

گزارش کامپیوتر

ISSN 1735 - 4404

ماهنامه انجمن انفورماتیک ایران

سال سی و دوم، مهر و آبان ۱۳۸۹، شماره ۱۹۳، ۲۰۰۰ تومان

- علم کامپیوتر نظری
- ارائه چهار چوبی برای هم‌کنش‌پذیری
- طراحی مدار جمع و تفریق بهینه در سیستم OHR
- ابزار در مهندسی نرم‌افزار
- مصاحبه با وایزن‌بام (قسمت دوم)
- غلبه بر محدودیت‌های شبکه‌های محلی
- برنامه‌نویسان در حال کار (قسمت پنجم)
- گزارش فعالیت‌های یکساله انجمن
- سنجش ثمر بخشی برنامه‌های توسعه‌ی فاوا در ایران
- اخبار، واژه‌گزینی، معرفی کتاب، سرگرمی

مانیتورهای سری ۲۰ اینچ و بزرگتر، فقط سامسونگ

تکنولوژی انحصاری تزریق دوگانه رنگ در ساخت پدنه
(TOC)
فقط در مانیتورهای کریستالی سامسونگ



Sync Master P23700

مانیتور LCD 23 اینچ
طراحی زیبا و منحصر بفرد کریستالی مشکی (TOC)
پنل باریک با پایه شفاف / کلیدهای لمسی درخشانده / کنتراست 50000:1
وضوح تصویر 1920X1080 / زمان پاسخگویی تصویر 2ms / فرمت تصویر 16:9 مناسب برای تماشای فیلم (Full HD) / ورودی DVI / Magic Bright 3



Sync Master P20500

مانیتور LCD 20 اینچ
طراحی زیبا و منحصر بفرد کریستالی **سرخ** و مشکی
کلیدهای لمسی
کنتراست 50,000:1
وضوح تصویر 1600X900
زمان پاسخگویی تصویر 2ms
فرمت تصویر 16:9 مناسب برای تماشای فیلم
ورودی DVI
Magic Bright 3

Sync Master P22500

مانیتور LCD 21.5 اینچ
طراحی زیبا و منحصر بفرد کریستالی **سرخ** و مشکی
کلیدهای لمسی
کنتراست 50,000:1
وضوح تصویر 1920X1080
زمان پاسخگویی تصویر 2ms
فرمت تصویر 16:9 مناسب برای تماشای فیلم (Full HD)
ورودی DVI
Magic Bright 3

Sync Master P23500

مانیتور LCD 23 اینچ
طراحی زیبا و منحصر بفرد کریستالی **سرخ** و مشکی
کلیدهای لمسی
کنتراست 50,000:1
وضوح تصویر 1920X1080
زمان پاسخگویی تصویر 2ms
فرمت تصویر 16:9 مناسب برای تماشای فیلم (Full HD)
ورودی DVI
Magic Bright 3



Sync Master P20700

مانیتور LCD 20 اینچ
طراحی زیبا و منحصر بفرد کریستالی مشکی
پنل باریک با پایه شفاف / کلیدهای لمسی درخشانده / کنتراست 50,000:1
وضوح تصویر 1600X900
زمان پاسخگویی تصویر 2ms
فرمت تصویر 16:9 مناسب برای تماشای فیلم
ورودی DVI
Magic Bright 3

Sync Master P22700

مانیتور LCD 21.5 اینچ
طراحی زیبا و منحصر بفرد کریستالی مشکی
پنل باریک با پایه شفاف / کلیدهای لمسی درخشانده / کنتراست 50,000:1
وضوح تصویر 1920X1080
زمان پاسخگویی تصویر 2ms
فرمت تصویر 16:9 مناسب برای تماشای فیلم (Full HD)
ورودی DVI
Magic Bright 3



فقط با ضمانت
پیشنهادهای فروش:
۸۸۵۵۴۰۵
۸۴۶۴۸

سامسونگ الکترونیک در قبال گالاهای متفرقه و محصولاتی که بدون گارانتی سام سرویس توزیع می‌شود، هیچ گونه مسئولیتی ندارد و تمامی ۶۹۳ نماینده سام سرویس در سراسر کشور از ارائه خدمات به آن نوع گالاهای اکیدا معذورند.

SAMSUNG

TURN ON TOMORROW

Bany YB

گزارش کامپیوتر

• سال سی و دوم مهر و آبان ۱۳۸۹ شماره ۱۹۳، ۲۰۰۰ تومان



صاحب امتیاز: انجمن انفورماتیک ایران

مدیر مسئول و سردبیر: ابراهیم تقیبزاده مشایخ

• مقاله

- ۱۰ علم کامپیوتر نظری - محمد قدسی
- ۱۴ ابزار در مهندسی نرم افزار - ابودر نوری
- ۳۶ ارائه چهارجوبی برای هم کنش پذیری سازمانی - مریم بورانرکی
- ۴۲ طراحی مدار جمع و تفريق بهينه در سيستم OHR - منصوره لبافنيا - محمد عشقی
- ۶۰ غلبه بر محدودیت های شبکه های محلی - صادق سلیمانی - مریم فقیهی
- ۷۴ بهبود کیفیت سرویس در شبکه نوری - حسین سرایی میانجی - ناصر مدیری

• گزارش

- ۲۰ چرا لینوکس امن تر از ویندوز است؟ - ابراهیم تقیبزاده مشایخ
- ۴۶ نوزدهمین دوره پیشرفته معرفت شناسی سازاگرا - فریده مشایخ
- ۶۷ گزارش فعالیت های یکساله انجمن انفورماتیک ایران
- ۷۹ اساسنامه اتحادیه انجمن های علمی - تخصصی

• بخش ها

- ۲۲ مصاحبه - در مسیر برخورد با کوه یخ (قسمت دوم) - آرش پرومند
- ۳۳ دیدگاه - تدوین و سنجش تمرین های توسعه فاوا در ایران - سید ابراهیم ابطی
- ۴۸ خواندنی - برنامه نویسان در حال کار (قسمت پنجم) - ابراهیم تقیبزاده مشایخ
- ۷۰ کتاب شناسی - ماجراهای پشت پرده - سید ابراهیم ابطی
- ۸۴ واژه گزینی - واژه های عمومی مصوب فرهنگستان - علی مهرامی
- ۸۸ گوناگون - مهندسی چیست و مهندس کیست؟ - پرویز دوامی - مریم خدابخش
- ۹۷ سرگرمی

• اخبار

- ۲ اخبار انجمن
- ۴ اخبار ایران
- ۵ اخبار جهان

اعضای هیأت تحریریه و ویراستاران علمی

- مهندس سید ابراهیم ابطی
- دکتر هایداه اهرابیان
- دکتر کامبیز بدیع
- دکتر محسن رستمی
- دکتر محمد صنعتی
- دکتر عباس نوزدی دالینی
- مهندس سعید امامی
- دکتر لطف علی بخشی
- مهندس علی پارسا
- دکتر محسن صدیقی مشکانی
- مهندس مریم طایفه محمودی
- مهندس خشمایار نیک نفس

دفتر مجله: خیابان مطهری، خیابان هیر عماد، کوچه سیزدهم، پلاک ۴۰، واحد ۱۸
ساعات کار: هر روز بجز پنجشنبه ها از ۹ تا ۱۶
شماره تلفن اشتراک: ۸۸۸۶۱۴۲۱-۳
نشانی پستی: گزارش کامپیوتر، صندوق پستی ۱۴۱۵۵-۱۱۹۶ تهران
نشانی وبگاه انجمن: www.isi.org.ir

مقاله ها و گزارش های تالیفی یا ترجمه خود را برای گزارش کامپیوتر بفرستید. مطالب ارسالی را با خط خوانا (یا ماشین شده) بر یک روی کاغذ بنویسید. فاصله کافی برای افزودن اصلاحات ویرایشی در بین خط ها و حاشیه در نظر بگیرید. در صورت ارسال مطلب ترجمه شده، یک نسخه از اصل مطلب را نیز ارسال دارید. شکلهای باید با روان نویس مشکی ترسیم و به صورت آماده چاپ ارسال شوند. مطالب ارسالی پس فرستاده نمی شوند.

مسئولیت مطالب گزارش کامپیوتر با نویسندگان است و لزوماً نشان دهنده نظر انجمن انفورماتیک ایران نیست. ذکر نام شرکتها و محصولات در مطالب گزارش کامپیوتر برای ارائه اطلاع به خوانندگان است و نباید به معنی تائید انجمن از آنها تلقی شود.

تمام حقوق به انجمن انفورماتیک ایران متعلق است. نقل مطالب گزارش کامپیوتر با ذکر منبع بلامانع است.

دفتر اجرایی: تهران - خیابان سلیمان خاطر
کوچه اسلامی، پلاک ۳۰، واحد ۳
سازمان آکھی ها: غزل نوری

تلفکس: ۸۸۳۲۸۴۱۷-۲۱
حروفچینی: تارتن سامانه
لیتوگرافی: نگارین پرتو ۷۷۵۳۰۳۰۷
چاپ علوی تهران: ۶۶۷۰۱۵۲۷
خ جمهوری ۳۰، کوچه مصری پور، پلاک ۵

اخبار انجمن

مجمع عمومی سالانه انجمن

سی و دومین مجمع عمومی سالانه انجمن انفورماتیک ایران در تاریخ چهارشنبه ۱۹ آبان ماه ۱۳۸۹ ساعت ۵/۳۰ بعدازظهر در محل آمفی تئاتر مرکز تحقیقات مخابرات ایران واقع در تهران، انتهای خیابان کارگر شمالی برگزار می شود.

دستور جلسه مجمع عمومی به قرار زیر است:

- گزارش فعالیت های یکساله انجمن
- گزارش مالی و تصویب ترازنامه
- تصمیم گیری در مورد میزان حق عضویت های سالانه
- بحث آزاد پیرامون فعالیت های انجمن در سال آینده

در صورت رسمیت نیافتن جلسه مجمع عمومی در دعوت اول (عدم حضور بیش از نیمی از اعضای پیوسته)، دعوت دوم مجمع عمومی برای روز چهارشنبه ۱۷ آذر ۱۳۸۹ در همان محل پیش بینی گردیده است. بدین وسیله از کلیه اعضای انجمن و به ویژه اعضای پیوسته دعوت می شود که در جلسه مجمع عمومی حضور یابند.

برگزاری سخنرانی علمی شهر یورماه

سخنرانی علمی شهر یورماه انجمن در تاریخ ۸۹/۶/۳۱ در محل آمفی تئاتر سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران برگزار شد. سخنرانان این جلسه آقایان مهندس سعید امامی، عضو هیأت مدیره و سرپرست گروه تخصصی ERP انجمن، و مهندس حسنعلی

رسولی، مشاور ارشد شرکت مشاوران فناوری اطلاعات آگاهان، و موضوع سخنرانی ایشان معرفی استانداردهای باز الگوبرداری مرکز آمریکایی کیفیت و بهره‌وری (APQC) بود.

در این سخنرانی ابتدا مروری بر نارسایی های ساختارهای سازمانی وظیفه‌ای کشور و عدم درک یکپارچه از فرایند و مدیریت فرایندی به عمل آمد و سپس مرکز آمریکایی کیفیت و بهره‌وری (APQC)، چهار چوب های طبقه بندی فرایند (PCF) و شاخص های ارزیابی عملکرد (KPI) به تفصیل معرفی گردید و مدلی برای الگوبرداری از استانداردهای باز PCF برای بهبود یا توسعه فرایندها ارائه شد.

در پایان این سخنرانی که با استقبال خوبی از سوی حاضران روبرو گردید، به پرسش های به عمل آمده درباره موضوعات مطرح شده پاسخ داده شد.

انجمن انفورماتیک ایران بدین وسیله از آقایان مهندس امامی و مهندس رسولی به خاطر قبول دعوت انجمن برای برگزاری این سخنرانی و از مدیریت محترم سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران به خاطر در اختیار گذاشتن محل برگزاری صمیمانه قدردانی می کند.

اسلایدهای این سخنرانی از طریق وبگاه انجمن (www.isi.org.ir) در اختیار علاقه‌مندان قرار دارد.

برگزاری جلسه گروه تخصصی تحلیل کسب و کار

جلسه مهرماه گروه تخصصی تحلیل کسب و کار انجمن در تاریخ ۸۹/۷/۷ در محل

آمفی تئاتر مرکز تحقیقات مخابرات ایران برگزار شد.

در ابتدای این جلسه آقای نقیب‌زاده مشایخ، رئیس هیأت مدیره انجمن انفورماتیک ایران، طی سخنان کوتاهی ضمن خوشامدگویی به حاضران از مدیریت محترم مرکز تحقیقات مخابرات ایران به خاطر پذیرش درخواست انجمن در مورد استفاده از سالن همایش آن مرکز برای گردهمایی های علمی انجمن قدردانی کرد. سپس آقای مهندس ساسان نیکوکار، سرپرست گروه تخصصی تحلیل کسب و کار انجمن، اطلاعاتی در مورد برنامه های آینده گروه را به آگاهی حاضران رساند و از آقای مهندس علیداد حمیدی برای ایراد سخنرانی دعوت به عمل آورد.

عنوان سخنرانی آقای مهندس حمیدی، نیاز به مشخصات کارکردی و یک الگوی پیشنهادی برای آن بود. وی در این سخنرانی ابتدا به این موضوع اشاره کرد که در بسیاری از پروژه ها، ذینفعان پروژه و متخصصان فناوری اطلاعات درک متفاوتی از نیازهای کسب و کار، نیازهای نرم افزار و هدف های پروژه دارند و این امر به نوبه خود در هنگام تحویل پروژه مشکل ساز می گردد.

آقای مهندس حمیدی در ادامه، سطوح مختلف مستندات مورد استفاده در یک پروژه نوعی، دیدگاه های متفاوت نسبت به فرآورده های پروژه، تفاوت بین نیازها و مشخصات، مشخصات کارکردی و لزوم تهیه آن را یادآور شد و آنگاه به تفصیل به ارائه یک الگوی پیشنهادی برای تهیه مشخصات کارکردی پرداخت.

در خاتمه این سخنرانی که با استقبال خوبی از سوی شرکت کنندگان روبرو گشت به پرسش‌های به عمل آمده پاسخ داده شد. لازم به یادآوری است که آقای مهندس علی‌داد حمیدی به عنوان تحلیل‌گر ارشد کسب و کار در شرکت CXC گلوبال استرالیا فعالیت دارند و در خلال مسافرت کوتاه خود به کشور دعوت انجمن را برای برگزاری این سخنرانی پذیرفتند که بدین وسیله از ایشان قدردانی می‌گردد. اسلایدهای این سخنرانی از طریق وبگاه انجمن (www.isi.org.ir) در اختیار علاقه‌مندان قرار دارد.

همکاری مرکز تحقیقات مخابرات

به دنبال درخواست کتبی انجمن از مدیریت محترم مرکز تحقیقات مخابرات مبنی بر استفاده از سالن‌های همایش آن مرکز برای برگزاری همایش‌های علمی انجمن، این درخواست مورد موافقت قرار گرفت و انجمن از این پس می‌تواند جلسات سخنرانی‌های خود را در سالن‌های مرکز تحقیقات مخابرات برگزار نماید. انجمن انفورماتیک ایران با آرزوی تداوم این همکاری، بدین وسیله مراتب قدردانی صمیمانه خود را از مدیریت محترم مرکز تحقیقات مخابرات، به ویژه آقایان مهندس نصرالله جهانگرد، عضو برجسته انجمن، و دکتر خادم‌زاده اعلام می‌دارد.

برگزاری جلسه گروه تخصصی ERP

جلسه مهرماه گروه تخصصی برنامه‌ریزی منابع سازمان (ERP) انجمن در تاریخ ۸۹/۷/۱۹ در محل آمفی‌تئاتر مرکز تحقیقات مخابرات ایران برگزار شد. سخنران این جلسه آقای مهندس سعید امامی، سرپرست گروه تخصصی ERP انجمن، و موضوع سخنرانی، ارائه مدلی برای ارزیابی میزان آمادگی سازمانی برای جذب اثربخش پروژه‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان بود. آقای مهندس امامی در ابتدای سخنان خود، مروری سریع بر ضرورت بهره‌گیری اثربخش از فناوری اطلاعات و تاریخچه و نحوه پیاده‌سازی راه‌حل‌های ERP در ایران به عمل آورد و آنگاه به ارزیابی کلی عوامل موفقیت و شکست پروژه‌های ERP پرداخت. سپس مدلی برای ارزیابی میزان

آمادگی سازمانی برای جذب اثربخش پروژه‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان ارائه گردید. در پایان این سخنرانی که با استقبال زیادی از سوی حاضران روبرو گشت به پرسش‌های به عمل آمده پاسخ داده شد. انجمن انفورماتیک ایران بدین وسیله از مدیریت محترم مرکز تحقیقات مخابرات به خاطر در اختیار گذاشتن محل برگزاری صمیمانه سپاسگزاری می‌کند. اسلایدهای این سخنرانی از طریق وبگاه انجمن (www.isi.org.ir) در اختیار علاقه‌مندان قرار دارد.

شرکت در جشنواره صنعت و فناوری اطلاعات

همان گونه که اعضای انجمن اطلاع دارند، انجمن از حامیان برگزاری جشنواره صنعت و فناوری اطلاعات بود. این جشنواره از تاریخ ۲۰ تا ۲۲ مهرماه ۱۳۸۹ در محل سالن اجلاس سران برگزار شد. ابتدا قرار بود آقایان مهندس سعید امامی و مهندس ساسان نیکوکار از طرف انجمن دو کارگاه آموزشی یک روزه در این همایش برگزار کنند که تنها یک روز مانده به شروع جشنواره و در حالی که کلیه مراحل آماده‌سازی اسلایدها و برنامه کارگاه از سوی ایشان آماده شده بود به انجمن اطلاع داده شد که برنامه کارگاه‌ها تغییر کرده و زمان کارگاه‌ها از یک روز به یکساعت تقلیل یافته است. نهایتاً قرار شد کارگاه آقای مهندس نیکوکار به مدت دو ساعت برگزار شود و آقای مهندس امامی نیز در سالن اصلی سخنرانی داشته باشند. محلی نیز برای برپایی غرفه در نمایشگاه جانبی جشنواره در اختیار انجمن گذاشته شد که به هیچوجه مناسب و در شأن انجمن نبود، به همین خاطر با تشخیص مسئولان انجمن، در روز دوم جشنواره غرفه انجمن برپیده شد و کتاب‌ها و مجلات و قرم‌هایی که برای عرضه به بازدیدکنندگان به محل نمایشگاه برده شده بود از آن محل خارج گردید.

لازم به ذکر است که کارگاه آقای مهندس نیکوکار نیز با اختلال یکساعته در راه‌اندازی دستگاه پروژکتور عملاً به شکل مطلوب و مورد انتظار برگزار نگردید. انجمن انفورماتیک ایران بدین وسیله از خاتم

پگاه میررحیم، همکار کمیته عضویت و روابط عمومی انجمن، که رابط انجمن با مسئولان برگزاری این جشنواره بود و تلاش فراوانی برای ساماندهی کارهای مربوط به عمل آورد و نیز خانم‌ها مهسا بهاری و فاطمه پور حقگو که اداره غرفه انجمن در این جشنواره را بر عهده داشتند صمیمانه قدردانی می‌کند.

برگزاری سخنرانی علمی مهرماه

سخنرانی علمی مهرماه انجمن در تاریخ ۸۹/۷/۲۸ در محل آمفی‌تئاتر سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران برگزار شد. سخنران این جلسه آقای دکتر اسلام ناظمی، استادیار دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه شهید بهشتی و عضو هیأت‌مدیره انجمن، و موضوع سخنرانی، مدل بلوغ معماری سرویس‌گرا بود. آقای دکتر ناظمی در ابتدای سخنان خود با اشاره به این که رشد فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی در فضای اقتصاد دیجیتال منجر به توسعه و گسترش مبادلات و تجارت الکترونیکی در بستر تجارت مشارکتی (C-Commerce) شده است، افزود: تنوع خدمات و محصولات سازمان‌ها از یک طرف و قدرت چانه‌زنی مشتریان و تأمین‌کنندگان از طرف دیگر، باعث بازنگری در شیوه‌ها و ارائه خدمات در قالب سیستم‌های کاربردی جدید گردیده است و به همین منظور، از سال ۲۰۰۵ میلادی، سازمان‌ها برای حفظ مزیت رقابتی خود جهت رویارویی با پیچیدگی فناوری‌ها و محیط سازمانی و سایر عوامل تأثیرگذار، استفاده از سیستم‌های کاربردی مبتنی بر معماری سرویس‌گرا را در دستور کار خود قرار داده‌اند.

آقای دکتر ناظمی آنگاه با ذکر این که تکامل روش‌های سرویس‌گرا نیازمند چارچوب منطقی در نحوه و میزان استفاده از استانداردها و فعالیت متناظر می‌باشد که در قالب مدل‌های بلوغ به آن‌ها توجه می‌شود، به تفصیل به تشریح مدل‌های بلوغ معماری سرویس‌گرا پرداخت و مدل‌های SOA، MM1، و مدل بلوغ ترکیبی CSOAMMI را به حاضران معرفی نمود. در پایان این سخنرانی که با استقبال زیادی

از سوی شرکت کنندگان روبرو شد، به پرسش‌های حاضران پاسخ داده شد. انجمن انفورماتیک ایران بدین وسیله از آقای دکتر اسلام ناظمی به خاطر انجام این سخنرانی و از مدیریت محترم سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران به خاطر در اختیار گذاشتن محل برگزاری صمیمانه قدردانی می‌کند. اسلایدهای این سخنرانی از طریق وبگاه انجمن (www.isi.org.ir) در اختیار علاقه‌مندان قرار دارد.

پیشنهاد همکاری انتشارات کیان رایانه

انتشارات کیان رایانه، ناشر تخصصی کتاب‌های فنی و مهندسی با تجربه چاپ بیش از صد عنوان کتاب، ضمن ارائه پیشنهاد همکاری با انجمن انفورماتیک ایران در زمینه چاپ آثار اعضای انجمن، اعلام نموده است که شرایط ویژه‌ای را برای آنان در نظر خواهد گرفت. علاقه‌مندان می‌توانند با نشانی پست الکترونیکی info@kianpub.com و یا شماره تلفن ۰۲۱-۶۶۴۱۱۷۱۵ تماس بگیرند.

اخبار ایران

همایش کارآفرینی زنان در حوزه فناوری اطلاعات

انجمن زنان مدیر کارآفرین در نظر دارد همایش امسال خود را با عنوان همایش کارآفرینی زنان در حوزه فناوری اطلاعات برگزار نماید. محورهای پیشنهادی همایش عبارتند از:

- نقش فناوری اطلاعات در رفع موانع حضور زنان کارآفرین در جامعه
- نقش فناوری اطلاعات در شبکه‌سازی زنان کارآفرین
- راه‌های توسعه کارآفرینی با محوریت فناوری اطلاعات
- نقش فناوری اطلاعات در توانمندسازی فردی و جمعی زنان
- فضای مجازی و زنان کارآفرین
- کسب و کارهای خاص زنان کارآفرین در حوزه فناوری اطلاعات

- نقش فناوری اطلاعات در کسب و کارهای خانگی

زمان برگزاری این همایش در زمستان امسال خواهد بود که تاریخ دقیق آن متعاقباً اعلام خواهد شد.

لازم به ذکر است که انجمن انفورماتیک ایران از حامیان برگزاری این همایش است. نشانی وبگاه انجمن زنان مدیر کارآفرین www.ea.wenet.ir است.

همایش ملی هوش سازمانی و هوش کسب و کار

اولین همایش ملی هوش سازمانی و هوش کسب و کار توسط دانشکده مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی و با مشارکت مراکز علمی و دانشگاهی کشور در تاریخ ۲۹ و ۳۰ آذرماه برگزار خواهد شد. محورهای این همایش عبارتند از:

- جایگاه مدیریت دانش در هوش سازمانی
- هوش سازمانی و تعالی کسب و کار
- هوشمندی تجاری در رقابت‌پذیری و جهانی شدن
- تعامل هوش تجاری و مدیریت استراتژیک
- سازمان هوشمند و توسعه پایدار
- به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در هوش تجاری
- زیرساخت‌ها و محدودیت‌های پیاده‌سازی هوش سازمانی

علاقه‌مندان برای دریافت اطلاعات بیشتر می‌توانند به وبگاه همایش به نشانی www.oibi.ir مراجعه کنند.

دومین کنفرانس آموزش مهندسی

دومین کنفرانس آموزش مهندسی (با نگرش به آینده) در آبان‌ماه ۱۳۹۰ در دانشگاه صنعتی اصفهان برگزار خواهد شد. برگزارکنندگان این کنفرانس عبارتند از: فرهنگستان علوم، دانشگاه صنعتی اصفهان و انجمن آموزش مهندسی ایران. محورهای اصلی کنفرانس به قرار زیر است:

- سیاست‌گذاری و عوامل محیطی
- گذشته، حال و آینده

- ارتباط آموزش مهندسی با صنعت و اقتصاد
- پژوهش، فناوری و نوآوری
- همکاری‌های بین‌المللی
- ارزیابی، برنامه‌ریزی و توسعه آموزش مهندسی

لازم به ذکر است که اولین کنفرانس آموزش مهندسی در اردیبهشت‌ماه ۱۳۸۸ در دانشگاه تهران برگزار شد که در آن در حدود ۶۰ سخنرانی ایراد گردید.

تاریخ ارسال خلاصه مقالات تا پایان دی‌ماه ۱۳۸۹ در نظر گرفته شده است. نشانی وبگاه دومین کنفرانس آموزشی مهندسی <http://cee2.isee.ir> است که علاقه‌مندان می‌توانند برای کسب اطلاعات بیشتر به آن مراجعه کنند.

پنجمین کنفرانس مدیریت استراتژیک و عملکرد

پنجمین کنفرانس مدیریت استراتژیک و عملکرد در تاریخ ۱۹ و ۲۰ دی‌ماه سال جاری در سالن همایش‌های برج میلاد برگزار خواهد شد. مهمترین هدف‌های این کنفرانس عبارتند از: توسعه و ترویج فرهنگ و پژوهش در زمینه مباحث مدیریت استراتژیک، معرفی آخرین دستاوردهای تحقیقاتی و کاربردی، تبادل دستاوردها و تجربیات شرکت‌ها و سازمان‌های برتر به منظور توسعه برنامه‌ریزی و آسیب‌شناسی مدیریت استراتژیک در کشور. علاقه‌مندان می‌توانند برای کسب اطلاعات بیشتر با دبیرخانه کنفرانس (شماره تلفن‌های ۰۲۱-۸۸۵۷۸۹۱۲) تماس بگیرند.

دوره‌های آموزشی پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران

پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، دوره‌های آموزشی زیر را برگزار می‌کند:

- ۱- آشنایی با اصول و مبانی پژوهش‌های کیفی
- ۲- آشنایی با شیوه‌های تولید و چاپ مقاله‌های علمی در مجله‌های ISI
- ۳- آشنایی با مفاهیم، ساختار و نحوه ایجاد کتابخانه‌های دیجیتال

۴- آشنایی مقدماتی با نرم‌افزار تحلیل داده‌های کیفی- NVivo

۵- ارزیابی کیفیت خدمات کتابخانه‌ها

۶- استراتژی جستجو و دستیابی به اطلاعات در اینترنت

۷- برنامه‌ریزی فناوری اطلاعات برای کتابخانه‌ها

۸- کاربرد فناوری‌های نوظهور در کتابخانه‌ها

۹- مبانی استناد در نوشته‌های علمی بر اساس شیوه‌نامه ایران

۱۰- مجلات الکترونیکی رایگان، اهمیت، مزایا، معایب

۱۱- مدیریت اطلاعات علمی با استفاده از نرم‌افزار اندنوت (End Note 11)

۱۲- مهارت‌های تدوین و انتشار مقاله‌های علمی- پژوهشی به زبان انگلیسی

۱۳- نشر الکترونیکی (مقدماتی)

۱۴- نگارش و طراحی پوستر برای ارائه در کنفرانس‌های علمی

برای شرکت در این دوره‌ها ۲۰٪ تخفیف برای اعضای انجمن‌های علمی در نظر گرفته شده است.

علاقه‌مندان می‌توانند برای دریافت اطلاعات بیشتر به نشانی <http://www.irandoc.ac.ir>

(بخش دوره‌های آموزشی) مراجعه نموده و یا با شماره تلفن ۶۶۹۵۱۴۳۰ داخلی‌های ۳۵۲، ۳۵۰ و ۲۴۸ تماس بگیرند.

۳۵۲، ۳۵۰ و ۲۴۸ تماس بگیرند.

همایش کاربرد فناوری اطلاعات در توسعه تجاری ایران

دانشگاه آزاد اسلامی واحد ملایر قصد دارد همایشی را با عنوان کاربرد فناوری اطلاعات در توسعه تجاری ایران در آذرماه ۱۳۸۹ برگزار نماید. محورهای این همایش عبارتند از:

- رویکردهای نوین فناوری اطلاعات در سیستم‌های بانکی و تجارت الکترونیکی
- قوانین و مقررات تجارت الکترونیکی
- تجارت الکترونیکی و نقش آن در توسعه فناوری اطلاعات و بازاریابی الکترونیکی
- بانکداری الکترونیکی با تکیه بر بانکداری اسلامی

• شهر الکترونیک و تجارت آزاد
علاقه‌مندان برای دریافت اطلاعات تکمیلی

می‌توانند با تلفن‌های (۰۲۲۸۰۹۳-۵) تماس بگیرند.

نهمین همایش تجاری سازی و توسعه

انجمن تخصصی مراکز تحقیق و توسعه صنایع و معادن، نهمین همایش خود را با عنوان تجاری سازی تحقیق و توسعه: از ایده تا موفقیت در بازار در قالب ارائه مقالات، کارگاه‌های آموزشی و نمایشگاه در هفته پژوهش، ۸-۹ آذرماه ۱۳۸۹ در مرکز همایش‌های بین‌المللی صدا و سیما برگزار می‌کند.

محورهای این همایش عبارتند از:

- ایده
- نقشه راه
- توسعه فناوری و محصول
- مالکیت معنوی
- بسته دانش فنی
- فن بازار
- حمایت و تأمین منابع مالی
- تجاری سازی

علاقه‌مندان برای دریافت اطلاعات بیشتر می‌توانند به وبگاه همایش به نشانی www.iranrd.net مراجعه کنند.

همایش ملی مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات

سومین همایش ملی مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات از سوی مرکز آموزشی و فرهنگی سما و دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان در تاریخ ۲۸ بهمن ۱۳۸۹ در همدان برگزار خواهد شد.

این همایش در دو بخش مقالات دانشجویی و تحصیلات تکمیلی برگزار می‌شود و برگزاری کارگاه‌های آموزشی و نمایشگاه جنبی نیز در کنار آن پیش‌بینی شده است.

علاقه‌مندان برای کسب اطلاعات بیشتر می‌توانند به نشانی اینترنتی <http://ceit2011.hscs.ir> مراجعه کنند

کنفرانس ملی امنیت اطلاعات و ارتباطات

کنفرانس ملی امنیت اطلاعات و ارتباطات از

سوی مجتمع آموزش عالی جهاددانشگاهی خوزستان در تاریخ ۱۰ و ۱۱ آذرماه ۱۳۸۹ در اهواز برگزار خواهد شد.

محورهای این کنفرانس عبارتند از:

- امنیت اطلاعات در تجارت الکترونیک و بانکداری الکترونیکی
- امنیت در سیستم‌های شبکه‌های نسل آینده
- امنیت اینترنت و وب
- مدیریت امنیت اطلاعات
- امنیت در معماری سرویس‌گرا
- امنیت حسگرهای بیسیم
- امنیت زیرساخت نسل آینده
- امنیت سیستم‌های موبایل و شبکه‌های بیسیم
- امنیت در پایگاه داده

- سیستم‌های تشخیص و مقابله با نفوذ
- امنیت اطلاعات در راستای پداقتد غیرعامل

- امنیت در سیستم‌های مخابراتی
- آسیب حملات کانال جانبی در امنیت سخت‌افزاری

علاقه‌مندان برای دریافت اطلاعات بیشتر می‌توانند به وبگاه کنفرانس به نشانی www.cics.ir مراجعه کنند.

لازم به ذکر است که انجمن انفورماتیک ایران جزء حامیان برگزاری این کنفرانس است.

کنفرانس سیستم مدیریت امنیت اطلاعات

مؤسسه DNV با همکاری شرکت هیرساویرن، کنفرانس سیستم مدیریت امنیت اطلاعات بر اساس استاندارد ISO/IEC 27001:2005 را در تاریخ ۱ و ۲ دی‌ماه ۱۳۸۹ در هتل المپیک تهران برگزار می‌کند.

از جمله محورهای این کنفرانس می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- آخرین دستاوردها و تغییرات در سطح استانداردهای سیستم مدیریت امنیت اطلاعات
- تأثیرات مثبت سیستم مدیریت امنیت اطلاعات بر روی کسب و کار و اقتصاد سازمان‌ها

- بررسی چالش‌های پیش روی سازمان‌ها در اجرای سیستم مدیریت امنیت اطلاعات

علاقه‌مندان برای دریافت اطلاعات بیشتر می‌توانند به وبگاه کنفرانس به نشانی www.isms-conf.ir مراجعه کنند.

اخبار جهان

افول محبوبیت سیمپین

در رقابت شدید بین سیستم عامل‌های تلفن همراه، سیمپین از بیشترین اقبال در سطح جهان برخوردار است. اما اکنون شرکت سامسونگ اعلام کرده است که از ۳۱ دسامبر آینده، پشتیبانی خود را از این سیستم عامل قطع خواهد کرد. به عقیده ناظران این تصمیم سامسونگ می‌تواند به تضعیف موقعیت جهانی سمبین بینجامد. درست یک هفته پیش نیز سونی اعلام کرده بود که دیگر از سیمپین پشتیبانی نخواهد کرد. هم‌اکنون مهم‌ترین پشتیبان سیمپین، شرکت نوکیا، بزرگ‌ترین تولیدکننده تلفن‌های همراه در جهان است.

به تازگی نوکیا و ریسرچ این‌موشن، تولیدکننده تلفن‌های بلک بری، مورد انتقاد قرار گرفته بودند که سیستم عامل خود را برای رقابت با iOS اپل و اندروید گوگل که داغ‌ترین سیستم عامل‌های بازار هستند، اصلاح نکرده‌اند.

سیمپین در اصل توسط شرکتی به همین نام تولید شد. نوکیا بعداً این شرکت را خریداری کرد و سیستم عامل سیمپین را در دسترس دیگر تولیدکنندگان تلفن‌های همراه قرار داد. شرکت ال‌جی نیز پیش از سامسونگ و سونی خبر از کنار گذاشتن سیمپین داده بود و بدین ترتیب، تنها فوجیتسو، شارپ و نوکیا به عنوان اعضای اصلی بنیاد سیمپین باقی می‌مانند. خود نوکیا نیز دیگر پشتیبانی قاطعی از سیمپین نمی‌کند. این شرکت هم‌اکنون تمرکزش را بر روی سیستم

عامل می‌گو که برای تلفن‌های هوشمند و رایانه‌های لوحی تولید کرده، قرار داده است. و از سوی دیگر اعلام کرده است که به زودی محصولاتی را با سیستم عامل ویندوز فون ۷ به بازار عرضه خواهد کرد.

سامسونگ و سونی اریکسون اکنون آزادند که تمرکز خود را بر روی سیستم عامل اندروید و سیستم عامل جدید ویندوز فون ۷ که در پاییز امسال عرضه خواهد شد، قرار دهند. سامسونگ همچنین دستگاه‌هایی را با سیستم عامل بادا عرضه کرده است. نیوزفاکتور، اول اکتبر ۲۰۱۰

دنیای آینده از دید اریک اشمیت

اریک اشمیت، مدیرعامل شرکت گوگل، در یک سخنرانی، تصویر زیبا، و شاید هولناکی، از آینده ترسیم کرد. او گفت: شما در خیابان در حال حرکتید و تلفن هوشمندتان به شما قرار ملاقاتتان را یادآوری می‌کند، به شما می‌گوید کفش‌هایی که به دنبالش می‌گشتید همان نزدیکی‌ها به حراج گذاشته شده و یا این که دوست قدیمتان هم‌اکنون در رستوران نبش چهارراه بعدی نشسته است.

اشمیت تلفن‌های هوشمند آینده را «موتور خوش‌بختی» نامید و گفت خدمات آن‌ها زندگی را سروسامان خواهد بخشید. او گفت در دنیای آینده که طلیعه‌هایش از هم اکنون آشکار گشته است، با تلفن‌های هوشمند، پهنای باند وسیع و رایانش ابری قدرتمند، دیگر هیچ کاربری تنها نخواهد بود

و به دلیل وجود حجم عظیمی از اطلاعات و سرگرمی‌ها به صورت برخط، هیچ کاربری حوصله‌اش سر نخواهد رفت.

اخیراً انتقادهای شدیدی از اطلاعاتی که گوگل از کاربران جمع‌آوری می‌کند به عمل آمده اما اشمیت می‌گوید مردم باید اطلاعات درباره خودشان را به اشتراک گذارند تا گوگل بهتر بتواند محتویات مورد نیاز آن‌ها را در اختیارشان قرار دهد.

اشمیت در پاسخ به پرسشی در این مورد این که آیا تلفن‌های هوشمند می‌توانند در یادآوری محل قرار دادن کلید ماشین به صاحب خود کمک کنند گفت: برای من خیلی جالب است که انسان‌ها ماشین‌ها را هدایت می‌کنند. فکر می‌کنم این بدان دلیل است که ماشین پیش از رایانه اختراع شده است. به عقیده من رایانه‌ها باید ماشین‌ها را هدایت کنند و انسان‌ها راحت روی صندلی بنشینند و تا رسیدن به مقصد، کارهای مورد علاقه خود را انجام دهند. او گفت: رایانه‌ها باید به ما کمک کنند تا کارهایی که خوب بلد نیستیم را انجام دهیم و انسان‌ها نیز باید به این خدمتکاران پردازشگر خود کمک کنند تا کارهایی که هنوز بر آن مسلط نشده‌اند را انجام دهند.

این صحبت‌های اشمیت در حالی گفته شد که در همین هفته براساس گزارشی که منتشر شد، یک تیم از پژوهشگران دانشگاه‌های دوک و پنسیلوانیا و شرکت اینتل کشف کرده‌اند که دو سوم کاربردهایی که بر پایه اندروید، سیستم عامل گوگل

برای تلفن‌های همراه، نوشته شده به طور مخفیانه به ارسال اطلاعات محرمانه برای شرکت‌های تبلیغاتی و دیگران می‌پردازند. اطلاعاتی از قبیل مکان‌ها، شماره تلفن‌ها، شناسه‌های دستگاه و شماره سریال سیم کارت‌ها.

در تصویر اشمیت از دنیای آینده، پردازش پشت صحنه به طور مستمر با اطلاعاتی که درباره شما ارسال و دریافت می‌شود صورت می‌گیرد، اطلاعاتی که در حال حاضر برخی از آن‌ها محرمانه تلقی می‌شوند. نیوزفاکتور، ۳۰ سپتامبر ۲۰۱۰

رایانه را روی زانویتان نگذارید

آیا تا کنون رایانه قابل حملتان را در حین کار روی زانویتان گذاشته‌اید؟ پژوهش‌های پزشکان سوئیس نشان می‌دهد که این کار خطرناک است و می‌تواند به ضایعات پوستی بینجامد.

گرمای رایانه در بلند مدت می‌تواند به «عارضه پوست برشته» منجر شود. این عارضه باعث تغییر رنگ دائمی پوست می‌شود و در موارد نادر حتی ممکن است باعث سرطان پوست گردد. این عارضه پرائر تماس زیاد با وسایل گرمایی که آنقدر داغ نیستند که باعث سوختگی پوست شوند پدید می‌آید.

پزشکان سوئیس توصیه می‌کنند یا از گذاشتن رایانه بر روی زانو خوداری کنید و یا یک محافظ حرارتی زیر آن قرار دهید. دو نمونه از کسانی که به این عارضه گرفتار شده‌اند و در این گزارش از آن‌ها یاد شده، یکی پسری ۱۲ ساله بوده که به مدت چند ماه روزی سه الی چهار ساعت رایانه‌اش را روی زانو می‌گذاشته و بازی می‌کرده و دیگری یک دانشجوی حقوق که روزی ۶ ساعت در این وضعیت با رایانه کار می‌کرده است.

آسوشیتدپرس، ۴ اکتبر ۲۰۱۰

مدیرعامل جدید هیولت پاکارد

شرکت آمریکایی هیولت پاکارد، بزرگ‌ترین شرکت فناوری جهان، یک مدیر نرم‌افزاری

آلمانی را به عنوان مدیرعامل بعدی خود برگزید و بدین ترتیب آشکار ساخت که به طور جدی قصد ورود به بازار نرم‌افزار را دارد. این فرد آلمانی کسی نیست جز لئو آپوتکر، مدیرعامل سابق شرکت SAP. او در مراسم معرفی خود گفت نرم‌افزار «جسی» است که بخش‌های مختلف شرکت را به هم متصل می‌سازد.

دو بخش عمده کسب و کار هیولت پاکارد، رایانه‌های شخصی و چاپگر هستند اما این شرکت که فضای رشد یا سودآوری بیشتری در این دو زمینه نمی‌بیند به نرم‌افزار روی آورده است.

آپوتکر پیش از بیست سال در صنعت نرم‌افزارهای تجاری و در مکانی بسیار دور از دایره سیلیکان بوده است. او تجربه‌ای در زمینه محصولات سخت‌افزاری که به طور سنتی نقطه قوت شرکت هیولت پاکارد هستند ندارد و پیش‌بینی می‌شود که برای حفظ گروه مدیران شرکت با چالش روبرو گردد. آپوتکر ۵۷ ساله به ۵ زبان انگلیسی، آلمانی، هلندی، عبری و فرانسه مسلط است.

در حال حاضر، بخش نرم‌افزار تنها ۲/۸ درصد از درآمد ۳۰/۷ میلیارد دلاری شرکت هیولت پاکارد در سه ماهه منتهی به ۳۱ جولای را تشکیل می‌دهد.

آسوشیتدپرس، اول اکتبر ۲۰۱۰

شکایت مایکروسافت از موتورولا

شرکت مایکروسافت به خاطر نقض حق ثبت اختراع تلفن‌های هوشمندش از شرکت موتورولا به دادگاه شکایت کرد.

مایکروسافت مدعی است که تلفن‌های موتورولا که از سیستم عامل اندروئید گوگل استفاده می‌کنند از فناوری مایکروسافت در زمینه همگام‌سازی نامه‌های الکترونیکی، تقویم‌ها و افراد مرتبط بهره برده‌اند. آسوشیتدپرس، اول اکتبر ۲۰۱۰

تلفن‌های هوشمند هیولت پاکارد

شرکت هیولت پاکارد اعلام کرد که در اوایل سال ۲۰۱۱، تلفن‌های هوشمندی را با استفاده از سیستم عامل webOS به بازار عرضه خواهد

کرد. سیستم عامل webOS محصول شرکت پالم است. هیولت پاکارد در اوایل امسال این شرکت را به قیمت ۱/۲ میلیارد دلار خریداری کرد تا به بازار رو به رشد تلفن‌های هوشمند وارد شود. هیولت پاکارد که از نظر درآمد، بزرگ‌ترین شرکت فناوری جهان است، هم‌اکنون بر بازار رایانه‌های شخصی، کارسازها (servers) و چاپگرها تسلط دارد.

برخی دیگر از تولیدکنندگان رایانه‌های شخصی مانند دل، لنوو و ایس‌نیز وارد بازار تلفن‌های هوشمند شده‌اند. رویتر، ۲ اکتبر ۲۰۱۰

رایانه‌های لوحی با سیستم عامل ویندوز

به گفته استیو بالمر، مدیرعامل مایکروسافت، در تعطیلات سال نو مسیحی، رایانه‌های لوحی یا سیستم عامل ویندوز به بازار عرضه خواهند شد و به رقابت با رایانه لوحی آی‌پد اپل خواهند پرداخت. بالمر نگفت که خود رایانه‌ها را کدام شرکت می‌سازد.

مایکروسافت در مقابله با آی‌پد تاکنون واکنش کندی نشان داده است.

شرکت گارتنر پیش‌بینی کرده است که امسال ۱۰ میلیون رایانه لوحی به فروش خواهد رسید. اپل به تنهایی در سه ماهه اول امسال ۳/۳ میلیون آی‌پد به فروش رسانده است.

مایکروسافت در بازار تلفن‌های هوشمند نیز با شکست روبرو گشته است. نرم‌افزار ویندوز فون مایکروسافت در سال گذشته ۸/۷ درصد از بازار تلفن‌های هوشمند را در اختیار داشت اما به پیش‌بینی گارتنر این میزان تا سال ۲۰۱۴ به ۳/۹ درصد کاهش خواهد یافت. قرار است مایکروسافت در این ماه نرم‌افزار جدید ویندوز فون ۷ را عرضه کند. رویتر، ۵ اکتبر ۲۰۱۰

اندروئید محبوب‌ترین سیستم عامل تلفن‌های هوشمند

بنابه گزارش شرکت نیلسن، سیستم عامل اندروئید گوگل در حال حاضر محبوب‌ترین سیستم عامل تلفن‌های هوشمند در بین خریداران است.

براساس مطالعه آماری صورت گرفته بر روی ۱۷۴۴ خریدار تلفن‌های هوشمند ظرف ۶ ماه گذشته، ۳۲ درصد آن‌ها تلفن‌هایی با سیستم عامل اندروید را خریداری کرده‌اند. ۲۶ درصد تلفن‌های بلک‌بری و ۲۵ درصد نیز تلفن‌های آیفون را خریداری نموده‌اند. نیلسن همچنین از ۳۵۶۳ دارنده تلفن‌های هوشمند- نه کسانی که ظرف ۶ ماه گذشته تلفن خریده‌اند- آمارگیری کرده است. براساس این آمار، سیستم عامل بلک‌بری با ۳۱ درصد پیش‌تاز بوده اما محبوبیت اندروید و iOS رو به افزایش است، سیستم عامل iOS اپل با ۲۸ درصد و اندروید گوگل با ۱۹ درصد در مکان‌های بعدی قرار داشته‌اند. اخیراً موسسه گartner پیش‌بینی کرده است که تا سال ۲۰۱۴، سیستم عامل‌های سیمبین و اندروید، سیستم عامل‌های غالب در بازار تلفن‌های هوشمند خواهند بود.

پی‌سی‌مگزین، ۵ اکتبر ۲۰۱۰

کاهش سهم IE در بازار مرورگرها

برای نخستین بار سهم اینترنت اکسپلورر در بازار جهانی مرورگرها به کمتر از ۵۰ درصد رسید. براساس گزارش منتشر شده از سوی موسسه استت‌کانتر سهم IE در بازار جهانی مرورگرها در ماه گذشته ۴۹/۸۷ درصد بوده و مکان‌های بعدی در اختیار فایرفاکس موزیلا با ۳۱/۵ درصد و کروم گوگل با ۱۱/۵۴ درصد قرار داشته است. به گفته مدیرعامل استت‌کانتر، این بدون تردید نقطه عطفی در رقابت شدید بین مرورگرهای اینترنتی است. وی گفت: درست دو سال پیش، IE با در اختیار داشتن ۶۷ درصد بازار جهانی مرورگرها تسلط بی‌چون و چرایی بر بازار داشت. از سوی دیگر، سخنگوی مایکروسافت گزارش منتشر شده از سوی استت‌کانتر را مورد تردید قرار داد و به آمارهای شرکت نت‌اپلیکیشن اشاره کرد که نشان می‌دهد سهم بازار جهانی IE برابر ۵۹/۶۵ درصد است. بنابراین گزارش، مرورگر کروم نیز برای نخستین بار مرورگر سافاری اپل را در آمریکای شمالی پشت سر گذاشته است.

پی‌سی‌مگزین، ۵ اکتبر ۲۰۱۰

نوبل فیزیک به خاطر نازک‌ترین ماده

گرافین، مستحکم‌ترین و در عین حال نازک‌ترین ماده شناسایی شده تاکنون است. امسال جایزه نوبل فیزیک به دو استاد دانشگاه منچستر به نام‌های آندره جیم و کستانتین نووسلوف به خاطر کشف این ماده در شش سال پیش رسید. به گفته آندره جیم این ماده قابلیت آن را دارد تا زندگی بشر را تغییر دهد، به همان ترتیبی که قبلاً پلاستیک چنین کرده بود. این ماده اعجاب‌انگیز، شکلی از کربن است. نازکی آن به اندازه یک اتم است اما ۱۰۰ برابر مستحکم‌تر از فولاد می‌باشد. گرافین که تقریباً شفاف است هادی الکتریسیته و به شدت مقاوم به حرارت است و به خوبی می‌تواند در حمل و نقل، الکترونیک و رایانه به کار گرفته شود. به خاطر خاصیت رسانایی و استحکام گرافین می‌توان از آن در تولید هواپیما، ماشین، ماهواره و ساخت مدارهای مجتمع استفاده کرد.

جیم ۵۱ ساله و نووسلوف ۳۶ ساله هر دو متولد روسیه می‌باشند.

پی‌سی‌مگزین، ۵ اکتبر ۲۰۱۰

آی‌بی‌ام شرکت نتزا را خریداری کرد

شرکت آی‌بی‌ام با پرداخت ۱/۷ میلیارد دلار، شرکت نتزا (Netezza) را خریداری کرد. این شرکت در زمینه تحلیل داده‌ها در رایانه‌های کارساز (Server) سازمان‌ها فعالیت می‌کرد. این معامله به آی‌بی‌ام امکان می‌دهد تا فعالیت‌های خود را در زمینه‌ای که «فناوری تحلیل» خوانده می‌شود گسترش دهد. آی‌بی‌ام این زمینه را متبع عمده‌ای برای رشد ظرف چند سال آینده می‌داند. آی‌بی‌ام انتظار دارد که درآمد سالانه خود از خدمات تحلیل داده‌ها، و فروش نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای مربوط را از ۹ میلیارد دلار در سال گذشته به ۱۶ میلیارد دلار تا سال ۲۰۱۵ برساند. تخمین

زده می‌شود که بازار سالانه تحلیل داده‌ها در حال حاضر در حدود ۱۰۰ میلیارد دلار باشد. آی‌بی‌ام از چهار سال پیش با خریداری ۲۳ شرکت مختلف که در زمینه فناوری تحلیل فعالیت داشتند سعی در محکم‌نمودن جای پای خود در این بازار رو به گسترش نموده است. آی‌بی‌ام برای خریداری این شرکت‌ها تا کنون بالغ بر ۱۲ میلیارد دلار هزینه کرده است. یکی از این خریداری‌ها مربوط به خریداری شرکت SPSS در سال ۲۰۰۹ به قیمت ۱/۲ میلیارد دلار بود. SPSS شرکتی بود که برای پیش‌بینی روندهای آینده، نرم‌افزار تحلیل داده‌ها تولید می‌کرد.

سیستم‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری نتزا برای کمک به شرکت‌ها در استفاده از داده‌های مربوط به کسب و کارشان در تصمیم‌گیری‌های راهبردی طراحی شده‌اند. شرکت نتزا که در ماساچوست واقع شده نزدیک به ۵۰۰ کارمند دارد و شرکت تایم وارنر از جمله مشتریان آن است. بلعیدن شرکت‌های کوچک توسط شرکت‌های بزرگ‌تر همچنان ادامه دارد. اوایل این ماه، شرکت هیولت پاکارد در رقابت با شرکت دل برای خریداری شرکت Jpar پیروز شد و سرانجام با پرداخت ۲/۰۷ میلیارد دلار معامله را تمام کرد. این شرکت در زمینه ذخیره‌سازی داده‌ها فعالیت می‌کرد. هیولت پاکارد همچنین در هفته گذشته شرکت امنیتی آرک‌سایت را به قیمت ۱/۵ میلیارد دلار خریداری کرد.

آسوشیتدپرس، ۲۰ سپتامبر ۲۰۱۰

نخستین تظاهرات رایانه‌ای

پژوهشگران امنیت رایانه می‌گویند که یک تظاهرات و اعتراض بی‌سابقه رایانه‌ای به دنبال تصمیم شرکت‌های تولید فیلم و موسیقی مبنی بر تعطیل کردن پاتوق‌های سرقت فایل در اینترنت، صورت گرفته است. این تظاهرات توسط اعضای نظرگاه (forum) بر خطر 4chan سازماندهی شده بود و در قالب حملات رد درخواست خدمت‌رسانی (DoS) و به وبگاه‌های انجمن صنعت ضبط آمریکا (RIAA) و انجمن فیلم آمریکا (MPAA) صورت گرفت.

حملات DoS تلاش می‌کنند تا با ارسال درخواست‌های همزمان فراوان برای کارسازها (Servers)، بار اضافه بر قدرت پاسخ‌دهی آن‌ها تولید کنند و باعث فروپاشی آن‌ها شوند. حمله به وبگاه RIAA باعث وقفه‌های متعدد در خدمت‌رسانی این وبگاه شد و به مدت یکساعت و ۳۷ دقیقه آن را از کار انداخت. سازمان‌دهندگان این تظاهرات رایانه‌ای از طریق نظراگاه 4chan دستورالعمل‌های لازم و زمان حمله را مشخص کرده بودند. به گفته پژوهشگران امنیت رایانه، مهم‌ترین جنبه این رویداد، علاوه بر خسارت‌های به عمل آمده، این بود که این نخستین اعتراض رایانه‌ای در نوع خود در دنیای وب بود. این حمله، مثالی از تظاهرات رایانه‌ای در آینده و مشکل شناسایی و متوقف ساختن آن‌ها بود. انجمن صنعت ضبط آمریکا و انجمن فیلم آمریکا اخیراً از طریق چند شرکت هندی اقدام به بستن وبگاه‌های اشتراک فایل رایگان نظیر Pirate Bay نموده‌اند. به عقیده آن‌ها، این وبگاه‌ها پاتوقی برای مبادله فیلم‌ها و موسیقی‌های دزدی می‌باشند. آسوشیتدپرس، ۲۰ سپتامبر ۲۰۱۰

جویشرهای اخلاقی

اخیراً تعدادی جویشر اینترنتی جدید از سوی جوامع مسیحی، کلمی و مسلمان با هدف فیلتر کردن درخواست‌های کاربران و محافظت از آن‌ها در مقابل مطالب وسوسه‌انگیز، الکل و هرزه‌نگاری به وجود آمده است. رضا سردی‌ها، بنیان‌گذار جویشر اسلام‌گرای I'mHalal در هلند می‌گوید هدف ما ارائه راه‌حلی برای کشف و جستجوی وب در محیطی امن است. ما نمی‌خواهیم کاربران اینترنت خواسته یا ناخواسته از طریق پیگیری چند پیوند با مطالب غیراخلاقی مواجه شوند. برای مثال اگر کسی در جویشرگرم.com کلمه الکحل (alcohol) را وارد کند، جویشرگر نتایجی را برمی‌گرداند که دیدگاه اسلام در مورد مصرف مشروبات الکلی را توضیح می‌دهد. اگر کلمه هرزه‌نگاری

(pornography) را وارد کنید هیچ پاسخی برگشت داده نمی‌شود. رضا سردی‌ها که اهل کویت است می‌گوید این جویشرگر با استقبال کاربران در پاکستان، اندونزی، مالزی، امارات متحده عربی و حتی آمریکا روبرو شده است. او می‌گوید کاربران ما را تنها مسلمانان تشکیل نمی‌دهند و ما هر هفته نامه‌های الکترونیکی از غیرمسلمانان دریافت می‌کنیم که می‌گویند مطالب و محتویات جویشرگر اخلاقی ما را دوست دارند و پیه کودکان خود اجازه می‌دهند تا با آن به جستجوی اینترنت بپردازند و نگران مواجه شدن فرزندان‌شان با مطالب غیراخلاقی نیستند. مسیحی‌ها و کلمی‌ها نیز جویشرگرهای مشابهی به نام‌های Jewogle و SeekFind برای خود درست کرده‌اند. آسوشیتدپرس، ۲۰ سپتامبر ۲۰۱۰

پیدا کردن گیتار مسروقه در eBay

فردی گیتار مسروقه خود را هشت سال بعد در حراجی اینترنتی eBay پیدا کرد. این گیتار قدیمی و با ارزش، ساخت سال ۱۹۵۷ بود و مالک آن که یک موسیقیدان ۵۷ ساله به نام دونکان است هرگز از جستجو برای یافتن گیتار مسروقه‌اش دست نکشیده بود. او سال گذشته در حراجی eBay ثبت نام کرد و خواست هرگاه گیتاری با مشخصات گیتار سابقش برای فروش عرضه شد با نامه الکترونیکی به او خبر داده شود. ماه گذشته نامه‌ای الکترونیکی از حراجی eBay برای دونکان ارسال شد که می‌گفت گیتاری با مشخصات مورد نظر او توسط فردی در کالیفرنیا برای فروش در eBay عرضه شده است. او از شماره سریال گیتار فهمید که همان گیتار به سرقت رفته خودش است. حتی نواری که او روی جعبه گیتارش چسبانده بود نیز هنوز وجود داشت. دونکان به پلیس مراجعه کرد و پلیس به سراغ فروشنده گیتار رفت اما فروشنده که یک جمع‌آوری کننده آلات موسیقی بود گفت که این گیتار را از کس دیگری خریده و نمی‌داند که دزدی است.

اکتوون دونکان امیدوار است که پلیس بتواند فروشنده گیتار به مالک فعلی آن را شناسایی کند و گیتار دوران نوجوانیش را به او باز گرداند. آسوشیتدپرس، ۲۱ سپتامبر ۲۰۱۰

جرایم رایانه‌ای، خطرناک‌ترین تهدید در جهان

به گفته رونالد نوبل رئیس پلیس بین‌المللی (اینترپول)، مجرمان از وابستگی فزاینده جوامع انسانی به رایانه‌ها سوء استفاده می‌کنند و امروزه جرایم رایانه‌ای به صورت خطرناک‌ترین تهدید در جهان درآمده است. وی این سخنان را در نخستین کنفرانس مقابله با جرایم رایانه‌ای که از سوی اینترپول و در حضور بیش از ۳۰۰ نفر از مقامات حقوقی ۵۶ کشور جهان برگزار شده بود بیان کرد. وی گفت که اطلاعات شخصی و هویتی خود او نیز دزدیده شده و در فیس بوک مورد سوء استفاده قرار گرفته است.

بنابر گزارشی که از سوی شرکت جرایم رایانه‌ای تورتون منتشر شده، دو سوم کاربران بالغ در سراسر جهان قربانی نوعی از جرایم رایانه‌ای شده‌اند. چین با ۸۳ درصد کاربران بیشترین قربانی را داشته و به دنبال آن هند و برزیل با ۷۶ درصد و آمریکا با ۷۳ درصد قرار داشته‌اند.

به گفته سخنگوی شرکت سیمانک، دیگر این نوجوانان دبیرستانی نیستند که از اتاق خواب خود نامه‌های الکترونیکی مخرب می‌فرستند بلکه این حملات توسط مجرمان و به شکلی سازمان یافته صورت می‌گیرد. پیش‌بینی می‌شود که حجم درآمد سالانه ناشی از جرایم رایانه‌ای بالغ بر ۱۰۰ میلیارد دلار باشد. آسوشیتدپرس، ۲۱ سپتامبر ۲۰۱۰

علم کامپیوتر نظری در ایران و در پژوهشگاه دانش‌های بنیادی*

محمد قدسی

استاد دانشکده مهندسی کامپیوتر، دانشگاه صنعتی شریف

پست الکترونیکی: ghodsi@sharif.edu

چه بخشی از علم کامپیوتر؟

موازی و توزیع شده، محاسبات احتمالاتی، محاسبات کوانتومی، نظریه اتوماتا، نظریه اطلاعات، رمزنگاری، نحو و درستی آزمایشی برنامه‌ها، یادگیری ماشین، محاسبات زیست‌شناختی، محاسبات اقتصادی، هندسه محاسباتی و نظریه اعداد و جبر محاسباتی. مطالعه در این زمینه‌ها اغلب با سازوکار ریاضی و اثبات نظری همراه است. این تعریف ممکن است از بعضی لحاظ کامل نباشد، بخصوص این‌که، مانند همه پدیده‌های علمی دیگر، شاخه‌های فراوانی در رشته‌های دیگر هستند که با بخش‌هایی از علم کامپیوتر نظری اشتراک و تعامل دارند و با رشد خود این رشته را بارور می‌کنند و از مرزهای آن بهره می‌برند. شاخه‌های ترکیبیات، نظریه گراف، آمار و احتمالات، منطق ریاضی، بخش‌هایی از زیست‌شناسی، فیزیک کوانتومی، نجوم، علوم اقتصاد و تجارت الکترونیکی، فناوری وب، فناوری ریزپردازنده‌ها، بخش‌هایی از مخابرات، بخش‌های دیگر خود رشته علم و مهندسی کامپیوتر از جمله آن‌هایی هستند که به درجات مختلفی با این رشته در تعامل‌اند. در این گزارش فقط به عرصه‌هایی که در تعریف بالا به آن‌ها اشاره شده است می‌پردازیم.

سابقه آموزش در ایران

تا سال ۱۳۶۴ آموزش رشته کامپیوتر در ایران در ابعاد کوچک و به صورت مجزا در دانشکده‌های ریاضی و مهندسی برق در معدودی از دانشگاه‌های کشور ارائه می‌شد. بالاترین مقطع آموزشی آن، مانند اکثر رشته‌ها، فوق‌لیسانس بود که در این دو دانشکده در تعداد کمی

مفهوم محاسبات و الگوریتم قدمتی طولانی دارد و به زمان اقلیدس یا دست‌کم به زمان خوارزمی برمی‌گردد، اما اعتقاد عمومی بر آن است که علم کامپیوتر به عنوان یک نظم علمی نوین، در دهه ۱۹۳۰، پس از آن شکل گرفت که آلن تورینگ و الونزو چرچ الگوریتم و محاسبات مبتنی بر آن را به صورت رسمی تعریف کردند و کرت گودل در سال ۱۹۳۱ محدودیت‌های ذاتی محاسبات را بیان کرد. بعداً که دستگاه کامپیوتر اختراع شد، جنبه‌های مهندسی هم به این علم افزوده شد. این رشته علمی، تنها ۸۰ سال پس از تولدش، در مقایسه با علوم دیگر چنان رشد اعجاب‌انگیزی داشته است که هم اکنون یکی از پرطرفدارترین و پربرونق‌ترین رشته‌های تحصیلی در جهان محسوب می‌شود. در بُعد صنعتی نیز تحولات چشم‌گیر این رشته اثرهای آموزشی و پژوهشی عمیقی بر دیگر رشته‌های علمی گذاشته است. در این مقاله پس از یک تعریف اولیه از بخش نظری علم کامپیوتر، به صورت کوتاه وضعیت این عرصه را در ایران از جنبه‌های آموزش و پژوهش بررسی می‌کنیم و نگاهی به جایگاه آن در پژوهشگاه دانش‌های بنیادی می‌اندازیم. بنا به تعریف گروه تخصصی الگوریتم‌ها و محاسبات در انجمن ای‌سی‌ام^۱:

علم کامپیوتر نظری به صورت کلان شامل بخش‌های متنوعی است از الگوریتم‌ها، داده ساختارها، نظریه پیچیدگی محاسبات، محاسبات

^۱ این مقاله از مجله اخبار، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، سال شانزدهم، شماره ۲ و ۳، تابستان و پائیز ۱۳۸۸، شماره پیاپی ۵۳ و ۵۴ نقل شده است.

I- ACM: Special Interest Group on Algorithms and Computation Theory (SIGACT)

از دانشگاه‌های کشور ارائه می‌شد، محتوای مطالبی که در این دو دانشکده تدریس می‌شد به هم نزدیک بود. دانشکده ریاضی دانشگاه صنعتی شریف پیشگام ارائه رشته «علم کامپیوتر»^۱ در کشور بود و تا قبل از تعطیلی دانشگاه‌ها در سال ۱۳۵۸ زبده‌ترین هیئت علمی این رشته در کشور را داشت. بررسی مطالب درسی‌ای که در آن زمان گفته می‌شد و نیز مقالات خوبی که اعضای هیئت علمی آن دانشکده منتشر کردند، نشان می‌دهد که این رشته کمتر رنگ و بوی نظری داشت.

پس از بازگشایی دانشگاه‌ها، در سال ۱۳۶۴ تأسیس رشته جدید و مستقل «مهندسی کامپیوتر» به تصویب ستاد انقلاب فرهنگی آن زمان رسید که محتوای آن تلفیقی از مطالبی بود که آن زمان در رشته‌های کامپیوتر دانشکده‌های ریاضی و برق ارائه می‌شد، با توجه به افت کمی و کیفی هیئت علمی این رشته پس از بازگشایی دانشگاه‌ها و این که عموماً این رشته جدید در کنار دانشکده‌های برق ایجاد شد، می‌توان گفت که تا اواخر دهه گذشته در کشور خبری از آموزش و پژوهش در زمینه‌های علم کامپیوتر نظری نبود.

در سال ۱۳۷۸ دوره کارشناسی ارشد «الگوریتم‌ها و محاسبات» در گروه فنی و مهندسی به تصویب رسید. این دوره عمدتاً شامل دروس الگوریتمی و ترکیباتی بود که چند سال به طور غیررسمی در دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف ارائه شد و علاقه‌مندان زیادی داشت. اکنون این رشته فقط در دانشکده فنی دانشگاه تهران ارائه می‌شود. دروس اصلی آن شامل الگوریتم‌های پیشرفته، الگوریتم‌های گراف، پیچیدگی محاسبات، الگوریتم‌های تقریبی و تصادفی، بهینه‌سازی ترکیباتی، هندسه محاسباتی و بعضی مقولات دیگر است. این رشته در مقطع دکتری هم برنامه مصوب دارد.

رشته مستقل «علوم کامپیوتر» هم که در سال‌های بعدی در گروه علوم پایه شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی به تصویب رسید، در مقطع کارشناسی با گرایش نرم‌افزار رشته مهندسی کامپیوتر اشتراک زیادی دارد. مقطع کارشناسی ارشد علوم کامپیوتر بیشتر به مباحث پیچیدگی محاسبات (درس‌های «نظریه محاسبات» و «پیچیدگی محاسبات») و جنبه‌های مختلف آنالیز عددی (از قبیل «محاسبات ماتریسی» و «نرم‌افزارهای ریاضی») می‌پردازد و محتوای الگوریتمی کمی دارد و بنابراین اشتراک آن با برنامه «الگوریتم‌ها و محاسبات» اندک است. هم‌اکنون در چند دانشگاه رشته علوم کامپیوتر به عنوان یکی از رشته‌های

پژوهش در عرصه‌های نظری علم کامپیوتر

با توجه به گستردگی زمینه‌های این رشته، و کمبود اطلاعات، ارائه تصویری واقعی از میزان و کیفیت پژوهش‌های انجام شده در ایران در این بخش کاری دشوار است. برای بررسی گوشه‌ای از کارهای انجام شده توسط ایرانیان سری به کنفرانس‌های معتبر این رشته در سطح جهان می‌زنیم. می‌دانیم که در رشته‌های علم کامپیوتر، از جمله بخش نظری آن، بر خلاف برخی رشته‌های دیگر مانند فیزیک و ریاضیات، کنفرانس‌های برتر نشانه بارزی از مرز دانش در آن رشته‌ها هستند. برخی اعتبار پژوهشگران این رشته (و اغلب شاخه‌های دیگر رشته کامپیوتر) را در کیفیت و در تعداد مقالات آنان در کنفرانس‌های برتر می‌دانند و این مقالات را بسیار با ارزش‌تر از مقالات چاپ شده در مجلات متوسط می‌شمرند. معمولاً ابتدا باید ایده‌ای نو را در این کنفرانس‌ها مطرح کرد و در معرض دید دیگر پژوهشگران در آن بخش تخصصی قرار داد و سپس تکمیل شده آن را به مجلات معتبر فرستاد.

به این دلیل ۴ کنفرانس بسیار معتبر را که سالانه پژوهش‌های ناب در اغلب عرصه‌های علم کامپیوتر نظری چاپ می‌کنند و برترین کنفرانس‌های نظری شناخته شده‌اند، انتخاب کرده‌ایم. از تنوع مقالات نظری چاپ شده در سال‌های مختلف در این کنفرانس‌ها نیز می‌توان به روند توسعه بخش‌های نظری این رشته پی برد.

عناوین این کنفرانس‌ها در زیرآمده است. آخری یک کنفرانس نظری بسیار معتبر در اروپاست. عدد داخل پرانتز نشان دهنده تعداد دفعات برگزاری هر کنفرانس تا سال ۲۰۰۹ است.

- STOC-ACM Symposium on Theory of Computing (41th)
 - FOCS-IEEE Symposium on Foundations of Computer Science (50 th)
 - SODA-ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms (20th)
 - STACS- Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science (26th)
- جدول زیر تعداد مقالاتی را نشان می‌دهد که دست کم یکی از مؤلفانش ایرانی است. این اطلاعات از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹ را در بر می‌گیرد.

کنفرانس	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵	۲۰۰۶	۲۰۰۷	۲۰۰۸	۲۰۰۹	میانگین سالانه مقالات همه ملیت‌ها
STOC	۱	۱				۲	۱	۲	۱	۲	۸۰
FOCS		۲	۲	۳	۱	۲	۲	۴	۱	۲	۶۸
SODA				۳	۳	۸	۷	۵	۴	۸	۱۳۱
STACS	۱					۲	۲	۱		۳	۵۴

۱- از دید تکرارنده این رشته از آن زمان به بعد به غلط «علوم کامپیوتر» نامیده شده است.

- COCOON-International Computing and Combinatorics Conference (15th)
- COLT-ACM Workshop on Computational Learning Theory (22nd)
- CRYPTO-International Cryptology Conference (29th)
- EC-ACM Symposium on Electronic Commerce (10th)
- ESA-IEEE Symposium on Foundations of Computer Science (17th)
- ICALP-International Colloquium on Automata, Languages and Programming
- ISAAC- International Symposium on Algorithms and Computation (20th)
- GD-ACM Symposium on Graph Drawing (17th)
- LICS-IEEE Symposium on Logic in Computer Science (24th)
- PODC-ACM Symposium on Principles of Distributed Computing (28th)
- Random/Approx- Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science (12th)
- SoCG-ACM Symposium on Computational Geometry (25th)
- SPAA-ACM Symposium on Parallel Algorithms and Architectures (21st)
- WADS-Workshop on Algorithms and Data Structures (11st)
- WEA- Workshop on Experimental Algorithms (8th)
- WG-International Workshop on Graph-Theoretic Concepts in Computer Science (35th)
- WWW-ACM International World Wide Web Conference (18th)

جدول آماری مقالاتی که دست کم یک نویسنده ایرانی دارند و به این کنفرانس ها ارائه شده اند در زیر آمده است.

معلوم می شود که تعداد مقالات ایرانیان در این کنفرانس ها نسبت به ۴ کنفرانس قبلی کمتر است. این آمار همچنین نشان دهنده رشد تعداد مقالات ایرانیان در سال های اخیر است. اکثر مؤلفان این مقالات نیز همان ویژگی های پژوهشگران صاحب مقاله در کنفرانس های قبلی را دارند، به علاوه بیشترین تعداد مقاله ها در این کنفرانس ها نیز متعلق به دارندگان مدال های المپیادهای کامپیوتر است.

کل مقالات پژوهشگران مقیم ایران در این کنفرانس ها تنها ۷ مقاله بوده است.

به دلیل اعتبار بالای این کنفرانس ها، این آمار به نوعی نشان دهنده حضور ایرانیان در مرز دانش جهانی در این رشته است. در مجموع ۳۰ ایرانی در این کنفرانس ها مقاله داشته اند که بیش از ۹۵ درصد آن از برگزیدگان المپیاد در کشور بوده اند که دوره کارشناسی خود را در دانشگاه صنعتی شریف گذرانده و دکتری خود را از دانشگاه های برتر آمریکا گرفته اند یا فعلاً در حال تکمیل این دوره اند. پنج نفری که بیشترین تعداد مقاله را در این کنفرانس ها داشته اند عبارتند از:

- دکتر محمد تقی حاجی آقایی، دانش آموخته دانشگاه های صنعتی شریف و ام آی تی، پژوهشگر ای تی-اند- تی، ۲۶
- دکتر وهاب میررکنی، دانش آموخته دانشگاه های صنعتی شریف و ام آی تی، پژوهشگر مایکروسافت، ۱۲
- دکتر محمد مهدیان، دانش آموخته دانشگاه های صنعتی شریف و ام آی تی، پژوهشگر یاهو، ۹
- دکتر محمدرضا صلواتی پور، دانش آموخته دانشگاه های صنعتی شریف و تورنتو، عضو هیأت علمی دانشگاه آلبرتا، ۹
- دکتر امین صابری، دانش آموخته دانشگاه های صنعتی شریف و جورجیا تک، عضو هیأت علمی دانشگاه استنفورد، ۸

این آمار به وضوح نقش المپیاد کامپیوتر ایران را در گسترش پژوهش نظری این رشته در بین ایرانیان نشان می دهد. همچنین معلوم می کند که دوره های کارشناسی رشته کامپیوتر دانشگاه های کشور اگر چه با عنوان «مهندسی» فعالیت می کنند از محتوای خوب نظری برخوردارند. متأسفانه پژوهشگران مقیم کشور در این کنفرانس ها مقاله ای ندارند و این تا حدی نمایانگر فاصله کیفیت پژوهش های داخل و خارج است. برای بررسی بهتر، دامنه کنفرانس های برتر را کمی گسترده تر کردیم تا فقط به کنفرانس هایی که به همه زمینه های بخش نظری توجه دارند اکتفا نکرده باشیم. یعنی در بررسی دوم به کنفرانس های معتبری پرداختیم که تخصصی تر هستند و زمینه های متنوع رشته علم کامپیوتر نظری را می پوشانند. فهرست این کنفرانس ها در زیر آمده است.

- CCC-IEEE Conference on Computational Complexity (24th)

کنفرانس	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵	۲۰۰۶	۲۰۰۷	۲۰۰۸	میانگین سالانه کل مقالات
CCC									۱	۳۰
COCOON								۲		۶۱
COLT				۱		۱		۱		۴۱
CRYPTO								۱		۳۴
EC			۱	۲	۲	۲	۲	۳	۵	۳۲
ESA			۱	۱	۱	۲	۳	۲	۳	۶۹
ICALP				۱	۱	۳	۱			۹۹
ISAAC			۱		۱	۱	۱	۱	۳	۷۶
GD						۱				۴۰
LICS					۱			۱		۴۳
PODC			۱	۱	۱	۲		۱		۳۴
Random/Approx		۱	۲	۲	۱	۳	۱	۴	۴	۱۹
SoCG					۳	۵	۱	۵	۲	۴۴
SPAA							۱	۱	۲	۳۴
WADS				۱						۴۴
WEA					۱		۱	۴		۳۴
WG									۱	۳۲
WWW				۱		۲	۴	۳	۷	۱۳۲

عرصه‌های وسیع رشته علم کامپیوتر اجرا کرده است. با نگاهی به عناوین این طرح‌ها، به نظر می‌رسد حدود ۲۰ طرح از این طرح‌ها در عرصه‌های نظری علم کامپیوتر باشند. این امر با توجه به تعداد نسبتاً کم اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها که در این زمینه فعال هستند امیدوارکننده است.

جمع‌بندی

در این مقاله تلاش شد تا تصویری کلی ولی حتی‌المقدور واقعی از آموزش و پژوهش در زمینه علم کامپیوتر نظری در کشور و نیز در پژوهشگاه دانش‌های بنیادی فراهم شود. از نظر آموزشی این شاخه از رشته علم کامپیوتر در ایران وضعیت چندان مطلوبی ندارد و تنها در تعداد اندکی از دانشگاه‌های کشور تدریس می‌شود. در بُعد پژوهش هم دیدیم که فاصله کیفیت پژوهش‌های انجام شده در داخل و خارج کشور زیاد است. خوشبختانه ایجاد مراکز پژوهشی‌ای مانند پژوهشکده علوم کامپیوتر در پژوهشگاه دانش‌های بنیادی و حمایت‌هایی که از جنبه نظری پژوهش‌های این بخش می‌شود بسیار نویدبخش است.

تشکر

از آقای نیما حق‌پناه که اطلاعات جدول‌های این مقاله را تهیه کردند سپاسگزارم.

نکته مهم این است که به دلایل آیین‌نامه‌های ارتقاء، جوایز پژوهشی و مزایای دیگر، و نیز هزینه‌ها و مشکلات شرکت در کنفرانس‌های خارجی، پژوهشگران مقیم کشور اخیراً ترجیح می‌دهند که حاصل پژوهش خود را (اغلب مستقیماً) در مجلات خارجی چاپ کنند. بنابراین، اطلاعات بالا شاخص چندان مناسبی برای پژوهش‌های داخل کشور در این زمینه نیست. برای نگارنده بررسی بسیاری از مجلات برای کسب اطلاعات در این خصوص مقدور نبود. اما بررسی سطحی ۱۰ مجله برتر در علم کامپیوتر نظری آماری مشابه فوق را نشان می‌دهد. البته اگر در مجلات و نیز کنفرانس‌هایی که سطح‌شان کمی پایین‌تر است بگردیم، تعداد مقالات مؤلفان مقیم ایران بیشتر می‌شود. با کمال تأسف باید اقرار کرد که آمار فوق هیچ تناسبی با آمار رسمی «تولید علم» در کشور ندارد. آمار رسمی براساس تعداد مقالات نمایه شده در نشریات ISI تهیه می‌شود که متأسفانه اکثراً شامل مجلات کم‌اعتباری هستند که به تساهل و بدون داوری عمیق مقالات را منتشر می‌کنند.

نقش پژوهشگاه در حمایت از پژوهش‌های علم کامپیوتر نظری

پژوهشکده علوم کامپیوتر پژوهشگاه از پایان سال ۱۳۸۱ آغاز به کار کرد و تا سال ۸۸ بیش از ۹۰ طرح را در قالب «هسته پژوهشی»، «پژوهشگر مقیم»، «تک پروژه مقیم»، «تک پروژه غیرمقیم» در

۲۰۰ امین شماره گزارش کامپیوتر

در آذر ماه سال آینده (۱۳۹۰) همزمان با آغاز سی و سومین سال فعالیت انجمن انفورماتیک ایران، ۲۰۰ امین شماره گزارش کامپیوتر، قدیمی‌ترین نشریه کامپیوتری کشور، چاپ خواهد شد. کمیته انتشارات انجمن در صدد است ۲۰۰ امین شماره گزارش کامپیوتر را به صورت یک ویژه‌نامه شامل مقاله‌ها، مصاحبه‌ها و گزارش‌های خواندنی، آماده و منتشر نماید.

دوستانی که در این زمینه می‌توانند به ما یاری رسانند را به همکاری دعوت می‌کنیم.

کمیته انتشارات انجمن

ابزار در مهندسی نرم افزار

ابوذر نوذری

کارشناس نرم افزار

پست الکترونیکی: abozar_nozari@hotmail.com

مقدمه

به عنوان نتیجه از بحث فوق باید این طور گفت که جنبه روینایی در علوم مهندسی وسیله ای است برای محقق نمودن کاربردهایی که در هر یک از آن علوم مطرح می شوند. حال اولین سوالی که به ذهن می رسد این است که چگونه یک شاخه علمی محقق شده و عینیت می یابد؟ پاسخ سوال به طور ضمنی در سطرهای فوق داده شده است. اگر به کلمه های «کاربرد» و «وسیله» که چند بار در بالا تکرار شده اند دقت شود، دیده خواهد شد که پاسخ در این کلمات نهفته است. وسیله، ابزار یا ابزارها دقیقاً همان چیزهایی هستند که به یک شاخه علمی نمود داده و تجسم واقعی می بخشند.

ابزارهای نرم افزاری

در قسمت قبل تا حدودی تعریفی از ابزار به طور عام ارائه گردید. در این بخش هدف بحث در خصوص ابزارهای نرم افزاری است. ابزارهای نرم افزاری، چیزی جز یک نرم افزار مشخص نیستند که در یک حوزه خاص ارائه شده اند. معمولاً شرکت های تجاری در دنیا برای هر یک از زمینه های تخصصی مطرح در مهندسی نرم افزار، یک ابزار خاص با نام و علامت تجاری خاصی که ثبت شده و حقوق معنوی آنها نیز متعلق به خودشان است، ارائه می نمایند. عموماً به جمع چندین نرم افزار ارائه شده از سوی یک شرکت برای یک حوزه خاص، یک راه حل نرم افزاری می گویند. برای نمونه شرکت مایکروسافت راه حلی با نام SQL Server در حوزه داده گان دارد که این محصول خود شامل چندین ابزار نرم افزاری برای نوشتن، تحلیل و اجرای پرس و جوها،

می توان محتوای موجود در هر یک از شاخه های علمی را به دو دسته کلی زیربنایی و روینایی تقسیم بندی نمود. بخش زیربنایی در واقع شالوده و اساس آن شاخه علمی محسوب می گردد و در واقع بخشی است که شاکله و کلیت آن شاخه علمی بر اساس آن پایه ریزی شده است. بخش روینایی هم، بخشی است که روی بخش زیر بنایی بنا شده است و در واقع قسمت ظاهری و عینیت دهنده به آن شاخه علمی به حساب می آید. به طور کلی می توان این طور گفت که بخش روینایی شامل مفاهیم کاربردی تر و ملموس تر می باشد.

اگر بخواهیم دسته بندی فوق را به طور خاص در علوم مهندسی به کار ببریم، می توان این طور بیان نمود که ریاضیات و فیزیک (و به طور کلی علوم پایه)، بخش زیر بنایی اکثر رشته های مهندسی را می سازند. و بخش های روینایی نیز عموماً کاربردهای خاصی است که در هر یک از این رشته ها مطرح شده و ما آنها را به صورت عینی و واقعی در زندگی روزمره مشاهده می کنیم. برای مثال استفاده از سیستم حمل و نقل شهری نمونه ای از کاربرد علوم مهندسی مکانیک، کنترل، عمران، ترافیک و غیره است.

حال اگر بخواهیم گستره دید خود را کمی خاص تر نماییم، می توان بخش زیر بنا و روینا را در مهندسی نرم افزار به این صورت مطرح نمود که ریاضیات گسسته و منطق دودویی به عنوان زیر بنا و کاربردهایی نظیر ویرایشگرها و مترجم زبان های برنامه نویسی، نرم افزارهای آزمایش و پایش شبکه و غیره روینا محسوب می گردند.

جدول ۱: نمونه ابزارهای نرم‌افزاری مشابه برای هر حوزه در مهندسی نرم‌افزار

ابزارهای مدل‌سازی یا UML			محیط‌های توسعه یکپارچه (IDE)				داده‌گان					نام ابزار
Argo4UML	PowerDesigner	Enterprise Architect	Eclipse	MonoDevelop	NetBeans	Visual Studio	PostgreSQL	My SQL	IBM DB2	Oracle	MS SQL Server	
جامعه توسعه دهندگان نرم‌افزارهای آزاد و متن‌باز	Sybase	Sparx Systems	جامعه توسعه دهندگان نرم‌افزارهای متن‌باز	نابل و جامعه توسعه دهندگان پروژه مونو	سان مایکروسیستمز	مایکروسافت	گروه جهانی توسعه PostgreSQL	My SQL AB	ای بی ام	اوراکل	مایکروسافت	شرکت ارائه دهنده
۰.30.۱ ۲۰۰۱	۱5.0	8.0 ۲۰۰۱	نوریه ۲۰۰۱	2.2.2 مارس ۲۰۰۱	۳.۰.۹	۲۰۱۰	۲۰۱۰	۲۰۱۰	۲۰۰۸	Oracle 11g R2	MSSQL Server 2008 R2	آخرین نسخه

هر یک از زمینه‌های تخصصی-کاربردی در مهندسی نرم‌افزار ارائه می‌نمایند. با توجه به اهمیت کارکرد و کارایی ابزارها در پروژه‌های نرم‌افزاری، معمولاً موسسات خاصی نظیر موسسه‌های تحقیقاتی، پژوهشی و مشاوره‌ای و برخی از مجله‌های علمی خاص پارامترهایی را برای مقایسه کارایی و ارزیابی ابزارهای نرم‌افزاری نسبت به یکدیگر ارائه می‌نمایند. همچنین این گونه موسسات گزارش‌های فنی انتشار می‌دهند که در آن یک فناوری یا یک نرم‌افزار خاص تحلیل و ابعاد مختلف آن بررسی می‌گردد. معمولاً شرکت‌ها و افراد درگیر در توسعه سیستم‌های نرم‌افزاری، به منظور خرید و انتخاب یک ابزار خاص به این آمارها و اسناد و گزارش‌ها توجه ویژه‌ای نشان می‌دهند. همچنین موسسات حرفه‌ای در جامعه مهندسی نرم‌افزار وجود دارند که پس از ارزیابی نرم‌افزارها، به محصولات برتر جایزه و نشان ویژه‌ای اعطاء می‌نمایند که این موضوع باعث اعتبار و فروش هرچه بیشتر آن محصول در بازار می‌گردد.

در این قسمت جهت آشنایی هر چه بیشتر، تعدادی از این دسته موسسات که دارای ارزش و اعتبار بالاتری هستند به طور خلاصه معرفی خواهند شد. همچنین پس از آن در خصوص پارامترهایی که می‌توانند در ارزیابی یک سیستم نرم‌افزاری کارایی داشته باشند بحث خواهیم کرد.

انجمن ماشین‌های رایانشی^۱

موسسه ای. سی. ام. در دنیا موسسه‌ای کاملاً معتبر و شناخته شده می‌باشد که ده‌ها سال است در زمینه علوم و مهندسی کامپیوتر در حال فعالیت گسترده می‌باشد. این موسسه جایزه‌ای با عنوان جایزه

مدیریت تراکنش‌ها، مدیریت ارتباطات بین اشیاء مختلف داده‌گان و غیره می‌باشد. موضوعی که در این سال‌ها بیش از پیش مطرح شده است، نرم‌افزارهای آزاد و متن‌باز است. امروزه برای هر ابزار نرم‌افزاری تجاری یک معادل متن‌باز ارائه شده است.

تعدد ابزارهای تجاری و غیرتجاری (آزاد) در حوزه‌های مختلف مهندسی و صنعت نرم‌افزار به گونه‌ای است که کار انتخاب و به کارگیری ابزار را از سوی مهندسان نرم‌افزار با دشواری مواجه کرده است. نکته جالب در خصوص ابزارهای موازی و مشابه در حوزه‌های خاص، این است که ارائه دهندگان آن‌ها همواره به موازات یکدیگر جلو رفته و رقابتی شانه به شانه باهم دارند. مثلاً به محض ارائه یک نسخه جدید از یک نرم‌افزار، شرکت رقیب هم سعی می‌کند تا به سرعت نسخه‌ای جدید از نرم‌افزار مشابه آن را به بازار ارائه نماید. اگر اخبار و تحولات دنیای نرم‌افزار را دنبال نمایید این موضوع را مطمئناً تا کنون بارها و بارها شاهد بوده‌اید.

به منظور درک هر چه بهتر مسائل گفته شده، جدولی ارائه می‌گردد که در آن ابزارهای مشابه در سه حوزه از مهندسی نرم‌افزار به عنوان نمونه آورده شده است. اگر تاریخ و شماره نسخه هر ابزار را نگاه کنید به خوبی متوجه نکته مطرح شده در سطرهای بالا می‌گردید. این مطالب در جدول شماره (۱) ارائه شده است. لازم به ذکر است که در این جدول سعی شده است هم ابزارهای تجاری و هم غیر تجاری برای هر حوزه، ذکر گردد.

ارزیابی ابزارها

همچنان که گفته شد، شرکت‌های متعدد ابزارهای متعددی برای

1- Association for Computing Machinery (ACM)



نرم‌افزاری ای، سی، ام^۱ دارد که این جایزه به موسسه، فرد یا افرادی اعطاء می‌گردد که سیستمی نرم‌افزاری با تاثیر پایدار، برگرداننده منافع تجاری و قابل پذیرش در بازار را توسعه داده باشند. به برنده نیز مبلغ ۳۵ هزار دلار اهدا می‌گردد که حامی تجاری آن هم شرکت آی. بی. ام. می‌باشد. در زیر تعدادی از برندگان معروف و شناخته شده این جایزه طی سال‌های مختلف معرفی شده‌اند.

سال ۱۹۸۳: توسعه دهندگان سیستم عامل یونیکس

سال ۱۹۸۷: توسعه دهندگان زبان اسمال تاک (از اولین زبان‌های شیء‌گرا)

سال ۱۹۸۹: توسعه دهندگان زبان پست اسکریپت

سال ۱۹۹۱: توسعه دهندگان پروتکل TCP/IP

سال ۱۹۹۴: توسعه دهندگان فناوری فراخوانی از راه دور رویه‌ها^۲

سال ۱۹۹۵: توسعه دهنده وب تیم برنرزی

سال ۱۹۹۹: توسعه دهندگان وب سرور آپاچی

سال ۲۰۰۰: توسعه دهندگان زبان جاوا

سال ۲۰۰۹: توسعه دهندگان VMWare Workstation for Linux ۱.0

بنیاد نرم‌افزارهای آزاد^۳

این بنیاد از سال ۱۹۹۸ به پروژه‌های نرم‌افزاری متن‌باز که مزیتی برای جامعه داشته و به اصطلاح سودمند باشند، و همچنین از سال ۲۰۰۵ هم با هدف توسعه و رشد سیستم‌های نرم‌افزاری آزاد، به توسعه دهندگان این گونه نرم‌افزارها، پس از لحاظ نمودن ملاک‌های خاص جوایزی را اعطاء می‌نماید.

جایزه رضایت از نرم‌افزار^۴

شرکت SiftMedia در انگلستان از سال ۲۰۰۶ جایزه‌ای را با عنوان جایزه رضایت از نرم‌افزار در حوزه نرم‌افزارهای مالی، حسابداری و مالیاتی، مدیریت منابع انسانی، آموزش و مدیریت روابط مشتریان اعطاء می‌نماید.

شایان ذکر است که این جایزه به وسیله نظرسنجی از کاربران بر اساس پرسش‌ها و ملاک و معیارهای خاص و انتخاب یک نرم‌افزار توسط کاربران، به یک شرکت اعطاء می‌گردد. در سال ۲۰۰۹ بیش از ۸۰۰ نفر در این نظرسنجی شرکت کرده بودند.

گروه رسانه‌ای اینفوورلد^۵

گروه رسانه‌ای اینفوورلد با آدرس اینترنتی www.infoworld.com به عنوان زیرمجموعه‌ای از شرکت بزرگ IDG که صاحب نشریات معتبری همچون PCWorld و ComputerWorld می‌باشد، به عنوان یک موسسه رسانه‌ای و مشاوره‌ای معتبر در زمینه بررسی و تحلیل

فناوری‌ها و ابزارهای مختلف صنعت فناوری اطلاعات در حال فعالیت می‌باشد. این موسسه در زمینه‌های مختلف رقابت‌هایی را برگزار می‌کند و چندین سیستم جایزه‌ای متفاوت دارد که از بین جایزه‌های این گروه، دو جایزه با عناوین فناوری سال^۶ و جایزه بهترین نرم‌افزار متن‌باز^۷ به ارزیابی و معرفی سیستم‌های نرم‌افزاری برتر می‌پردازد. البته جایزه اول، علاوه بر سکویای نرم‌افزاری، فناوری‌های سخت‌افزاری را هم مورد بررسی قرار می‌دهد. نکته‌ای که در این بین مهم است، ارزیابی نرم‌افزارها در مرکزی با عنوان مرکز آزمون با معیارها و ضوابط خاص این موسسه است. برای کسب اطلاعات بیشتر می‌توان به منبع (۴) رجوع نمود.

علاوه بر موارد مذکور موسسه اینفوورلد در وبگاه خود گزارش‌ها و مقالات مختلفی با انواع قالب‌های متن، صوت، ویدئو و غیره را در زمینه‌های مختلف صنعت فناوری اطلاعات با عناوینی همچون گزارش سفید، بررسی محصول، بررسی فناوری و غیره انتشار می‌دهد که یک مهندس نرم‌افزار برای انتخاب درست می‌تواند روی مقالات تحلیلی این وبگاه و یا وبگاه‌های مشابه، حساب ویژه‌ای باز کند. بدیهی است که تنها به دنبال چنین فرآیندی است که یک انتخاب درست، علمی و حساب شده صورت می‌پذیرد. این وضعیت را با موقعیت‌های مشابه در کشور خودمان هنگام انتخاب سیستم‌های نرم‌افزاری با هم مقایسه نمایید. در قسمت‌های بعدی در این خصوص بیشتر بحث خواهیم نمود.

موسسه گارتنر

موسسه گارتنر با آدرس اینترنتی www.gartner.com به عنوان یک شرکت پیشرو مشاوره‌ای و تحقیقاتی در زمینه فناوری اطلاعات در جهان مطرح می‌باشد. این شرکت در واقع بیش از لازم را برای اتخاذ تصمیمات درست در زمینه مسائل فناوری فراهم می‌آورد. مشتریان شرکت را طیف وسیعی از مدیران ارشد اطلاعات^۸ و راهبران ارشد فناوری اطلاعات در کارخانجات و موسسات دولتی تا مدیران و رهبران تجاری در شرکت‌های ارتباطی و پیشرفته^۹ و شرکت‌های ارائه خدمات حرفه‌ای کسب و کار تا سرمایه‌گذاران فناوری، در بر می‌گیرد. این شرکت به ۶۰ هزار شریک تجاری در ۱۰۸۰۰ سازمان مجزا خدمات خاص جهت تحقیق، تحلیل و تفسیر کسب و کار فناوری اطلاعات در زمینه نقش اختصاصی آن‌ها ارائه می‌نماید.

گارتنر در سال ۱۹۷۹ در آمریکا بنیان‌گذاری شده است و دارای ۴۳۰۰ عضو شامل ۱۲۰۰ پژوهشگر، تحلیل‌گر، مشاور و مشتری در ۸۰ کشور جهان می‌باشد. وبگاه این موسسه مخزن بزرگی از گزارش‌ها، جداول مقایسه‌ای، مقالات ستجش بازار و غیره در قالب‌های متنوع متن، صوت، ویدئو و ... در زمینه‌های مختلف فناوری اطلاعات می‌باشد که البته برای تهیه این موارد باید عضو وبگاه بوده و هزینه آن را هم پرداخت نمود.

6- Technology of the year

7- The Best Open Source Software

8- CIO

9- High Tech

1- ACM Software System Award

2- Remote Procedure Call (RPC)

3- Free Software Foundation (FSF)

4- Software Satisfaction Award

5- InfoWorld Media Group

هر کدام از موسساتی که تا اینجا نامی از آن‌ها برده شد و نیز دیگر موسسات مشابه، از معیارهای خاصی جهت ارزیابی نرم‌افزارها استفاده می‌نمایند. فارغ از ورود به جزئیات و معیارهای این موسسات، می‌توان موارد زیر را به عنوان پارامترهای تاثیرگذار هنگام انتخاب یا ارزیابی یک ابزار نرم‌افزاری برشمرد و به آن‌ها توجه نمود. این موارد عبارتند از:

- قیمت
- دامنه کاربرد
- حجم جامعه مخاطبین و استفاده کنندگان
- ضریب نفوذ ابزار در جامعه نرم‌افزاری
- هزینه آموزش و استفاده
- پشتیبانی
- قدمت و ارائه نسخه‌های جدید
- هزینه توسعه
- سازگاری با دیگر ابزارهای مرتبط در چرخه حیات نرم‌افزار

ابزارشناسی

اولین برداشتی که از اصطلاح ابزارشناسی به ذهن می‌رسد، شناخت ابزار یا ابزارهاست. ابزارشناسی بیش از آن که یک اصطلاح با یک تعریف مشخص باشد، یک مفهوم است که در تمام شاخه‌های مهندسی و صنعتی کم و بیش به کار می‌رود. ابزارشناسی را می‌توان در اولین گام، همچنان که گفته شد، شناخت ابزارهای از پیش آماده در یک حوزه خاص و یا به تعریفی پیشرفته‌تر، شناخت فناوری و سپس زمینه‌های صحیح و بهینه به کارگیری آن‌ها معرفی نمود. در ادامه سعی خواهیم کرد ضمن ارائه یک سری از ماهیت‌های مهندسی و توسعه نرم‌افزار، تعریف فوق را نیز کامل تر نماییم.

یک مهندس نرم‌افزار معمولاً به طور مستقیم در یک پروژه درگیر توسعه و تولید یک محصول نرم‌افزاری می‌شود و یا این که به طور غیرمستقیم و به عنوان یک کاربر حرفه‌ای در یک سازمان درگیر فرآیند بهره‌برداری و نگهداری از یک یا چندین سیستم نرم‌افزاری می‌گردد. در هر صورت مهندس نرم‌افزار در مقاطع زمانی خاص و به کرات نیاز پیدا خواهد کرد تا برای یک هدف مشخص نرم‌افزاری را خریداری و انتخاب نماید. حتی برخی مواقع مهندس نرم‌افزار مجبور خواهد بود خود ابزاری را ساخته و یا این که نمونه‌های قبلی را اصلاح و تکمیل کرده و مورد استفاده قرار دهد. در هر یک از این حالات اطلاع از این که چه ابزاری برای حل مشکل یا مسأله‌ای که وی با آن روبرو شده مناسب است، مهم و حیاتی می‌باشد. در اینجا است که شناخت از دنیای ابزارها، فناوری به کار رفته در آن‌ها و سایر موارد مرتبط که در ادامه در مورد آن‌ها بحث خواهیم نمود، اهمیت پیدا می‌کند. اطلاع از جمیع این موارد و مسائل است که مفهوم ابزارشناسی را می‌سازد.

مهندسان نرم‌افزار باید از ابزار یا ابزارهایی که در هر یک از زمینه‌های تخصصی در بازار ارائه می‌گردند اطلاع داشته باشند، یا حداقل محل‌های رجوع جهت کسب اطلاعات را بدانند. آن‌ها باید توانایی تفسیر جداول فنی مشخصات که معمولاً به همراه سیستم‌های نرم‌افزاری ارائه می‌گردند را داشته باشند. همچنین باید بتوانند مشخصات چند محصول را با هم مقایسه کرده و بهینه‌ترین آن‌ها را برای یک کار خاص انتخاب نمایند.

در سازمان‌های بزرگ، معمولاً مدیریت ارشد سازمان جهت تصمیم‌گیری در خرید سیستم‌های نرم‌افزاری با کارشناسان نرم‌افزار مشورت می‌نماید. در این گونه موارد مهندسان باید توانایی تهیه و تالیف گزارش‌های تفصیلی و مقایسه‌ای در خصوص یک یا چند سیستم نرم‌افزاری و پیشنهاد مناسب‌ترین آن‌ها به مدیریت را داشته باشند.^۲ جهت کمک به فرآیند انتخاب و تسهیل و تسریع آن، می‌توان سؤالاتی مشابه موارد ذیل را مطرح نموده و در پی پاسخ به آن‌ها بود.

- برای حل مشکل فعلی چه ابزار یا ابزارهایی در بازار موجود هستند؟
 - قیمت و خدمات پس از فروش هر محصول در چه حدی هستند؟
 - هر یک از این ابزارها تا چه حدی قادر به حل مشکلات پیش آمده هستند؟
 - به بیان مهندسی نرم‌افزار این سوال را می‌توان این گونه طرح کرد:
 - هر ابزار چه درصدی از نیازمندی‌های مسأله را پوشش می‌دهد؟
 - سازگاری هر ابزار یا سایر ابزارهای مورد استفاده در پروژه یا مسأله جاری چقدر است؟
 - هزینه توسعه و نگهداری هر ابزار در چه حدی است؟
 - آیا شرکت ارائه دهنده، ابزارهای دیگری نیز دارد که بتوان آن‌ها را همراه یا این ابزار جهت حل یک مسأله کلی‌تر به کار برد؟
 - بیان سیستمی این سوال به این صورت است: آیا شرکت ارائه دهنده ابزار را در قالب یک راه حل جامع^۳ ارائه داده است یا خیر؟
 - قدمت ابزار و تنوع نسخه‌های آن چقدر است؟
 - نظر کاربران در خصوص هر ابزار چیست؟
 - آیا هزینه‌ای که صرف خرید ابزار می‌شود برای سازمان یا فرد استفاده کننده قابل توجیه است؟
 - هزینه‌های به کارگیری و استفاده از هر ابزار چقدر است؟
 - پیچیدگی کار با هر ابزار در چه حدی است؟
- البته مسلماً طرح برخی از این سؤالات در ایران کاملاً بی معناست. چرا که در کشور ما به دلیل عدم رعایت قوانین مالکیت معنوی و مسأله حق تألیف، اصولاً هزینه‌ای برای به دست آوردن یک محصول

۲- در متون کلاسیک مهندسی نرم‌افزار به این گونه گزارش‌ها، گزارش امکان سنجی می‌گویند.

۳- Total Solution

۱- SDLC

وی ارائه شده است کار نموده و بر آن‌ها تسلط پیدا نماید. در این شرایط فرد به یک ابزار وابسته نبوده و به اندازه کافی قدرت انتخاب و انعطاف پذیری دارد.

در بالا منظور از ابزارمحوری و معنامحوری بیان گردید، اما این دو اصطلاح نیز، همانند واژه ابزارشناسی، بیشتر جنبه مفهومی دارد و شاید در یک تعریف مشخص ننگند. حتی می‌توان گفت که ابزارمحوری و معنامحوری حالتی رفتاری دارند. بدین معنا که یک رفتار و یا به عبارتی دیگر یک فرهنگ است، با ذکر مثال‌هایی که در ادامه خواهند آمد این موضوعات روشن‌تر می‌گردند.

یک نمونه از ابزارمحوری که در بین برنامه‌نویسان، بخصوص کسانی که تازه به برنامه‌نویسی روی می‌آورند، همیشه بحث داغی بوده است موضوع استفاده از محیط‌های یکپارچه توسعه³ نرم‌افزار و در کنار آن زبان‌های برنامه‌نویسی است. بسیار دیده می‌شود که برنامه‌نویسان با شور و حرارت خاصی از یک محیط توسعه و یک زبان بخصوص، مثلاً ویژال استودیو و زبان سی شارپ، صحبت می‌کنند. و آن را با گزینه‌های معادل دیگر مقایسه نموده و ادعای برتری گزینه مورد نظر خودشان را دارند. این در شرایطی است که همین افراد دانش کافی در زمینه مسائل مختلف برنامه‌نویسی و برنامه‌سازی را ندارند. این افراد عموماً در استفاده از یک ابزار مهارت داشته و بسیاری از قواعد و اصول ریشه‌ای و اولیه همچون بهینه‌سازی کدها، استفاده مناسب و بهینه از منابع سیستم و غیره را نمی‌دانند.

دومین مثالی که می‌توان در این خصوص مطرح کرد، مرتبط با مدل آریویی⁴ شرکت رشنال است. همچنان که می‌دانید فرایند آریویی توسط شرکت آی بی ام رشنال⁵ چند سالی است با هدف مدلی برای توسعه سیستم‌های نرم‌افزاری ارائه شده است. علاوه بر این و در کنار این مدل، شرکت مذکور یک راه حل نرم‌افزاری کامل نیز با نام Rational Suite که حاوی تعداد زیادی ابزار نرم‌افزاری برای کارهای مختلف چرخه حیات نرم‌افزار است به منظور استفاده واقعی از این مدل ارائه داده است. متأسفانه تصویری که امروزه توسعه دهندگان نرم‌افزار در کشورمان از مدل آر یو پی دارند این است که در صورت تسلط بر ابزارهای Rational Suite به آر یو پی هم تسلط یافته‌اند. بر این اساس بعضاً و اکثراً افراد تازه کار، مستقیماً به سراغ ابزارها و کار با آن‌ها می‌روند. این در حالی است که آر یو پی خود بر مبنای یک سری مفاهیم نظری همانند فرایند یکپارچه، مدل مارپیچی، معماری چند لایه و غیره بنا نهاده شده است که ابتدا باید بر این مطالب تسلط پیدا نمود یا حداقل با یک پیش زمینه قبلی از این مفاهیم، به سراغ ابزار رفت و در کنار کار با ابزار بر مفاهیم آر یو پی هم تسلط پیدا نمود. امروزه افراد و شرکت‌های زیادی در کشور هستند که به اصطلاح عامیانه صرفاً آدای استفاده از آر یو پی را در می‌آورند. بدین معنا که ابزار مورد استفاده آن‌ها یکی از ابزارهای روز دنیا مثل Rational Suite است ولی مدل ذهنی و مفاهیم نظری

نرم‌افزاری، به طور عام، صرف نمی‌شود که در مراحل بعدی مثل نگهداری و خدمات پس از فروش نیز نیاز به صرف هزینه باشد. ولی شاید به جای هزینه‌های مالی از پارامترهای معادل همانند هزینه زمانی و سایر هزینه‌های غیرمستقیم که صرف به کارگیری نرم‌افزار می‌شود، استفاده نمود.

ضعفی که امروزه در جامعه مهندسی نرم‌افزار ایران دیده می‌شود، عدم توجه به مواردی است که تا اینجا مطرح گردید. امروزه فرایند انتخاب ابزار در جامعه نرم‌افزاری ایران بیشتر سطحی و معمولی است. حتی برخی از انتخاب‌ها شبیه به این است که یک اتوبوس جهت استفاده شخصی و خانوادگی به جای یک خودروی سواری کوچک خریداری و استفاده نماییم. متأسفانه این مسأله نه تنها در حوزه نرم‌افزار بلکه در حوزه سخت افزار هم به وضوح قابل مشاهده است. با کمی دقت در رفتار توسعه دهندگان نرم‌افزار در کشور می‌توان عدم رعایت اصول مطرح شده را دید. کسانی که در پروژه‌ها و تیم‌های توسعه نرم‌افزار حضور یا مشارکت داشته‌اند، این موضوع را حتماً شاهد بوده‌اند، به هر حال توضیح بیش از این در این باره خارج از هدف مقاله است، ولی برای پیشرفت صنعت نرم‌افزار در کشور ضرورت دارد تا مراکز و موسسات مرتبط به این مهم توجه بیشتری نشان دهند. شاید نقطه آغاز این حرکت را بتوان دانشگاه و بخصوص دانشجویان رشته مهندسی نرم‌افزار قرار داد. برای مثال ارائه مطالبی از جنس موضوعات فوق در درسی همانند مهندسی نرم‌افزار می‌تواند مفید و فرهنگ ساز باشد.

با ارائه یک نکته این بخش را خاتمه می‌دهیم و آن این که ابزارشناسی بیش از آن که یک مفهوم علمی یا نظری محض باشد مفهومی است کاملاً صنعتی و فناورانه و اصولاً مفهومی است که در صنعت تجلی یافته و اهمیت آن بروز پیدا می‌کند. پس بر این اساس می‌توان گفت که باید بیشتر به دنبال طرح این موضوع در جامعه صنعتی نرم‌افزار بوده و این حوزه را به دنبال آن جستجو نمود.

ابزارمحوری و معنامحوری

ابزارمحوری¹ بدین معناست که فرد تمام دانش و اطلاعاتش در حوزه یک ابزار خاص باشد. در چنین حالتی اگر آن ابزار از فرد گرفته شود وی قادر به انجام کاری که قبلاً به وسیله آن ابزار انجام می‌داده نیست. یا این که در حالتی دیگر، اگر ابزاری که فرد در کار با آن مهارت دارد، با ابزاری دیگر تعویض شود، وی به هیچ وجه نمی‌تواند کار سابق را انجام دهد.

معنامحوری² نیز به معنای این است که فرد بر مفاهیم پایه‌ای و اصلی در یک حوزه خاص تسلط کامل داشته و آن‌ها را به خوبی درک کرده باشد. در این حالت فرد قادر است پس از صرف کمی زمان و کسب مهارت‌های کار با ابزار، با هر کدام از ابزارهایی که در حوزه تخصصی

3- IDE

4- RUP

5- IBM Rational

1- Tool Orientation

2- Semantic Orientation

آن‌ها مدل و مفاهیمی قدیمی و ناسازگار با آریو پی می‌باشد، این افراد و سازمان‌ها عموماً به دلیل عدم تسلط بر مفاهیم اولیه (معنا) از ابزار در جهتی غلط استفاده می‌نمایند.

موضوع مهمی که در ضمن مثال دوم به آن اشاره کوتاهی شد، استفاده غلط از ابزار به دلیل عدم تسلط بر مفاهیم اولیه است. مسلماً داشتن دانش از مفاهیم و عمق یک موضوع به درک درست و بهتر از آن می‌انجامد. بر این اساس در مرحله عمل و استفاده از ابزارهای آن موضوع نیز بهتر و درست‌تر عمل خواهد شد. برای درک بهتر این مساله به این مثال توجه نمایید. هم اکنون در پروژه‌های نرم‌افزاری از زبان‌های شیء‌گرا و ابزارهای مبتنی بر مدل شیء‌گرایی استفاده می‌شود، چنان‌که می‌دانید در مدل‌های قدیمی توسعه نرم‌افزار، مثل مدل‌های ساخت یافته، اصول و مفاهیمی که در فناوری شیء‌گرایی مطرح می‌باشند، وجود ندارد. با توجه به این‌که اولین گام در مسیر توسعه نرم‌افزار بحث تحلیل و طراحی آن است، تصور نمایید که مدل ذهنی برنامه‌نویس برای حل مساله پیش رو، مدلی ساخت یافته باشد ولی از یک زبان شیء‌گرا برای پیاده‌سازی نرم‌افزار استفاده نماید. مسلم است به صرف استفاده از زبانی شیء‌گرا در توسعه سیستم، نرم‌افزار نهایی شیء‌گرا نبوده و از مزایای این گونه سیستم‌ها برخوردار نخواهد بود. ریشه این مشکل به همان مدل و تفکر ذهنی برنامه‌نویس که ما در اینجا آن را تحت عنوان معنا معرفی نمودیم، برمی‌گردد. پس به دلیل عدم اشراف به معنا و یا به عبارتی دیگر عدم اتخاذ رویکرد معنای محوری از ابزاری نوین ولی در جهتی کاملاً متفاوت و بلکه غلط استفاده شده است.

در خصوص آسیب‌شناسی رویکرد ابزارمحوری در مهندسی نرم‌افزار می‌توان بیش از این بحث نمود. اما به دلیل طولانی شدن بحث و خروج از اهداف مقاله از آن خودداری می‌نمایم، تنها به ذکر یک نکته جالب بسنده نموده و پس از نتیجه‌گیری این بخش را خاتمه می‌دهیم. موضوع جالب این است که ابزارمحوری و معنای محوری تنها جنبه فردی نداشته و می‌توان آن را در یک سازمان هم مشاهده نمود. علاوه بر این، ما این دو مفهوم را در مهندسی نرم‌افزار با ذکر چند مثال بررسی نمودیم. در حالی که می‌توان این موضوعات را در سایر شاخه‌های علوم مهندسی و حتی در وضعیت صنعتی کشورها (به خصوص کشور و جامعه‌ای همانند ایران) مورد بررسی قرار داد.

با توجه به مطالب گفته شده در این بخش، ضروری است تا قبل از استفاده از هر ابزاری، بر مفاهیم و مطالب اولیه مرتبط با موضوع اطلاع کامل داشته باشیم و یا این‌که اگر اطلاع نداریم به هنگام کار با ابزار و به صورت موازی از این مفاهیم اطلاع پیدا کنیم. یعنی رویکردی معنا محور داشته باشیم. چنان‌که گفته شد اطلاع عمیق از یک موضوع به استفاده بهینه‌تر و بهتر از ابزارهای مرتبط با آن منجر می‌گردد. اگر بخواهیم به طور خلاصه بگوییم، لازم است تا در ابتدا دانش مربوط به یک مساله را کسب نموده سپس به سراغ کار با ابزارهای آن برویم.

قطعاً یک مکانیک خوب و حرفه‌ای تنها با یک جعبه آچار ساده می‌تواند اکثر مشکلات خودرویی را برطرف نموده و حل نماید. ولی یک تعمیرکار غیر حرفه‌ای و معمولی با انبوهی از انواع و اقسام آچارها هم نخواهد توانست از پس یک رفع عیب ساده برآید. اگر دقت شود تفاوت این دو را، در رویکردهایشان خواهید دید. رویکرد مکانیک اول معنای محوری و رویکرد مکانیک دوم ابزارمحوری است!

نتیجه‌گیری

طی مطالب ارائه شده سعی گردید تا علاوه بر ارائه مواردی در خصوص ابزارها در مهندسی نرم‌افزار، یک آسیب‌شناسی مختصر هم از تب ابزارمحوری بخصوص در جامعه نرم‌افزاری ایران صورت پذیرد. در این مطالب به طور جدی و اساسی بر اصل عدم وابستگی به ابزار و تسلط بر معنا به طور ویژه تاکید گردید. باید دقت کرد تا ابزار نقش ابزاری خود را از دست ندهد. بدین معنا که نقش محوری و اصلی به خود نگیرد و مانع از دیدن مسائل پایه‌ای نگردد. در واقع ابزار نقش روان ساز و تسهیل کننده فعالیت‌ها را در مهندسی نرم‌افزار بازی می‌کند و باید سعی نمود تا نقش و اهمیت آن فراتر از این نرود. در عین حال و با همه موارد گفته شده، این مقاله به هیچ وجه به دنبال تقیید ابزار و نقش آن نبوده است. باید بر این نکته تاکید نمود که عدم وابستگی به ابزار به معنای بی‌توجهی به آن نیست. بلکه ابزار یا به عبارت دیگر ابزار خوب و حرفه‌ای نقشی مهم و اساسی در پیشرفت پروژه‌های نرم‌افزاری بازی می‌کند، باید سیاست کلی در این راه بدین صورت تعریف شود: تسلط کامل به معنا و مفاهیم پایه‌ای و در عین حال کسب مهارت‌های لازم در کار با یک ابزار خاص و حرفه‌ای شدن در آن. همچنین توسعه دهنده نرم‌افزار باید این چابکی را داشته باشد تا در صورت نیاز، به سرعت خود را با یک ابزار جدید وفق داده و پس از صرف زمان بر جواتب کار تسلط پیدا نماید. مسلماً این مساله جز با مد نظر قرار دادن سیاست ذکر شده در بالا محقق نخواهد شد.

به عنوان نتیجه‌ای مهم از مباحث مطرح شده، مساله تغییر دیدگاه‌ها و راهبردهای اتخاذ شده در خصوص ابزار، از هم اکنون به بعد، اهمیت بسیار می‌یابد. بنابراین ضرورت دارد تا انتخاب ابزار به صورت علمی و حساب شده صورت پذیرفته و به ارزیابی‌های معتبری که در این زمینه انجام می‌شود، توجه گردد. علاوه بر این توجه بیش از پیش به معنا یا مفاهیم پایه‌ای و اساسی هم نمود مضاعف می‌یابد. امید است با ارائه این مطالب تلنگری برای تغییر رفتار در جامعه توسعه دهندگان نرم‌افزار، به ویژه جامعه صنعتی نرم‌افزار در ایران و خروج از حالت فعلی آن، زده شده باشد.

منابع و مراجع

http://awards.acm.org/software_system
http://en.wikipedia.org/wiki/FSF_Free_Software_Awards
<http://softwaresatisfaction.co.uk/about>
<http://infoworld.com/awards-723>
<http://gartner.com>

1- Semantic

چرا لینوکس امن تر از ویندوز است؟

ترجمه: ابراهیم نقیب زاده مشایخ

پست الکترونیک: mashayekh@isi.org.ir

دستیابی اداره گر^۵ داده می شود، یعنی آن ها تقریباً به همه چیز در سیستم دسترسی خواهند داشت، حتی بخش های خیلی حساس. بنابراین، ویروس ها هم از همین طریق وارد می شوند. مثل این می ماند که تروریست ها را در بالاترین موقعیت های حکومتی بگماریم.

اما در لینوکس، کاربران معمولاً چنین امتیازاتی ندارند و نوعاً به آن ها حساب های سطح پایین تر داده می شود. این به معنی آن است که حتی چنانچه یک سیستم لینوکس از طریق حساب یک کاربر مورد نفوذ و رخنه قرار بگیرد، ویروس حق دستیابی «ریشه» را نخواهد داشت و نخواهد توانست به کل سیستم آسیب برساند و به احتمال زیاد فقط پرونده ها و برنامه های محلی آن کاربر آلوده خواهد شد. مطمئناً بین آسیب جزئی و خرابی عمده، تفاوت وجود دارد.

مهندسی اجتماعی^۶

ویروس ها و کرم ها غالباً از طریق متقاعد کردن کاربران به انجام کاری که نباید انجام دهند، مثل باز کردن پیوست^۷ یک نامه الکترونیکی، گسترش می یابند. به این، مهندسی اجتماعی گفته می شود و انجام آن در ویندوز بسیار آسان است. کافیست

«امنیت از طریق پنهان سازی»، این عبارت گمراه کننده و فریبنده ای است که در بین کاربران ویندوز رواج دارد. این عبارت می خواهد بگوید که نرم افزارهای تجاری بنا به ماهیت «بسته» بودنشان امن ترند. اگر رخنه گران^۱ نتوانند کد را ببینند و به آن دسترسی نداشته باشند، سوء استفاده از آن برایشان دشوارتر است. کاربران ویندوز این گونه فکر می کنند.

اما متأسفانه این واقعیت ندارد و بهترین گواه آن نیز وصله های^۲ امنیتی پایان ناپذیری است که از سوی مایکروسافت عرضه می شود. در واقع، یکی از مزایای بسیار لینوکس نسبت به ویندوز، امنیت بیشتر آن است. و برای شرکت ها و سازمان های کوچک که فاقد متخصصان امنیت رایانه ای هستند، این یک مزیت بزرگ است.

پنج عامل کلیدی که باعث برتری امنیتی لینوکس هستند عبارتند از:

امتیازات^۳

سیستم های لینوکس به هیچوجه سیستم های صد درصد مطمئنی نیستند. اما یکی از مزایای اصلی آن ها در تخصیص امتیازات حساب ها نهفته است. در ویندوز، به کاربران معمولاً به طور پیش فرض^۴ حق

5- administrator

6- social engineering

7- attachment

1- hackers

2- patches

3- privileges

4- default

یک نامه الکترونیکی با پیوست آلوده و عنوانی^۱ مانند «شما برنده جایزه ما شدید» یا «عکس این هنرپیشه زیبا را ببینید» بفرستید. عده زیادی از کاربران، بدون آگاهی از خطراتی که وجود دارد، روی پیوست کلیک می کنند، و در نتیجه، در برای بدافزار^۲ پیوست، با امکان پیامد فاجعه بار سازمانی، باز می شود.

اما به دلیل آن که اغلب کاربران لینوکس دارای حق دستیابی ریشه نمی باشند، آسیب رسانی عمده به یک سیستم لینوکس از طریق انجام کار نابخردانه از سوی یک کاربر، بسیار دشوارتر است. پیش از آن که آسیبی جدی بتواند پدید آید، کاربر لینوکس باید نامه الکترونیکی را بخواند، پیوست آن را ذخیره کند، به آن اجازه اجرا شدن بدهد و سپس آن را اجرا کند. به عبارت دیگر، احتمالش خیلی کمتر است.

اثر تک فرهنگی

با وجودی که بر سر آمار و ارقام دقیق بحث وجود دارد، اما شکی نیست که هنوز ویندوز مایکروسافت بر دنیای رایانش تسلط دارد. در زمینه پست الکترونیکی نیز آوتلوک و آوتلوک اکسپرس همین وضعیت را دارند. یعنی یک وضعیت کم و بیش تک فرهنگی حاکم است. و این وضعیت همان طور که در دنیای واقعی خوب نیست در دنیای فناوری هم مشکل ساز است. همان طور که گوناگونی ژنتیکی در دنیای واقعی چیز خوبی است و اثرات زیان بخش یک ویروس مرگبار را به حداقل می رساند، گوناگونی در محیط های رایانشی نیز به حفاظت کاربران کمک می کند.

گوناگونی محیط، یکی دیگر از مزایای دنیای لینوکس است. Ubuntu، Debian، Gentoo و بسیاری توزیع های دیگر لینوکس وجود دارد. همچنین تعداد زیادی پوسته^۳ و کارگزار پست الکترونیکی، لینوکس نه تنها بر روی معماری اینتل، بلکه بر روی بسیاری معماری های دیگر نیز اجرا می شود. در نتیجه، در حالی که یک ویروس می تواند عده بسیاری از کاربران ویندوز را به خاطر استفاده از فناوری تقریباً یکسان، مورد هدف قرار دهد اما در دنیای لینوکس فقط به بخش کوچکی از کاربران می تواند دسترسی پیدا کند.

اندازه مخاطبان

در کنار اثر تک فرهنگی، واقعیت دیگری که وجود دارد این است

که اکثر ویروس ها ویندوز را هدف قرار می دهند و رایانه سازمان شما نیز از این قاعده مستثنی نیست. میلیون ها نفر از یک نرم افزار مشابه استفاده می کنند و این هدف جذابی برای حملات مخرب است.

تعداد بسیار زیاد مراقبان

قانون لینوس^۴ می گوید: «هر چه چشم بیشتری به مراقبت بگمارد، خطاها کمتر و کم اثرتر می شوند.» به عبارت دیگر، هر چه گروه تولیدکنندگان و آزمایش کنندگانی که بر روی یک کد کار می کنند بزرگتر باشد، به احتمال زیاد خطاها به سرعت یافته و برطرف می شوند. و این درست در قطب مخالف شعار «امنیت از طریق پنهان سازی» قرار دارد.

در مورد ویندوز، تعداد محدودی کارمند حقوق بگیر وجود دارند که تلاش می کنند خطاهای کد را بیابند. آن ها طبق برنامه زمانی خود عمل می کنند و معمولاً تا وقتی که راه حلی برای یک مشکل پیدا نکرده اند درباره آن چیزی به کسی نمی گویند.

اما در دنیای لینوکس، کاربران بیشماری می توانند کد را ببینند و بدین ترتیب هرگونه خطایی سریع تر یافته می شود. و نه تنها این، بلکه کاربران می توانند خطاها را خودشان برطرف کنند. تعداد کارمندان حقوق بگیر مایکروسافت هر چقدر هم که زیاد باشد قابل مقایسه با تعداد کاربران لینوکس در سراسر جهان نیست. ارمغان این همه چشم مراقب، امنیت بیشتر خواهد بود.

بار دیگر تاکید می کنیم که همه آنچه گفته شد به معنی غیرقابل نفوذ بودن لینوکس نیست. هیچ سیستم عاملی چنین نیست. و قطعاً گام هایی وجود دارد که کاربران لینوکس باید برای امن تر کردن بیشتر سیستم خود بردارند. مثل باروبندی^۵ به حداقل رساندن استفاده از امتیازات «ریشه»، بهنگام سازی مرتب سیستم و استفاده از ویروس یاب های لینوکس.

در خاتمه، ذکر این نکته هم خالی از لطف نیست که براساس پژوهش های شرکت سکیونیا که در زمینه امنیت سیستم های رایانه ای فعالیت می کند، محصولات اپل از لحاظ امنیتی آسیب پذیرتر از بقیه، از جمله مایکروسافت، هستند.

منبع

* "Why Linux Is More Secure Than Windows", Katherine Noyes, Aug 3, 2010.

۱- لینوس تور والدز، حلقه لینوکس

۵- firewalling

1- subject
2- malware
3- shell

در مسیر برخورد با کوه یخ

(قسمت دوم)

مصاحبه‌ای با ژوزف وایزن بام

ترجمه آرش برومند

پست الکترونیکی: fsham40@yahoo.de

مقدمه مترجم

ژوزف وایزن بام^۱ در سال ۱۹۲۳ در برلین در خانواده‌ای یهودی به دنیا آمد. مدت کوتاهی پس از آن که دستگاه هیتلری ادامه تحصیل او در دبیرستان Luisenstädtisch را ناممکن ساخت، همراه والدین و برادرش به آمریکا مهاجرت کرد. سپس او در مدرسه‌ای دولتی درس خواند و در رشته ریاضی به تحصیل دانشگاهی پرداخت. پس از شرکت آمریکا در جنگ دوم جهانی به نیروی هوایی آمریکا پیوست و تا پایان جنگ در آنجا به عنوان هواشناس خدمت کرد. وی پس از جنگ، تحصیل خود در رشته ریاضی را در دانشگاه واین (Wayne) در دیترویت میشیگان به پایان رسانید. در آنجا او به عنوان دستیار علمی در طراحی و ساخت یک رایانه و ایجاد یک زبان برنامه‌نویسی برای آن شرکت کرد.

ژوزف وایزن بام از آخرین سال‌های تحصیلش به عنوان کارشناس رایانه در شرکت جنرال الکتریک در ایجاد نخستین پایگاه اطلاعاتی رایانه‌ای فعالیت داشت. او همزمان با این فعالیت عملی کار نظری در رشته انفورماتیک را به صورت انتشار مقاله در نشریات تخصصی - علمی و تدریس در دانشگاه استنفورد کالیفرنیا (به عنوان استاد مهمان) دنبال می‌کرد. سال ۱۹۶۳ کرسی استادی در انستیتوی

تکنولوژی ماساچوست (MIT) به او واگذار شد. ثمره فعالیت‌های او در این دوران در ARPA net - پیشگام اینترنت - متبلور شد. یکی دیگر از دستاوردهای او در سال ۱۹۶۶ برنامه الیزا بود که از نخستین محصولات در زمینه هوش مصنوعی به شمار می‌رود و او را به یکی از پیش‌تازان این عرصه بدل کرد. در سال ۱۹۷۶ کتاب او تحت عنوان «قدرت رایانه و خرد انسانی: از قضاوت تا محاسبه» منتشر شد که در محفل‌های علمی توجه زیادی را به خود جلب کرد.

این کتاب توصیف‌گر آن است که او چگونه به یک فعال سیاسی و «مرتد» در رشته تخصصی خود تبدیل شده است. وایزن بام در کنار کارهای علمی در فعالیت‌های اجتماعی نیز شرکت فعالی داشت. او عضو هیات رئیسه شعبه آمریکایی «اتحادیه بین المللی صلح» و نیز عضو چندین سازمان صلح دیگر بود. او همچنین عضو پایه‌گذار «کارشناسان رایانه هوادار مسئولیت اجتماعی» در آمریکا و آلمان و عضو جمعیت انفورماتیک دانان پشتیبان صلح و مسئولیت اجتماعی (FIFF) بود.

ژوزف وایزن بام در سال ۲۰۰۷ بر اثر سکته مغزی در برلین درگذشت و در همین شهر به خاک سپرده شد. برخی از کتاب‌های او عبارتند از:

- قدرت رایانه و خرد انسانی: از قضاوت تا محاسبه؛ ۱۹۷۶،

W. H. Freeman and Company

1- Joseph Weizenbaum

اما این نیز نادرست است اگر گمان کنیم که از زمان‌های خیلی پیش
تصوری در مورد رایانه وجود نداشته است.

منظور شما به صورت خیال و رویاگونه است؟

در اساطیر یونانی به اسطوره‌ای در مورد پیگمالیون برمی‌خوریم. در این
افسانه، شاهی به نام پیگمالیون پیکر زنی را از عاج تراشید. او آنگاه چنان
به این پیکره دل بست، که الهه آفرودیت در آن پیکره روح زندگی دمید.
یعنی این که، انسان چیزی می‌آفریند، سپس به آفریده‌اش دل
می‌بندد و از این طریق بدان زندگی می‌بخشد.

اما برای ما مسئله در درجه اول آن است که زندگی مصنوعی ایجاد
کنیم. این که سپس شیدای کار خود شویم، روی دیگر سکه است.
اسطوره‌های دیگری نیز در زمان ما به واقعیت بدل شده‌اند، مثل
رؤیای ایکاروس در مورد پرواز به فضا. آرزوی آتش ربایی از نزد
خدایان نیز تحقق یافته است.

بعدها رؤیای زندگی مصنوعی در قالب شکل‌هایی همچون موجود
نیمه‌کاره مشهور پراگی^۱ یا فرانکشترین ظاهر می‌شود. همه این
افسانه‌ها و داستان‌ها یک چیز فوق‌العاده نادری دربردارند، تلاش برای
ایجاد زندگی مصنوعی از لحاظ تاریخی با احساسی ناگوار همراه است؛
انسان مرتکب کاری ممنوع می‌شود؛ چیزی را می‌رباید که به خدایان
تعلق دارد. من این را خیلی جدی تلقی می‌کنم. برای من این افسانه
نیست. این افسانه‌ها از آن جهت که تعیین کننده تفکر ما هستند،
برایم اهمیت دارند. این زمینه‌ای است برای پدیده واقع شده. به این
نکته باید گونه‌ای احترام در برابر زیرکی لازم جهت درک اختراعاتی
نوین را نیز افزود. و سپس انسان مرعوب قدرتی است که به ابزار داده
شده و دارای چیزی رمز آلود مانند جادوگری است: مثلاً هواپیمایی از
سائفرانسیسکو به نیویورک هدایت می‌شود، یا این که کل کارخانه‌ای
اداره می‌شود.

همه این چیزها مرموز جلوه می‌کنند و می‌توانند احساس دلواپسی
ایجاد کنند.

برخی‌ها نیز تعجب می‌کنند که چگونه بچه‌ها می‌توانند یا این
دستگاه‌ها کار کنند، ولی خودشان نمی‌توانند. این به خودی خود
حیرت آور نیست، زیرا بچه‌ها وقت و حوصله بیشتری برای چنین
چیزهایی دارند و به کل فاقد مسئولیت‌اند.

برای بچه‌ها این‌ها مثل اسباب بازی‌اند.

هیچ فکر و خیالی مزاحم آنان نیست.

و کارگران بی‌ارزش می‌شوند؟

اما هراس از این که رایانه امکانات شغلی را از بیس می‌برد، موجب
چشم‌پوشی از پایه و اساس نیست. رایانه کار زیادی را به‌عهده
می‌گیرد. در بازار آزاد کار حتی مهم‌ترین بخش را، یعنی آنچه را که
فروخته می‌شود، به‌عهده می‌گیرد.

در مسیر برخورد با کوه یخ: مسئولیت یکایک افراد در شرایط
دیکتاتوری فناوری: ۱۹۸۷

آیا رایانه‌ها انسان‌های بهتری هستند؟؛ ۱۹۹۰، مونیخ ۱۹۹۲

چه کسی مخترع اسطوره رایانه‌ها است؟ پیشرفت در جهت
اشتباه بزرگ؛ ۱۹۹۳، انتشارات هرذر، فرایبورگ

شناخت و اطلاعات (با همکاری یوهانس هارتمه که می‌یر)؛ ۱۹۹۸،
انتشارات IAT؛ مونستر

قدرت رایانه و جامعه؛ ۲۰۰۱، انتشارات زورکمپ، فرانکفورت

در مورد عملکرد در شبکه، بعدهای جهانی شدن (با همکاری عمر
اکبر و آنه هلفنشتل)؛ ۲۰۰۲، انتشارات form+zweck

جنگ دشمن ما است - در مورد مسئولیت دانشمندان (به‌صورت
لوح فشرده)؛ ۲۰۰۳، انتشارات supposed در کلن

جزیره‌های امن خرد در سیل مجازی کجا هستند؟ (با همکاری
گونار وندت)؛ ۲۰۰۶، انتشارات هرذر، فرایبورگ

کتابی که در دست دارید پرسش و پاسخی است با وایزن بام که در
سال ۱۹۸۴ انجام شده و به‌ناچار مهر و نشان زمان را بر خود دارد.
با این حال بسیاری از مسایل مطرح شده در این پرسش و پاسخ نه
تنها از اهمیت تاریخی، بلکه از فعلیت برخوردارند؛ به‌ویژه آنجا که
وایزن بام دیدگاه‌های خود را در مورد مسئولیت دانشمندان و نقش
انفورماتیک در اجتماع و مسئله صلح تشریح می‌کند.

می‌توان با این یا آن نظر وایزن بام مخالف بود و برخی انتقادهای او
از جایگاه پست مدرنیستی نسبت به نقش رایانه در جامعه قراضعتی
را در مورد وضعیت جامعه‌هایی نظیر ایران صادق ندانست، اما بدون
شک اطلاع از این دیدگاه‌ها می‌تواند برای خواننده ایرانی از این جهت
مفید باشد که بر سنگلاخ‌ها و کوره راه‌های تکامل دانش انفورماتیک
پرتو افکنده و او را به تفکر برانگیزد.

قسمت اول این مصاحبه جالب در شماره گذشته به نظر خوانندگان
گرامی رسید و اینک توجه شما را به قسمت دوم آن جلب می‌کنیم:

* * *

حال اگر اجازه دهید، مایلیم که این پرسش را پیش روی شما
به‌عنوان کارشناس رایانه قرار دهم که منشاء هراس بسیاری از
افراد از رایانه چیست؟ گرچه شاید با تشبیه شما از «تایتانیک»
پاسخ این پرسش داده شده باشد.

ترس از چه؟

مثلاً بیم از دست دادن شغل که در اینجا خطرناک بودن رایانه
به موردی مشخص بدل می‌گردد.

هنگامی که تلاش می‌کنیم به ریشه مسایل دست یابیم، نمی‌توان
پذیرفت که رایانه یک اختراع شگفت است. صد سال پیش انسان
حتی نمی‌توانست تصور کند که چنین ماشینی را می‌توان ساخت.

۱- موجود نیمه کاره (Golem) موجودی است اسبابی که از هنگام جنسی ناقص است

این مفهوم «بازار آزاد کار» همیشه احساس ناگواری در من ایجاد می‌کند، چون در آنجا کارگر به کالا بدل می‌شود. و کلمه «آزاد» همچنین در برگرفته این محتوا است که کارگر کاملاً آزاد است. او به این مفهوم آزاد است که خود را تا آنجا که می‌تواند گران بفروشد.

خودش را؟

به‌خاطر حتی الامکان پول بیشتر، حال در چنین بازاری بهترین چیزی که یک کارگر برای عرضه کردن دارد، توسط رایانه جایگزین می‌شود؛ یعنی دانایی و توانایی او. این هر دو را ماشین به‌عهده می‌گیرد و کارگر به یک خادم محض ماشین تنزل پیدا می‌کند. خصوصیات حقیقی وی از او گرفته شده و به دستگاه سپرده می‌شود. بر این اساس کارگر نسبت به قبل چیز کمتری برای فروش دارد، و آنچه که او هنوز می‌تواند بفروشد، ارزش کمتری دارد.

آیا ارزش او کمتر می‌شود؟

بلی، زیرا نه تنها این خصوصیات او که برای خانواده‌اش نان تهیه می‌کند، ربوده می‌شوند، بلکه همچنین یکی از علامت‌هایی که ثابت کننده انسان بودن او است. به این ترتیب او خلاصه و تبدیل به یک خادم ماشین می‌شود. (تقریباً مثل آن اثر کافکا که در آن انسان به یک سوسک بدل می‌شود؛ کافکا در آنجا پیشگویی پیامبرانه کرده است.)

غالباً خلاف این گفته می‌شود: ماشین کار سنگین، کثیف و ناهنجار را به‌عهده می‌گیرد و به این وسیله به انسان‌ها فرصت پرداختن به چیزهای والاتر را می‌بخشد.

این تا حدودی درست است. ماشین واقعا هم بخشی از کار دشوار را به‌عهده می‌گیرد. باید در این مورد خوشحال نیز بود، اما بیشتر از لحاظ اصولی. اما روی دیگر سکه آن است که ماشین همواره بیش از پیش عهده داری می‌شود، که پیش‌تر نیروی کار آموزش دیده می‌طلبید. این را نیز باید افزود: کسی که خوشحال است که کار وحشتناک در معدن‌های زغال سنگ انگلستان - آن‌گونه که در کتاب جرج اورول تصویر شده است - دیگر توسط انسان نباید صورت بگیرد، نباید فراموش کند که ماشین از طرف سرمایه‌داران با این هدف ایجاد نشده که کار انسان‌ها را ساده‌تر کند. هدف آن است که ارزان‌تر بتوان تولید کرد و به همین نسبت، پول بیشتری دریافت نمود.

به این ترتیب می‌رسیم به مسائلی که همواره طنین زیبایی دارد و آن عبارتست از این‌که، افرادی که سرمایه‌شان را به‌خطر انداخته‌اند، تا به این با آن شرکت یا کارخانه اساساً زندگی بیخشند و ماشین‌های ضروری را تولید کنند و غیره، حق دارند به‌خاطر این خطر کردن پاداش خود را نیز دریافت کنند، به این معنا که از پول، پول به‌دست آورند. حال اگر سود بیشتری حاصل شود، آن‌ها نیز سهم بیشتری نصیب‌شان می‌شود. در این میان نکته دیگری به‌کل نادیده گرفته می‌شود. آن‌هایی که وجود خود - و نه فقط پول‌شان - را سرمایه‌گذاری کرده‌اند نیز حق دارند سهمی از سود ببرند.

در این مورد چیزی شنیده نمی‌شود. نظام اجتماعی ما به‌گونه‌ای است که - برای این‌که کاملاً آشکار گفته باشیم - اگر کسی میلش کشید، می‌تواند این افراد را اخراج کند. وضع آن‌ها مانند اسبی در کار کشاورزی است که وظیفه‌اش به‌پایان رسیده است. اسب مسابقه می‌تواند صاحب ارزش باشد (اگر بخواهیم مقایسه‌ای با ارزش یک کارگر کنیم، اخیراً در آمریکا اسب مسابقه‌ای به ۳۶ میلیون دلار فروخته شد!) اما یک اسب بارکش امروزه به هیچ‌وجه استفاده نمی‌شود.

آیا این برداشت من از گفته‌های شما درست است: رایانه کار را به‌عهده می‌گیرد و به این وسیله کارگران را به موجودی اضافی بدل می‌کند که با این حال حق دارند دستمزد خود را کماکان دریافت کنند؟

بلی، همین‌طور است. حال من در ادامه کارم از خود می‌پرسم هنگامی که مجموع توانایی تولید یک جامعه افزایش می‌یابد، چه کسی اصولاً حق سهم بردن از سود را دارد؟

ما سنت‌های مشخصی مانند سنت‌های قدیمی داریم، نظیر آن‌که افرادی که آزاد بودند، کلاه داشتند. این سنت پیشگفته هم - که اگر کسی با پولش خطر کند، از نظر ما به‌طور بدیهی حق دارد از بهره‌وری فزاینده نیز سهم ببرد - جزو همان سنت‌ها است. این امر نظیر یک قانون طبیعی، مثل این‌که اگر توبی از دست‌مان بیفتد به هوا نمی‌رود، برای‌مان امری بدیهی جلوه می‌کند. حال من می‌خواهم نشان دهم که این مسئله قانون طبیعی نیست و داشتن تصور دیگری نیز در این مورد امکان‌پذیر است؛ مثلاً این تصور که کل جامعه حق بهره بردن از رفاه نوین را دارد!

و باز از خود می‌پرسم: چرا فردی از جامعه ما، به‌خاطر این‌که دیگر نمی‌تواند توانایی‌های خود را در بازار آزاد بفروشد باید مجازات شود؟ و نه تنها خود او، بلکه همسرش و کودکانش نیز، از این راه که مثلاً نمی‌توانند مواد خوراکی بخرند، همراه وی مجازات می‌شوند. اگر به این مسئله با هوشیاری بنگریم، جنون محض است. چرا باید کارگری که ۲۰ سال وفادارانه با کارش از خود مایه گذاشته و سهم کمی در رفاه جامعه نداشته است، این چنین مجازات شود؟ و این همه به‌خاطر آن است که شخصی دستگاه جدیدی درست کرده است؟ چرا آن کسی که پولش را به‌خطر انداخته - که شاید مدت مدیدی است بازپرداخت هم شده - حق دارد کماکان سود ببرد؟ آیا این یک قانون طبیعی است؟

به‌نظر می‌رسد که کارگران پذیرفته‌اند که تنها مسئله امروز و فردا است که چه هنگام آنان از طرف پیشرفت فنی به بیکاری و از این راه به گرسنگی محکوم شوند، اما اگر برای آنان امکان‌پذیر می‌بود، ارزش کار خود را به‌عنوان سرمایه‌گذاری ارزیابی کنند، آنگاه شاید می‌توانستند که در تعیین برخی پیشرفت‌های فنی شریک باشند و از پیامدهای آن بهره‌ور شوند.

آیا شما در صورتی که در سیستم دیگری ارزش‌های حاصل بهتر تقسیم شوند، کاربرد ماشین‌هایی را که به‌صورت رایانه‌ای هدایت می‌شوند، قایید می‌کنید؟

بلی، البته با این پیش‌فرض که فکر بشود، چه تولید می‌شود. اگر همیشه

فقط مثلاً سلاح یا اجناس لوکس یا چیزهایی که در آمریکا خواهان دارند، مانند دستگاه کنترل از راه دور برای تلویزیون‌ها و از این قبیل چیزها تولید شود، آن وقت من بر ضد آن خواهم بود. بر ضد این که همه ثروت‌ها تنها به کشور خاصی سرازیر شود نیز خواهم بود.

یعنی این که فایده‌هایش باید متوجه کل بشریت باشد؟

اما این نیز به این پرسش که چه تولید می‌شود و کاربرد رایانه در کجا معنی دار است، مربوط می‌شود. مثلاً اگر من بگویم که رایانه به درد مدرسه می‌خورد، به همین دلیل می‌بایست آنجا از آن استفاده شود، سخن نادرستی است. رایانه در آن دسته از مدرسه‌هایی مفید است که بدون رایانه هم مدرسه‌های خوبی هستند، یعنی جاهایی که بدون رایانه نیز می‌توان خواندن و نوشتن آموخت.

و شاید حتی فکر کردن...

بلی مطمئناً، چرا که انسان بدون فکر کردن نمی‌تواند بنویسد. در آمریکا امور آموزشی وضعیت ناهنجاری دارد؛ به‌ویژه آموزش از کلاس اول تا دوازدهم، تقریباً نیمی از دانش‌آموزان، که از دبیرستان بیرون می‌آیند، کسانی هستند که ما آنان را «عملاً بی‌سواد» می‌نامیم. آن‌ها می‌توانند بنویسند، حتی جمله‌های ساده‌ای بسازند، اما یک متن کامل و صحیح انگلیسی را نمی‌توانند بنویسند و چیزهایی را هم که می‌خوانند، به‌هیچ‌وجه نمی‌فهمند. چنین مدرسه‌ای را من «زندان کوچک» می‌نامم، چون بچه‌ها محکوم‌اند هر روز و طی سالیان طولانی فلان قدر ساعت آنجا وقت خود را بگذرانند. آنان در آنجا بسیار کم می‌آموزند، حال اگر در چنین مدرسه‌هایی از رایانه هم استفاده شود، این یک راه حل فناورانه است. مشکلات تنها به این وسیله لایوشانی می‌شوند.

منظورتان این است که گناه به گردن رایانه انداخته می‌شود؟

در واقع نه؛ بلکه مسایل واقعی دیگر مطرح نمی‌شوند. مثلاً ما در آمریکا می‌گوییم: «جانی» نمی‌تواند بخواند و حال شرکتی می‌آید که صفحه نمایشی درست کرده است با یک صفحه کلید، و «جانی» را جلوی آن می‌نشانند، و بعد از مدتی می‌توان دید که او کمی بهتر از قبل می‌تواند بخواند، حتی شاید بتواند یک جمله کوچک را بخواند. سپس می‌گویند: «ببینید چقدر خوب این کار را انجام دادیم؟» اما به این مسئله که چرا «جانی» خواندن بلد نیست پاسخ گفته نمی‌شود، این مسئله لایوشانی می‌شود. شاید او تا به حال به این خاطر نتوانسته چیزی یاد بگیرد - من اینک در مورد وضعیت آمریکا سخن می‌گویم - چون وقتی او که صبح‌ها به مدرسه می‌آمده، همیشه گرسنه بوده است. و دیگر در مورد این که چرا او گرسنه بوده پرسش نمی‌شود، زیرا رایانه همه مشکل‌ها را حل کرده است. شاید مدرسه‌ای که «جانی» در آنجا درس می‌خواند، یکی از «زندان‌های کودکان» است که بیش از ۴۰ دانش‌آموز در یک کلاس‌اند و خانم معلم از بچه‌های بزرگ‌تر می‌ترسد، زیرا آن‌ها خشن هستند. (چندی پیش پیچ رادیو را می‌چرخاندم، صدایی شنیدم که می‌گفت: «بزرگ‌ترین مشکل ما امنیت است» - آهان، ابتدا فکر کردم مسئله مربوط به کمونیسم است! اما

نه، معلوم شد که شهردار دیترویت راجع به مدرسه‌های شهرش و اقدامات حفاظتی علیه خشونت در مدرسه‌ها سخن می‌گوید).

منظورم از رایانه به‌عنوان راه حل فناورانه این است: دیگر کسی نمی‌پرسد که آیا مدرسه وضع اش خراب است، وضعیت تحمل‌ناپذیر است، حقوق معلم‌ها کم است (آن‌ها کمتر از زباله جمع‌کنان حقوق می‌گیرند) و سواد آموزشی وجود ندارد. و نیز دیگر کسی نمی‌پرسد که چرا بودجه برای این چیزها وجود ندارد. در غیر این صورت این فکر به ذهن خطور می‌کند که این بودجه خرج چیز دیگری می‌شود، مثلاً برای نظامی‌گری. آنگاه انسان می‌تواند پیوندهای مشخصی را بین سیاست آموزشی و سیاست عام یا بین مدرسه و جامعه ببیند.

به‌همین دلیل من مدعی‌ام که نقش رایانه در مدرسه‌های آمریکا، لایوشانی مشکلات واقعی است.

فکر می‌کنید که قصد و غرضی در کار است؟ می‌خواهند که حقایق را پوشیده نگاه دارند؟

بلی، چنین است. همین که فریاد بزمی‌خیزد: «کاری نکنید»، یک پاسخ ویژه آمریکایی داده می‌شود: «ما داریم کاری می‌کنیم. ما به شما رایانه می‌دهیم».

و سپس افسانه‌های دیگری نیز به آن افزوده می‌شود. یکی از آن‌ها این است که در جامعه ما هر کس باید از رایانه سر دریاورد، در غیر این صورت او همپای عصر خود نیست. اما این درست نیست.

نزد ما نیز این فکر در حال گسترش است. همه جا شنیده می‌شود که افراد در عصر رایانه زندگی می‌کنند و به‌همین دلیل باید به رایانه بپردازند. در هواپیما فردی از شرکت NOK (نیروگاه‌های شمال شرقی سوئیس) پهلوی من نشسته بود. او گفت که در حال حاضر در مدرسه‌های سوئیس از این فناوری خیلی کم استفاده می‌شود و این امر خیلی ضروری است و غیره.

آن‌ها می‌خواهند کارگران ارزانی داشته باشند، این کاملاً واضح است. دیر یا زود مقدار زیادی برنامه‌نویس وجود خواهد داشت و به این ترتیب آن‌ها ارزان می‌شوند و می‌توان از بین آنان برگزید.

این ادعا نیز که چون رایانه به‌زودی در کل جهان گسترش می‌یابد، پس باید ضرورتاً هر کسی از رایانه سر دریاورد، نادرست است. اکنون ما از وسایل برقی زیادی استفاده می‌کنیم بدون آن که از چگونگی کارکرد موتورهای آن‌ها اطلاع داشته باشیم. اغلب آن‌ها نیز پنهان‌اند، یا به گفته‌ای نامریی‌اند، به گونه‌ای که به ذهن هیچکس خطور نمی‌کند بگوید: من موتور برقی را می‌آورم تا گرد و خاک را جارو کنم.

در مورد رایانه نیز چنین است. وقتی کسی جلوی صفحه نمایش می‌نشیند و به کمک صفحه کلید می‌نویسد یا تلفن می‌کند، به‌سادگی به رهنمودهای رایانه عمل می‌کند. او از خود دستگاه و برنامه‌نویسی چیزی نمی‌فهمد و احتیاجی هم ندارد که بفهمد. در حال حاضر هزاران نمونه از این گونه موارد استفاده وجود دارد.

آیا لاقط برخی از این موارد کاربردی از نظر شما خوب‌اند؟ یعنی این که به سود انسان‌اند؟

نگاشته‌های او نیز واژه رایانه ظاهر شده است. اما امروز وقتی دانشجویان کارهای او را می‌خوانند، کمی سردرگم می‌شوند. یک چیز را نمی‌توانند بفهمند. دلیلش آن است که در آنجا همیشه وقتی از رایانه صحبت می‌شود، منظور یک انسان است که محاسبه می‌کند. در این مورد به انگلیسی چنین می‌توان گفت:

When I compute, I am computing, and at the same time, I am a computer.^۱

وقتی من ماشین می‌رانم، ماشین ران هستم. اما امروزه رایانه به گونه‌ای غیر از یک ماشین شمرده می‌شود. می‌بایست قبلاً کامپیوتر «دستگاه محاسبه‌گر» ترجمه می‌شد و امروز بدان «الکترونیکی» را افزود، یعنی دستگاه محاسبه‌گر الکترونیکی.

در جزوه‌ای، هنگامی که از رایانه صحبت می‌شود، ضمیر «او» برای آن به کار برده شده. آیا این امر خوشایند شما است؟

پیش‌ترها این نکته کاملاً صحیح بوده است. شاید پس از مدتی باز هم درست از آب درآید! امروزه رایانه به اصطلاح یک «آن» است، یعنی در واقع یک دستگاه؛ اما نطفه‌های تبدیل شدن آن به یک «او» فراهم شده است. همیشه وقتی کسی می‌گوید «تقصیر از رایانه است» یعنی این که انسان برای دستگاه ویژگی‌های انسانی قابل است و در اینجا انسان انگاری محسوس است. این مسئله در زبان تبلور می‌یابد، و این را باید جدی گرفت، چرا که آشکارگر دگرگونی‌های روانی یا دگرگونی در محسوسات است. نمونه‌هایی از این دست در گستره‌های دیگر نیز وجود دارد: کشتی در انگلیسی ضمیر she دارد یعنی مؤنث است و هنگام گفتگو در مورد آن و یا تشریح آن چنین به نظر می‌رسد که انگار صحبت از یک فرد است. در مورد موتور یا خودرو هم همین‌طور است!

من این را بیشتر تبلور مناسبات شخصی نسبت به دستگاه‌ها می‌بینم. در حالی که رایانه چیز ویژه‌ای دارد که بدان زندگی مستقلی می‌بخشد.

مطمئناً. اما خیلی‌ها مناسبات شخصی با رایانه دارند و گاه چنان عمیق است که می‌توان تقریباً از عشق و نفرت صحبت کرد. البته من به شما حق می‌دهم. بسیاری رایانه را به مثابه موجودی جاندار درک می‌کنند، به‌ویژه آنجا که نمی‌توان آن را دید؛ مثلاً هنگامی که خرید می‌کنیم، کاغذ صورت حساب را رایانه می‌نویسد، البته به نظر من مهم‌تر آن است که رایانه زبان ما را دگرگون کرده است. در این عرصه، بدون آن که متوجه باشیم رایانه درست و حسابی نفوذ کرده و اکنون تبدیل به یک استعاره رایج عمومی شده است، و ما نیز برای این که بتوانیم اصولاً جهان را درک کنیم به استعاره نیاز داریم. حال اگر ما مبدأ این استعاره‌ها را فراموش کنیم و آن‌ها را با معنای واژه‌هایشان برابر بگیریم، خطرناک می‌شوند. مثلاً هنگامی که من می‌گویم که زیر فشارم، به ذهن هیچکس خطور نمی‌کند که فشار هوا به حد ویژه‌ای بالا است. اما در مورد رایانه به گونه‌ای است که انسان استعاره را با

۱- وقتی من محاسبه می‌کنم، در حال محاسبه ام و در عین حال من محاسبه‌گرم.

به شما حق می‌دهم که از من چنین سوالی کنید. من هم برای پاسخگویی این پرسش آمادگی دارم. چرا که اغلب پس از هر سخنرانی کسی از میان حضاران می‌آید و می‌گوید: «شما مدت زیادی در این مورد صحبت کردید که رایانه از سوی نظامیان برای چه هدف‌های ویرانگرانه‌ای استفاده می‌شود. آیا نمی‌توان حداقل یک مثال از فایده رایانه برشمرد؟»

من نیز هر بار می‌گویم که می‌توانم حتی دو مثال برشمرد: یکی از آن‌ها ستاره شناسی امواجی است. این یک شاخه‌ای است از ستاره‌شناسی که ما آن را مرهون رایانه هستیم. حجم چیزهایی که طی بیست سال گذشته از طریق «ستاره شناسی امواجی» توانسته‌ایم به آن‌ها پی ببریم برابر است مجموع آنچه که ستاره شناسی از آغاز خود تا کنون بدان دست یافته است.

علاوه بر این می‌توانم توموگرافی رایانه‌ای را نیز نام ببرم. در این دستگاه اشعه ایکس توسط یک رایانه دریافت می‌شود و سپس رایانه محاسبات بفرنجی انجام می‌دهد. به این ترتیب تصویری سه بعدی از یک عضو اندام بشری پدید می‌آید، به گونه‌ای که مثلاً وجود غده‌ای در مغز را به روشنی می‌توان دید و مکان‌یابی کرد (ابزار مشابهی وجود دارد که شاید بهتر هم باشند، اما همواره از این دستگاه به عنوان نمونه یاد می‌شود).

خوب این یک نقش زیبایی در رابطه با امور درمانی است. اما در این مورد باید به انرژی‌ای که صرف ایجاد این دستگاه شده، نه فقط از لحاظ مالی بلکه همچنین زمانی، نیرو و استعداد انسانی و تبوغ، فکر کرد. اگر بخواهیم تناسبی بین امور بهداشتی آمریکا به‌طور عام و انرژی صرف شده برای این ابزار و فایده‌هایش بیابیم شاید این دستگاه در جایگاه نود و هفتم قهرست اولویت‌ها قرار بگیرد و نه در جایگاه اول. در آمریکا بسیاری از انسان‌ها هیچگاه دکتر نمی‌روند! هزاران و شاید میلیون‌ها انسان که به بخش درمان فوری (اورژانس) می‌آیند، به گونه‌ای معالجه می‌شوند که می‌توان آن را «درمان نشدن» نامید. و این در کشوری مثل آمریکا است که به پزشکی در آن به عنوان تجارت ناب نگریسته می‌شود.

یعنی پزشکی دیگر به عنوان وظیفه‌ای اجتماعی مطرح نیست؟

نه به این معنا که دولت هزینه‌های بزرگ را به عهده بگیرد. اگر چنین تصویری را در برابر چشم‌مان داشته باشیم، می‌بایست شرم کنیم که اصلاً ابزاری نظیر توموگرافی رایانه‌ای درست کنیم. اگر گناه این وضعیت را به گردن رایانه بیندازیم، نادرست است. اما رایانه در اینجا نیز -مانند مجموعه فناوری پیشرفته- دوباره اجازه می‌دهد که کمبودهای اساسی لایوشانی شوند.

راستی واژه «کامپیوتر» به چه معنا است؟ برگردان آن می‌شود، ماشین حسابگر الکترونیک. اما ما هنگامی که از «کامپیوتر» نام می‌بریم، این واژه ظنین دیگری بجز واژه‌هایی نظیر «ماشین» یا «موتور» دارد؛ ظنین یک چیز تقریباً انسانی.

می‌خواهم نخست چیزی در مورد این واژه در زبان انگلیسی بگویم: یکی از پیشاهنگان دانش رایانه آلن تورینگ انگلیسی بود. او از لحاظ نظری به گردن دانش رایانه به گونه‌ای که امروز وجود دارد، سهم زیادی دارد. در

معنای واژه‌هایش برابر می‌گیرد. گر چه در آغاز اگر کسی می‌گفت: «رایانه مشغول فکر کردن در مورد آن است که هشت هشت تا چقدر می‌شود» این گفته به‌عنوان استعاره درک می‌شد. امروزه اما این‌طور نیست. در حال حاضر جمله «متأسفم، رایانه ما اجازه نمی‌دهد که ...» طنین دیگری دارد. و در واقع این آغاز آن است که وظیفه‌هایی که فقط از سوی انسان باید پذیرفته شوند به رایانه واگذار گردد.

از واژه برنامه‌نویس چه مستفاد می‌شود؟

پاسخ دادن به این پرسش دشوارتر از آن است که تصور می‌شود. یک برنامه به ساده‌ترین معنا از یک سری دستور تشکیل شده که رایانه آن را دریافت و اجرا می‌کند، مثلاً این که یک دستگاه با باند مغناطیسی به کار افتد و یا دو عدد که در ژرفای رایانه نهفته‌اند، با هم مقایسه شوند. انسانی که این دستورها - می‌توان گفت ریز دستورها - را به اصطلاح صادر می‌کند، کسی که برای اولین بار آن‌ها را می‌نویسد و سپس به‌صورت کارت سوراخ‌دار یا نوار مغناطیسی درمی‌آورد، برنامه‌نویس است. وقتی که ما به زبان‌های برنامه‌ریزی - که به‌منظور صدور فرمان‌های بسیار پیچیده‌تر (یعنی به اصطلاح فرمان‌های بزرگ که خود یک سری فرمان‌های کوچک را موجب می‌شوند) به رایانه ایجاد شده‌اند - فکر کنیم، مسئله تا حد زیادی دشوارتر می‌شود. برای مثال وقتی من به یکی از دانشجویانم می‌گویم که او باید کتاب مشخصی را بخواند، این یک فرمان بزرگ است. که یک سلسله فرمان‌های کوچک‌تر را دربرمی‌گیرد. دانشجو می‌بایست ابتدا کتاب را تهیه کند، سپس می‌بایست آن را ورق بزند، آن را بخواند، مفهومی را دریابد و غیره.

در مورد زبان‌های رایانه‌ای نیز چنین است. آن‌ها از آن گونه سیستم‌های ثبت و ضبط‌اند که به رایانه دستور می‌دهند، چکار باید بکند. و کسانی که چنین سیستم‌هایی را ایجاد می‌کنند، نیز برنامه‌نویس‌اند. طبیعی است که این امری کاملاً پیش پا افتاده نیست، زیرا روش‌های بسیار گوناگونی وجود دارد که به رایانه چیزی «آموزانده» شود. برخی رایانه‌های ویژه در برابر لمس کردن صفحه نمایش واکنش نشان می‌دهند. به تعبیری آن‌هایی هم که مثلاً در یک دفتر هواپیمایی به‌وسیله یک صفحه کلید به رایانه اطلاعاتی - برای سفارش جا در پروازها - می‌دهند که نسبت به آن‌ها باید واکنش نشان دهد، برنامه‌نویس‌اند. مرز بین برنامه‌نویس و کاربر بعضی وقت‌ها سیال است.

آیا درست است که رایانه‌ای کردن امور در گستره‌هایی مانند اقتصاد، علوم طبیعی و پزشکی، دستگاه دولتی و نظامی پیشرفته‌تر از باقی عرصه‌ها است؟

بلی، منتهی نمی‌توان آن‌ها را به روشنی از هم تفکیک کرد. مثلاً دولت همچنین موظف است که از کشور دفاع کند. دولت و نظامیان در پیوند تنگاتنگ با یکدیگر قرار دارند.

و همچنین در پهنه اقتصاد یک دیوان‌سالاری وجود دارد که شبیه دیوان‌سالاری دولتی است و یا از دستگاه نظامی الگوبرداری کرده

است. بنابراین دشوار است که این عرصه‌ها را به روشنی تفکیک کرد. مثلاً اقتصاد را می‌بایست تقسیم کرد به تولید و مدیریت و مدیریت را نیز به مدیریت تولید.

در آغاز تکامل رایانه دو مقوله وجود داشت: محاسبه علمی و محاسبه تجاری یعنی علم و اقتصاد. و همچنین دو زبان متفاوت موجود بود: زبان علمی که سابقاً برای کار با اعداد بود، مثلاً حل معادله‌های دیفرانسیلی از طریق روش‌های عددی؛ و زبان تجاری که برای صورت‌برداری از موجودی و نظیر آن بود. امروزه همه این‌ها در هم آمیخته شده است. این نیز واقعیت دارد که برنامه‌های مشخصی که در واقع برای نظامیان ایجاد شده بودند، در اقتصاد نیز کاربرد پیدا کردند. دلیل این امر این فکر بود که چیزی که این همه پول هزینه آن شده، در جای دیگری نتواند مورد استفاده قرار بگیرد و چنین است که شرکت‌های بزرگ نظیر جنرال موتورز، آی بی ام، فیلیپس و غیره - که در واقع مانند دولت‌اند - برنامه‌هایی را به کار می‌بندند که مدیریت هزاران هزار انسان را برای آن‌ها امکان‌پذیر می‌سازد.

بزرگی این شرکت‌ها اما ربطی به رایانه ندارد.

خیر. آن‌ها بدون رایانه توانمند شده‌اند و امروزه قدرتمندتر از بسیاری از حکومت‌ها هستند. بنابراین جای تعجب ندارد که آن‌ها قصد دفاع از این قدرت را داشته باشند و در این رابطه برخی روش‌های نظامی خیلی به‌سودشان است (امروزه مثلاً جاسوسی صنعتی وجود دارد).

وقتی از «برکت فن» سخن می‌گوییم، آیا مجازیم که رایانه را نیز در نظر بگیریم؟

بلی، مطمئناً. فن می‌تواند برکت باشد، مثل راه آهن، هواپیما و غیره. کاربرد فن برای بسیاری از انسان‌ها در دنیای ما به آن معنا است که به کار سخت نپردازند و رنج و مشقت نکشند و گرسنگی نبینند، بلکه بدون مرارت (و شاید با لذت) زندگی کنند. زندگی در گذشته مسلماً برای این افراد دشوارتر بوده است. مثلاً دو، سه یا چهار سده پیش فقط ثروتمندترین افراد می‌توانستند بنشینند و کتابی به‌دست بگیرند. (اما از میان آنانی که امروزه می‌توانند از چنین موهبتی برخوردار باشند، تنها برخی کتاب به‌دست می‌گیرند، باقی حداکثر با جلوی دستگاه تلویزیون می‌نشینند و یا در برابر شیشه مشروب و به این شکل وقت کشی می‌کنند.)

می‌توان دنیا را به هواپیمایی تشبیه کرد. سه بخش در این هواپیما است. اولی بزرگ است و جای راحت و آسوده‌ای برای مسافران دارد، به‌گونه‌ای که آنان به همدیگر نمی‌خورند. تسهیلات بخش دوم - که نام آن کلاس باصرفه است - کمتر، اما به هر حال تقریباً دلچسب است. بخش سوم برعکس چنان مملو از مسافر است که جای سوزن انداختن نیست. این بخش در قسمت انتهایی هواپیما قرار دارد و به افراد در این قسمت تقریباً به‌صورت ماشینی غذا رسانده می‌شود و طی یک پرواز طولانی فیلمی برای شان نمایش داده می‌شود، که

آن‌ها مجبورند آن را حتماً ببینند، حتی اگر این فیلم مزخرف باشد... مدل جامعه مدرن نیز به همین صورت است: در اینجا انسان‌هایی وجود دارند که خیلی خوب می‌خورند، زندگی زیبایی دارند و هرگز در یک اتاق تنگ - بجز یک آسانسور - حبس نمی‌شوند؛ و دیگری وجود دارند که تقریباً خوب می‌خورند و زندگی روبراهی دارند؛ و سپس توده‌های بزرگی وجود دارند - به‌ویژه در جهان سوم - که کاملاً به‌گونه‌ای دیگر باید زندگی کنند.

از لحاظ مالکیت در هواپیما این‌طور است که بخش‌های مختلف تنها به‌وسیله یک پرده از یکدیگر جدا می‌شوند و حتی به‌فکر مسافران درجه سوم خطور نمی‌کند که مزاحم مسافران درجه اول شوند! و در جهان آزاد هم به‌همین شکل است: تا کنون به‌فکر انسان‌های جهان سوم - حتی آنانی که مثلاً در آمریکا به‌صورت جهان سومی یعنی در فقر و فلاکت زندگی می‌کنند - نرسیده است که این پرده‌ها را به‌سادگی پاره کنند و جاهای خوب را اشغال کنند.

ممکن است به‌نظر برسد که من از پاسخ به این پرسش که آیا دانش و فن یک برکت برای بشریت‌اند یا خیر، دور شده باشم. می‌خواهم بگویم که حداقل این‌ها برای یکی به معنای سعادت و برای دیگری بدبختی بزرگی است. و به‌زودی می‌تواند برکت برای آن‌هایی که فن را به‌عنوان برکت درک و لمس می‌کنند، تبدیل به مصیبت شود.

آیا فن مدرن در رابطه با این مصیبت مقصر است؟

این فن، استثمار زمین را به آن‌گونه‌ای که ما امروز عمل می‌کنیم، امکان‌پذیر ساخته است. تا هنگامی که هنوز چیزی برای استثمار کردن وجود دارد، همه چیز زیبا نشان داده می‌شود. اما به‌زودی دیگر چیزی باقی نخواهد ماند! مثلاً نفت را یعنی چیزی که «برکت» ما ناشی از آن است، در نظر بگیرید؛ این که من به‌راحتی می‌توانم از نیویورک به بوستون به‌وسیله خودرو یا قطار و یا هواپیما سفر کنم، زیاد طولی نخواهد کشید که نفت مصرف و تمام بشود، نفت در ابتدای قرن ما [سده بیستم، م] توسط عده معدودی کشف شد. اما این عده معدود پس از این که به اصطلاح میخ خود را در زمین فرو کردند، چنان با قدرت نفت را مکیده‌اند که تقریباً پس از یک سده دیگر هیچ قطره‌ای از آن باقی نمی‌ماند.

و نیز باید اعلام کرد که جهان سوم به معنای پیشگفته در این برکت یافت شده، اجازه سهمیدن نداشته است. جهان سوم نه برای خرید دستگاه‌هایی که وابسته به نفت‌اند پول دارد، و نه برای خرید خود نفت به‌عنوان ماده انرژی‌زا. اما در همین اثنا که این منابع رو به پایان‌اند، کل اقتصاد جهان بر اساس این نفت تنظیم شده است، و همراه آن مجموعه امور ترابری؛ به‌گونه‌ای که مثلاً شهرها در آمریکا بسیار از هم دورند و اگر این انرژی حذف شود مبادله میان آن‌ها به‌صورت امروزی دیگر امکان‌پذیر نخواهد بود.

آیا ما در جستجوی انرژی‌های جدیدی هستیم؟

شاید بتوان به‌موقع انرژی جدیدی یافت، شاید هم نه. شگفت آن

است که هرگز به ذهن کسی نمی‌رسد بگوید: «لطفاً یک لحظه دست نگهدارید! بیایید ببیندیشیم، که چه مقدار نفت استخراج باید بکنیم، با شتاب یا آهسته، و برای چه می‌خواهیم آن را مصرف کنیم، چگونه آن را تقسیم و ذخیره کنیم». و به‌زودی همه چیز مصرف شده و به پایان می‌رسد، بدون آن که منبع انرژی جایگزین دیگری پیدا شده باشد. شاید کسی چگونگی استفاده موثرتر از خورشید را کشف کند. هر طور که بشود، مهم‌ترین چیز به‌نظر من آن است که دانش و فن این امکان را به ما داده‌اند که هوا و آب جهان را مسموم کنیم، این تصویر در برابر چشمان کسی که امروز به برکت فن می‌اندیشد قرار دارد. بیش از بیست سال پیش (ناخدا) ژاک کوستو گفت که در قطب شمال نمی‌توان حتی یک دانه تخم ینگوئن یافت که آثار سم د.د.ت. در آن مشاهده نشود، یعنی این که این سم در «سفر دور دنیای» خود به ظریف‌ترین اجزای موجودات زنده راه یافته است: آن هم در همه جا.

این میراثی است که ما برای کودکانمان باقی می‌گذاریم.

من دیده‌ام که اینجا در بوستون آب آشامیدنی به‌فروش می‌رسد.

بلی، ما در حال حاضر آب می‌خریم، دو تا سه هفته پیش همه شهروندان نامه‌ای از کمبریج دریافت کردند به این مضمون که آب شهر به‌طور کامل مسموم نیست. اما به‌هر حال به حدی آلوده است که می‌بایست قبل از نوشیدن آن را جوشانند. البته ما انسان‌های ثروتمندی نیستیم، اما حداقل جزو آن دسته مسافران درجه دومی هستیم که از عهده خریدن آب برمی‌آیند. مسلماً این انسان‌های محروم‌اند که پیش از همه مسموم خواهند شد، و من باز اینجا از خود می‌پرسم چه موقع آن‌ها بالاخره این پرده را از هم خواهند درید؟ به‌عنوان یک انسان معقول و یا مذهبی می‌بایست امید داشت که آنان چنین کنند.

شما معتقدید که باید امید داشت که فقیران بیش از این گردن ننهند؟

بلی.

بازگردیم به مسئله «برکت»! اگر ما این واقعیت را که نه تنها زمین را استثمار، بلکه همچنین آلوده کرده‌ایم در برابر دستاوردهای دانش، مثلاً این که ما به ماه رفته‌ایم، قرار دهیم، آنگاه مسئله برکت مفلسانه به‌نظر می‌رسد. وضعیت موجود به‌گونه‌ای است که طی مدتی کوتاه دیگر زندگی امکان‌ناپذیر خواهد بود، آن‌هم نه به‌خاطر بمب اتم و یا حتی انرژی اتمی، بلکه به‌خاطر مسمومیت طبیعت!

حال می‌خواهم نکته‌ای را اعلام کنم که برای خودم نیز یک پرسش است: دانش جدید که با نیوتون آغاز می‌شود، حدود سیصد سال قدمت دارد. از همان آغاز این دانش به هوادارانش سود و فایده‌ای از پژوهش وعده داده است. در زمان فرانسیس بیکن و مکتبش چنین بوده است، دانش جدید هرگز «دانش به‌خاطر دانش» نبوده است.

در مورد استثنائات صحبت نمی‌کنم زیرا استثناء همیشه وجود دارد. قابل توجه این است که از ابتدا تا به حال همواره نظامیان بوده‌اند که بیش از همه از دانش پشتیبانی کرده‌اند و از این هم جالب تر آن است که بسیاری از پژوهشگران ثمره کار خود را داوطلبانه و یا حتی با خوشحالی تقدیم این پشتیبانان کرده‌اند. مثلاً می‌توان شیمیدانان آلمانی - و در بین آنان برخی یهودیان در جنگ اول جهانی - را در نظر گرفت، که برای نخستین بار برای ارتش گاز سمی تولید کردند. و اما خود پرسش: حال که دانش همواره در خدمت نظامیان بوده است - نمی‌گویم که فقط در خدمت نظامیان بوده - چگونه دانشی که وابسته به یک جامعه کاملاً متفاوت، یک جامعه غیر جنگ طلب است، می‌تواند تکامل یابد؟ آیا می‌توان از آن نیز به‌عنوان انسان ستیز نام برد؟

بنابراین شما علم را انسان ستیز می‌دانید؟

قضاوت درباره این که آیا علم انسان ستیز بوده و هست، می‌تواند در آخرین میکروثانیه‌هایی صورت بگیرد که انسان ابر اتمی را می‌بیند و می‌داند که تنها یک میلیونیم ثانیه فرصت برای اندیشیدن و زیستن دارد.

اما من می‌خواهم ادعا کنم که نوع دیگری از علم نیز می‌تواند امکان‌پذیر باشد؛ دانشی که قوه محرکه و هدفش نه حرص و آز و نابودی همگانی است. چنین امکانی هست، اما نه در جامعه ما. بنابراین نادرست است که همواره فقط دانش را متهم کنیم. من حتی می‌گویم که این دانش به همین شکلی که داریم، تنها در اجتماع ما می‌تواند به شکل کنونی اش تکامل یابد. و شاید به‌همین جهت دانش به‌خودی خود به هیچ‌وجه انسان ستیز نباشد. به‌هر حال من تلاش کرده‌ام نوع دیگری از دانش را تصور کنم. و در این رابطه دیدم که این کار بسیار دشوار است. زمانی در سمیناری در برلین این مسئله را برای دانشجویان مطرح کردم. که جهانی بدون جنگ را تصور کنند. و بعد فکر کنند که در چنین جهانی دانش چگونه توسعه می‌یابد. روشن شد که افراد در همان بخش اول مسئله باز مانده‌اند: هیچ‌کس نمی‌توانست جهانی بدون جنگ را تصور کند. این نشان می‌دهد که نه فقط هوا، آب و جنگل‌ها آلوده شده‌اند، بلکه خود ما نیز به‌گونه‌ای مسموم شده‌ایم.

من از خود می‌پرسم که آیا به کمک رایانه می‌توان ثروت‌های زمین را عادلانه توزیع کرد و از این طریق جلوی جنگ را گرفت؟ منظور آن این است که آیا می‌توان برنامه‌ای رایانه‌ای نوشت که به کمک آن صلح بدون سلاح ممکن باشد؟

بله. انسان به رایانه به‌خاطر کنترل سلاح‌ها و نمی‌دانم چه چیزهای دیگر احتیاج دارد. اظهاراتی در مورد مرزهای رشد نیز بدون رایانه شاید نمی‌توانستند مطرح شوند.

خیر، این‌طور نیست که شاید نمی‌توانستند مطرح شوند. بلکه مطرح

شده‌اند. نظریه فورستر (Forester) و میدوز (Meadows) بدون رایانه به‌وجود آمده‌اند. البته گفته‌های آنان با توجه به مدل رایانه‌ای در واقع شگفت‌انگیز نبوده. عین همین را نیز برخی‌ها بسیار پیش‌تر از آن گفته بودند، مثلاً ویلی برانت. واقعیت این است که امروزه هر چه که عنوان علمی نداشته باشد، بدان گوش فرا داده نمی‌شود.

اما بازگردیم به پرسش شما، مبتی بر این که آیا می‌توان برنامه‌ای رایانه‌ای نوشت که به کمک آن یک‌رنگی و هماهنگی بر روی زمین برقرار گردد. این پرسشی است که من همواره به این یا آن شکل می‌شنوم و بسیار ناخشنود می‌شوم. این پرسش حاوی آن است که اخلاق و عدالت قابل محاسبه‌اند، البته در جهان کنونی اخلاق و عدالت موقعیت خوبی ندارند، چرا که به دانش و دانشمندان بسیار اعتماد می‌شود. از طریق ریاضی نمی‌توان به اخلاق و عدالت دست یافت. باید به آن‌ها در زندگی دست یافت. چگونگی دستیابی به آن‌ها در زندگی را دین‌ها به ما می‌آموزند.

بنابراین دانش در اینجا هیچ نقشی ندارد؟

دانش مدرن به هیچ‌وجه. و رایانه نیز با اطمینان کامل ربطی به این امر ندارد. ما برای این که بدانیم چگونه باید رفتار کنیم نیز به آن احتیاج نداریم. رایانه ربطی به صلح ندارد و من هیچ دستگاه دیگری را هم نمی‌شناسم که بتواند ما را در این راه یاری کند. در همین رابطه باید اعلام کنم که افرادی در دانشگاه ما وجود دارند - مثل سیمور پاپرت (Seymour Papert) مخترع لوگو (LOGO) که مدعی‌اند آزمایش‌های گوناگون در مورد یک تربیت خردگرایانه و انسان‌دوستانه مثلاً از سوی جان دیوئی (Dewey) و ماریا مونته سری (Monte-Morelli) تنها به این خاطر که بنیادهای فنی لازم وجود نداشته‌اند، ناکام مانده‌اند. این نشانگر آن است که بسیاری باور دارند وسیله‌هایی مانند رایانه حتی درگستره اخلاقی نیز ضروری‌اند.

امروزه در این مورد صحبت می‌شود که رایانه از طریق معقول‌سازی اقتصاد، محل کار را از بین می‌برد. این امر چه پیامدهایی برای جامعه ما خواهد داشت؟

افراد مشخصی فکر می‌کنند که اگر انسان روزی از کار کردن فارغ شود بردگی و فقر پایان خواهد یافت و همه مثل شاهان زندگی خواهند کرد.

اما واقعیت این است که در نتیجه معقول شدن اقتصاد محل اشتغال حذف می‌شود. مثلاً کارخانه‌های ریسندگی امروزه تمام خودکار شده‌اند. در زمان انقلاب صنعتی ماشین کارهای دشوار بسیاری را به‌عهده گرفت و زندگی را برای بسیاری از انسان‌ها آسان‌تر ساخت. ولی درست در همین زمان نوع کاملاً نوینی از بردگی و فلاکت پدید آمد. مثلاً منچستر را در سال ۱۸۴۰ در نظر بگیرید، یا توصیف‌های چارلز دیکنز را از آن دوران!

«متروپولیس» فریتز لانگ - که در آن آدمک‌ها (Robot) پیش‌بینی شده‌اند - این امر را که چگونه بردگی نویتی پدید آمده است (و یا این که می‌تواند به‌وجود آید) بهتر نشان می‌دهد.

وقتی ماشین به مفهوم انقلاب صنعتی آن انسان را از کار فارغ می‌سازد، رایانه دیگر چه جای امیدی برای ما می‌گذارد؟ در مدتی نه چندان دور در آمریکا چهل درصد کارگران در بخش کشاورزی مشغول به کار بودند؛ امروزه در حالی که گندم و غیره خیلی بیشتر تولید می‌شود، تنها دو تا سه درصد در این بخش مشغول به کارند، کارگران کشاورزی به اصطلاح حذف بخردانه شده‌اند. اکنون آن‌ها در کارخانه‌های خودروسازی کار می‌کنند و خودرو و کالاهای دیگر تولید می‌کنند. و حال ما می‌پتیم که مجدداً نوعی انقلاب صنعتی در شرف تکوین است که طی آن در آینده نزدیکی، در بیست، بیست و پنج یا شاید پنجاه سال دیگر بدون این که از تولید کاسته شود، افراد بسیار معدودی - تقریباً یک دهم امروز - با تولید کالاها سر و کار خواهند داشت.

آیا این دورنماهایی از آینده است که توسط رایانه امکان پذیر می‌شود؟

بلی و حال که ما در انتظار این واقعیت - به نظر من - لوکس هستیم، مجدداً ترس از بیکاری ما را آزار می‌دهد! معنای این نکته چیست؟ نخست این که من مدعی‌ام که بیکاری به میزان اندکی مربوط به رایانه است و یا اصلاً ربطی به آن ندارد. رایانه تنها ما را ناگزیر می‌سازد که مسئله را در دستور کار قرار دهیم. ایالات متحده را به عنوان نمونه‌ای برای ادعایم می‌گیرم، چون این کشور را می‌شناسم. راه آهن به عنوان وسیله ترابری در آمریکا کاملاً ورشکست شده است. به طور مداوم در یک جایی سازه‌های روی می‌دهد، قطارها از خط خارج می‌شوند و غیره، و چیزی مانند برنامه حرکت قطارها که بتوان روی آن حساب کرد، تنها در عالم رؤیا وجود دارد. پنجاه سال پیش یک شبکه راه آهن در آمریکا وجود داشت. اما امروزه نه تنها راه آهن بلکه مجموعه سیستم حمل و نقل عمومی از هم پاشیده است، به ویژه در شهرها که بدون خودروی شخصی انسان عاجز است. این را برای آن اعلام می‌کنم. چون بیکاری در آمریکا زیاد است و این که کار برای انجام دادن کم نیست؛ و این تنها یک گستره است و من می‌توانم چندین عرصه را نام ببرم که وضع‌شان بهتر از این نیست؛ مثلاً سیستم آموزش ابتدایی یا پزشکی. اینجا ما بیکاری نداریم، بی‌شغلی داریم. این مقوله دیگری است!

حال وقتی گفته می‌شود که رایانه موجب نوعی انقلاب دوم صنعتی است که در جریان آن تقریباً همه کارهای سنگین و بیهوده را به عهده می‌گیرد، به گونه‌ای که انسان‌ها به زودی کاملاً از این گونه کارها خلاص می‌شوند، من ادعا می‌کنم که قاعده‌های جاری در جامعه ما دیگر اعتبار ندارند، چرا که مطابق این قاعده‌ها، وقتی کسی کار نمی‌کند، اجازه خوردن هم ندارد. و همچنین است قاعده دیگر که آدم با پول تنها حق پول درآوردن دارد. (البته اگر بپذیریم که این قاعده واقعاً زمانی اعتبار داشته است!) رایانه واقعاً نیز این امکان را به ما می‌دهد که از کار سنگین و پوچ رها شویم. در صورتی که قاعده‌های جدیدی هنوز وضع نشده‌اند و نظم نوین اجتماعی هنوز برقرار نگردیده است. این نکته نخست، دومین مسئله‌ای که ذهن مرا به خود مشغول می‌کند آن

است که آیا همه افرادی که اخراج می‌شوند - گذشته از این که این افراد از این راه که نمی‌توانند خرج خود و خانواده‌شان را تأمین کنند «مجازات» می‌شوند - می‌توانند از وقت آزادی که در اختیار دارند استفاده کنند؟ به نظر من خیر، حداقل در آمریکا نه. من حتی فکر می‌کنم که این یک قاجحه است. اغلب انسان‌ها در اینجا نمی‌توانند تحمل کنند که حتی برای چند ساعت به حال خود رها شوند. آنان فاقد منبع انرژی درونی‌اند که بتوانند از این «ساعت تنفس» بهره‌برد. آن‌ها به پستان‌های صنعت تقریحات چسبیده‌اند، گویی که مدام باید به آنان شیر خوراند. و نتیجه این، آن چیزی است که از طرف چنین صنعتی عرضه می‌شود، یعنی چرندیات محض.

بنابر این شما معتقدید که انسان‌ها به اندازه کافی توان تحمل یک زندگی بدون کار را ندارند.

نمی‌دانم که آیا این طور می‌توان گفت. اما در هر حال کافی نیست که سرگرمی جایگزین کار شود. شاید این مسئله فراتر از آن تصویری است که ما از کار کردن داریم و آنچه که ما از کار درک می‌کنیم نیاز به دگرگونی دارد. بنابراین به جای آن که گفته شود «به هر کس به اندازه نیازش و استعدادش» بهتر است گفته شود «بهر کس به آن اندازه که می‌فهمد با استعدادش چه کند، یا بهر کس به آن اندازه که نیازش است کاری انجام دهد». حال اگر من ریاضیدانم و واقعاً نیاز دارم که به ریاضی بپردازم، می‌بایست جامعه به گونه‌ای باشد که من بتوانم نیازم را برطرف و از این راه زندگی کنم. این نکته همین طور در مورد وقتی که من نیاز دارم موسیقی گوش کنم صادق است. و این البته مسئله‌ای است فرعی، زیرا من حقیقتش، فقط می‌خواستم بگویم که رهاسازی انسان از کار - به مفهومی که ما امروز آن را درک می‌کنیم - هرگز به تنهایی کافی نیست.

حال اگر دوباره به بحث دانش رایانه برگردیم، به آن گونه‌ای که شما شرح دادید، این دانش عمدتاً از سوی نظامیان پشتیبانی می‌شود. بنابراین باید پذیرفت که نظامیان تعیین کننده تکامل آینده این دانش‌اند.

بلی همین طور است.

تا چه حد دانش به طور عام و فناوری رایانه به طور خاص وابسته به نظامیان است؟ و تا چه اندازه از این راه خطر جنگ به جای این که محصور شود، افزایش می‌یابد؟

در آمریکا در این مورد تردیدی وجود ندارد که بزرگ‌ترین بخش پژوهش و ایجادگری در زمینه رایانه از طرف نظامیان تأمین مالی می‌شود، و برای یک دانشمند جوان علوم رایانه مشکل خواهد بود که طرحی پژوهشی برای کار دکترای خود بیابد که ربطی به نظامیان نداشته باشد. چنین فردی حتی در سال‌های تحصیل خود نیز با این مقامات در ارتباط است و بعدها نیز این ارتباط برای وی کاملاً معمولی جلوه خواهد کرد. هنگامی که او در تعطیلات بین شش ماهه درسی مایل است شغلی داشته باشد تا استعداد خود را به عنوان کارشناس رایانه محک بزند، شرکت‌های بسیاری



حاضرند او را بپذیرند. اما اغلب این‌ها شرکت‌هایی‌اند که در گستره کار دفاعی فعالیت دارند. البته کاربرد این واژه «کار دفاعی» نوعی سالوسی است، زیرا در واقع تحت این پوشش دستگاه‌هایی تولید می‌شود که ویژه کشتارند.

بنابراین ارتباط علم رایانه با نظامیان در آمریکا تقریباً غیر ارادی است. و اما در مورد خطر جنگ، میل دارم که چرخ تاریخ را به عقب برگردانم، به سال ۱۹۴۸، این زمانی بود که آمریکا دفاع در برابر حمله هوایی روس‌ها را تدارک می‌دید. در شمال کانادا ایستگاه‌های راداری ساخته شد، تا هواپیماها را اصولاً قبل از نزدیک شدن به مرزهای آمریکا مسیریابی کنند. پی‌درنگ در اینجا رایانه به کار گرفته شد تا علامت‌های دریافتی را دسته‌بندی و عرضه کنند. از آنجا تکامل مسیر راهواری را در پیش گرفت. رایانه‌های جدید بسیار کوچک، سریع‌تر و پرتوان‌تر از گونه‌های قدیمی به‌وجود آمدند. به کمک آن‌ها اکنون می‌شد ابزاری جنگی مثلاً برای هدایت موشک و غیره ایجاد کرد که از لحاظ فنی به‌طور فزاینده‌ای دقیق‌تر و قدرت‌شان دهشتناک‌تر بود. روس‌ها در این گستره پس نماندند. در هر مرحله از بهبودیابی این ابزار نظامی، خطر این ابزار نیز برای جهان رشد کرد. امروزه ما توان آن را داریم، طی دقایقی کوتاه، با موشک‌هایی که در جمهوری فدرال آلمان آماده شلیک‌اند، بخش‌های بزرگی از روسیه را نابود کنیم.^۱ مسلماً روس‌ها نیز این را می‌دانند و ما نیز می‌دانیم که زیردریایی‌های روسی که در حوالی ساحل‌های ما در گشت و گذارند می‌توانند با موشک‌های خود در عرض یک شب تا صبح شهرهای نیویورک، واشنگتن، دیترویت و در ساحل غربی سانفرانسیسکو و لس آنجلس را از روی زمین محو کنند. همه این‌ها آنقدر سریع می‌تواند رخ دهد که ما حتی یک لحظه فرصت فکر کردن هم نداشته باشیم. البته من هنوز در این مورد چیزی نگفته‌ام که آیا این ابزار از دستورهای ما پیروی می‌کنند یا خیر!

این همان چیزی است که می‌خواستم از شما بپرسم. می‌گویند که رایانه به تنهایی می‌تواند تصمیمی نادرست بگیرد و از این طریق به‌طور خودکار جنگ به راه اندازد.

چنین اتفاقی مسلماً امکان‌پذیر است، مثلاً چهار یا پنج سال پیش در یک پایگاه موشک‌های دقیقه شمار، که روس‌ها را هدف‌گیری کرده بودند، آتش‌سوزی رخ داد. خوشبختانه کلاهک‌های هسته‌ای فعال نشدند و مواد رادیو اکتیو هم متصادف نشد. در این مورد نشد اما علت آتش‌سوزی چه بود؟ آیا رایانه به تنهایی مرتکب خطا شده بود؟ نمی‌دانم و شاید هم هیچکس نداند. به هر حال بعدها یک چکش و آچار پیچ گوشتی در پایگاه پیدا شد. این باید توسط کسی آنجا افتاده باشد. حال حدس زده می‌شود که این ابزار هنگام افتادن به یک ضامن امنیتی برخورد کرده و آن را به کار انداخته و بعد آتش‌سوزی به راه افتاده. هر طور که باشد، «امنیت مطلق» وجود ندارد. حتی هنگامی هم که یک رایانه از طرف دو رایانه دیگر کنترل

شود، همیشه می‌تواند یک انسانی پیدا شود که چکشی بپندازد! در حالی که هزاران موشک از این نوع در سراسر جهان مستقرند باید پذیرفت که هر اندازه تعداد آن‌ها بیشتر باشد، خطر این که اشتباهی رخ دهد نیز بزرگ‌تر است.

در آمریکا سالانه پنجاه هزار انسان در سانحه اتوموبیل می‌میرند و تقریباً نیم میلیون نفر به سختی مصدوم می‌شوند. در کل جنگ ویتنام این اندازه سرباز آمریکایی کشته نشدند. حال مدام کارزار تبلیغاتی به راه می‌افتد که چگونه می‌توان جلوی این سانحه‌ها را گرفت؛ با احتیاط‌تر و آهسته‌تر باید رانندگی کرد، مست پشت فرمان ننشست و غیره. چراغ راهنما وجود دارد و پلیس راهنمایی و رانندگی! اما به خاطر تعداد خودروهای موجود مرگ پنجاه هزار نفر حتمی است. و درست این امر در مورد موشک‌ها نیز صادق است.

با این تفاوت که در جریان چنین سانحه‌ای جهان نابود خواهد شد.

بلی، و باید اضافه کرد که فناوری امروزه به حدی کامل و پیچیده است که دیگر نمی‌توان آن را تحت کنترل داشت. من می‌خواهم اکنون رازی را برملا کنم که علیرغم این که چندین بار آن را افشاء کرده‌ام، هنوز هم نو است و آن عبارتست از این که هیچکس از بسیاری از سیستم‌های بزرگ رایانه‌ای که در جهان واقعاً به کار می‌روند، سر در نمی‌آورد، منظور من آن سیستم‌هایی است که مدت‌ها است در بخش نظامی، در دستگاه دولتی و در اقتصاد به کار بسته می‌شوند. منظورم این نیست که کسی از هیچ چیز آن‌ها سر در نمی‌آورد. بلکه کسی نمی‌تواند تمام و کمال از آن‌ها سر در آورد.

۱ - خوانندگان عزیز توجه دارند که این مصاحبه در زمان جنگ سرد صورت گرفته است. البته اکنون نیز پس از پایان این جنگ هر چند موشک‌های قدرت‌های بزرگ دیگر مانند سابق به‌سوی هم نشانه‌گیری نمی‌توند، اما این قدرت‌ها و انحصارات نظامی به‌حد کافی «دشمن» خلق می‌کنند که موشک‌های خود را به‌سوی آن‌ها نشانه روند.

سازمانی
اتوماسیون
www.payvast.com جامع
راه حل های

OPTIMA & OUTDO

بازرگانی امیری

عرضه کننده باتری های
سیلدیواسید (UPS) در ایران

باتری های OPTIMA را فقط با هولوگرام بازرگانی امیری بخواهید



بازرگانی امیری

تهران - خیابان مطهری، بعد از چهارراه مفتح، خیابان مهر داد، شماره ۲۹
تلفن: ۸۸۸۲۹۵۱۳ - ۸۸۳۰۴۳۴۰ و ۸۸۳۰۷۶۳۴ - ۸۸۳۰۲۱۱
فکس: ۸۸۳۰۷۶۳۴
E-mail: hasouri@yahoo.com

هساراس

نرم افزار جامع مالی ، اداری و صنعتی
نرم افزاری قابل اعتماد با قابلیت های منحصر به فرد

حسابداری مالی ■ کنترل نقدینگی ■ کنترل های مالی ■ انبارداری و حسابداری انبار ■ خرید و تدارکات
فروش و حسابداری فروش ■ کنترل تولید و قیمت تمام شده ■ پرسنلی و حقوق دستمزد
اموال و دارایی ثابت ■ پیگیری قراردادها ■ دبیرخانه و پیگیری مکاتبات ■ اتوماسیون اداری ■ CRM ■ TPM

تهران ، هفت تیر ، مفتاح جنوبی ، خیابان ورزنده ، پلاک ۱۶ ، واحد ۱۲

تلفن : ۸۸۸۲۹۴۲۹ (خط ۱۰)

www.hesaras-co.ir

info@hesabras-co.ir

شرکت نرم افزاری
حسابرس



تدوین و سنجش ثمربخشی برنامه‌های توسعه فاوا در ایران نیازمند گفتگو در مبانی و اهداف، تفاهم در اصول و شاخص‌های کمی توفیق

سید ابراهیم ابطحی

عضو هیأت علمی دانشکده مهندسی کامپیوتر - دانشگاه صنعتی شریف

پست الکترونیکی: abtahi@sharif.edu

چکیده

گفتمان‌های تخصصی به تبع گفتمان‌های عمومی در کشور ما در غیاب رواج گفتگوهای مفاهیم‌آمیز دچار سوء تعبیرهای سلیقه‌ای است. در اینجا تبعات تکثر خرده فرهنگ‌ها^۱ که از گسترده‌های ملی تا جهانی گسترده است در داوری‌های فن‌سالارانه نیز مشاهده می‌شود. در این میان، استعاره "هر کسی از ظن خود یار شدن" را برای نتیجه یاس‌آلود "از درون نجستن اسرار"، با عدم پذیرش واقعیت تنزل تحلیل‌های کارشناسی به سلیقه‌های ظاهراً متعارف (در غیاب یک حافظه سازمانی یکسان و قابل ارجاع)، می‌توان به فرصتی برای گفتگوهای تخصصی ثمربخش تبدیل نمود.

در دیدگاه این شماره به عنوان نمونه‌ای دیگر از این مباحث که در شماره قبل به آن پرداختیم^۲ به گفتمان برنامه‌های توسعه فاوا در ایران و دشواری‌های گفتگو در آن اشاره می‌کنیم:

1-Discourse

2-Dialogue

۳- محمد قانقد، «ظلم، جهل و برزخیان زمین-نجواها و فریادها در برخورد فرهنگ‌ها»، نشر طرح نو، ۱۳۸۹.

۴- سید ابراهیم ابطحی، «ضرورت یا عدم ضرورت تشکیل نظام مهندسی فناوری اطلاعات در کشور»، گزارش کامپیوتر شماره ۱۹۱، سال سی و دوم، خرداد و تیر ۱۳۸۹.



ویژه‌نامه خواندنی ماهنامه تکفا (توسعه و کاربری فناوری اطلاعات و ارتباطات) با عنوان ارزیابی عملکرد در برنامه چهارم توسعه و نقد برنامه پنجم توسعه در حوزه فاوا را بهانه‌ای برای ورود به این بحث می‌نمائیم^۱. در این ویژه‌نامه دیدگاه‌هایی از مسئولان اجرایی درگیر فعالیت‌های بخشی، از بالاترین سطوح دولت تا مجلس شورای اسلامی و فعالان و متولیان فعلی و پیشین این بخش درج شده است که همگی خواندنی و قابل بررسی هستند. اما دشواری اصلی مباحث مطروحه طیف وسیع این تک‌گوئی‌ها، نوع نگرش به این بحث تخصصی است که از ایجاب تا نفی لزوم به‌کارگیری برنامه‌های توسعه فاوا در این بخش را شامل می‌شود و در آن نقد کیفی توفیقات یا عدم توفیقات برنامه‌های پیشین و فعلی بدون کمترین ارجاعات کمی قابل استناد، صورت می‌گیرد که حتی در قالب نازل تک‌گوئی، ترجمان گونه‌ای ناپهنجاری است. عناوین مطالب این شماره نشریه تکفا و طیف نظریه‌پردازان برگزیده و نوع اعلام نظر آنان نشانه‌هایی از تنزل گفتگو در گفتمان‌های تخصصی به تک‌گوئی‌های کمترمستدل، در قالب بیان سلیقه‌های کارشناسی دارد.

قبل از ورود به مبحث برنامه‌های توسعه فاوا در ایران و ترسیم پیشینه‌ای از آن برای زمینه‌سازی و تحقق فضای کمینه اطلاعاتی (به عنوان حافظه بخشی) لازم است اشاره کنیم که مدافعین لزوم و یا عدم لزوم برنامه‌ریزی کلان در این بخش میراثی فرابخشی را به ارث می‌برند که فراتر از نگره‌های مبتنی بر "ثئوری توطئه در ایران"^۲ ردپای آن را در کج‌فهمی‌هایی در نیاز یا عدم نیاز به برنامه‌ریزی برای پیشبرد اهداف می‌توان یافت که از گذشته تا حال طرفدارانی داشته است^۳.

اما در بررسی پیشینه وجود برنامه‌های مستقلی برای بخش فاوا در برنامه‌های عمرانی کشور، می‌توان به اولین برنامه در برنامه پنجم عمرانی کشور با اعتباری حدود ۴۷۱ میلیون ریال که در سال ۱۳۵۱ توسط سازمان برنامه و بودجه وقت تدوین و به مورد اجرا گذارده شده اشاره کرد^۴ که مصادف با زمانی است که حدود ده سال از ورود اولین رایانه‌های بزرگ و متوسط به کشور می‌گذرد. علاوه بر این برنامه، در دوران پیش از انقلاب، برنامه دیگری برای این بخش در قالب برنامه ششم عمرانی کشور در سال‌های ۱۳۵۷ تا ۱۳۶۱ پیش‌بینی شده بود که با وقوع انقلاب اسلامی فرصت اجرا نیافت.

در برنامه اول و دوم توسعه در جمهوری اسلامی ایران اثری از فاوا به صورت روشن دیده نشد^۵. هرچند در برنامه دوم برای فاوا اهداف، سیاست‌ها و برنامه‌های اجرایی مختصری تدوین و لحاظ گردید. در

تنظیم برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور (۱۳۸۳-۱۳۷۹) مقرر گردید بخش مستقل و جداگانه‌ای برای سیاست‌های انفورماتیکی کشور در نظر گرفته شود که تدوین پیش‌نویس آن در اسفندماه ۱۳۷۷ به عهده گروهی کارشناس در انجمن انفورماتیک ایران گذاشته شد که با صرف قریب ۹۵۰ نفر / ساعت کار کارشناسی و ۲۷۰ نفر / ساعت کار پشتیبانی برنامه‌ای فراهم و به مسئولین عرضه شد. در مقدمه این سند راهبردی آمده است: "به عنوان نیازی اساسی در برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور لازم است به برپائی شالوده اطلاعاتی روزآمد و توزیع شده برای فعالیت‌های بخش انفورماتیک اقدام گردد و با تدوین شاخص‌های انفورماتیکی، ارزیابی کمی و عینی فعالیت‌های مذکور عملی شود. این اقدام فعالیت است که تاخیر در آن به معنی عدم امکان کنترل فعالیت‌های بخشی و استمرار شرایط موجود خواهد بود. باید واقع‌بینانه اعتراف نمود که در سطح کارشناسان انفورماتیک کشور، به علت عدم گسترش فعالیت‌ها در این حوزه و عدم ارتقاء هرم‌های تخصصی در این رشته، تعداد کارشناسانی که بتوانند برنامه‌های راهبردی فناوری اطلاعات را تدوین کنند، قليل است. از سوی دیگر نباید فراموش شود که علیرغم اصلاح نسبی هرم تخصصی کارشناسان این رشته و افزایش تعداد تحصیل‌کردگان رشته‌های مرتبط، هرم مدیریتی آن در بخش دولتی، سیری نزولی پیموده و حضور مدیران متخصص افزایش نیافته است. چنانچه از نتایج برنامه سوم اصلاح نگرش عمومی در کشور برای درک ارزش‌های اطلاع‌رسانی و فناوری اطلاعات و پیوند این دو زمینه با یکدیگر و ترویج زیرساخت‌ها و زمینه‌های حقوقی مناسب این فعالیت‌ها از جمله توسعه و تکمیل بستر ارتباطی و مقوله حق اطلاعات و جریان آزاد باشد، می‌توان امیدوار بود با اصلاح ایرادات شکل‌گرایانه مدل فعلی برنامه‌ریزی کشور، با کمک زیرساخت اطلاعاتی ایجاد شده برای این بخش، برنامه چهارم انفورماتیک کشور، پرمحتواتر و عملی‌تر تدوین گردد"^۶.

علیرغم تدوین تفصیلی سیاست‌های راهبردی و برنامه‌های عملیاتی فناوری اطلاعات در زمینه‌های امور زیربنایی، امور تولیدی، امور آموزشی، فرهنگی و پژوهشی و امور اجتماعی و سیاست‌های راهبردی بخش و طبقه‌بندی وجوه غالب برنامه‌های عملیاتی از منظر حوزه‌های قانونی، ساختاری و اجرایی در برنامه سوم، ملاحظات اجرایی، آن را در حد شانزده تبصره قانونی منضم به برنامه سوم تلخیص نمود که در صفحات ۲۲ الی ۲۶ این سند درج گردید، اما هیچگاه گزارشی در زمینه نتایج اجرایی این تبصره‌ها که بتواند مورد استناد در تدوین برنامه چهارم واقع شود به شکل عمومی منتشر نشد. شاید بد نباشد به بندی در تبصره یک اشاره شود که سیاست‌های اجرایی بعدی در جهت کاملاً عکس آن سیر نمود: "دولت مکلف است ظرف مدت سه ماه از تاریخ تصویب این قانون، از طریق سازمان برنامه و بودجه به تشکیل مرکز فناوری اطلاعات کشور با رعایت حداقل تشکیلات و حذف و ادغام کلیه

۱- پرواند ابراهامیان و همکاران، «جستارهایی درباره تئوری توطئه در ایران»، نشر نی، خرداد پنجم، ۱۳۸۸.
 ۲- «ارزیابی عملکرد برنامه چهارم توسعه و نقد برنامه پنجم توسعه در حوزه فاوا»، ماهنامه تکفا، سال هفتم، شماره سوم و چهارم، آبان و آذرماه ۱۳۸۸.
 ۳- حسین ملک، «تولد قول‌ها، امیرالیم و سوسایلا امیرالیم»، انتشارات رواق، جلد دوم، ۱۳۵۸.
 ۴- انجمن انفورماتیک ایران، «سیاست‌های استراتژیک و برنامه‌های عملیاتی فناوری اطلاعات در برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور»، دبیرخانه شورای عالی انفورماتیک کشور، فروردین ۱۳۷۸.
 ۵- هوبنگ بشارتیان، «نابیدار فرصت‌های موجود استفاده کرد»، ماهنامه تکفا، سال هفتم، شماره سوم و چهارم، آبان و آذر ۱۳۸۸.

۶- انجمن انفورماتیک ایران، «سیاست‌های استراتژیک و برنامه‌های عملیاتی فناوری اطلاعات در برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور»، دبیرخانه شورای عالی انفورماتیک کشور، فروردین ۱۳۷۸.

تشکیلات و سازمان‌های موازی در دولت اقدام نموده و لایحه قانونی لازم را جهت تصویب به مجلس شورای اسلامی تقدیم نماید.^۱

در مورد برنامه چهارم توسعه (۱۳۸۸-۱۳۸۴) که زمان اجرای آن سرآمده است باید گفت به روایتی ۳۶ ماده از ۱۶۰ ماده برنامه با موضوع فناوری اطلاعات آمیخته است^۲ که در روایتی دیگر این مواد و احکام بیشتر است.^۳ در عین حال برخی برنامه‌ریزان، مسئولان و مجریان در کشور معتقدند هفتاد درصد احکام برنامه چهارم قابل ارزیابی نبودند.^۴

ضمن اشاره به لزوم تدوین برنامه مستقل توسعه فناوری اطلاعات که متناسفانه در برنامه پنجم هم مدنظر واقع نشده است باید اشاره نمود تدوین برنامه بدون تعیین شاخص‌های کمی توفیق، کاری کم ثمر است زیرا بدون اندازه‌گیری میزان توفیق یا شکست هر برنامه که امری عادی است، بهبود آن در برنامه‌های بعدی میسر نخواهد بود. اما اهداف کمی امکان‌سنجی نشده با احتمال تحقق ناچیز، نیز نشان از عدم برآورد دقیق توان بخشی دارد که عدم تحقق آن‌ها، حتی ضرورت‌های نیاز به برنامه‌ریزی‌های آتی را هم به چالش می‌کشد. آنچه به عنوان اهداف کمی برنامه پنجم دسته و گریخته در سایت‌ها و نشریات درج شده است در مواردی امکان‌سنجی شده می‌نماید، مثلاً تحقق هفتاد درصدی فعالیت‌های کسب و کاری به شکل خدمت الکترونیکی، جایگزینی هشتاد درصدی پول الکترونیکی در مبادلات، تحقق سی درصدی سهم آموزش الکترونیکی در آموزش عمومی، توسعه تجارت الکترونیکی در حوزه ملی بیست درصد و در حوزه بین‌المللی سی درصد، سهم ۱/۵ درصدی صادرات محصولات و خدمات فناوری اطلاعات در صادرات غیرنفتی، این درحالی است که تحلیل‌های متعارضی در نشریات در مورد بخش فاوا ایران درج می‌شود که صحت یا عدم صحت آن‌ها روشن نیست و به علت عدم شفافیت اطلاعات بخشی، غیرقابل اعتبارسنجی است و این امر تحلیل شرایط موجود و آتی را دشوار می‌سازد که به نمونه‌هایی از آن‌ها اشاره می‌کنیم:

• هفتاد درصد احکام برنامه چهارم قابل ارزیابی نبودند^۵

- از ۲۴ میلیون خط واگذار شده تلفن ثابت بیست تا سی درصد آن‌ها امکان دسترسی به اینترنت از طریق شماره‌گیری هم ندارند.
- شورای رقابت هم به مراجع نظارتی، اضافه شده و هنوز تکلیف این‌که بالاخره رگولاتور ICT چه کسی است مشخص نشده است.
- تحقق حداکثر چهل درصدی هزینه دولت (در حالی که برنامه چهارم توسعه متوسط هزینه سالانه دولت در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات را دو هزار و چهارصد میلیارد تومان پیش‌بینی کرده بود، بیشترین تحقق آن که متعلق به سال ۸۸ بود، تنها چهل درصد بوده است).
- سهم کمتر از یک درصدی اپراتورهای خصوصی تلفن ثابت.
- عدم تجمع اطلاعات کشور.

- هیچ نهادی تدوین استاندارد رسم الخط فارسی را تقبل نکرده است.
- از جذاب‌ترین بخش‌های برنامه پنجم توسعه شبکه ملی اطلاعات و مراکز داده داخلی است با پهنای باند مناسب و با استفاده از توان بخش عمومی و غیر دولتی است.

- سهم تیم درصدی فاوا در تولید ناخالص ملی در برنامه پنجم.

• نگاهی به شاخص‌های فناوری اطلاعات در برنامه چهارم و پنجم توسعه^۶

- در میان چهارده شاخص در نظر گرفته شده برنامه چهارم توسعه در بخش فناوری اطلاعات شاخص ضریب نفوذ کاربران اینترنت که در پایان برنامه سی درصد بود به میزان ۳۴/۹ درصد اعلام گردیده محقق شده یعنی حدود ۲۳ میلیون کاربر که قسمت اعظمی از آن‌ها با شماره‌گیری تلفنی به اینترنت متصل هستند که برخی آن‌ها را مشمول کاربران متصل به اینترنت نمی‌دانند.

- به باور کارشناسان رویکردهای فاوا در برنامه پنجم توسعه سیاست‌های واسطه‌ای فا و اجرای برنامه‌های عملیاتی است و وجوه راهبردی کمتر در آن راه دارد.

خبرهای متناقض در مورد اهداف، برنامه‌ها، وضعیت موجود و آتی از جمله جایگاه ایران در رده ۶۸ از ۷۰ در سال ۲۰۰۹ از جهت شاخص آمادگی الکترونیکی^۷؛ متوسط سرعت ۵/۷ مگابیتی دسترسی اینترنتی در دنیا در گزارش‌های اخیر ITU^۸ در قیاس با سرعت ۵۱۲ کیلوبیتی در دسترس اتصالات خانگی در ایران در قیاس با پهنای باند بیست مگابیتی برای ارائه در منازل در آینده^۹ سیمای اطلاعاتی متناقضی ترسیم می‌کند که راه‌حل آن، ایجاد یک پایگاه روزآمد کمی از اطلاعات بخش و گسترش گفتگوهای کارشناسی شفاف در بین دانش‌آموختگان، خبرگان، مجریان و مسئولان بخش در جهت تحقق زبان و اهداف مشترکی برای بخش فاوا در کشور است تا تجمیع‌کننده همه توان بخش در جهت تحقق آن‌ها باشد. هر چند در مقایسه دو نگاه راهبردی و عمل‌گرا (با برنامه‌های عملیاتی) راه‌حل سوم یعنی نگاه عمل‌گرایانه راهبردی (که نتایج قابل توجهی در قالب طرح تکفا حاصل نمود) منظر قابل اعتنائی برای گفتگو می‌تواند باشد. در عین حال این پرسش کماکان باقی است که چرا از تیم قرن پیش که بخش فا در ایران شکل گرفته است علیرغم وجود نقدهای کارشناسانه مستدل (حتی در درون سازمان‌های مجری دولتی) برنامه‌های اجرایی مسیری متفاوت را پیموده‌اند؟ در پایان مطالعه ویژه‌نامه تکفا در زمینه ارزیابی عملکرد برنامه چهارم توسعه و نقد برنامه پنجم در حوزه فاوا و دیگر شماره‌های این نشریه را به همه خوانندگان، کارشناسان و دانشجویان رشته‌های فاوا توصیه و از زحمات تمرین‌بخش مدیر مسئول و سردبیر محترم این ماهنامه جناب آقای مهندس سعیدی و سرکار خانم عساری قدردانی می‌نمائیم.

۱- (کمیته امداد) www.emdad.ir/it/barnameh4.asp

۲- www.min.gov.ir

۳- «بررسی میزان دستیابی به اهداف برنامه چهارم: سخنان رئیس دفتر فناوری‌های نوین مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی در همایش ملی انفورماتیک»، هفتمنامه عصر ارتباط، شماره ۲۳، مردادماه ۱۳۸۹

۴- «بررسی میزان دستیابی به اهداف برنامه چهارم: سخنان رئیس دفتر فناوری‌های نوین مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی در همایش ملی انفورماتیک»، هفتمنامه عصر ارتباط، شماره ۲۳، مردادماه ۱۳۸۹

۵- سونتا سراب بور، «آمارهای حوزه آی تی از رویا تا واقعیت»، روزنامه اعتماد، شماره ۲۸، ۲۱۷۶، خرداد ۱۳۸۸

۶- «ایران در آمادگی الکترونیکی از آخر سوم»، روزنامه شرق، شماره ۱۰۱۱، سال پنجم، مورخ ۸۹/۴/۲۲

۷- حامد سقیمی، «ضریب نفوذ ۲۲ درصدی اینترنت کاربران»، روزنامه شرق، شماره ۹۹۲، سال پنجم، مورخ ۸۹/۴/۲۰

۸- حامد سقیمی، «پهنای باند ۲۰ مگابیتی برای منازل ارائه می‌شود»، روزنامه شرق، شماره ۱۰۴۴، سال پنجم، مورخ ۸۹/۴/۱۱

ارائه چارچوبی برای هم‌کنش‌پذیری سازمانی

مریم پورکمالی انارکی

دانشجوی دکتری مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) - دانشگاه آزاد اسلامی (واحد علوم و تحقیقات)

آدرس پست الکترونیکی: m.pourkamali@ieee.org

دیدگاهشان دارد و اغلب هم‌کنش‌های^۲ سازمانی به روش‌های مختلف و با انتظارات و توقعات مختلف انجام می‌شود. در نتیجه هدف از این مقاله روشن کردن مفهوم هم‌کنش‌پذیری سازمانی، و از طرف دیگر تعریف دامنه هم‌کنش‌پذیری سازمانی است که کنترل و سازماندهی دانش این قلمرو را امکان‌پذیر می‌سازد.

۲- تعاریف و مفاهیم پایه

۲-۱- هم‌کنش‌پذیری

به طور کلی، هم‌کنش‌پذیری، قابلیت یا ظرفیت دو سیستم می‌باشد که باید یکدیگر را بفهمند و برای یکدیگر عملی را انجام دهند. کلمه هم‌کنش به این معنی است که یک سیستم عملی را برای سیستم دیگر انجام دهد و بالعکس. از دیدگاه فناوری رایانه‌ای، یعنی توانایی این که دو سیستم غیرهمگن به صورت مشترک عمل کنند و به منابع یکدیگر به صورت دوجانبه دسترسی داشته باشند [۲ و ۳]. در زمینه سازمان‌های شبکه‌ای، هم‌کنش‌پذیری به توانایی تعاملات (مبادله اطلاعات و سرویس) بین سیستم‌های سازمان برمی‌گردد. این قابلیت هنگامی با اهمیت است که بتواند در سه سطح برقرار شود: داده، سرویس و فرآیند، البته با یک فهم مشترک در محتویات حرفه مورد نظر [۲]. هم‌کنش‌پذیری سازمانی که در این متن به آن پرداخته شده است به معنی تعامل اطلاعات است. این مسئله مربوط می‌شود به (الف)

چکیده

دامنه هم‌کنش‌پذیری سازمانی^۱ دقیقاً تعریف شده نیست و مفهوم هم‌کنش‌پذیری هنوز یک مفهوم گیج‌کننده و ناشناخته است و از دیدگاه‌های مختلفی تفسیر می‌شود. در این مقاله یک چارچوب برای هم‌کنش‌پذیری ارائه شده است. این چارچوب در قالب INTEROP NoE توسعه داده شده است. هدف از این چارچوب تعریف کردن ابعاد اصلی هم‌کنش‌پذیری سازمانی و تعریف دامنه و قلمروی این موضوع تحقیقاتی است. همچنین این مقاله سعی دارد که بعضی از مفاهیم مبهم و گیج‌کننده را که پیرامون موضوع نظریه هم‌کنش‌پذیری وجود دارد، روشن سازد و رابطه بین دامنه هم‌کنش‌پذیری و سایر موضوعات مرتبط را مشخص سازد. ابعاد تکمیلی برای این چارچوب ارائه شده است و در مورد استفاده از این چارچوب برای کنترل و سازماندهی دانش هم‌کنش‌پذیری سازمانی بحث شده است. کلمات کلیدی: هم‌کنش‌پذیری سازمانی، چارچوب هم‌کنش‌پذیری، یکپارچه‌سازی سازمانی.

۱- مقدمه

موفقیت سازمان‌ها فقط به بهره‌وری و کارایی داخلی آن‌ها بستگی ندارد، بلکه قابلیت سازمان‌ها برای کار کردن مداوم با دیگر سازمان‌ها یکی از مهمترین پارامترهای موفقیت آن‌ها می‌باشد. هم‌کنش‌پذیری سازمانی یک پیامد مهم برای سازمان‌های بزرگ است تا بتوانند در بازارهای جهانی به رقابت بپردازند. [۱] هم‌کنش‌پذیری هنوز معانی مختلفی، برای افراد مختلف بسته به نوع

2- interoperate

1- Enterprise Interoperability

جدول ۱- یکپارچه سازی در برابر هم کنش پذیری

یکپارچه سازی	هم کنش پذیری
سازگاری اهداف محلی با اهداف کلی و سراسری	عدم سازگاری بین اهداف محلی و اهداف سراسری و کلی
اتصال محکم مولفه های مستقل	اتصال سست مولفه های مستقل
یکپواختی (زبان ها، روش ها، ابزار و غیره)	نگهداشتن هویت، تنوع، استقلال و خودگردانی
درون سازمان (اتلاف، ساختار بندی مجدد و غیره)	بین سازمانی (سازمان مجازی و ...)

ناسازگاری ها مربوط می شود و یک پشتیبان برای همکاری کسب و کار محسوب می شود.

۲-۲- موانع هم کنش پذیری

بسیاری از موضوعات هم کنش پذیری برای دامنه برنامه های کاربردی خاص هستند. یا این حال، موانع مشترکی برای هم کنش پذیری می توان مشخص نمود که در مورد آن ها به طور مفصل در (۸ و ۹) بحث شده است.

در این مقاله سعی شده است تا موانع عمومی هم کنش پذیری مشخص گردد. لغت «موانع» به معنی ناسازگاری در رابطه با یک ملاحظه بخصوص است که اشتراک اطلاعات را متوقف نموده و از مبادله سرویس ها جلوگیری می نماید. در این مرحله از تحقیقات، سه دسته از موانع تعریف شده است (مفهومی، تکنیکی و سازمانی) که در ذیل شرح داده شده است.

موانع مفهومی: موانع مفهومی به تفاوت های معنایی و گرامری اطلاعاتی که قرار است مبادله شوند، مربوط می شود. این مشکلات می تواند مربوط به مدل سازی در سطوح بالای تجرید (مانند مدل های سازمانی یک شرکت) تا سطوح برنامه نویسی باشد.

تفاوت های گرامری می تواند هنگامی که مردم یا سیستم ها، ساختارهای مختلف برای نمایش اطلاعات و دانش استفاده می کنند، دیده شود.

مشکلات معنایی به عنوان یک مانع بزرگ برای هم کنش پذیری است. به طور نمونه اطلاعات و دانش نمایش داده شده در بیشتر مدل ها یا نرم افزارها، معنای مشخص و تعریف شده ای ندارد.

موانع تکنیکی: این موانع به ناسازگاری فناوری های اطلاعات (معماری و سکو، زیرساخت ها و ...) برمی گردد. این مشکلات، یا استانداردهایی برای نمایش، ذخیره، مبادله، پردازش، و ارتباط برقرار کردن داده در هنگام استفاده از کامپیوترها سرو کار دارد. نمونه ای از این موانع مثلاً وقتی به وجود می آید که بخواهید هم کنش پذیری را بین یک رایانه شخصی میکروسافت با مکتباتش برقرار سازید.

موانع سازمانی: این موانع با تعریف مسئولیت و مجوز و اختیارات مرتبط هستند، تا هم کنش پذیری بتواند در شرایط خوبی برقرار شود. این ها می تواند به عنوان «فناوری های انسانی» یا «فاکتورهای انسانی» دیده شود و با رفتارهای انسانی و سازمانی که می تواند با هم کنش پذیری ناسازگار باشد در ارتباط است.

توانایی مبادله اطلاعات و فهم اطلاعات مبادله شده؛ (ب) توانایی استفاده از اطلاعات مبادله شده برای انجام یک کار (این تعریف مطابق با IEEE ۱۹۹۰ می باشد).

در این مقاله هم کنش پذیری فقط در سطح فناوری اطلاعات و ارتباطات دیده نمی شود، بلکه در همه سطوح سازمان مورد توجه قرار می گیرد. بنابراین توسعه هم کنش پذیری به معنای یافتن راه حلی است تا ناسازگاری هایی را که ممکن است بین هر دو سیستم سازمانی غیرهمگن وجود داشته باشد، حذف نماییم (۴ و ۵). لغت ناسازگاری به عنوان کمبود ویژگی های مشترک بین دو موجودیت می باشد که این دو موجودیت می تواند سازمان، سیستم، تشکیلات یا نرم افزار باشد. به عبارت دیگر، دو موجودیت به عنوان ناسازگار (کلی یا جزئی) فرض می شوند، اگر نیاز به یک واسطه برای مرتبط کردن آن ها به یکدیگر با هدف نگاهشت یا ترجمه وجود داشته باشد. در نتیجه دو سازمان متعامل فرض می شود، اگر که هنگام برقرار شدن یک رابطه کسب و کار بین آن ها، به هیچ واسطی برای مبادله اطلاعاتشان نیاز نباشد و اطلاعات به طور مناسب و شایسته مبادله گردد. تعاریف ذیل برای روشن کردن بعضی از مفاهیم گیج کننده و مبهم مرتبط با هم کنش پذیری و همکاری می باشد.

۲-۱-۲- هم کنش پذیری در مقابل یکپارچگی

به طور کلی، هم کنش پذیری به معنی همزیستی، خودمختاری و محیط متحد است، در حالی که یکپارچگی به مفاهیمی چون هماهنگی، پیوستگی، وابستگی، و سازگاری مربوط می شود. از نقطه نظر درجه اتصال، «اتصال سخت» نشان می دهد که مولفه ها وابسته و لازم و ملزوم هستند و نمی توانند جدا باشند، که این نمونه ای از سیستم های یکپارچه است. «اتصال سست» به این معنی است که مولفه ها به وسیله شبکه ارتباطی متصل شده اند. آن ها می توانند سرویس ها را مبادله کنند، در حالی که منطق عملیاتی خودشان را ادامه می دهند. این نمونه ای از هم کنش پذیری است. بنابراین دو سیستم یکپارچه به ضرورتاً هم کنش پذیری دارند؛ اما دو سیستم هم کنش پذیر لزوماً یکپارچه نیستند (۶ و ۷). جدول ۱ خلاصه بحث بالا را نشان می دهد.

۲-۱-۲- هم کنش پذیری در مقابل همکاری

هم کنش پذیری یک صفت مرتبط با سازگاری دو سیستم (در عرصه گسترده و نه فقط در سطح سخت افزار و نرم افزار) است. این رابطه یک هدف همکاری نیست و یک رابطه شراکت را نمی رساند. دو شرکت با هم کنش پذیری سازمانی، نیاز به همکاری کردن در یک پروژه صنعتی مشترک ندارند.

روشن است که همکاری به تخصیص منابع جهت منافع مشترک، اشتراک فعالیت ها جهت پیگیری اهداف مشترک، خصوصاً در بعضی از فرآیندهای صنعت یا کسب و کار برمی گردد. هم کنش پذیری، هدف و مأموریت کسب و کار نیست و هیچکدام از مسائل کسب و کار را حل نمی کند. به عبارت دیگر، هم کنش پذیری به مهندسی

۱- collaboration/cooperation

تصمیم‌گیری، روش‌های کار، قانون‌های وضع شده، فرهنگ‌های شرکت و روش‌های تجاری و غیره، بر می‌گردد. به‌طوری که کسب و کار می‌تواند بین شرکت‌ها و سازمان‌ها توسعه داده شده و به اشتراک گذاشته شود.

۲-۴- رویکردهای هم‌کنش‌پذیری

تحقیقات بر روی هم‌کنش‌پذیری فقط به دنبال از بین بردن موانع نیست، بلکه سوال مهمی مطرح است و آن این که کدام یک از این موانع را باید از بین برد. مطابق با (۱۱ و ۱۲)، سه روش پایه برای مرتبط کردن موجودیت‌ها (سیستم‌ها) با یکدیگر برای برقراری هم‌کنش‌پذیری وجود دارد:

روش یکپارچه: در این روش یک قالب عمومی برای همه مدل‌ها وجود دارد. این قالب باید مدل‌ها را با جزئیات بیان کند. قالب عمومی لزوماً یک استاندارد نیست، اما باید تمامی قسمت‌ها بر روی آن توافق نمایند تا از آن در تشریح مدل‌ها و ساخت سیستم‌ها استفاده شود.

روش متحد: در این روش یک قالب عمومی وجود ندارد، این متامدل مانند روش یکپارچه، یک موجودیت قابل اجرا نیست، اما وسیله‌ای برای هم‌ارزی معنایی فراهم می‌کند تا اجازه نگاشت بین مدل‌ها داده شود.

روش فدرال: در این روش هیچگونه قالب عمومی وجود ندارد، برای برقراری هم‌کنش‌پذیری، قسمت‌های مختلف باید به صورت کاملاً پویا تطبیق یابند. استفاده از روش فدرال بر این مسئله دلالت دارد که هیچ کدام از شرکاء، مدل‌ها، زبان‌ها و روش‌های کاریشان را به دیگر شرکاء تحمیل نمی‌کنند، در این روش باید یک آنتولوژی به اشتراک گذاشته شود تا نگرانی بین مفاهیمشان در سطح معنایی برقرار شود.

۳- چارچوبی برای هم‌کنش‌پذیری سازمان

۳-۱- ابعاد پایه

چارچوب هدف دو بعد اصلی همان‌طور که در شکل ۱ نشان داده شده است، دارد. بعد ۱، بعد سازمان می‌باشد که شامل سطوح سازمان است، بعد ۲ بعد هم‌کنش‌پذیری است که موانع هم‌کنش‌پذیری را همان‌گونه که در بخش قبل بحث شد، نمایش می‌دهد. بنابراین دامنه هم‌کنش‌پذیری سازمان به‌وسیله دامنه این چارچوب، تعریف شده است.

در مورد نیاز به توسعه چنین چارچوبی در (۱۲) بحث شده است. چارچوب‌های هم‌کنش‌پذیری موجود به‌طور صریح و واضح موانع هم‌کنش‌پذیری را نمایش نمی‌دهند؛ آن‌ها با تعریف کردن دامنه هم‌کنش‌پذیری سازمان و دانش سازماندهی آن، هیچگونه کمکی به از بین بردن موانع مختلف نمی‌کنند.

همان‌طور که در شکل ۱ نشان داده شده است، اشتراک یک دسته سطح سازمانی (سطر) و یک دسته موانع (ستون) یک زیر دامنه را تشکیل می‌دهد. بنابراین این چارچوب هم‌کنش‌پذیری، به‌وسیله مجموعه‌ای از زیردامنه‌های ترکیب شده، دامنه تحقیق هم‌کنش‌پذیری

- کلیه قسمت‌ها در سازمان باید بدانند که چه مسئولیت‌هایی برعهده دارند (فرآیند، داده، نرم‌افزار، کامپیوتر و ...). اگر مسئولیت در یک سازمان به صورت روشن و واضح تعریف نشده باشد، این مسئله مانعی بر سر هم‌کنش‌پذیری بین دو سیستم خواهد بود.
- مجوز و اختیارات یک مفهوم سازمانی است که مشخص می‌کند، چه کسی مجوز و اختیار انجام چه کاری را دارد. به عنوان مثال، لازم است تا تعریف شود که چه کسی مجوز ایجاد، اصلاح، نگهداری داده، فرآیندها، سرویس‌ها و غیره را دارد.
- ساختار سازمانی (ساختار تشکیلات) به سبک و شیوه‌ای برمی‌گردد که مسئولیت‌ها، مجوزها و تصمیم‌گیری‌ها بر اساس آن سازماندهی شده است (ساختار سازمانی متمرکز یا پراکنده - ساختار سازمانی سلسله مراتبی یا ماتریسی).

۲-۳- ملاحظات هم‌کنش‌پذیری

این بخش بیان می‌کند که هم‌کنش‌پذیری می‌تواند در سطوح مختلف سازمان رخ دهد. اگرچه تعاریف بیشتر از نقطه نظر برنامه‌های کاربردی مبتنی بر فناوری اطلاعات داده شده است، اما این تعاریف با سیستم‌های غیر کامپیوتری نیز به خوبی سازگار است.

هم‌کنش‌پذیری داده:

این مسئله به این نکته بر می‌گردد که مدل‌های داده مختلف (سلسله‌مراتبی، رابطه‌ای و غیره) با زبان‌های پرس و جوی مختلف با یکدیگر کار کنند. هم‌کنش‌پذیری داده برای پیدا کردن و به اشتراک گذاشتن اطلاعاتی است که از منابع ناسازگار مرتبط با جنبه‌های مختلف فراهم می‌شود، به‌علاوه می‌تواند روی ماشین‌های مختلف با سیستم‌عامل‌های مختلف و سیستم‌های مدیریت بانک‌های اطلاعاتی مختلف مستقر شود.

هم‌کنش‌پذیری سرویس‌ها:

این مسئله با ترکیب کردن و یکی کردن توابع و وظیفه‌مندی‌های برنامه‌های کاربردی مختلف با یکدیگر سرو کار دارد. این یکی کردن و ترکیب کردن با حل تفاوت‌های گرامری و معنایی و از طریق یافتن ارتباطات برای بانک‌های اطلاعات ناهمگن مختلف انجام می‌گیرد.

هم‌کنش‌پذیری فرآیندها:

هدف از این نوع تعاملات فراهم ساختن امکان کار کردن فرآیندهای مختلف با یکدیگر می‌باشد: یک فرآیند، توالی از سرویس‌ها (توابع) می‌باشد که مطابق با یک نیاز خاص در سازمان تعریف شده است. به طور کلی در یک سازمان، چندین فرآیند به صورت تاثیرگذار بر روی یکدیگر اجرا می‌شوند (این فرآیندها می‌توانند به صورت سریال و یا موازی هم‌کنش داشته باشند).

هم‌کنش‌پذیری کسب و کار: این مسئله به کار کردن در یک روش هماهنگ و همسو در سطوح سازمان و با وجود شرایط مختلف مانند روش‌های مختلف

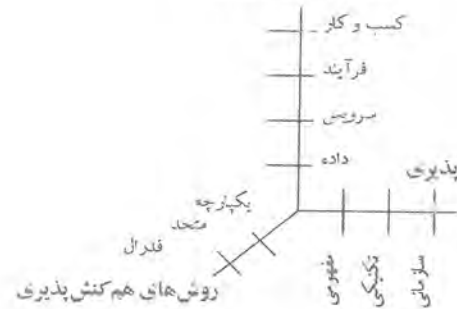
موانع	مفهومی	تکنیکی	سازمانی
سطوح			
کسب و کار			
فرآیند			
سرویس			
داده			

شکل ۱- نمایش ساده‌ای از چارچوب هم‌کنش‌پذیری

موانع	مفهومی	تکنیکی	سازمانی
سطوح			
کسب و کار			
فرآیند			
سرویس			
داده			

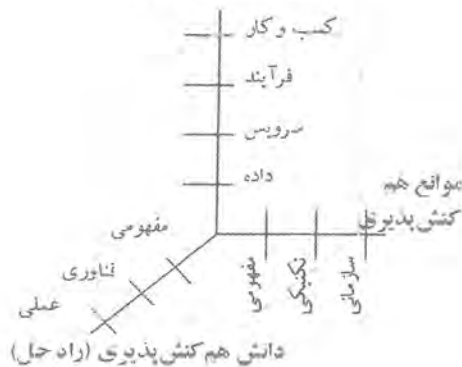
شکل ۲- نگاشت دانش/راه‌حل به چارچوب هم‌کنش‌پذیری سازمان

سطوح هم‌کنش‌پذیری



شکل ۳- چارچوب هم‌کنش‌پذیری سازمانی با بعد سوم اصلی (روش‌های هم‌کنش‌پذیری)

سطوح هم‌کنش‌پذیری



شکل ۴- بعد دانش (راه‌حل هم‌کنش‌پذیری) در چارچوب هم‌کنش‌پذیری سازمانی

تعریف می‌شود که می‌تواند با توجه به شرایط، جایگزین شود. در مرحله فعلی تحقیق یک بعد تکمیلی اصلی و سه بعد تکمیلی فرعی تعریف شده است. بعد تکمیل اصلی، همان روش‌ها یا رویکردهای هم‌کنش‌پذیری است و سه بعد تکمیلی فرعی عبارتند از: (۱) بعد دانش، (۲) بعد فاز مهندسی، (۳) بعد میزان هم‌کنش‌پذیری. در بخش ذیل، ابعاد تکمیلی تشریح شده است.

۳-۲-۱- بعد رویکردهای هم‌کنش‌پذیری

این بعد اجازه می‌دهد تا دانش و راه‌حل مربوط به هم‌کنش‌پذیری سازمان مطابق با روش‌های حذف موانع هم‌کنش‌پذیری دسته‌بندی شوند. برای مثال، PSL در حذف موانع مفهومی (هم از جهت گرامری و هم از جهت معنایی) در سطح فرآیند در یک رویکرد یکپارچه، شرکت می‌کند. این بعد مطابق با چارچوب هم‌کنش‌پذیری INTEROP می‌باشد.

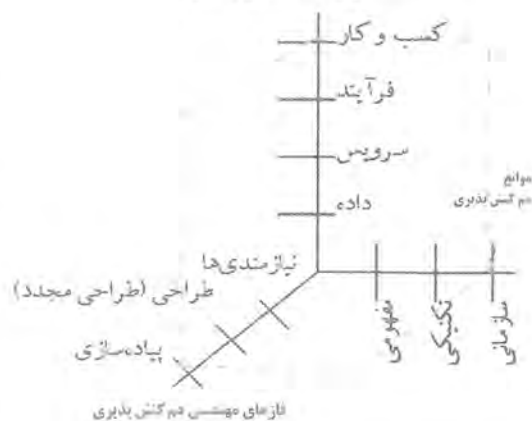
۳-۲-۲- بعد دانش^۱ هم‌کنش‌پذیری

لغت دانش در اینجا به معنی قسمتی از راه‌حل است که مسائل و مشکلات هم‌کنش‌پذیری را با از بین بردن حداقل یک مانع در یک یا چندین سطح سازمان، حل می‌نماید.

این بعد مبتنی بر چارچوب هم‌کنش‌پذیری آتنا^۲ می‌باشد، که دانش (راه‌حل) در سه دسته‌بندی: مفهومی، فناوری و عملی دسته‌بندی می‌شود (مطابق شکل ۴).

۱) دانش شامل راه‌حل‌های مخصوص برای هم‌کنش‌پذیری است.

سطوح هم‌کنش‌پذیری



شکل ۵- بعد فاز مهندسی هم‌کنش‌پذیری در چارچوب هم‌کنش‌پذیری سازمانی

سطوح هم‌کنش‌پذیری



شکل ۶- بعد سنجش هم‌کنش‌پذیری در چارچوب هم‌کنش‌پذیری سازمانی

با این بعد سوم، جایگاه و موقعیت دانش بر روی هم‌کنش‌پذیری در چارچوب به صورت کاملاً دقیق مشخص می‌شود. برای مثال «حاشیه‌نویسی معنایی» یک روش برای جابجا کردن موانع معنایی در همه چهار سطح سازمان (دانش مفهومی/موانع مفهومی/همه سطوح سازمان) می‌باشد.

۳-۲-۳- بعد مهندسی هم‌کنش‌پذیری

این بعد یک مجموعه از فازها را تعریف می‌کند که برای پیروی مناسب از روش‌ها، زبان‌های مدل‌سازی و ابزار برای کمک کردن به برقراری هم‌کنش‌پذیری بین دو سازمان استفاده می‌شود. این فازها با فازهای چرخه حیات سیستم تعریف شده در استاندارد ISO 15704 وفق داده شده‌اند و سه فاز اصلی آن به صورت ذیل تعریف شده است: (۱) تعریف نیازمندی‌ها، (۲) تعیین طراحی، (۳) پیاده‌سازی. شکل ۵ این بعد فرعی را در رابطه با دو بعد پایه چارچوب هم‌کنش‌پذیری نشان می‌دهد.

اگر از این چارچوب در یک پروژه هم‌کنش‌پذیری بخصوص استفاده شود، فاز تعریف نیازمندی‌ها شامل انواع موانع برای هم‌کنش‌پذیری است که بین دو سازمان بخصوص وجود دارد و سطوح سازمانی با آن در ارتباطند، مشکلات و نیازمندی‌های خاص برای هم‌کنش‌پذیری اغلب در این گام‌ها تعریف شده است. فاز مشخص کردن طراحی شامل تعریف کردن مولفه‌های راه‌حل مناسب برای هم‌کنش‌پذیری، با رجوع به موانع و نیازمندی‌ها و ترکیب به موقع این مولفه‌های راه‌حل است، به طوری که بتوانند با یکدیگر کار کنند. فاز پیاده‌سازی اجازه تحقق بخشیدن و آزمایش کردن راه‌حل و اندازه‌گیری درجه هم‌کنش‌پذیری به دست آمده را می‌دهد.

۳-۲-۴- بعد سنجش هم‌کنش‌پذیری

هدف از بعد سنجش هم‌کنش‌پذیری، تعریف شاخص‌هایی برای مشخص کردن کیفیت درجه هم‌کنش‌پذیری است. درجه هم‌کنش‌پذیری اجازه اندازه‌گیری ویژگی‌های هم‌کنش‌پذیری بین دو سازمان را فراهم می‌کند. در مرحله فعلی تحقیق، این بعد شامل دو فاز اندازه‌گیری است: (۱) سنجش سازگاری، و (۲) سنجش کارایی. هر دو سنجش، به دو بعد پایه چارچوب هم‌کنش‌پذیری نشان داده شده در شکل ۶ مربوط می‌شود.

سنجش سازگاری در طول گام مهندسی انجام می‌گیرد، یعنی وقتی که مهندسی مجدد سیستم‌ها به ترتیبی هم‌کنش‌پذیری را برقرار می‌سازد، اندازه‌ها با توجه به موانع هم‌کنش‌پذیری در سطوح مختلف سازمان به دست می‌آید. بالاترین درجه هم‌کنش‌پذیری به این معنی است که همه سه دسته از موانع برای هم‌کنش‌پذیری در هر چهار سطح سازمان از بین رفته‌اند (یا اصلاً وجود ندارند). وضعیت معکوس به معنای پایین‌ترین درجه هم‌کنش‌پذیری است (هم‌کنش‌پذیری اصلاً وجود ندارد). انواع درجه‌های میانی بین دو حد تعریف شده (بهترین و بدترین) به عنوان خوب شناخته می‌شود.

اندازه‌گیری کارایی در طول فاز عملی انجام می‌شود، یعنی زمان اجرا، کیفیت هم‌کنش‌پذیری بین دو سازمان متعامل قابل اندازه‌گیری است. در [۱۳] یک چرخه هم‌کنش‌پذیری پایه با سه مرحله (مبادله اطلاعات، استفاده از اطلاعات مبادله شده، استخراج و بهره‌برداری از نتایج) تعریف شده است. معیارهایی مانند هزینه، تأخیر و کیفیت می‌تواند برای اندازه‌گیری کارایی در رابطه با موانع و سطوح در طول یک چرخه هم‌کنش‌پذیری پایه، استفاده شود. هر ویژگی از هر مرحله با ضرایب محلی، ارزش داده می‌شود به طوری که یک محدوده ضریب عمومی از «هم‌کنش‌پذیری نامناسب» تا «هم‌کنش‌پذیری خوب» به دست آید.

۴- نتیجه‌گیری

این مقاله فرضیه‌ای ارائه می‌کند که می‌گوید، سازمان‌ها امکان هم‌کنش ندارند، به خاطر این که موانعی برای هم‌کنش‌پذیری وجود

کارهای آتی مربوط می‌شود به: (۱) پالایش کردن چارچوب هم‌کنش‌پذیری، بخصوص موانع برای بُعد هم‌کنش‌پذیری، (۲) تعریف کردن دانش و نگاشت آن به چارچوب هم‌کنش‌پذیری.

۵- فهرست مراجع

- [1]- Chen, D., Doumeingts, G., Vernadat, F., Architectures for enterprise integration and interoperability: Past, Present and future, Science Direct 2008.
- [2]- Interoperability Research for Networked Enterprises Applications and Software, Network of Excellence, Proposal Part B, April 2003.
- [3]- ATHENA, Advanced Technologies for Interoperability of Heterogeneous Enterprise Networks and their Applications, FP6-2002-IST-1, Integrated Project, April 2003.
- [4]- Chen, D. and Vernadat, D., Enterprise Interoperability: A standardisation View, Enterprise Inter-and-Inter Organisational Integration, Eds. K. Kosanke et al., Kluwer Academic Publishers, October 2002, pp. 273-282.
- [5]- Chen, D. and Vernadat, F., Standards on enterprise integration and engineering- A state of art, In International Journal of Computer Integrated Manufacturing (IJCIM), Volum 17, April-May 2004.
- [6]- Chen, D. and Doumeingts, G., European Initiatives to develop interoperability of enterprise application- basic concepts, framework and roadmap, Journal of Annual reviews in Control, Volume 27, 2003.
- [7]- chen, D. Dassisti, M., Tsalgatiou, A. Et al., Interoperability Knowledge Corpus, An intermediate Report, Workpackage DI INTEROP NoE, 2005.
- [8]- European Interoperability Framework, White Paper, Brussels, 18, February 2004, <http://www.comptia.org>.
- [9]- (The European Regional Information Society Association), A guide to Interoperability for Regional Initiatives, Brusels, September 2004.
- [10]- UEML Consortium, IST- 2001- 34229, Unified Enterprise Modelling Language (UEML), 2001.
- [11]- Knowledge map of research in interoperability in the INTEROP NoE, WP1, 2004.
- [12]- ISO 14258, 1999, Industrial Automation Systems- Concepts and Rules for Enterprise Models, ISO TC184/SC5/WG1, 1999-April-14 version.
- [13]- Daclin, N., Chen, D., Vallespir, B., Design Principles and Pattern for Decisional Interoperability, IFIP 5.7 APMS conference, 2005.

دارد. این موانع، ناسازگاری‌هایی از انواع مختلف و در سطوح مختلف یک سازمان هستند. بیشتر آن‌ها برای همه سازمان‌ها مشترک هستند. این روش یک روش مبتنی بر موانع برای تعریف کردن دامنه تحقیق هم‌کنش‌پذیری سازمان با کمک یک چارچوب هم‌کنش‌پذیری است.

چارچوب هم‌کنش‌پذیری پیشنهادی، دو بُعد پایه دارد (سطوح سازمان و موانع هم‌کنش‌پذیری). دامنه و زیردامنه‌های هم‌کنش‌پذیری سازمان به‌وسیله یک چارچوب تعریف می‌شود. استفاده از چارچوب برای تعریف و ساختاربندی و سازماندهی دانش هم‌کنش‌پذیری شرح داده شده، می‌باشد.

چارچوب هم‌کنش‌پذیری در بعضی از کارهای موجود وجود دارد. بُعد سطوح سازمان مبتنی بر معماری تکنیکی چارچوب هم‌کنش‌پذیری ATHENA است؛ بُعد موانع برای هم‌کنش‌پذیری مبتنی بر مفاهیم توسعه داده شده در چارچوب هم‌کنش‌پذیری IDEAS و چارچوب هم‌کنش‌پذیری اروپا (EIF) است.

دو بُعد چارچوب به‌وسیله یک بُعد سوم که باز گذاشته شده است، ارتقا می‌یابد. چهار بُعد تکمیلی تعریف شده است: (الف) رویکردها و روش‌های هم‌کنش‌پذیری برای حذف موانع هم‌کنش‌پذیری (ب) دانش هم‌کنش‌پذیری برای دقیق کردن ساختاربندی دانش/راه‌حل، (ج) فاز مهندسی هم‌کنش‌پذیری برای اجازه تعریف یک روشگان (متدولوژی)، (د) سنجش هم‌کنش‌پذیری برای توصیف درجه هم‌کنش‌پذیری.

فواید و کاربردهای چارچوب، اجازه فهم بهتری از مسائل و مشکلات تحقیق در زمینه هم‌کنش‌پذیری سازمان را می‌دهد. به‌علاوه دانش و راه‌حل می‌تواند در چارچوب سازماندهی و ساختاربندی شوند تا اجازه تحلیل شکاف را فراهم کنند تا در تحقیقات آتی برای از بین بردن این شکاف‌ها استفاده شود.

اعضاء هیأت‌مدیره انجمن:

آقای ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ (رئیس)
 آقای مهندس محمد میرزا عبداللّهی (نایب‌رئیس)
 آقای دکتر لطف‌علی بخشی (دبیر)
 آقای مهندس محمد حسن محوری (خزانه‌دار)
 آقای سید ابراهیم ابطحی
 آقای مهندس سعید امامی
 آقای دکتر اسلام ناظمی
 آقای دکتر محسن صدیقی مشکنانی (عضو علی‌البدل)
 آقای دکتر عباس نودری دالینی (عضو علی‌البدل)

کمیته‌های انجمن:

آقای ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ
 (سرپرست کمیته انتشارات)
 آقای سید ابراهیم ابطحی
 (سرپرست کمیته گردهمایی علمی)
 آقای مهندس سعید امامی
 (سرپرست کمیته عضویت و روابط عمومی)
 آقای دکتر اسلام ناظمی
 (سرپرست کمیته آموزش)

طراحی مدار جمع و تفریق بهینه در سیستم OHR

منصوره لباف‌نیا

دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم و تحقیقات

پست الکترونیکی: m.labafniya@srbiau.ac.ir

محمد عشقی

عضو هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی

پست الکترونیکی: m-eshghi@sbu.ac.ir

هر عدد صحیح X که باید در محدوده $[a, a+M)$ باشد، نمایش یکتایی در سیستم اعداد مانده‌ای دارد که به وسیله مجموعه باقیمانده‌های $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_L)$ نمایش داده می‌شود به طوری که:

$$x_i = X \bmod m_i, i = 1, 2, \dots, L$$

سیستم نمایش RNS خود موجب افزایش سرعت در اعمال حسابی می‌شود ولی با این وجود برای دست یابی به حداکثر سرعت روشی به نام OHR مطرح می‌شود که تاخیر پیاده‌سازی با استفاده از این روش به میزان یک ترانزیستور است. در OHR با افزایش پیمانه، تعداد ترانزیستورها به صورت توان دو پیمانه بالا می‌رود. مشکل زمانی به وجود می‌آید که پیمانه انتخابی بزرگ باشد چرا که میزان سخت افزار و هزینه زیادی متحمل خواهیم شد [۱-۳]

در این مقاله دو مدار برای عمل جمع و تفریق ارائه می‌شود که در آن‌ها به تعداد ترانزیستور نصف حالت متداول نیاز خواهیم داشت سپس به ارائه روشی پرداخته می‌شود که در آن یکی از این انتقال‌گرهای استوانه‌ای^۱ حذف خواهد شد. در نتیجه جمع و تفریق را به طور همزمان روی یک ساختار شبه انتقال‌گر استوانه‌ای خواهیم داشت. در ادامه در قسمت ۲ سیستم اعداد مانده‌ای (OHR) توضیح داده می‌شود. در قسمت ۳ مدار جمع و تفریق بهینه مبتنی بر

چکیده

سیستم اعداد مانده‌ای سیستم مناسبی برای انجام اعمال حسابی است چرا که سرعت خوبی را برای این امر فراهم می‌کند. این سرعت در صورت استفاده از سیستم نمایش اعداد مانده‌ای مبتنی بر OHR بیشتر تیز می‌شود. تاکنون برای جمع و تفریق هر کدام مدارهای مجزایی ارائه شده که تعداد دروازه مصرفی در هر کدام از این مدارها مساوی m^2 است که در آن m معادل پیمانه مورد نظر است. با بزرگ شدن پیمانه، هزینه زیادی برای سخت افزار متحمل خواهیم شد. در این مقاله مداری برای اعمال حسابی جمع و تفریق با سیستم OHR ارائه خواهد شد که نرخ رشد سخت افزار را به $m^2/2$ کاهش می‌دهد.

لغات کلیدی: جمع، تفریق، RNS، OHR

مقدمه

سیستم اعداد مانده‌ای سیستمی است که هر عدد در آن به وسیله یک مجموعه مانند $\{m_1, m_2, m_3, \dots, m_L\}$ که همه پیمانه‌ها اعداد صحیح مثبت می‌باشند، مشخص می‌شود. محدوده اعداد ورودی در این سیستم در صورت اول بودن پیمانه‌ها نسبت به هم، برابر است با $[a, a+M)$ که در آن a یک عدد صحیح و M برابر است با:

$$M = \prod_{i=1}^L m_i$$

1- barrel shifter

OHR توضیح داده می‌شود. نهایتاً در قسمت ۴ مقایسه‌های بین روش ارائه شده در این مقاله در مقایسه با روش‌های قبل ارائه می‌شود.

سیستم اعداد مانده‌ای (OHR)

در سیستم نمایش RNS هر عدد در پیمانه m_i از صفر تا $m_i - 1$ می‌تواند مقدار داشته باشد. در سیستم OHR برای هر ورودی در پیمانه m_i ، m_i خط اختصاص داده می‌شود که در هر لحظه فقط یکی از این خطوط یک می‌شود. نمایش OHR برای پیمانه m_i در شکل ۱ نمایش داده شده است.

مدارهای سیستم اعداد ماندای که با OHR پیاده‌سازی می‌شوند ساده و سریع هستند. از خصوصیات مهم این نوع پیاده‌سازی عدم وابستگی به نوع پیمانه و سرعت بالا می‌باشد و از معایب این سیستم به صرفه نبودن نمایش اعداد با OHR در پیمانه‌های بزرگ است.

در سیستم اعداد ماندای OHR، عمل جمع به وسیله انتقال چرخشی انجام می‌شود که به چندین روش مختلف می‌توان این انتقال را انجام داد و بهترین آن استفاده از انتقال گر استوانه‌ای می‌باشد.

در شکل ۲ یک جمع کننده OHR برای پیمانه ۵ در سطح ترانزیستور نشان داده شده است. تاخیر این مدار به اندازه یک ترانزیستور می‌باشد که این امر مزیت مهم استفاده از این ساختار است.

عمل تفریق نیز کاملاً مشابه با عمل جمع می‌باشد با این تفاوت که ورودی data به اندازه ورودی shift، انتقال به راست داده می‌شود. در شکل ۳ ساختار تفریق کننده OHR مشاهده می‌شود. این ساختار عمل تفریق input1-input2 می‌باشد. همانطور که مشاهده می‌شود مثل پیمانه جمع حالت قرینه دارد.

از خصوصیات مهم پیاده‌سازی جمع و تفریق به شکل OHR عدم وابستگی به نوع پیمانه و سرعت بالا می‌باشد و از معایب این سیستم به صرفه نبودن نمایش اعداد با OHR در پیمانه‌های بزرگ است. در قسمت ۳ سعی بر حل این مشکل داریم. [۴-۵]

مدار بهینه جمع و تفریق کننده در OHR

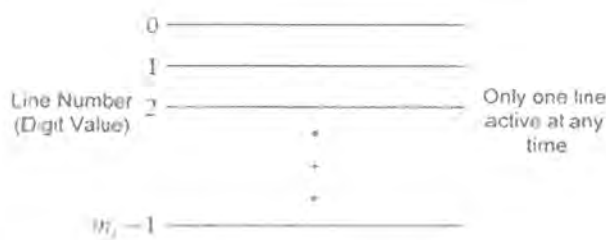
در این قسمت به توضیح مدار ارائه شده برای جمع کننده و تفریق کننده OHR می‌پردازیم. پیمانه را m_i در نظر می‌گیریم دو عدد a و b را به عنوان ورودی جمع کننده و تفریق کننده داریم و نتیجه نهایی در c قرار داده می‌شود بنابر این داریم:

$$0 \leq a \leq m_i$$

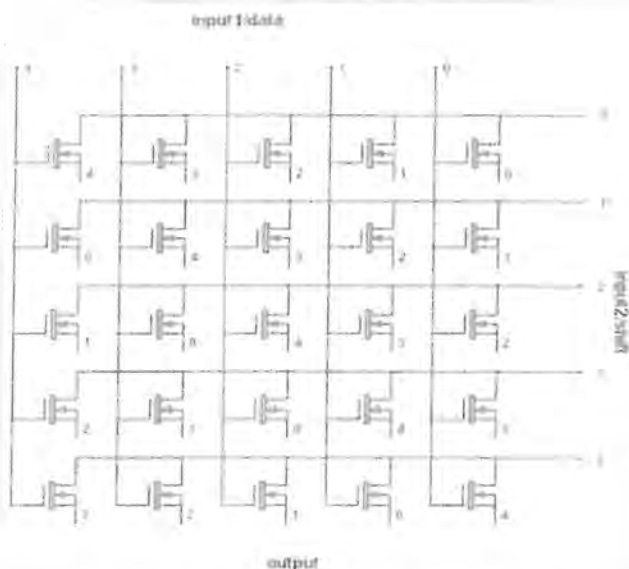
$$0 \leq b \leq m_i$$

$$0 \leq c \leq m_i$$

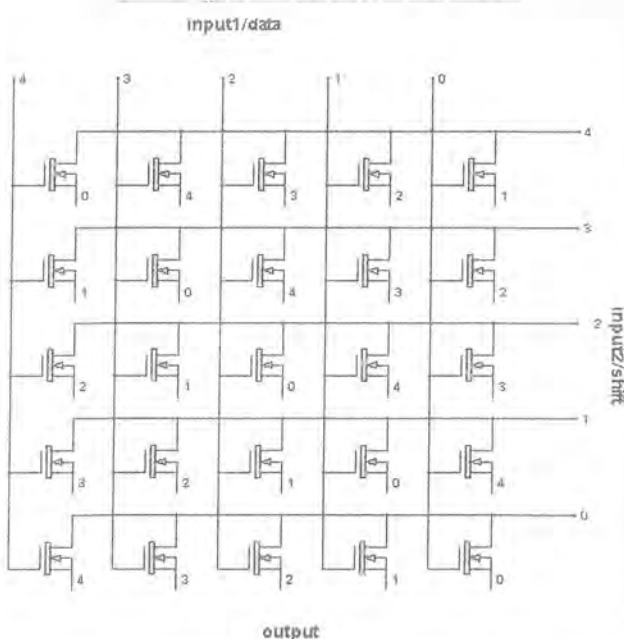
ابتدا به ساختار جمع OHR می‌پردازیم. در مدار بهینه ارائه شده، ساختار انتقال گر استوانه‌ای را به طور کامل نداریم و از ساختاری



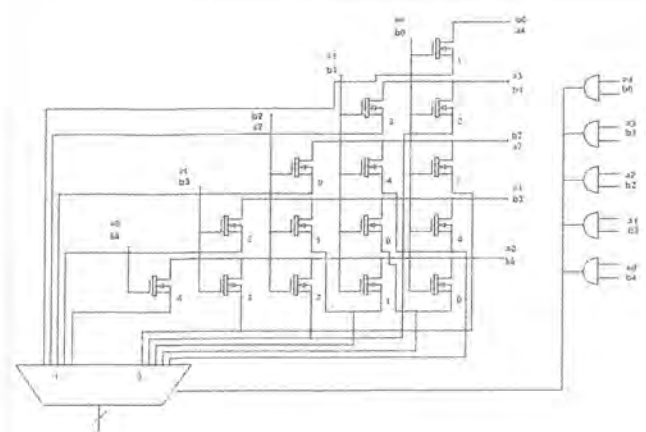
شکل ۱: نمایش اعداد در سیستم اعداد مانده‌ای (OHR) در پیمانه m_i



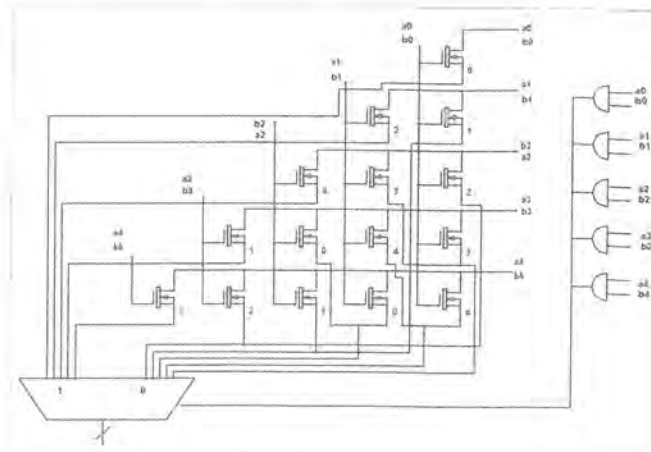
شکل ۲: جمع کننده OHR برای پیمانه ۵



شکل ۳: تفریق کننده OHR برای پیمانه ۵



شکل ۵: پیمانه تفریق کننده بهبود یافته برای پیمانه ۵



شکل ۴: پیمانه جمع کننده بهبود یافته برای پیمانه ۵

عدد ۲ که معادل 2^{100} است، باشد حاصل جمع این دو با هم 2^{100} می باشد. در این حالت ترانزیستور مربوط به جمع 2^{100} با 2^{100} که روی قطر است روشن می شود. همین طور ترانزیستور مربوط به جمع 2^{100} با 2^{100} که روی قطر است روشن می شود و دو ترانزیستور دیگر که یکی زیر قطر برای جمع 2^{100} با 2^{100} و دیگری بالای قطر برای جمع 2^{100} با 2^{100} می افتد که البته حذف شده است.

بنابراین توانستیم مدار جمع کننده ای که تعداد ترانزیستورهای آن کمتر از مدار جمع کننده OHR در شکل ۲ است، طراحی کنیم. در ادامه به ارائه مدار تفریق کننده بهبود یافته می پردازیم. این مدار شبیه مدار شکل ۴ است فقط اعداد جا به جا شده اند.

برای مثال اگر پیمانه ۵ باشد ورودی a مساوی 10000 و ورودی دیگر هم 00000 در سیستم OHR باشد حاصل تفریق این دو با هم 10000 می باشد. در نتیجه مطابق شکل ۵ تنها یکی از ترانزیستورهای روی قطر روشن می شود.

حالت دوم این است که ورودی های a و b طوری باشند که تمام دروازه های and خروجی صفر داشته باشند. در این حالت ورودی صفر and انتخاب می شود و به خروجی $multiplex$ وصل می شود. چهار ترانزیستور در خروجیشان یک خواهند داشت. یکی از این ترانزیستورها بالای قطر می افتد که ما آن را حذف کردیم. دو تای دیگر هم روی قطر می افتد که این ها حاصل جمع های اشتباه هستند. ترانزیستور چهارم زیر قطر می افتد که این حاصل تفریق درست است که با توجه به صفر بودن پایه $select$ مربوط به $multiplex$ ، خروجی نهایی از ترانزیستورهای زیر قطر حاصل می شود. برای مثال ورودی $a=00010$ معادل عدد دو و ورودی دیگر هم $b=01000$ معادل عدد سه است. در این حالت ترانزیستور روشن شده در زیر قطر جواب درست است که مساوی 00010 معادل عدد یک است.

با توجه به مدارها شکل ۴ و ۵ توانستیم تعداد ترانزیستورها را به طور چشمگیری کاهش دهیم. در ادامه در قسمت ۵ مقایسه دقیق تری بر سخت افزار و تاخیر در مدارات ارائه شده خواهیم داشت.

شبیه آن استفاده می کنیم. در شکل ۴، $multiplex$ دوسری ورودی داده و یک ورودی $select$ دارد که ورودی صفر آن عناصر زیر قطر است و ورودی یک عناصر قطر است.

دو سری ورودی که قرار است با هم جمع شوند را همزمان به هر دو ورودی دروازه and می دهیم. دو حالت داریم. یا دو عدد ورودی با هم مساوی هستند و یا با هم مساوی نیستند. اگر با هم مساوی باشند در خروجی and ها حتماً یک داریم بنابراین پایه یک $multiplex$ انتخاب می شود. از طرفی در نتیجه ادغام کردن این دو ورودی و دادن به پیمانه جمع کننده، تنها یکی از ترانزیستورهای روی قطر روشن شده و یک را به خروجی ترانزیستور هدایت می کند. در این حالت بقیه ترانزیستورها خاموش است. در نتیجه جواب حاصل از قطر، روی خروجی قرار می گیرد.

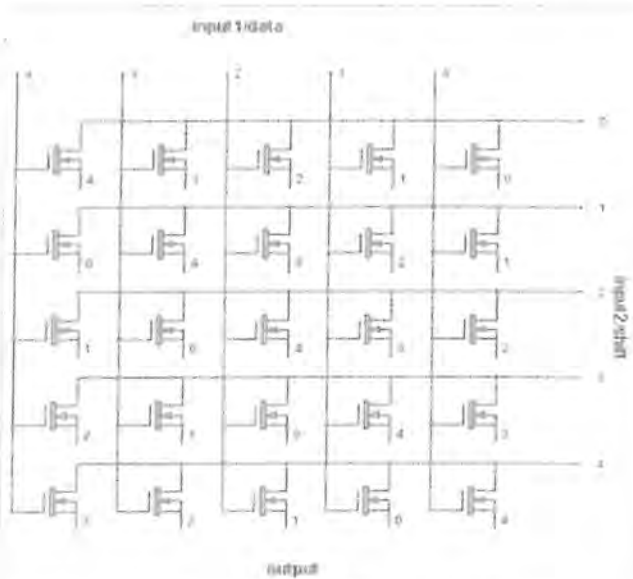
برای مثال اگر پیمانه ۵ باشد، ورودی اول عدد ۳، معادل $a=01000$ در سیستم OHR و ورودی دیگر هم مساوی اولی و مساوی $b=01000$ در سیستم OHR باشد حاصل جمع این دو با هم 00100 معادل یک در سیستم دودویی می باشد. در نتیجه مطابق شکل ۴ تنها یکی از ترانزیستورهای روی قطر روشن می شود. از طرفی خروجی یکی از دروازه های and یک خواهد بود در نتیجه ورودی یک $multiplex$ انتخاب می شود که از ترانزیستورهای روی قطر می آید، نهایتاً یک به خروجی منتقل می شود.

حالت دوم این است که ورودی های a و b با هم مساوی نباشد. در این حالت خروجی تمام and ها در طبقه اول صفر است در نتیجه ورودی صفر $multiplex$ انتخاب می شود و به خروجی $multiplex$ وصل می شود. چهار ترانزیستور در خروجیشان یک خواهند داشت. یکی از این ترانزیستورها بالای قطر می افتد که ما آن را حذف کردیم. دو تای دیگر هم روی قطر می افتد که این ها حاصل جمع های اشتباه هستند. ترانزیستور چهارم زیر قطر می افتد که این حاصل جمع درست است که با توجه به صفر بودن پایه $select$ مربوط به $multiplex$ ، خروجی نهایی از ترانزیستورهای زیر قطر حاصل می شود.

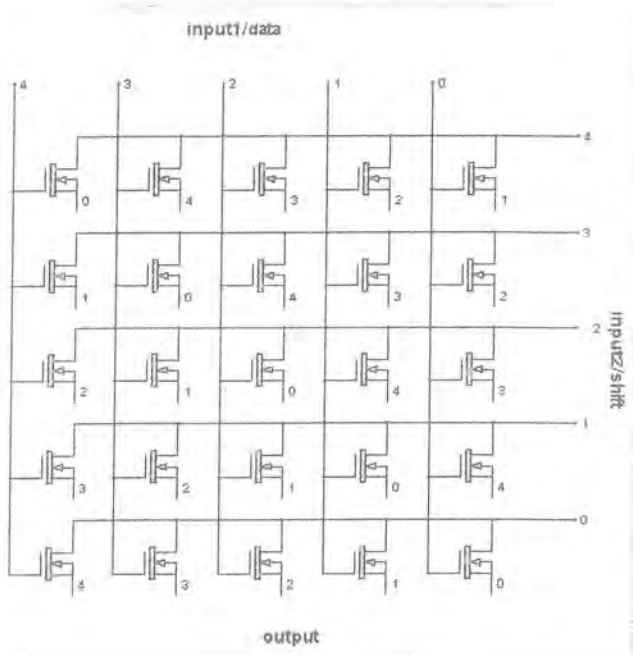
برای مثال اگر ورودی اول، عدد ۳ که معادل 01000 و ورودی دیگر هم



شکل ۱: نمایش اعداد در سیستم اعداد مانده‌ای (OHR) در پیمانه m_i



شکل ۲: جمع کننده OHR برای پیمانه ۵



شکل ۳: تفریق کننده OHR برای پیمانه ۵

OHR توضیح داده می‌شود. نهایتاً در قسمت ۴ مقایسه‌ای بین روش ارائه شده در این مقاله در مقایسه با روش‌های قبل ارائه می‌شود.

سیستم اعداد مانده‌ای (OHR)

در سیستم نمایش RNS هر عدد در پیمانه m_i از صفر تا $m_i - 1$ می‌تواند مقدار داشته باشد. در سیستم OHR برای هر ورودی در پیمانه m_i خط اختصاص داده می‌شود که در هر لحظه فقط یکی از این خطوط یک می‌شود. نمایش OHR برای پیمانه m_i در شکل ۱ نمایش داده شده است.

مدارهای سیستم اعداد مانده‌ای که با OHR پیاده‌سازی می‌شوند ساده و سریع هستند. از خصوصیات مهم این نوع پیاده‌سازی عدم وابستگی به نوع پیمانه و سرعت بالا می‌باشد و از معایب این سیستم به صرفه نبودن نمایش اعداد با OHR در پیمانه‌های بزرگ است.

در سیستم اعداد مانده‌ای OHR، عمل جمع به وسیله انتقال چرخشی انجام می‌شود که به چندین روش مختلف می‌توان این انتقال را انجام داد و بهترین آن استفاده از انتقال گر استوانه‌ای می‌باشد.

در شکل ۲ یک جمع کننده OHR برای پیمانه ۵ در سطح ترانزیستور نشان داده شده است. تاخیر این مدار به اندازه یک ترانزیستور می‌باشد که این امر مزیت مهم استفاده از این ساختار است.

عمل تفریق نیز کاملاً مشابه با عمل جمع می‌باشد با این تفاوت که ورودی data به اندازه ورودی shift، انتقال به راست داده می‌شود. در شکل ۳ ساختار تفریق کننده OHR مشاهده می‌شود. این ساختار عمل تفریق $input1 - input2$ می‌باشد. همانطور که مشاهده می‌شود مثل پیمانه جمع حالت قرینه دارد.

از خصوصیات مهم پیاده‌سازی جمع و تفریق به شکل OHR عدم وابستگی به نوع پیمانه و سرعت بالا می‌باشد و از معایب این سیستم به صرفه نبودن نمایش اعداد با OHR در پیمانه‌های بزرگ است. در قسمت ۳ سعی بر حل این مشکل داریم. [۴-۵]

مدار بهینه جمع و تفریق کننده در OHR

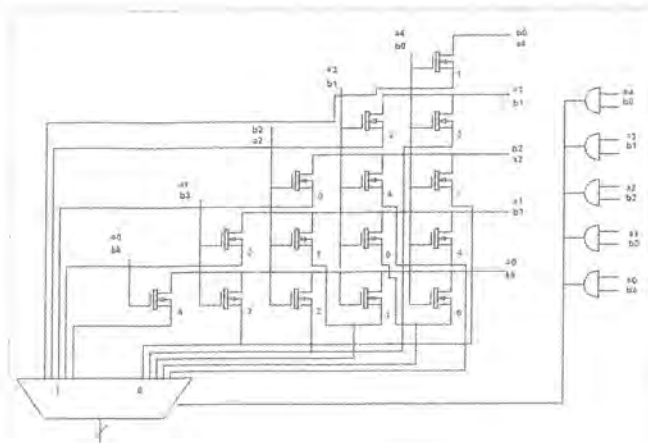
در این قسمت به توضیح مدار ارائه شده برای جمع کننده و تفریق کننده OHR می‌پردازیم. پیمانه را m_i در نظر می‌گیریم دو عدد a و b را به عنوان ورودی جمع کننده و تفریق کننده داریم و نتیجه نهایی در c قرار داده می‌شود بنابر این داریم:

$$0 \leq a \leq m_i$$

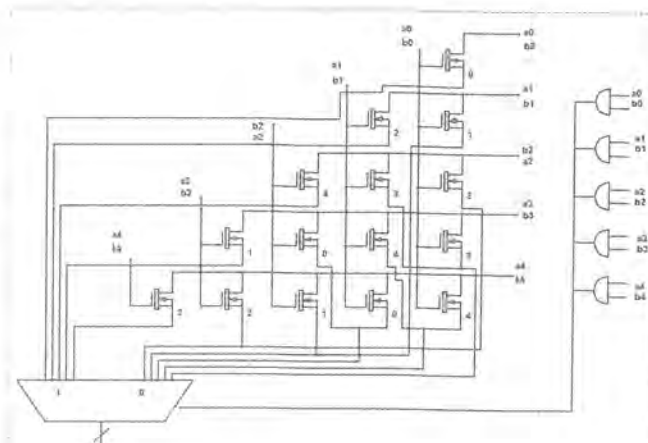
$$0 \leq b \leq m_i$$

$$0 \leq c \leq m_i$$

ابتدا به ساختار جمع OHR می‌پردازیم. در مدار بهینه ارائه شده، ساختار انتقال گر استوانه‌ای را به طور کامل نداریم و از ساختاری



شکل ۵: پیمانه تفريق كننده بهبود یافته برای پیمانه ۵



شکل ۴: پیمانه جمع كننده بهبود یافته برای پیمانه ۵

عدد ۲ که معادل ۰۰۱۰۰ است، باشد حاصل جمع این دو با هم ۰۰۰۰۰ می‌باشد. در این حالت ترانزیستور مربوط به جمع ۰۱۰۰۰ با ۰۱۰۰۰ که روی قطر است روشن می‌شود. همین طور ترانزیستور مربوط به جمع ۰۰۱۰۰ با ۰۰۱۰۰ که روی قطر است روشن می‌شود و دو ترانزیستور دیگر که یکی زیر قطر برای جمع ۰۰۱۰۰ با ۰۱۰۰۰ و دیگری بالای قطر برای جمع ۰۱۰۰۰ با ۰۰۱۰۰ می‌افتد که البته حذف شده است.

بنابراین توانستیم مدار جمع كننده‌ای که تعداد ترانزیستورهای آن کمتر از مدار جمع كننده OHR در شکل ۲ است، طراحی کنیم. در ادامه به ارائه مدار تفريق كننده بهبود یافته می‌پردازیم. این مدار شبیه مدار شکل ۴ است فقط اعداد جا به جا شده‌اند.

برای مثال اگر پیمانه ۵ باشد ورودی a مساوی ۰۱۰۰۰ و ورودی دیگر هم ۰۰۰۰۰ در سیستم OHR باشد حاصل تفريق این دو با هم ۰۰۰۱۰ می‌باشد. در نتیجه مطابق شکل ۵ تنها یکی از ترانزیستورهای روی قطر روشن می‌شود.

حالت دوم این است که ورودی‌های a, b طوری باشند که تمام دروازه‌های and خروجی صفر داشته باشند. در این حالت ورودی صفر multiplex انتخاب می‌شود و به خروجی multiplex وصل می‌شود. چهار ترانزیستور در خروجیشان یک خواهند داشت. یکی از این ترانزیستورها بالای قطر می‌افتد که ما آن را حذف کردیم. دو تای دیگر هم روی قطر می‌افتد که این‌ها حاصل تفريق اشتباه هستند. ترانزیستور چهارم زیر قطر می‌افتد که این حاصل تفريق درست است که با توجه به صفر بودن پایه select مربوط به multiplex، خروجی نهایی از ترانزیستورهای زیر قطر حاصل می‌شود. برای مثال ورودی ۰۰۰۱۰ a = معادل عدد دو و ورودی دیگر هم b = 01000 معادل عدد سه است. در این حالت ترانزیستور روشن شده در زیر قطر جواب درست است که مساوی ۰۰۰۱۰ معادل عدد یک است.

با توجه به مدارها شکل ۴ و ۵ توانستیم تعداد ترانزیستورها را به طور چشمگیری کاهش دهیم. در ادامه در قسمت ۵ مقایسه دقیق‌تری بر سخت‌افزار و تاخیر در مدارات ارائه شده خواهیم داشت.

شبیه آن استفاده می‌کنیم. در شکل ۴، multiplex دوسری ورودی داده و یک ورودی select دارد که ورودی صفر آن عناصر زیر قطر است و ورودی یک عناصر قطر است.

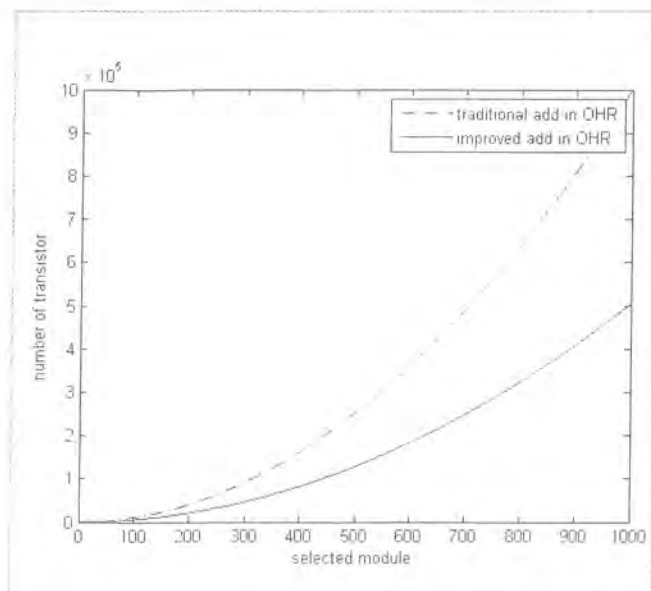
دو سری ورودی که قرار است با هم جمع شوند را همزمان به هر دو ورودی دروازه and می‌دهیم. دو حالت داریم. یا دو عدد ورودی با هم مساوی هستند و یا با هم مساوی نیستند. اگر با هم مساوی باشند در خروجی and حتماً یک داریم بنابراین پایه یک multiplex انتخاب می‌شود. از طرفی در نتیجه ادغام کردن این دو ورودی و دادن به پیمانه جمع كننده، تنها یکی از ترانزیستورهای روی قطر روشن شده و یک را به خروجی ترانزیستور هدایت می‌کند. در این حالت بقیه ترانزیستورها خاموش است. در نتیجه جواب حاصل از قطر، روی خروجی قرار می‌گیرد.

برای مثال اگر پیمانه ۵ باشد، ورودی اول عدد ۳، معادل a = ۰۱۰۰۰ در سیستم OHR و ورودی دیگر هم مساوی اولی و مساوی b = ۰۱۰۰۰ در سیستم OHR باشد حاصل جمع این دو با هم ۰۰۰۱۰ معادل یک در سیستم دودویی می‌باشد. در نتیجه مطابق شکل ۴ تنها یکی از ترانزیستورهای روی قطر روشن می‌شود. از طرفی خروجی یکی از دروازه‌های and یک خواهد بود در نتیجه ورودی یک multiplex انتخاب می‌شود که از ترانزیستورهای روی قطر می‌آید. نهایتاً یک به خروجی منتقل می‌شود.

حالت دوم این است که ورودی‌های a, b با هم مساوی نباشند. در این حالت خروجی تمام andها در طبقه اول صفر است در نتیجه ورودی صفر multiplex انتخاب می‌شود و به خروجی multiplex وصل می‌شود. چهار ترانزیستور در خروجیشان یک خواهند داشت. یکی از این ترانزیستورها بالای قطر می‌افتد که ما آن را حذف کردیم. دو تای دیگر هم روی قطر می‌افتد که این‌ها حاصل جمع‌های اشتباه هستند. ترانزیستور چهارم زیر قطر می‌افتد که این حاصل جمع درست است که با توجه به صفر بودن پایه select مربوط به multiplex، خروجی نهایی از ترانزیستورهای زیر قطر حاصل می‌شود.

برای مثال اگر ورودی اول، عدد ۳ که معادل ۰۱۰۰۰ و ورودی دیگر هم

مقایسه



شکل ۶: مقایسه سخت افزار مدارهای بهینه جمع و تفریق به روش متداول جمع و تفریق در OHR

در جدول (۱) و (۲) سخت افزار و تاخیر برای مدارها ارائه شده در قسمت ۳ در مقایسه با مدارها متداول قبلی ارائه شده در حالی که پیمانه m_i در نظر گرفته شده است.

طبق جدول (۱) و (۲) دیده می شود که در روش بهبود یافته میزان سخت افزار تقریباً نصف می شود اگر چه تاخیر به اندازه یک ترانزیستور افزایش یافته است. در شکل ۶ نسبت سخت افزار روش ارائه شده به روش متداول برای جمع و تفریق در OHR را می توان دید. طبق این شکل که بنا به جدول (۱) کشیده شده، هر چه پیمانه بزرگ تر می شود روش ارائه شده سخت افزار کمتری نیاز دارد.

نتیجه گیری

در این مقاله به ارائه روش هایی پرداخته شد که در طی آن ها روی ساختار شبه انتقال گر استوانه ای می توانیم عمل جمع و تفریق را با تعداد کمتری ترانزیستور داشته باشیم. این امر باعث کاهش سخت افزار به حدود نصف حالت متداول انجام عمل جمع و تفریق می شود.

جدول ۱: مقایسه سخت افزار روش متداول به روش ارائه شده در مقاله

OHR	OHR بهبود یافته	
$m_i * m_i = m_i^2$	$((m_i * m_i) - m_i) / 2 + m_i + \text{Tranmux} + m_i * \text{Tranand} = m_i^2 / 2 + 7 m_i / 2$	جمع کننده و یا تفریق کننده در سیستم OHR

جدول ۲: مقایسه تاخیر روش متداول به روش ارائه شده در مقاله

OHR	بهبود یافته OHR	
T_{tran}	$T_{\text{mux}} + T_{\text{tran}} = 2 T_{\text{tran}}$	جمع کننده و یا تفریق کننده در سیستم OHR

References:

- [1] multiple error detection and correction," IEEE Trans. Circuits Syst., Vol.39, pp. 18-34, Jan. 1992. multiple error detection and correction," IEEE Trans. Circuits Syst., Vol.39, pp. 18-34, Jan. 1992.
- [2] M. labafniya, M.eshghi, "An efficient adder/subtractor circuit for one-hot residue number system", 2010 IEEE International Conference on Electronic Devices, Systems and Applications, 978-1-4244
- [3] H. Garner, "The Residue Number System," IEEE Transactions Electronic Computer, Vol. 8, pp.140-147, 1959.
- [4] A. Chren, Jr., "One-Hot Residue Coding for Low Delay-Power Product CMOS Design," IEEE Transactions On Circuits And Systems II: Analog And Digital Signal Processing, Vol. 45, No. 3, Mar. 1998.
- [5] M Hosseinzadeh, S Jafarali Jassbi, and K Navi "A Novel Multiple Valued Logic OHRNS Modulo RNS Adder Circuit" proceedings of world academy of science, engineering and technology volume 25 November 2007, ISSN 1307-6884.



«فکر کردن، استدلال کردن و توسعه»

گزارشی از نوزدهمین دوره پیشرفته معرفت‌شناسی سازاگرا

دانشگاه ژنو، آرشیو پیازه: ۳۰ جون-۲ جولای ۲۰۱۰

دکتر فریده مشایخ

پست الکترونیکی: f.mashayekh@pedagogy.ir

را در آزادسازی انسان از خودمداری و فراهم ساختن امکان ارتقاء، فرا رفتن و یادگیری مداوم باید جستجو کرد. این دیدگاه فراکنشی منشاء بحث‌های همچنان-ادامه‌دار درباره ماهیت و ریشه‌های شناخت و عقلانیت انسان از زوایای گوناگون علوم شناختی قرار گرفته است. طبق مطالعات انجام گرفته طی سه دهه گذشته (www.archivespiaget.ch)، بر مبنای دیدگاه کلاسیک پیازه، توانایی استدلال منطقی در کودکان خیلی زودتر از مرحله عملیات صوری که توسط پیازه اعلام شده بود (۱۲ تا ۱۵ سالگی)، گزارش شده است. با گسترش و شکوفائی پژوهش‌های تجربی نو «پسا-پیاژه»^۳ پژوهشگران به تدوین نظریه‌های جدید دست یافته‌اند، از جمله «نظریه دودهن»^۴. با توجه به غنا و تنوع پژوهش‌های تجربی انجام گرفته مرتبط با نظریه پیازه، آرشیو پیازه-که بعد از درگذشت وی، در دانشگاه ژنو تاسیس شده است-در پاسداری از خاستگاه وی، هر دو سال یک‌بار برای علاقه‌مندان متخصص از جمله دانشجویان، پژوهشگران، دانشجویان تحصیلات تکمیلی به ویژه دانشجویان دکتری، فرصت تبادل شناخت و برقراری گفت‌وگو با صاحب‌نظران را در مقیاس جهانی فراهم ساخته است. در این باره، تا سال ۲۰۰۹ میلادی هجده دوره پیشرفته (آموزشی-پژوهشی) به‌وسیله آرشیو پیازه برگزار شده است.

در تیرماه ۱۳۸۹ (ژوئیه ۲۰۱۰ میلادی) نوزدهمین دوره پیشرفته آرشیو پیازه، از تاریخ ۳۰ ژوئن تا ۲ ژوئیه ۲۰۱۰، در دانشگاه ژنو

یکی از مهم‌ترین جنبه‌های نظریه ژان پیازه، معرفت‌شناس سوئیسی (۱۹۸۰-۱۸۹۶) و موسس مرکز بین‌المللی معرفت‌شناسی ژنتیک در ژنو (۱۹۵۵)، درک چگونگی توسعه شناخت در افراد و فرایند گذار از یک سطح شناختی به سطح پیچیده‌تر است. از نظر پیازه شناخت یک وضعیت ثابت نیست، بلکه یک فرایند سازگارسازی مداوم و در حال تغییر است. از این رو شناخت برای پیازه از زاویه توسعه فکر کردن و استدلال کردن، در طی گذر از مراحل سه‌گانه حس-حرکتی به عملیات عینی و در نهایت عملیات انتزاعی و منطقی-ریاضی، مورد مطالعه قرار گرفته است. از نظر وی شناخت یک فرایند است که نه به آغاز و نه به پایان مطلق آن می‌توان رسید. از این رو، با توجه به محوریت توسعه منطقی در فرایند «شدن» به جای «بودن»، نظریه او از دیدگاه علم و هنر یاددهی-یادگیری، در برگیرنده حوزه گسترده سازاگرایی شناختی^۱ است که روان‌شناسی توسعه^۲ بخشی از آن را تشکیل می‌دهد. برای پیازه استدلال کردن معادل با هوشمندانه فکر کردن، یعنی از قواعد منطق صوری پیروی نمودن، است.

از دیدگاه پیازه امر آموزش، به علت پیچیدگی، می‌تواند هم مسئول «بهترین» و هم مسئول «بدترین» وضعیت باشد. حالت «بهترین» وضعیتی است که آموزش به فرد یادگیرنده امکان می‌دهد از نقطه شروع فاصله گرفته و نسبت به عینیت و تجربه کردن گشاده‌رو باشد. و «بدترین» وضعیت هنگامی است که آموزش امکان گشودگی را فراهم نمی‌کند و زندان خودمداری و اقتدار می‌گردد. غایت آموزش

1- cognitive constructivism

2- developmental psychology

3- post-Piaget

4- two minds theory

استدلال کردن تحلیلی-منطقی^۱ و شهودی^۲ متمرکز بود.

۲- پوسترخوانی

در این بخش یافته‌های پژوهش‌های تجربی دانشجویان دکتری، جمعاً به تعداد ۲۳ پوستر در زمینه‌های استدلال و تصمیم‌گیری و آموزش و توسعه شناختی با حضور دانشجویان عرضه و مورد پرسش و پاسخ قرار گرفت. برای اطلاع بیشتر و دسترسی به متن مقالات و پوسترهای ارائه شده در این دوره می‌توان به وبگاه آرشیو پیازه به‌نشانی www.arcgivespiaget.ch مراجعه نمود.

1- analytic - logic thinking

2-intuitive-heuristic thinking

برگزار شد و موضوع آن به «فکرکردن، استدلال کردن و توسعه» اختصاص داشت. این دوره در دو بخش سخنرانی و پوسترخوانی به شرح زیر برگزار شد:

۱- سخنرانی

در بخش سخنرانی ۱۳ عضو هیات علمی از دانشگاه‌های ایالات متحده (از جمله تمپل، کلرادو، کرنل و کارنگی-ملون)، انگلستان (کمبریج و لنکستر)، کانادا، ژاپن، فرانسه، سوئیس و اسپانیا آخرین یافته‌های پژوهش‌های تجربی خود را عرضه نمودند. موضوع‌های مورد بررسی بیشتر بر فرایندهای دوگانه فکرکردن و

بزرگان دانش رایانه زندگی و نوآوری‌های پانزده دانشمند علوم رایانه



نویسندگان: دنیس الیوت شاشا
کتی لازر

ترجمه ابراهیم نقیب زاده مشایخ



دبیرخانه انجمن انفورماتیک ایران

قیمت: ۲۵۰۰۰ ریال

شابک ۹۶۴-۸۸۶۶-۱۹-۷ | ISBN 964-8846-19-7

انجمن انفورماتیک ایران



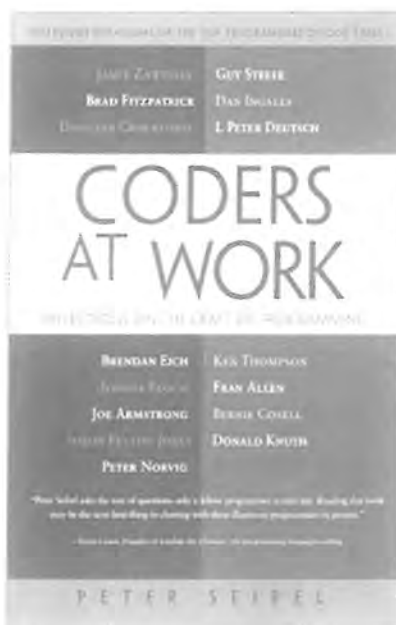
برنامه‌نویسان در حال کار

(قسمت پنجم)

برندن ایک

ترجمه ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ

پست الکترونیکی: mashayekh@isi.org.ir



ترجمه این کتاب جذاب و خواندنی، به صورت یک سلسله مقاله دنباله‌دار، به خوانندگان گرمای گزارش کامپیوتر تقدیم می‌گردد. امید است این پاورقی جدید نیز همچون پاورقی‌های قبلی مجله، مورد استقبال خوانندگان قرار گیرد و در انتها در قالب یک کتاب منتشر و در اختیار علاقه‌مندان گذاشته شود.

✱

✱

✱

یادداشت مترجم

کتاب «Coders at Work» نوشته پتر سیپل در سال ۲۰۰۹ به چاپ رسیده و با وجودی که مدت زیادی از انتشار آن نمی‌گذرد مورد استقبال زیادی از سوی طراحان نرم‌افزار و برنامه‌نویسان قرار گرفته است. پتر سیپل، که نام کتابش را از کتاب‌های معروف و پیشین «Writers at Work» و «Founders at Work» اقتباس کرده، در این کتاب به مصاحبه با پانزده تن از برجسته‌ترین و سرشناس‌ترین برنامه‌نویسان و دانشمندان رایانه، با پیش زمینه تحصیلی و علاقه‌مندی‌های متفاوت در این حوزه، پرداخته و خواننده را با ایده‌های آن‌ها درباره زندگی و برنامه‌نویسی آشنا ساخته است.

اغلب برنامه‌نویسان به تنهایی و یا در گروه‌های کوچک به فعالیت می‌پردازند و جالب‌ترین بخش فعالیتی که انجام می‌دهند در مغز آن‌ها اتفاق می‌افتد که به دور از چشم دیگران است. تنها پنجره‌ای که به کار برنامه‌نویسان وجود دارد، رفتار برنامه‌هایی است که توسط آن‌ها نوشته شده و بر روی رایانه‌ها اجرا می‌شود. بنابراین، اغلب برنامه‌نویسان تنها خودشان، و احتمالاً چند همکار معدودشان، می‌دانند که چگونه برنامه‌نویسی می‌کنند و چگونه این کار را فرا گرفته‌اند. پتر سیپل به دلیل آن که خود با حرفه برنامه‌نویسی آشنایی کامل دارد، سعی نموده است تا با طرح پرسش‌های جالب و تخصصی، این گوشه‌های پنهان را برای خواننده آشکار سازد.



برندن ایک^۱ خالق جاوا اسکریپت که پرکاربردترین زبان برنامه‌نویسی در دنیای وب است، هم‌اکنون مدیر فنی شرکت موزیلاست. این شرکت از شرکت‌های وابسته به بنیاد موزیلاست و مسئول تولید و پشتیبانی مرورگر فایرفاکس است.

ایک که هم به جنبه‌های نظری و هم به جنبه‌های عملی مهندسی علاقه‌مند است، روزهای نخستین کار حرفه‌ایش را به کار در زمینه شبکه و نوشتن کد در شرکت‌های سیلیکان گرافیکس و مایکروویونیتی گذراند. پس از مایکروویونیتی به شرکت نت‌اسکیپ رفت و در آنجا به کار بر روی مرورگر نت‌اسکیپ پرداخت و در همانجا بود که تحت فشار شدید زمانی، جاوا اسکریپت را خلق کرد.

در سال ۱۹۸۸، او به همراه جیمی زاونسکی^۲ از پیشگامان تلاش برای متقاعد کردن نت‌اسکیپ به بازکردن کد^۳ مرورگرش بود. این تلاش به شکل‌گیری شرکت موزیلا انجامید و ایک معمار ارشد آن شرکت شد.

در سال‌های اخیر، ایک هم درگیر کارهای مدیریتی و هدف‌گذاری برای آینده موزیلا بوده است و هم درگیر تولید یک ماشین مجازی جدید جاوا اسکریپت به نام TraceMonkey. به علاوه، همان‌گونه که او در مصاحبه‌اش عنوان کرده است، سعی نموده تا با استخدام افراد دانشگاهی که ذهنیت کار عملی دارند در شرکت موزیلا، شکاف بین نظریه‌های دانشگاهی و تجربه‌های صنعتی را از میان بردارد.

دیگر موضوعاتی که ما در این مصاحبه به آن پرداختیم عبارت بودند از این که چرا جاوا اسکریپت باید شبیه جاوا به نظر آید، چرا جاوا اسکریپت هنوز به عنوان یک زبان، علیرغم شکست پروژه ECMAScript 4، نیاز به رشد و توسعه دارد و چرا نیازمند انواع بیشتری از تحلیل ایستای کد^۴ هستیم.

* * *

سیبل: چه موقع برنامه‌نویسی را یاد گرفتید؟

ایک: من در اواخر دهه ۷۰ و اوایل دهه ۸۰ دانشجوی کارشناسی فیزیک در دانشگاه سنتاکلارا بودم. ما به دانشگاه استفورد می‌رفتیم و با دو سیستم اشتراک زمانی^۵ بزرگ به نام‌های LOTS-A و LOTS-B کار می‌کردیم: یک پردازنده ۳۶ بیتی قشنگ از شرکت دیجیتال با یک سیستم عامل عالی و یک کلان‌همگذار^۶ فوق‌العاده. من دانشجوی فیزیک بودم اما بیشتر وقت‌ها را صرف برنامه‌نویسی می‌کردم. کلاس‌های ریاضی و دانش رایانه را دوست داشتم و از مباحث نظریه خودکارها^۷ و نظریه زبان‌های صوری^۸ لذت می‌بردم.

سیبل: در چه محیطی و با چه زبانی برنامه‌نویسی می‌کردید؟ احتمالاً به عنوان دانشجوی فیزیک به فرترن برنامه می‌نوشتید، درست است؟

ایک: خنده‌دار بود. من دانشجوی فیزیک محض بودم و درس‌های

- 1-Brendan Eich
- 2- Jamie Zawinski
- 3- open-source
- 4- static code analysis
- 5- timesharing
- 6- macro assembler
- 7- automata theory
- 8- formal languages theory

مهندسی را برنمی‌داشتم. در این درس‌ها بود که باید دسته کارت‌های^۹ بزرگ را حمل می‌کردید و مواظب بودید که از دستتان به زمین نریزد! من در واقع از زیر فرترن در رفتم. پاسکال هم برای ما زیاد بود و بدین ترتیب بود که به سراغ C رفتیم. و زبان همگذاری (اسمبلی).

بنابراین من برنامه‌نویسی سطح پایین می‌کردم که خوب بود و درک بهتری از برنامه‌نویسی پیدا کردم. از آنجایی که در زمینه فیزیک نمی‌توانستم کار تابستانی پیدا کنم و از طرف دیگر به ریاضیات و دانش رایانه نیز علاقه زیادی داشتم رشته‌ام را عوض کردم و مدرک کارشناسی‌ام را در رشته ریاضی و دانش رایانه گرفتم.

سیبل: نخستین برنامه جالبی که یادتان می‌آید نوشتید چه بود؟

ایک: شرکت دیجیتال یک پایانه گرافیکی داشت که کمی بهتر از VT 100 بود اما با عمق رنگ اسفبار و قدرت تفکیک‌پذیری^{۱۰} اوایل دهه ۸۰. من شروع به نوشتن بازی برای آن کردم: یک من و دانکی کونگ. من این دو بازی را به پاسکال نوشتم. نوعی برنامه‌نویسی تفریحی بود. فکر می‌کنم این نخستین برنامه‌نویسی غیرمعمولی و مهمی بود که انجام دادم.

این مربوط به زمانی بود که من هنوز دانشجوی فیزیک بودم. احتمالاً سال سوم. در سال چهارم که رشته‌ام را به ریاضی و دانش رایانه تغییر دادم، مطالعه زبان‌های صوری را آغاز کردم و چند مولد تجزیه‌گر^{۱۱} نوشتم. این نوع برنامه‌هایی بود که من در دوران دانشجویی نوشتم: برنامه‌های تفریحی و برنامه‌های جدی.

بدین ترتیب بود که من رشته‌ام را از فیزیک به دانش رایانه تغییر دادم. پیش از آن، برنامه‌نویسی جدی نمی‌کردم. فقط ریاضیات بود و علوم. یکبار می‌خواستم یک رایانه ایل ۲ بخرم اما پدرم نگذاشت. من به او گفتم می‌توانم باهش یک زبان خارجی یاد بگیرم. اما پدرم مخالفت کرد و گفت وقتت را با بازی‌های رایانه‌ای تلف خواهی کرد و البته حق با او بود.

سیبل: بجز این که رشته دانش رایانه نسبت به فیزیک امکان بیشتری

9- deck
10- resolution
11- parser generator

برای به دست آوردن کار تابستانی فراهم می کرد، آیا در برنامه نویسی نیز چیزی وجود داشت که شما را به تغییر رشته واداشت؟
 ایک: ارتباط بین نظریه و عمل، به ویژه در فرایند تولید برنامه مترجم^۱، برایم جذابیت داشت، از روش های عددی^۲ خیلی خوشم نمی آمد زیرا به انواع و اقسام تجزیه و تحلیل های مربوط به نمایش اعداد حقیقی به صورت اعداد با ممیز شناور^۳ می پرداخت که وحشتناک بود. این مسأله هنوز هم کاربران جاوا اسکرپت را آزار می دهد زیرا ما این استاندارد سخت افزاری را از دهه ۸۰ انتخاب کردیم و همیشه آن طور که مردم انتظار دارند عمل نمی کند.

سییل: چون هیچکس واقعاً توقع ممیز شناور را ندارد.

ایک: هیچکس انتظار خطاهای ناشی از گرد کردن^۴ را ندارد- توان های پنج به خوبی قابل نمایش نیستند، آن ها در پایه دو خیلی بد گرد می شوند و در جاوا اسکرپت به شما دنباله ای طولانی از صفرها با یک ۹ در آخر می دهند. یک وب نوشت^۵ درباره این موضوع وجود داشت که می گفت ساقاری و مک عملیات ریاضی را اشتباه انجام می دهند. در جاوا و C هم همین طور است.

فیزیک برای من کمتر ارضاء کننده بود زیرا به نوعی تازگی خود را از دست داده و خیلی انتزاعی بود. نظریه های عظیمی وجود داشت که ارتباطی با زندگی مردم عادی نداشت، برخی کشفیات مثل انرژی تاریک^۶ هم اساساً ابطال پذیر^۷ نیستند. من بیشتر به چیزهایی گرایش داشتم که عملی تر بودند اما پایه های نظری قوی در ریاضیات و منطق داشتند. من بعداً به دانشگاه ایلی نویز رفتم و دوره کارشناسی ارشد را شروع کردم. من ابتدا تصمیم داشتم که درس رم را تا انتها ادامه دهم اما گرفتار پروژه های شدم که اساساً توسط آی بی ام به ما تحمیل شده بود. آن ها یک ماشین ۶۸۰۲۰ عجیب و غریب داشتند که از شرکتی در کانکتیکات خریداری کرده بودند و سیستم عامل زینکس^۸ را روی آن نصب کرده بودند. بسیار پر خطا بود و آن ها پروژه پژوهشی ما را کار کردن با آن ماشین و رفع خطاها قرار داده بودند. کار ما شبیه تضمین کیفیت شده بود. هر دوشنبه یک نفر با کت و شلوار آبی از آی بی ام می آمد و برای ما سخنرانی می کرد. من کلافه شده بودم و استادم نیز نسبت به این موضوع بی تفاوت بود. شاید باید دنبال کس دیگری می رفتم اما شنیدم که جیم کلارک در یکی از سالن های دانشگاه سخنرانی دارد و پس از شرکت در سخنرانی او تصمیم گرفتم که برای کار کردن به سیلیکان گرافیکس بروم.

سییل: در سیلیکان گرافیکس روی چه چیزی کار می کردید؟

ایک: بیشتر روی کد هسته^۹ و شبکه، تجربه من در کار کردن با

زبان های برنامه نویسی در آنجا رشد یافت زیرا ما سرانجام مجبور شدیم لایه مدیریت شبکه و بویس بسته ها^{۱۰} را خودمان بنویسیم و من قسمت انطباق حوزه ها^{۱۱} و بسته ها را نوشتم و نیز مترجمی نوشتم که آن را در تعداد اندکی فیلتر در ۳۶ بایت جلویی بسته، کوچک و بهینه می کرد. و پس از مدتی، یک برنامه مترجم نوشتم که تشریح یک قرارداد (پروتکل) را می گرفت و کد C تولید می کرد. یکنفر از ما خواست که در این بویسگر بسته^{۱۲} از Apple Talk هم پشتیبانی کنیم. مجموعه عظیم و پیچیده ای از قواعد نحوی^{۱۳} قرارداد (پروتکل) برای دنباله ها و حوزه هایی با اندازه های مختلف بود. نوشتن آن سرگرم کننده اما چالش برانگیز بود. من برای این کار از کتاب قدیمی ایهو و اولمن^{۱۴} درباره مترجم ها استفاده زیادی کردم.

من از سال ۱۹۸۵ تا ۱۹۹۲ در سیلیکان گرافیکس بودم. در این سال، یکی از کسانی که در سیلیکان گرافیکس می شناختم از شرکت خارج شد و به شرکت مایکرو یونیتی رفت. من هم که از بزرگ شدن بی رویه شرکت و خریداری شرکت های دیگر و اداره شرکت به دست سیاستمداران خسته شده بودم از فرصت استفاده کردم و به مایکرو یونیتی پیوستم. برای من از نظر یادگیری تجربه خوبی بود. من در آنجا مقداری بر روی GCC کار کردم و نیز ویراستار کوچکی برای تصاویر MPEG2 نوشتم که شبیه مشخصات ISO یا IEC بود و در واقع رشته بیت های آزمایشی تولید می کرد که همگی دارای قواعد نحوی درستی بودند.

سییل: و بعد از مایکرو یونیتی از نتاسکیپ سر درآوردید و از این جا به بعد کارهای شما در تاریخ ثبت شده است. اگر به گذشته نگاه کنید، آیا چیزی در زمینه یادگیری برنامه نویسی هست که آرزو می کردید جور دیگری انجام داده بودید؟

ایک: من پیش از چرخش به سمت ریاضیات و دانش رایانه، مقدار زیادی فیزیک خوانده بودم و در آن زمینه کار کرده بودم. هنگامی که سراغ برنامه نویسی رفتم به قدر کافی ریاضی خوانده بودم اما مطالعات من شخصی بود، بنابراین هنگامی که در کلاس درس حضور می یافتم همیشه در انتهای کلاس می نشستم و محیط کلاس برایم خیلی خسته کننده بود. غالباً کارهای دیگری می کردم و کمتر به درس گوش می دادم. این از لحاظ انضباط شخصی خوب نبود و احتمالاً برخی از موضوعاتی که می توانستم یاد بگیرم را از دست دادم.

من با کسانی که دانشجوی دوره دکتری هستند صحبت کرده ام و متوجه شده ام که آن ها در برخی محدوده ها با عمق بسیار بیشتری از من مطالعه کرده اند. حس می کنم که من هم این شانس را داشتم اما از دست دادم و اکنون دیگر نمی توانم به عقب بازگردم و جبران کنم. امروزه شما می توانید هر چیز را بر روی اینترنت مطالعه کنید اما آیا می توانید زمان کافی، استاد مناسب و مطالب درسی صحیح برای یادگیری واقعی به دست آورید؟

10- packet sniffing

11- fields

12- packet sniffer

13- syntax

14- Aho & Ullman

1- compiler

2- numerical methods

3- floating-point

4- rounding errors

5- blog

6- dark energy

7- falsifiable

8- Xenix

9- kernel

در زمینه برنامه‌نویسی، همچنان که گفتم، برنامه‌نویسی سطح پایین می‌گردد. من از آن آدم‌های شیء‌گرا^۱ یا الگوهای طراحی^۲ نیستم. من هیچگاه کتاب‌های آن‌ها را نخریده‌ام. بعضی‌ها در نت اسکپ این کتاب‌ها را دارند و به آن‌ها مثل کتاب مقدس نگاه می‌کنند. جالب اینجاست که اکثرشان هم برنامه‌نویسان خوبی نیستند.

من بیشتر از آنچه باید برنامه‌نویس سطح پایین بوده‌ام. من فکر می‌کنم چیزی که از موزیلا و فایرفاکس آموختم درباره تولید برنامه با نگرش آزمایش آن بوده است و فکر می‌کنم که این، چیز با ارزشی است. کار دیگری که زیاد انجام می‌دهیم آزمایش با داده‌های خراب^۳ است. (در این روش، داده‌های تصادفی، پیش‌بینی نشده و نامعتبر به عنوان ورودی به برنامه داده می‌شود تا نقاط شکست برنامه مشخص گردد. در بحث تضمین کیفیت به آن، آزمایش نیرومندی^۴ یا آزمایش منفی^۵ نیز گفته می‌شود. مترجم) ما آزمایش دیگری یافته‌ایم. ما همچنین در زمینه تحلیل آماری سرمایه‌گذاری کرده‌ایم که سودمند بوده است. ما چند نفر را استخدام کرده‌ایم که در این زمینه بسیار قوی هستند.

سبیل: چه نوع تحلیل آماری؟

ایک: تحلیل آماری ++C که خیلی دشوار است. معمولاً در تحلیل ایستاشما به نوعی کل برنامه را مورد تحلیل قرار می‌دهید و می‌خواهید کارهایی مثل اثبات واقعیت‌هایی درباره حافظه بکنید. بنابراین باید به ابهام‌زدایی حافظه بپردازید تا تمامی اسامی مستعار را بیابید، که این دارای پیچیدگی نمایی است و عموماً در هر برنامه مهمی غیرممکن است. اما یک دستاورد مهم این بوده است که شما واقعاً نیازی ندارید که نگران حافظه باشید. اگر بتوانید یک گراف کامل کنترل جریان^۶ بسازید و تمام روش‌های مجازی را به پیاده‌سازی‌های احتمالی آن‌ها متصل نمایید، می‌توانید فرایند ارزیابی کد را بدون آن که آن را واقعاً اجرا کنید، انجام دهید. می‌توانید کدهای مرده را بیابید و می‌توانید آزمایش‌های زاید و افزونه‌دار^۷ را پیدا کنید.

و چنانچه بحث را به سطوح بالاتری ببرید، کارهای باز هم بیشتری می‌توانید بکنید. مثلاً هنگامی که سیستمی برای اثبات برنامه‌ای که داریم می‌نویسیم در ذهن داریم. اما در زبان‌های متداول، نوع داده خاصی برای بیان عبارت‌های اثبات برنامه نداریم. و این یک مشکل جدی است. تناظر کوری-هاوارد^۸ (رابطه مستقیم بین برنامه‌های رایانه‌ای و اثبات‌ها در ریاضیات سازنده^۹. مترجم) می‌گوید بین سیستم‌های منطق و سیستم‌های نوع داده‌ها، تناظر و ارتباط وجود دارد. نوع داده‌ها، عبارت‌ها هستند و برنامه‌ها، اثبات‌ها و شما باید بتوانید این مدل‌های

سطح بالا را که می‌خواهید اعمال کنید، بنویسید. مثلاً این آرایه باید حداقل در این مرحله اولیه، دارای محدودیت‌هایی بر روی طولش باشد و آنگاه پس از آن، دارای یک محدودیت متفاوت و یا بدون محدودیت باشد. پیاده‌سازی این جور چیزها در زبان‌هایی که نوع داده‌ها را به طور کامل بررسی و کنترل می‌کند بسیار دشوار است.

هنگامی که شما به زبان هسکل^{۱۰} برنامه می‌نویسید، مجبورید در مورد سیستم اثبات خود از قبل تصمیم‌گیری کنید. زبان‌های پویا به این دلیل محبوبیت یافتند که افراد می‌توانستند به سرعت پیش‌نمون^{۱۱} را بسازند و این سیستم نهفته نوع داده را در ذهن خود نگاه دارند. سپس اگر زبانی داشتند که از آن پشتیبانی می‌کرد که چه بهتر و اگر می‌خواستند آن را به یک زبان ایستا بازنویسی کنند، نوع داده‌های مورد نظر را می‌نوشتند. این یکی از دلایلی است که ما علاقه‌مند به داشتن نوع داده اختیاری در جاوا اسکریپت هستیم. هر چند این مسأله هنوز در کمیته مورد بحث است. شانس زیادی وجود دارد که یک نوع سیستم دو رگه و مختلط نوع داده در نسخه آتی جاوا اسکریپت داشته باشیم.

سبیل: این یک دید خیلی سطح بالا به برنامه‌نویسی است. به نظر شما برنامه‌نویسان امروزی تا چه حد به دانستن این مباحث نیاز دارند؟ اگر فردی بخواهد اکثر برنامه‌هایش را به جاوا اسکریپت بنویسد آیا هنوز دانستن زبان همگذاری (اسمبلی) برای او ضرورت دارد؟

ایک: من برنامه‌نویسان جاوا اسکریپت زیادی را می‌شناسم که خیلی باهوش هستند و به طور تجربی یاد گرفته‌اند که برنامه‌های سریع و خوبی بنویسند. آن‌ها نیازی ندارند که بدانند چگونه برنامه‌هایشان به دستورالعمل‌های ماشین تبدیل می‌شود.

بسیاری از آن‌ها هنگامی که چیزهایی درباره JIT یا ماشین مجازی (VM) می‌شنوند علاقه‌مند می‌شوند (JIT یک مولد کد است که کد ترجمه شده جاوا را به دستورالعمل‌های زبان ماشین تبدیل می‌کند. برخی از ماشین‌های مجازی، از جمله آن که در مرورگر توئیگیتور نت اسکپ است، علاوه بر یک مفسر^{۱۲} جاوا، شامل یک JIT نیز هستند. برنامه‌های جاوا که توسط JIT ترجمه می‌شوند معمولاً خیلی سریع‌تر از برنامه‌هایی که توسط مفسر اجرا می‌شوند، اجرا می‌گردند. مترجم) من فکر می‌کنم اگر برنامه‌نویسان جاوا اسکریپت از این موضوعات تکنیکی آگاهی داشته باشند شروع به استفاده از جاوا اسکریپت در سطوح پایین‌تر خواهند کرد. و دیگر چه فرقی می‌کند که برای استفاده بهینه از ماشین باشد یا ماشین مجازی؟

انتزاع^{۱۳} خیلی قدرتمند است. چیزی که من به آن خیلی حساسیت دارم، و در دهه ۹۰ واکنش بدی نسبت به آن داشتم، CORBA و COM و DCOM و این چیزهای بی‌معنی شیء‌گرایی است. هر برنامه ساده‌ای دویست هزار تا فراخوانی روش^{۱۴} داشت. این چیزها آدم را از برنامه‌نویسی بیزار می‌کند.

من کار کردن در سطح پایین را خیلی دوست دارم. مرا از انجام کارهای

10- Haskell

11- prototype

12- interpreter

13- abstraction

14- method

1- object-oriented

2- design patterns

3- fuzz testing

4- robustness testing

5- negative testing

6- control-flow graph

7- redundant

8- Curry-Howard correspondence

9- constructive mathematics

سیبیل: خوب، این جاوا اسکریپتی است که اکنون بیش از یک دهه از پیدایش آن می‌گذرد. و اکنون این تولد دوباره به خاطر Ajax پیش آمده است. شما اخیراً درگیر مباحثات مربوط به پیشنهاد ECMAScript 4 در مقابل پیشنهاد ECMAScript 3.1 بوده‌اید و این طور که به نظر می‌رسد قرار است این منازعه فروکش کند و پیشنهاد سومی بر پایه هماهنگی و تلفیق این دو پیشنهاد در نظر گرفته شود. آیا پیشنهاد ES4 فرصتی برای شما بود که به دنیا بگویید: «من آدم هوشمندی هستم و جاوا اسکریپت نیز زبان خیلی خوبی است؟»

ایک: نه، من این طور فکر نمی‌کنم. ممکن است داگلاس کراکفورد این گونه فکر کند. من فکر نمی‌کنم او مرا خوب شناخته باشد. اما نکته‌ای که وجود دارد این است که من به دنبال کسب اعتبار یا احترام نیستم، به ویژه از سوی کسانی که مغز جاوایی دارند.

سیبیل: آیا ES4 تماماً زائیده مغز خودتان بود؟ شما می‌خواهید جاوا اسکریپت چگونه باشد؟

ایک: نه، مطمئناً یک تلاش جمعی بود و در بعضی موارد، نوعی مصالحه. زیرا ما با شرکت Adobe کار می‌کردیم که قبلاً زبان اکشن اسکریپت^۴ را تولید کرده بودند. نسخه ۳ آن‌ها بیشترین تأثیر را بر روی ES4 داشت. و آن بر پایه کار والدمار هوروات^۵ بر روی جاوا اسکریپت^۶ در اواخر دهه ۹۰ بود که در سال ۲۰۰۳ هنگامی که نت‌اسکیپ بیشتر کارمندان را اخراج کرد و بنیاد موزیلا به وجود آمد، کنار گذاشته شده بود.

کار والدمار عالی بود. من در اواخر سال ۹۷ که از شرکت بیرون آمدم و با جیمی زوینسکی شرکت موزیلا را تأسیس کردیم، تمامی اختیارات را به او دادم. او مغز بزرگی داشت. فکر می‌کنم در سال ۱۹۸۷ برنده جایزه پوتنام شده بود. از ام‌آی‌تی دکتر داشت. او سعی کرد حال و هوای پویای زبان را حفظ کند و در عین حال برخی امکانات برنامه‌نویسی در مقیاس وسیع‌تر، مثل فضای نام^۷، را به آن بیفزاید.

سیبیل: به سال ۱۹۹۵ بازگردیم، چه زبان‌های دیگری بر طراحی اولیه جاوا اسکریپت تأثیر گذار بودند؟

ایک: یکی از زبان‌های مطرح سلف^۸ بود. من خودم هیچگاه با آن کار نکرده بودم اما مقالاتی که دیوید انگار درباره آن نوشته بود را خوانده بودم و از آن‌ها الهام گرفته بودم. من اسمال‌تاک را نیز دوست دارم و به نظرم طراحی خوبی دارد. من به سادگی در طراحی خیلی اهمیت می‌دهم.

سیبیل: آیا اصلاً از نیوتن اسکریپت آگاهی نداشتید؟

ایک: تنها بعد از این که کارم شد یکفتر آن را به من معرفی کرد و من دیدم که آن‌ها نیز کاری شبیه به کار من کرده‌اند. من فکر می‌کنم شباهت به این دلیل بود که هر دو کار، تکامل همگرایی زبان سلف بودند.

اشتباه باز می‌دارد. اما اکنون با توجه به زمان و سخت افزارهای بهتر و سریع‌تری که وجود دارد فکر می‌کنم مردم می‌توانند در سطح بالاتری عمل کنند و بدون دانستن زبان همگذاری (اسمبلی) برنامه‌نویسان خوبی باشند و برنامه‌های فشرده و کم حجمی بنویسند.

سیبیل: از آن طرف به قضیه نگاه کنیم. آیا فکر می‌کنید کسانی که آن روزها می‌توانستند کد همگذاری خوبی بنویسند امروز هم می‌توانستند به همان خوبی به زبان‌های سطح بالا برنامه‌نویسی کنند؟ یا آن نوع برنامه‌نویسی به مهارت‌های متفاوتی نیاز داشت؟

ایک: می‌توانم بگویم برای جنبه‌های خاصی از برنامه‌نویسی، بین این دو ارتباط وجود دارد. البته بین کار کردن با اشاره‌گرها^۱ و کار کردن در دنیای سرگرم‌کننده جاوا اسکریپت تفاوت زیادی وجود دارد. و این جاست که فرق بین برنامه‌نویسان مشخص می‌شود. چیزی که من نگران آن هستم این است که ما رفته‌رفته برنامه‌نویسانی را که توانایی کار در سطح پایین داشته باشند، از دست بدهیم. بالاخره یک نفر باید این کارها را انجام دهد. یا این روند، وظیفه نویسندگان برنامه‌های مترجم مشکل و مشکل‌تر می‌شود.

سیبیل: همیشه جایی برای آن نوع برنامه‌نویسی وجود دارد. اما آیا کسانی هستند که امروز می‌توانند برنامه‌نویسان خوبی شوند در حالی که اگر در زمانی بودند که تمام برنامه‌نویسی‌ها در سطح پایین صورت می‌گرفت نمی‌توانستند؟ یا این که یک جمعیت ثابتی وجود دارد که توانایی مغزی مناسبی برای برنامه‌نویسی دارند و اکنون به دو بخش تقسیم شده‌اند: کسانی که در سطح پایین کار می‌کنند و کسانی که کارهای سطح بالا انجام می‌دهند؟

ایک: من خودم مدت‌هاست که کد سطح پایین ننوشته‌ام. بنابراین باید بگویم برخی قابلیت‌ها قابل انتقال هستند.

سیبیل: اجازه دهید به آن ۱۰ روز برگردیم که شما جاوا اسکریپت اولیه را پیاده‌سازی کردید. من می‌دانم که ایده اولیه شما قرار دادن زبان اسکیم^۲ در مرورگر بود. (اسکیم یکی از دو گونه اصلی زبان برنامه‌نویسی لیسپ است. اسکیم برخلاف گونه دیگر، یعنی کامان لیسپ^۳ دارای فلسفه طراحی کمینه‌گراست: یک هسته استاندارد کوچک با ابزارهای قوی برای توسعه زبان، فشردگی و زیبایی اسکیم باعث محبوبیت آن در محیط‌های آموزشی شده است. اسکیم در آزمایشگاه هوش مصنوعی ام‌آی‌تی تولید گردیده است. مترجم)

ایک: اولین ملاحظه‌ای که در نت اسکیم وجود داشت این بود که باید شبیه جاوا باشد. قبلاً کسان دیگری قواعد نحوی شبیه الگول برای لیسپ درست کرده بودند اما من وقت نداشتم که هسته اسکیم را بردارم و مورد استفاده قرار دهم. بنابراین مجبور شدم همه چیز را از اول مستقیماً خودم انجام دهم و این یعنی ممکن بود همان اشتباهاتی را مرتکب شوم که دیگران کرده بودند. من به دلیل عجله‌ای که بود به اسکیم نجسیدم. من حتی فرصت نداشتم که به پیامدهای کاری که انجام می‌دادم فکر کنم.

4- Action Script

5- Waldemar Horwat

6- namespace

7- Self

۱- pointers

2- Scheme

3- Common Lisp

یک چیز تأثیرگذار دیگر awk بود (awk یک زبان برنامه‌نویسی تفسیری^۱ است که در اغلب گونه‌های یونیکس وجود دارد، اسم awk از حروف اول نام نویسندگانش یعنی آلفرد ایهو، پتر وینبرگ و بریان کورنیگان گرفته شده است. آن‌ها این زبان را در سال ۱۹۷۷ و ۱۹۷۸ به وجود آوردند. زبان awk برای کار با داده‌های متنی و فیلتر کردن آن‌ها طراحی شده است و از این نظیر شبیه زبان پرل است، هر چند پرل زبان قوی‌تری است، مترجم) من یک یونیکس کار قدیمی بودم و با وجودی که پرل هم درآمده بود اما هنوز از awk استفاده می‌کردم. من می‌توانستم این توابع درجه اول را هر چیزی نامگذاری کنم اما نام آن را «function» گذاشتم که عمدتاً به خاطر awk بود. یک کلمه هشت حرفی - نسبتاً سنگین است اما همین است که هست.

سیبیل: آیا زبان یا زبان‌هایی هم بودند که تأثیر منفی در طراحی جاوا اسکریپت داشته باشند، یعنی شما گفته باشید «منی خواهم این جوری باشد؟»

ایک: آنقدر عجله در کار بود که من به این چیزها فکر نمی‌کردم. فقط شاید جاوا بود که به نوعی به قول شما تأثیر منفی داشت، من هم باید زبانی طراحی می‌کردم که شبیه جاوا باشد و هم برخی خصوصیات احمقانه آن مثل تفاوت‌گذاری بین نوع داده‌های ابتدایی^۲ و اشیاء را نداشته باشد.

سیبیل: آیا هیچگاه به فکر ساختن زبانی نزدیک‌تر به جاوا افتاده‌اید؟ مثلاً جاوا را بگیرید و زیرمجموعه ساده‌تری از آن بسازید، نوع داده‌های ابتدایی و دیگر پیچیدگی‌های غیرلازم را دور بریزید؟

ایک: مدیریت اصرار داشت که قواعد نحوی زبان، شبیه جاوا باشد. همچنین اصرار داشتند که خیلی بزرگ نباشد زیرا بالاخره مردم برای برنامه نویسی واقعی باید از جاوا استفاده می‌کردند. بنابراین، جاوا اسکریپت را می‌توان برادر کوچک و کودن جاوا دانست.

سیبیل: پس شما می‌خواستید شبیه جاوا باشد، اما نه خیلی.

ایک: نه خیلی. اگر من رده‌ها^۳ را هم در آن می‌گذاشتم، حسابی به دردسر می‌افتادم، نه این که وقت این کار را نداشتم بلکه آن‌ها هم مخالفت می‌کردند.

سیبیل: به زمان حال بازگردیم. ES4 به طور رسمی کنار گذاشته شده و همه بر روی ES-Harmony کار می‌کنند که به نوعی همان ES3 است با ایده‌هایی از ES4. آیا فکر می‌کنید نهایتاً این تصمیم خوبی بود؟

ایک: داگلاس کراکفورد چنین وانمود کرد که پیروز شده است. او در نخستین وب نوشتش پس از این ماجرا نوشت: «ما پیروز شدیم، شیطان شکست خورد»، به نظرم او قضیه را زیادی بزرگ کرده است. ES4 واقعاً یک هیولا نبود.

ES4 به ظاهر خیلی بزرگ به نظر می‌آمد. اما ما باید به استانداردها به صورت عملی می‌پرداختیم. ما نمی‌توانستیم بگوئیم تمام چیزی که

1- interpreted language
2-primitive types
3-class

شما نیاز دارید همین است و ما هیچ چیز دیگر به زبان نمی‌افزائیم. این یک رویکرد ضعیف و بی‌خاصیت است که سعی می‌کند همه را برنامه‌نویس خبره کند و به تعداد زیادی برنامه‌نویس که تجربه و مهارت چندانی ندارند، کار ندارد. جاوا اسکریپت بالاخره یک روزی کنار گذاشته خواهد شد اما ما می‌توانیم آن را به طور مرتب تکامل ببخشیم و هم از جنبه نظری و هم از جنبه عملی آن را در میدان رقابت نگاه داریم.

جاوا اسکریپت باید تکامل یابد تا بتواند مشکلاتی را که برنامه‌نویسان با آن‌ها مواجهند حل کند. برنامه‌نویسان می‌توانند برخی از این مشکلات را خود با نوشتن انتزاع‌های کتابخانه‌ای^۴ حل کنند. اما قابلیت نوشتن انتزاع‌ها در زبان محدود است، مگر آن که زبان توسعه داده شود.

سیبیل: آیا به طور کلی حس می‌کنید که زبان‌ها در طول زمان بهتر شده‌اند؟

ایک: من این طور فکر می‌کنم. ما احتمالاً در حال ورود به عصر طلایی دوم هستیم. عصر توجه و علاقه‌مندی بیشتر به زبان‌ها و ایجاد زبان‌های بیشتر. ما درباره برنامه‌نویسی صحبت می‌کنیم، اما زبان مورد استفاده نیز اهمیت دارد. اگر برنامه‌نویسی را معادل آهنگ‌سازی فرض کنیم. در این صورت زبان برنامه‌نویسی هم معادل سیستم صوتی است. بهترین سمفونی‌ها هم با یک سیستم صوتی بد، گوش‌خراش و آزاردهنده‌اند. بنابراین ما نباید دست روی دست بگذاریم و باید زبان‌ها را تکامل ببخشیم. از آنجا که وب نیازمند سازگاری است، جاوا اسکریپت ممکن است مدت زمان زیادی ماندگار شود. اما ما نباید به آن دلخوش کنیم. باید یا جاوا اسکریپت بهتری درست کنیم و یا حتی آن را با چیز دیگری جایگزین سازیم.

مثلاً زبان روبی^۵ را در نظر بگیرید که از اسمال‌تاک و ایدآء تأثیر پذیرفته است. یک زبان عالی است. برای من مهم نیست که ایده‌هایش را از کجا گرفته است. البته در مورد روبی کمی اغراق می‌شود. طرفدارانش می‌گویند تمام مشکلات را حل می‌کند، که البته چنین نیست. ما باید زبان‌های جدیدی داشته باشیم اما نباید در موردشان اغراق کنیم. مثل گزافه‌گویی‌هایی که درباره C++ می‌شد. می‌گفتند «لگوهای طراحی^۶ ما را نجات خواهند داد». شاید هم این حرف‌ها واکنشی بود به دنیای یونیکس و C دهه ۸۰.

اما بالاخره ما باید زبان‌های بهتری داشته باشیم. و دلیلش هم این که ما نیازمند سیستم‌های اثبات یا دستیار اثبات هستیم. نوعی واریسی خودکار ادعاهایی که در مورد کدمان می‌کنیم. ابزارهای پویایی مانند Valgrind خیلی خوبند اما هنوز زبان‌های بهتری هم هستند که باید به سمت آن‌ها حرکت کنیم.

سیبیل: زبان‌های برنامه‌نویسی باید تا چه حد مانع از اشتباه کردن برنامه‌نویسان شوند؟

4- library abstractions
5- Ruby
6- Ada
7- Design pattern

ایک: زبان‌های «کارگری» مثل جاوا نباید زیاد پیچیدگی داشته باشند زیرا برنامه‌نویسان آن‌ها مثلاً اگر از نوع داده covariant (هم‌وردا) یا contravariant (پاد‌وردا) استفاده شود از قواعد نحوی آن اصلاً سر در نمی‌آورند. من خودم گرفتار این مسأله در C و C++ بوده‌ام. بخشی از برنامه‌نویسی، مهندسی است و بخشی از مهندسی، در نظر گرفتن ویژگی‌های ایمنی. ما درباره زبان‌های بهتر برای نوشتن برنامه‌های هم‌روند¹ یا بهره‌برداری از توازی سخت‌افزاری حرف می‌زنیم. ما اکنون نباید دیگر از بلوک‌های همگام² استفاده می‌کردیم، همیتور از نشانبرها³. اما گاهی اوقات وضوح و روشنی را فدای ایمنی می‌کنیم.

فکر می‌کنم در جاوا اسکریپت ما بر سر این مسأله ایستادگی کردیم. با وجودی که خیلی از برنامه‌نویسان حرفه‌ای تقاضا کرده‌اند اما ما call/cc را به زبان اضافه نمی‌کنیم. زیرا دلیلی برای آن وجود ندارد. زحمت پیاده‌سازی آن به کنار، مطمئناً باعث گمراهی برنامه‌نویسان معمولی می‌شود. همه در حال صعود به قله هستند اما بعضی از قله‌ها گاهی فرو می‌ریزند.

چیزهای مشکل‌زای زیادی در جاوا اسکریپت وجود دارد. تابع‌های درجه اول و پیش‌نمون‌ها⁴ هنوز برای بعضی‌ها دارای ابهامند زیرا طبق استاندارد کلاسیک برنامه‌نویسی شیء‌گرا (OOP) نمی‌باشند.

من از آن کسانی نیستم که می‌گویند: «همین است که هست، باید زبان را منجمد کرد». شنیدن این حرف‌ها مرا آزار می‌دهد زیرا می‌بینم مردم زمان زیادی را تلف می‌کنند و هنوز خطا دارند. خطاهای دشواریاب. بنابراین ما باید در انتظار تکامل زبان باشیم. افزودن نوع داده‌های اختیاری⁵ احتمالاً صورت خواهد گرفت.

سیمیل: بیشتر چیزهایی که شما به آن می‌پردازید، از تحلیل ایستای C++ تا ردیابی JIT و ویژگی‌های تازه برای جاوا اسکریپت، همگی نشان می‌دهند که شما ظاهراً سعی دارید در راستای برخی از آخرین پژوهش‌های دانش رایانه حرکت کنید.

ایک: من از دوران مدرسه هم به این نکته پی برده بودم و فکر می‌کنم هنوز هم این مشکل پابرجاست که پژوهش‌های دانشگاهی بسیار دور از واقعیت‌های صنعت هستند، بنابراین باید این مشکل برطرف گردد. ما با دانشگاهیانی که ذهن عملگرا داشتند کار کرده‌ایم. نتیجه کار عالی بود. ما سعی می‌کنیم یا این افراد صحبت کنیم و آن‌ها را با هم در یک شبکه قرار دهیم.

این خیلی بد است که همه دانشگاهیان هر سال به دنبال دریافت بودجه و کمک مالی از بنیاد ملی علوم (NSF) هستند. از یک طرف شما شاهد برخاستن زبان‌های پویا هستید و هر روز جملات احمقانه‌ای می‌شنوید مبنی بر این که آن‌ها دارند به طور کامل جاوا و زبان‌های

- 1- concurrent
- 2- synchronized blocks
- 3- semaphores (mutexes)
- 4- prototypes
- 5- bug
- 6- optional types

ایستا را کنار می‌زنند. اما از سوی دیگر، دانشگاهیان اطمینان دارند که سیستم‌های نوع داده ایستا سیستم‌های نهایی هستند و آن‌ها سرگرم پژوهش درباره انواع خاصی از سیستم‌های نوع داده ایستا مانند ML هستند و این واگرایی کامل با صنعت دارد.

سیمیل: چرا چنین است؟ چون مسایل واقعی را حل نمی‌کند یا به دلیل آن که تنها به حل بخشی از مشکل می‌پردازد؟

ایک: دانشگاه در سوق دادن مردم به سمت یک مدل بهتر، کارایی زیادی نداشته است. من فکر می‌کنم پژوهش‌های دانشگاهی به نوعی دچار سردرگمی و سرگردانی هستند. شاید هم تقصیر آن‌ها نباشد. بودجه‌ای که در اختیار دارند کافی نیست. ما همه می‌دانستیم که آینده رایانش در اختیار توازی⁶ است. اما هیچکس مشکل را حل نکرده است. اکنون همه بر روی حافظه تراکنشی⁷ کار می‌کنند (حافظه تراکنشی اجازه می‌دهد یک گروه از دستورالعمل‌های بارگیری (load) و ذخیره‌سازی (store) در یک چرخه خواندن و نوشتن به شکل اتمی⁸ اجرا شوند و بدین ترتیب سعی در ساده‌سازی برنامه‌نویسی موازی دارد. یک سازوکار کنترل هم‌روندی برای کنترل دستیابی به حافظه اشتراکی در رایانش هم روند است. مترجم اما این مسأله را حل نمی‌کند. شما نمی‌توانید تراکنش‌های تو در تو را بر روی تعداد زیادی پردازنده پخش کنید. اولاً کارآمد نیست و در ثانی در برخی موارد درست هم کار نمی‌کند. شما نمی‌توانید تمام الگوریتم‌های برنامه‌نویسی موازی یا هم‌روند را بر روی آن انطباق دهید.

کسانی نظیر جوآرمسترانگ کارهای خیلی جالبی با رویکرد بی‌اشتراکی⁹ کرده‌اند. (معماری بی‌اشتراکی یک نوع معماری برای رایانش توزیعی¹⁰ است که در آن هر گره، مستقل و خودکفاست و در کل سیستم هیچ نقطه‌ای برای رقابت وجود ندارد. نقطه مقابل سیستم‌های بی‌اشتراکی. سیستم‌هایی هستند که حجم زیادی اطلاعات را به طور متمرکز در یک نقطه مثل دادگان¹¹ یا کارساز کاربرد¹² نگاهداری می‌کنند. این اصطلاح را نخستین بار مایکل استون بریکر در دانشگاه برکلی در سال ۱۹۸۶ به کار برد. معماری بی‌اشتراکی به دلیل مقیاس‌پذیری¹³ بالا، در تولید کاربردهای تحت وب محبوبیت دارد. مترجم) کروم¹⁴ از این نظر خیلی پیشرفته است. ما نیز به روش خود آن را در پیاده‌سازی جاوا اسکریپت انجام دادیم. و نکته جالب این است که دانشگاه هیچ علاقه‌ای به رویکرد بی‌اشتراکی ندارد. همان طور که گفتم در آنجا علاقه بیشتری به حافظه تراکنشی وجود دارد اما آن نمی‌تواند همه مشکلاتی که با آن مواجهیم را حل کند.

من فکر می‌کنم در آینده پیشرفت خواهیم داشت و این پیشرفت

- 7- parallelism
- 8- transactional memory
- 9- atomic
- 10- shared nothing(SN)
- 11- distributed computing
- 12- database
- 13- application server
- 14- scalability
- 15- chrome

باید زبان‌های برنامه‌نویسی را هم دربرگیرد. به همین دلیل است که فکر می‌کنم حرف زدن از عصر طلایی دوم بیهوده نیست، ما باید دست کاربران زبان‌های برنامه‌نویسی را در دست دانشگاهیان که همان تولیدکنندگان آتی نرم‌افزارها هستند بگذاریم تا پژوهش‌های مناسبی در مورد یک زبان واقعاً پیشرفته صورت گیرد.

سیبیل: شما تحصیلاتتان را تا سطح کارشناسی ارشد ادامه دادید و دکترای نگرفتید، آیا به طور کلی توصیه می‌کنید کسانی که می‌خواهند برنامه‌نویسی شوند باید مدرک دکترای در دانش رایانه بگیرند؟ یا فقط نوع خاصی از مردم باید این کار را انجام دهند؟

ایک: من فکر می‌کنم نوع خاصی از مردم باید این کار را انجام دهند، برای گذراندن دورهٔ دکترای به مهارت‌های خاصی نیاز است و گاهی اوقات شما واقعاً نمی‌دانید که مدرک دکترای را نهایتاً به خاطر رنج و زحمت چند ساله‌ای که کشیده‌اید به شما داده‌اند و یا آن که واقعاً دست‌آورد علمی و عملی خاصی داشته‌اید. اما به هر حال شما یک عنوان «دکتر» به دست می‌آورید که می‌توانید جلو نامتان بگذارید. بدین ترتیب، درهای جدیدی به روی شما گشوده می‌شود، اما تجربهٔ ۳۰ سال کار من در دورهٔ سیلیکان می‌گوید که از نظر اقتصادی معاملهٔ سودآوری نیست، به همین خاطر من در مورد خودم پشیمان نیستم که چرا تحصیلاتم را در مقطع دکترای ادامه ندادم.

اما اگر همه مستقیماً وارد بازار کار شوند و به رقابت بپردازند و درگیر انطباق با چرخهٔ سریع تولید محصولات شوند نیز خیلی جالب نیست. بنابراین، نقشی هم برای کسانی که وارد دورهٔ دکترای می‌شوند و مهارت‌های لازم را دارند وجود دارد، و آن نقش، انجام پژوهش‌های کاربردی و جالب است. یکی از کارهایی که ما در موزیلا به طور جدی دنبال می‌کنیم پایش مداوم آنچه در چرخه‌های پژوهشی دانشگاه می‌گذرد است و آن را در تعریف پروژه‌های پژوهشی خود مورد توجه قرار می‌دهیم.

نکته‌ای که حتماً باید اضافه کنم این است که در کنار پژوهشگرانی که برای ما پژوهش‌های کاربردی انجام دهند، ما به برنامه‌نویسانی که پژوهش کنند نیز نیاز داریم. برنامه‌نویسی نباید فقط به کد کردن و کارگل منحصر شود.

سیبیل: در مورد اثبات صحت برنامه‌ها چه فکر می‌کنید؟

ایک: اثبات صحت برنامه‌ها کار سختی است. اغلب افراد تنبل هستند و باید یا این واقعیت کنار آمد، به همین دلیل است که من خودکار شدن این فرایند را ترجیح می‌دهم. اثبات صحت چیزی است که دانشگاهیان عاشق آن هستند و برنامه‌نویسان از آن نفرت دارند. نوشتن جملات اظهاری^۱ می‌تواند مفید باشد. ما در موزیلا از آن‌ها استفادهٔ خوبی کرده‌ایم و مقادیر ثابت حلقه‌ها^۲ را برای ما روشن ساخته‌اند. من فکر می‌کنم استفاده از جملات اظهاری نقطهٔ شروع خوبی برای اثبات صحت برنامه‌ها باشد.

سیبیل: موضوع بحث را عوض کنیم. بدترین خطایی که تاکنون درگیر

1- assertions

2- invariants

اشکال‌زدایی آن شده‌اید چه بوده است؟

ایک: بدترین خطا یک خطای چندرسته‌ای^۳ بود. هنگامی که در سیلیکان گرافیکس بودم کارم شامل هستهٔ یونیکس نیز می‌شد. هستهٔ سیستم عامل معمولاً به صورت یک پایشگر یکپارچه بود که پس از آن که شما آن را از طریق یک فراخوانی سیستم وارد می‌کردید تا انتها اجرا می‌شد. به استثنای وقفه‌ها^۴، شما مطمئن بودید که اجرا تا انتها می‌یابد و بنابراین هیچ قفلی^۵ برای ساختمان داده‌های^۶ خود نداشتید. خیلی ساده و سراسر است بود.

تا آن که یک روز چند جوان از شرکت هیولت پاکارد به شرکت ما آمدند. آن‌ها یک سیستم چند پردازشی متقارن^۷ را به سیلیکان گرافیکس فروختند. آن‌ها افراد قدیمی که در شرکت بر روی هستهٔ سیستم عامل کار می‌کردند را کنار گذاشتند و آدم‌های جدید خودشان را آوردند و کار را انجام دادند. برای انجام کار نیز از زبان C و نشانبرها و متغیرهای شرطی استفاده کردند. همه چیز را به صورت دستی کد کردند و رفتند. در نتیجه، خطاهای بسیاری بر جا ماند که برای ما مثل کابوس بود و رنگ اولین خطا نیز در نقطه‌ای بسیار دور به صدا درآمد.

من برای رفع خطا به استرالیا و زلاندنو سفر کردم که شرح آن را در وب نوشت^۸ آورده‌ام. ما بالاخره خطا را در محل مشتری برطرف کردیم اما یافتن و رفع آن واقعاً وحشتناک بود زیرا مربوط بود به این که ما کد هستهٔ تک رسته‌ای را گرفته بودیم و آن را در یک هستهٔ چند رسته‌ای چند پردازشی متقارن قرار داده و فکر وضعیت رقابت^۹ را نکرده بودیم. بنابراین، اول از همه، مجبور شدیم یک آزمایش^{۱۰} برای یافتن آن تهیه کنیم و این به خودی خود کار مشکلی بود. از طرف دیگر، به دلیل این که کار ما در محل و با حضور مشتری انجام می‌شد، به شدت تحت فشار زمانی قرار داشتیم. به هر حال، کار بسیار دشواری بود و من خوشحالم که بالاخره خطا را یافتیم.

این‌گونه خطاها معمولاً برای مدت زمان طولانی باقی نمی‌مانند اما یافتنشان خیلی مشکل است. و معمولاً شما باید کارهای زندگیتان را تعطیل کنید و تمام مدت راجع به آن‌ها فکر کنید و خواب آن‌ها را ببینید تا آن که سرنخی به دستتان آید.

متأسفانه پژوهش‌های ناکافی و کمی در مورد فناوری‌های اشکال‌زدایی صورت گرفته است و این مثال دیگری است از شکاف عظیم بین صنعت و دانشگاه. دانشگاهیان در حال اثبات صحت برنامه‌ها، گاهی به صورت دستی، هستند و ما در دنیای واقعی گرفتار ابزارهای قدیمی اشکال‌زدایی مانند GDB.

سیبیل: در دنیای واقعی، کسانی که اشکال‌زدایی می‌کنند دو دسته‌اند.

3- multithreaded bug

4- interrupts

5- lock

6- data structures

7- symmetric multiprocessing

8- blog

9- race condition

10- test case

یکی آن‌ها که از اشکال زده‌های نمادی^۱ استفاده می‌کنند و دیگری آن‌ها که دستورات چاپ را به کار می‌برند.

ایک: همین طور است. من خودم از GDB استفاده می‌کنم و خوشحالم که GDB، حداقل بر روی مکینتاش، دارای امکان نقطهٔ مراقبت^۲ است. بنابراین، من می‌توانم یک نشانی را تحت مراقبت قرار دهم و هنگامی که بیت‌های خوب به بیت‌های بد تغییر یافتند متوجه شوم، این خیلی کمک‌رسان است. در غیر این صورت از printf برای دو بخش کردن برنامه استفاده می‌کنم و همین کار را به شیوهٔ جستجوی دودویی ادامه می‌دهم تا به محل بروز خطا خیلی نزدیک شوم. در این موقع معمولاً می‌توانم از چیزهای داخل GDB یا مقداری فرمان نوشتاری استفاده کنم، اما خیلی ضعیف است. زبان‌های نوشتاری^۳ خودشان هم ضعیف هستند (زبان نوشتاری، نوعی زبان برنامه‌نویسی است که کنترل یک یا چند نرم‌افزار کاربردی را مجاز می‌دارد. نوشتارها از کد برنامه متمایزند و معمولاً به زبان متفاوتی نوشته می‌شوند و غالباً توسط کاربر نهایی ایجاد یا اصلاح می‌گردند. نوشتارها غالباً در زمان اجرا تفسیر می‌شوند در حالی که نرم‌افزاری که آن‌ها کنترل می‌کنند معمولاً به زبان ماشین ترجمه شده است. به زبان‌های نوشتاری اولیه، زبان‌های کنترل کار (JCL) می‌گفتند. مترجم)

البته وضع در مورد کارهای چند ریشه‌ای فرق می‌کند. من صادقانه اعتراف می‌کنم که از کارهای چند ریشه‌ای هراس دارم زیرا بخش زیادی از عمر و زندگی مرا پیش از ازدواج و بچه‌دار شدن، گرفته است. همه آمادگی فکر کردن دربارهٔ هم روندی و تمام ترکیبات ممکن را ندارند، به محض آن که کد خود را با کد افراد دیگر ترکیب کنید، کنترل از دستتان خارج خواهد شد. شما احتمالاً نمی‌توانید فضای مسأله را در ذهنتان مدل‌سازی کنید. اغلب مردم با آن راحت نیستند. سیبیل: شما چگونه طراحی برنامه‌هایتان را انجام می‌دهید؟

ایک: مقدار زیادی پیش‌نمون‌سازی. من عادت دارم که ابتدا نوعی شبه کد^۴ سطح بالا می‌نویسم و سپس به صورت پایین به بالا شروع به پر کردن آن‌ها می‌کنم. البته زمان کمتری را صرف شبه کد سطح بالا می‌کنم زیرا معمولاً می‌توانم آن را در ذهنم نگاه دارم و بیشتر فرایند پایین به بالا را انجام می‌دهم تا سرانجام به هم پیوندند. من غالباً با تکه کدهای موجود کار می‌کنم و زیرسیستم‌های جدیدی یا چیزهای جانبی را به آن می‌افزایم و تقریباً این کار را به صورت پایین به بالا انجام می‌دهم. اگر در میانه‌های کار به اشکال بخورم، دوباره شبه کد می‌نویسم و دوباره کار از پایین به بالا را شروع می‌کنم تا وقتی که بتوانم آن را کامل کنم. من سعی می‌کنم این کار خیلی طول نکشد زیرا شما باید بتوانید آن را آزمایش کنید، باید بتوانید اجراشدنش را ببینید و مطمئن شوید که همان کاری که قرار بوده را انجام می‌دهد.

بدین ترتیب، مقدار زیادی پیش‌نمون‌سازی، مقدار زیادی کار پایین

1- symbolic debugger

2- watch-point

3- scripting language

4- pseudocode

5- bottom-up

به بالا و مقدار زیادی کار بالا به پایین^۵ تا سرانجام در میانه‌ها به هم برسند. و ما در موزیلا تقریباً چیزی را بازنویسی نمی‌کنیم و همیشه از نرم‌افزارهای متن‌باز استفاده می‌کنیم. این عمل، سرعت زیادی به کار ما می‌بخشد. البته گاهی اوقات هم به ندرت پیش می‌آید که مؤلفهٔ ترم‌افزاری مورد استفادهٔ ما دارای طراحی مناسبی نیست و به راحتی نمی‌توان با آن کار کرد. در این مواقع، بازنویسی ناگزیر است. و البته شما نمی‌توانید کدتان را بر پایهٔ یک طراحی قدیمی بنویسید. شما می‌خواهید چیزهای تازه‌ای تجربه کنید و این کار مستلزم فکر کردن دربارهٔ طراحی و به کار بردن بازخورد تجربهٔ کد کردن شما در فرایند طراحی است.

و نکتهٔ آخر این که من نسبت به الگوهای طراحی حساسیت دارم. پیتروویگ در مقاله‌ای نوشته بود که الگوهای طراحی در واقع عیب‌های زبان برنامه‌نویسی شما هستند و بهتر است سراغ زبان برنامه‌نویسی دیگری بروید. من کاملاً با این حرف او موافقم.

سیبیل: تجربیات جدیدتر می‌تواند راه‌های بهتری برای پیش رفتن به شما نشان دهد. اما هنگامی که نوشتن کد، اشتباهات طراحی را آشکار می‌سازد چه؟

ایک: بله، گاهی این اتفاق می‌افتد. در واقع، زیاد هم پیش می‌آید. گاهی اوقات مشکل است که کار انجام شده را دور بزنی و دوباره به خانهٔ اول بازگردیم. من با جاوا اسکریپت همین کار را کردم. عجلهٔ زیادی در کار بود و من می‌دانستم که بعداً برای برخی از کارهایی که داشتم می‌کردم تأسف خواهد خورد. اما طراحی برای دیگران قابل درک بود و من می‌توانستم امیدوار باشم که کسان دیگری بعداً کمک خواهند کرد. من دائماً طراحی را زیر سوال می‌بردم اما می‌دانستم که اگر زیادی مته به خشخاش بگذارم، گرفتار بازنویسی کلی خواهیم شد.

سیبیل: چگونه تصمیم می‌گیرید که لازم است یک بازنویسی عمده انجام شود؟ ظاهراً در نت اسکریپت این کار انجام گرفته است.

ایک: یک عده در آنجا بودند که کتاب «الگوهای طراحی» را مثل کتاب مقدس در دست داشتند و فکر می‌کردند باید تمام سیستم‌ها با این روش طراحی و پیاده‌سازی شود. از طرف دیگر، من تازه به موزیلا رفته بودم و جیمی زاونینسکی هم در حال ترک نت اسکریپت بود و من فکر کردم باید برای ایده‌ها و مشارکت‌کننده‌های جدید جا باز کرد. دیگر کد دانشجویی سال ۱۹۹۴ جوابگو نبود.

ما نیاز به تغییرات بنیادی داشتیم. برآورد اولیهٔ ما این بود که چهار سال طول می‌کشد تا سیستم جدید عرضه شود. در آن مقطع، ما این مطلب را به مدیریت بالاتر منعکس نکردیم زیرا آن‌ها مایل نبودند چنین چیزی را بشنوند. ما کار را کوچک‌تر از آنچه بود به آن‌ها نشان دادیم. البته شانس هم با ما یار بود زیرا مایکروسافت هم به دلیل پروندهٔ ضدانحصار تمایل نداشت خیلی به فعالیت‌هایش در وب پر و بال بدهد. به همین خاطر، ما فرصت زمانی خوبی به دست آوردیم.

من به طور کلی نسبت به بازنویسی نظر مساعدی ندارم. من فکر می‌کنم که به ندرت پیش می‌آید که هم نیاز واقعی وجود داشته باشد و هم بودجه کافی در اختیار باشد و هم بازنویسی باعث از دست دادن بازار نشود. استثناءها خیلی نادرند.

سییل: آیا تا کنون برنامه‌نویسی ادیبانه^۱ ارائه شده توسط کنتو^۲ انجام داده‌اید؟

ایک: من کارهای اولیه در این خصوص را پیگیری می‌کردم. خیلی قشنگ بود و من خوشم می‌آمد. بازیابی کلمات بود. او از درهم‌سازی^۳ و درخت به عنوان ساختمان داده استفاده کرده بود. بعداً مک‌لروی^۴ همان کار را با خط‌لوله^۵ انجام داد.

برنامه‌های ما جملات توضیحی زیادی دارد اما هیچ راهی برای مقابله متن آن‌ها با کد وجود ندارد. در زبان پایتون کارهای جالبی در این زمینه شده است. شما معمولاً نمی‌خواهید که مقدار زیادی جملات توضیحی در برنامه‌هایتان بنویسید. کد باید در یک سطح کوچک خودش گویای کاری که انجام می‌دهد باشد. اما در یک سطح بزرگ‌تر، مثلاً یک تابع بزرگ یا ارتباط بین پودمان‌ها، البته به مستندات و جملات توضیحی نیاز است. به نظر من یکی از دستاوردهای مهم پایتون این است که آزمایش را در جملات توضیحی گنجانده‌اند.

برنامه‌نویسی ادیبانه نیز چیزهای جالبی دارد که یکی از آن‌ها ترکیب کردن آزمایش و مستندات است. من دوست دارم که شاهد زبان‌های بیشتری که از آن پشتیبانی می‌کنند باشم. ما سعی کردیم این ایده را به نوعی در ES4 یگنجانیم اما جلب موافقت همه امکان‌پذیر نبود.

سییل: آیا شما کدهایی که خودتان روی آن‌ها کار نکرده‌اید را می‌خوانید؟

ایک: این بخشی از کار موظف من است. بازیابی کد یک گام الزامی است. ما در موزیلا علاوه بر آن یک «بازیابی فوق‌العاده» هم داریم که در مواقعی که تعداد زیادی پودمان وجود دارد، انجام می‌دهیم. در این نوع بازیابی، یک فرد با تجربه، ساختار کلی برنامه را مورد بازیابی قرار می‌دهد. گاهی اوقات که می‌دانیم داریم چکار می‌کنیم این مرحله را حذف می‌کنیم اما سعی نمی‌کنیم خیلی در این مورد تقلب کنیم!

ما بازیابی طراحی^۶ نداریم. گاهی اوقات این باعث می‌شود که مجبور شویم با تأخیر این کار را انجام دهیم. مثلاً به ما می‌گویند: «مقدار زیادی کد نوشته‌اید. باید طراحی را جور دیگری انجام می‌دادید. بهتر است به مرحله طراحی برگردید.» البته این موارد کم پیش می‌آید. ما هیچ نوع سلسله مراتب مدل‌آبشاری^۷ را تحمیل نمی‌کنیم: طراحی و بعد از آن پیاده‌سازی. در اوایل دهه ۸۰ که وارد این حرفه شدم،

1- literate programming

2- Donald Knuth

3- hashing

4- Doug Mclroy

5- pipeline

6- modules

7- design review

8- waterfall

این یک چیز خیلی مهمی بود. زمان زیادی صرف نوشتن مستندات می‌شد و سپس سراغ نوشتن کد می‌رفتید و غالباً به این نتیجه می‌رسیدید که کار احمقانه‌ای بوده است و کد را کاملاً تغییر می‌دادید و مستندات را در قفسه کتابخانه می‌گذاشتید.

سییل: این صحبت‌های شما مربوط به کدخوانی در داخل موزیلا بود. آیا هرگز کد کس دیگری، خارج از موزیلا، را خوانده‌اید؟ مثلاً برای یادگیری؟

ایک: دنیای متن‌باز، دنیای مورد علاقه من است. من شیفته خواندن کدهایی هستم که توسط کسان دیگری در نقطه دیگری از دنیا نوشته شده‌اند. البته فرصت زیادی برای این کار ندارم اما بیشتر کدهای پایتون و روبی را نگاه می‌کنم. به ویژه کد نرم‌افزارهای کتابخانه‌ای، من به کتابخانه‌های Ajax نگاه می‌کنم. دیدن این که مردم چقدر می‌توانند هوشمند باشند و چگونه این مجموعه ابزارهای کوچک می‌تواند برای ایجاد سیستم‌های بسیار بزرگ به کار گرفته شود، خیلی دلگرم‌کننده است. این کدها همیشه بدون خطا و مطمئن نیستند اما فوق‌العاده مناسب و راحتند.

سییل: هنگامی که بخواهید یک کد بزرگ را بخوانید از کجا شروع می‌کنید؟

ایک: معمولاً از بالا به پایین شروع می‌کنم. البته اگر خیلی بزرگ باشد، وجود تابع‌های متعدد باعث می‌شود که جریان کنترلی برنامه زیاد روشن نباشد. همچنین به دنبال الگوهای پایین به بالایی که تشخیص می‌دهم می‌گردم. اگر برنامه دارای فراخوانی‌های سیستم^۹ باشد، به آن‌ها نگاه می‌کنم و می‌بینم که چگونه از آن‌ها در سطوح بالاتر استفاده شده است. و این به من کمک می‌کند که بیشتر از منطق برنامه سر در بیاورم. البته درک کامل یک نرم‌افزار می‌تواند فرایند بسیار خسته‌کننده‌ای باشد و مستلزم نگاه کردن از روایای مختلف بالا و پایین به آن است. گاهی اوقات بردن برنامه به داخل یک اشکال‌زدا و بازی کردن با آن نیز به درک بهتر برنامه کمک می‌کند.

هنگامی که عبارت‌های باقاعده^{۱۰} جاوا اسکریپت را پیاده‌سازی کردم به پرل^۴ نگاه می‌کردم. هم کدش را می‌خواندم و هم در داخل یک اشکال‌زدا به درون جملاتش می‌رفتم. این کار به من ایده‌هایی داد. پیاده‌سازی من شبیه آن بود. بدین ترتیب، اشکال‌زدایی عبارت‌های باقاعده و ردگیری^{۱۱} اجرای برنامه آسان شد.

سییل: آیا این کار را با کد خودتان هم می‌کنید؟

ایک: حتماً. من در برنامه‌هایم جملات اظهاری زیادی می‌گذارم. اگر برقرار نباشند فوراً به سراغ اشکال‌زداها می‌روم. گاهی اوقات شما برنامه‌ای را می‌نویسید و آزمایش می‌کنید و به نظر می‌رسد همه چیز درست است تا آن که از طریق یک اشکال‌زدا به درون برنامه می‌روید و با کمال تعجب متوجه می‌شوید که هنوز خطاهایی وجود دارد که شما از آن بی‌خبر بودید. این بیشتر در مورد خطاهایی که در شرایط خاص اتفاق می‌افتد پیش

9- system calls

10- regular expressions

11- trace

می آید. بنابراین مهم است. من هنوز این کار را می‌کنم.

سیبیل: آیا راهی که شما برای کشف خطا دنبال می‌کنید این است که به درون کد می‌روید و با مدل ذهنی خود از اتفاقی که قرار است بیفتد به کد نگاه می‌کنید و آنگاه می‌بینید که آن اتفاق نمی‌افتد؟

ایک: می‌بینید که اتفاق نمی‌افتد و یا این که شما خوش‌خیال بوده‌اید، با وجودی که با بالا رفتن سن، شکاک‌تر شده‌ام و بهتر عمل می‌کنم اما همیشه صدایی در گوشم نجوا می‌کند که «احتمالاً برنامه‌ها هنوز خطا دارد زیرا یک چیزی را فراموش کرده‌ای.» این صدا همیشه در گوشم هست.

و گاهی اوقات می‌دانم که هنوز خطایی وجود دارد. حاضرم قسم بخورم که در جایی اشتباه کرده‌ام. اما چیزی ظاهر نمی‌شود. در این مواقع، رفتن به سراغ اشکال‌زدها راهگشاست. مثلاً می‌بینم که بردار آزمایش، با وجودی که به نوعی تمام کد را پوشش داده است اما تمام ترکیبات را نمی‌پوشاند.

سیبیل: علاوه بر کدخوانی، بسیاری از برنامه‌نویسان به خواندن کتاب‌هایی درباره برنامه‌نویسی می‌پردازند. آیا کتاب یا کتاب‌های خاصی هستند که شما برای این منظور توصیه کنید؟

ایک: من در کتاب خوانی شاگرد زرنگی نبوده‌ام. من فکر می‌کنم برنامه‌نویسی هم مثل موسیقی است. با کتاب خواندن نمی‌توان ساز زدن یاد گرفت بلکه باید حتماً تجربه کرد. اولین چیزی که برای خواندن توصیه می‌کنم، کد دیگران است. خیلی چیزها می‌توان از آن یاد گرفت. من کتاب‌های پرایان کرنیگان را دوست دارم. من فکر می‌کنم آن‌ها خیلی خوبند زیرا ابتدا یک تکه کد کوچک نوشته شده و همین‌طور که جلو می‌روید از آن دوباره استفاده شده است. کتاب «هنر برنامه‌نویسی رایانه» کنوت، جلد‌های ۱ تا ۳، به ویژه مطالب مربوط به الگوریتم‌های نیمه‌عددی^۱ نیز بسیار عالی است. من عاشق بخش «درهم‌سازی دو گانه»^۲ هستم.

اما همان‌گونه که گفتیم در مورد یادگیری برنامه‌نویسی از طریق خواندن کتاب خوش‌بین نیستم. برنامه‌نویسی تا حدودی شبیه مهندسی است و مانند مهندسی عمران یا مهندسی مکانیک به مقدار زیادی کار عملی و تجربه نیازمند است. شاید در آینده جنبه‌ی صوری‌تر بیشتری بگیرد اما در حال حاضر این چنین نیست.

دانش رایانه یک علم است و مطمئناً کتاب‌های خوب بسیاری در این حوزه نوشته شده است. البته مثل سایر رشته‌ها کتاب‌های کم‌ارزش و بی‌ارزشی نیز موجود است. مقالاتی که در مجله‌ها به چاپ می‌رسند بهترند زیرا شما با داوران مقالات تعامل می‌کنید و مطالب با دقت بیشتری بازبینی می‌شوند. مطالب علمی مهمی در کتاب‌ها و مجله‌ها وجود دارند که یادگیری آن‌ها اهمیت دارد. شما می‌توانید مدت زمان زیادی را صرف مطالعه آن‌ها کنید. من از موقعی که بر روی جاوا اسکریپت کار می‌کردم، افراد زیادی را می‌شناسم که فقط بر روی جنبه‌های نظری کار می‌کنند و بیشتر آن‌ها رایانه‌باز هم هستند. بعضی از آن‌ها هم برنامه‌نویسی نمی‌کنند. همگی آن‌ها دیدگاه‌های

جالبی دارند که در بعضی موارد می‌تواند بسیار موثر و پربار باشد، اما هنگامی که شما باید به طور واقعی برنامه بنویسید و آن را به کاربران عرضه کنید و بخشی از سهم بازار را به دست آورید، به مقدار زیادی از جنبه‌های نظری فاصله می‌گیرید، اما من شخصاً به جنبه‌های نظری علاقه‌مندم زیرا به بهبود زندگی کمک می‌کنند.

سیبیل: کتاب‌های دیگری هم هستند. کتاب‌هایی که بدون داشتن جنبه‌های نظری زیاد، شما را با مهارت برنامه‌نویسی آشنا می‌کنند. **ایک:** و این‌ها کتاب‌هایی هستند که من دوستشان دارم. ما درباره مقاله برنامه‌نویسی ادیبانه کنوت صحبت کردیم. در آنجا مقدار زیادی مطلب راجع به برنامه‌نویسی به عنوان یک مهارت وجود دارد که من از آن خیلی خوشم می‌آید. من کتاب‌های اسمال‌تاک را دوست دارم. اکنون که درباره‌اش فکر می‌کنم می‌بینم که بسیار تأثیرگذار بوده‌اند. کتاب آدل گلدبرگ، و پیش از آن، شماره ویژه مجله بایت.

سیبیل: همان شماره که عکس یک بالون روی جلد آن بود؟ **ایک:** بله. آن شماره مسیر زندگی مرا عوض کرد. حوالی سال‌های ۸۰ بود. من در آن زمان زیاد برنامه‌نویسی نمی‌کردم. به برنامه‌نویسی فکر می‌کردم، درباره‌اش می‌خواندم و با رایانه‌ها نیز بازی می‌کردم اما نه به طور جدی و حرفه‌ای، بلکه تفتنی، دانشجوی دوره کارشناسی بودم. اما مطالعه آن شماره بایت و آشنایی با خلوص محیط اسمال‌تاک، آنچنان بر من تأثیر گذاشت که مرا درگیر برنامه‌نویسی، زبان‌ها و ماشین‌های مجازی کرد. البته چند سال بعد در دانشگاه ایلی نویز بود که برای نخستین بار با اسمال‌تاک که به تازگی بر روی ماشین سان نصب شده بود کار کردم. **سیبیل:** موضوع بحث را عوض کنیم. شما چگونه استعداد برنامه‌نویسی را در یک نفر تشخیص می‌دهید؟

ایک: چندی پیش ما یک نفر را استخدام کردیم. او دوست یکی از کارمندان برجسته ما بود. مطمئن نیستم که دوره کارشناسی را تمام کرده بود یا نه. وقتی ما با او مصاحبه کردیم من می‌دانستم که خیلی جوان است اما این دلیل نمی‌شود. بعضی‌ها فکر می‌کردند که چون او تجربه کاری زیادی ندارد به درد نمی‌خورد و فقط باید سراغ افراد باتجربه رفت.

من گفتم: «نه، نگاه شما در این مورد اشتباه است. او شبیه یکی از دستیاران خیلی زرنگ ماست. باید این‌گونه افراد را تا جوان هستند استخدام کرد. او مقدار زیادی کار به تنهایی انجام داده است. او نه تنها زبان مبداء^۳ را می‌داند بلکه زمان اجرا را نیز می‌شناسد. او فرد مناسبی است.» این تشخیص من به خاطر این نبود که از او آزمایش برنامه‌نویسی کرده بودم. به خاطر این بود که به حرف‌های او درباره کارهایی که کرده بود و علت انجام آن‌ها، گوش کرده بودم. او از آن‌ها نبود که فقط درباره یک چیز، مثلاً الگوهای C++ صحبت کند، متأسفانه این‌گونه افراد زیادند. برنامه‌نویسان خوبی هستند اما فقط در یک زمینه تجربه و گاه تعصب دارند، ما به آدم متفاوتی نیاز داشتیم و او آدم متفاوتی بود.

مشکل اصلی من در مصاحبه این بود که بر نگرش منفی دیگران نسبت به سن او فائق آییم. سرانجام او را استخدام کردیم و اکنون

3- source language

1- seminumerical

2- double-hashing

او یک فوق ستاره شده است. هنگامی که با او مصاحبه می‌کردم می‌دانستم که با استعداد است. این که یک کارمند برجسته او را معرفی کرده بود نکته مثبتی بود زیرا آدم‌های باهوش همدیگر را دوست دارند و می‌توانند در مورد هم قضاوت کنند. آن‌ها می‌خواهند که با آدم‌های باهوشی مثل خودشان کار کنند. شاید به نظر شما درست نیاید اما این یکی از راه‌هایی است که من آدم‌های بااستعداد را تشخیص می‌دهم.

سیبیل: شما همیشه در مصاحبه‌ها همین‌گونه عمل می‌کنید؟ یعنی از افراد می‌خواهید دربارهٔ پروژه‌هایشان صحبت کنند؟

ایک: من این کار را می‌کنم. من به آن‌ها معما نمی‌دهم تا حل کنند. ما کسانی را در اینجا داریم که این‌گونه عمل می‌کنند. به نظر من نباید از این شیوه برای از صافی رد کردن متقاضیان استفاده کرد.

سیبیل: حتی به عنوان صافی مرحلهٔ اول؟

ایک: شک دارم. گوگل این کار را کرد و تعدادی معما حل کن بسیار باهوش استخدام کرد. اما بعضی از آن‌ها به درد بخور نبودند. من هم فکر می‌کنم این کار را باید تا اندازه‌ای انجام داد زیرا ممکن است آدم‌هایی را استخدام کنید که خوب حرف بزنند اما در امر برنامه‌نویسی کارایی چندانی نداشته باشند. بنابراین، کاری که ما انجام می‌دهیم این است که به آن‌ها مسائل عملی می‌دهیم، نه معما، سوال هوش یا ریاضی، بلکه بیشتر شبیه مسائل برنامه‌نویسی.

ما دانش C++ آن‌ها را بررسی می‌کنیم زیرا C++ پیچیده است. این نوعی بررسی سلامت عقلی آن‌هاست اما برای استخدام کافی نیست. اگر این آزمون را بگذرانند، خوب است و گرنه، نگران کننده است. برای این که بگوئیم «او را استخدام کنید» باید چیزهای دیگری را هم بررسی کنیم، مثل این که تاکنون چه کارهایی کرده است، رویکردش چیست و از چه زبان‌هایی استفاده کرده است. ما به کسانی نیاز داریم که تفکر متفاوتی داشته باشند.

هنگامی که من با کسی مصاحبه می‌کنم و هنگامی که به دنبال استعداد می‌گردم، برایم خیلی سخت است که به ویژگی‌های فردی و امور عملی توجه نکنم. مثلاً این فرد فلان سیستم عامل را بلد است و این یعنی آدم باهوشی است، اما آیا باید او را استخدام کنیم؟ به نظر من، نه. اما اگر هنگامی که با او حرف می‌زنیم متوجه شویم که خودش کاری را انجام داده است (نه به خواستهٔ دیگری) و فردی است که روی پای خودش می‌ایستد و دربارهٔ مسأله‌ای که می‌خواهیم بعد از استخدام روی آن کار کند دارای ایده می‌باشد، آنگاه می‌توان دربارهٔ استخدامش تصمیم گرفت. این که چه کسی او را به ما معرفی کرده است نیز بسیار مهم است.

سیبیل: آیا هنوز از برنامه‌نویسی لذت می‌برید؟

ایک: بله، تا حدودی به آن معتاد شده‌ام. البته دیگر برای پیاده‌سازی یک سیستم عملیاتی برنامه‌نویسی نمی‌کنم. بلکه بیشتر تمرکز بر روی برنامه‌های بهینه، کم حجم، سریع و ساده است. نوعی برقراری توازن بین نظریه و عمل. من این کار را دوست دارم. هنوز برایم جذاب است. هنوز سرگرم کننده است. شب‌ها مرا بیدار نگاه می‌دارد.

سیبیل: آیا چیزی در برنامه‌نویسی هست که مثل سابق از آن لذت نمی‌برید؟

ایک: نمی‌دانم. شاید C++. ما می‌توانیم از اغلب ویژگی‌هایش استفاده کنیم - ویژگی‌های بسیار زیادی دارد. شاید سیستم نوع داده‌هایش بهتر از جاوا باشد. اما ما هنوز با اشکال‌زدها و پیوندهای دههٔ ۷۰ کار می‌کنیم. به نظرم احمقانه است. ناشکیبایی من از کار کردن با ابزارهای ابتدایی مرا تشویق می‌کند که سعی کنم برنامه‌نویس بهتری باشم.

سیبیل: سوال آخر این که آیا فکر می‌کنید برنامه‌نویسی کار جوانان است؟ **ایک:** من فکر می‌کنم جوانان مزایای زیادی دارند، لاقلاً مزیت فیزیولوژیکی برای کار کردن با معز، اما آن چیزی که ندارند، خردمندی است. وقتی سن تان بالاتر می‌رود احتمالاً کندتر می‌شوید اما درس‌های درندگی می‌آموزید که باید آن‌ها را به تسل بعد منتقل کنید.

بجز این، نکتهٔ دیگری که می‌خواهم تأکید کنم این است که شما نباید لزوماً خودتان حجم زیادی کد بنویسید. با وجودی که تولید مقدار زیادی کد هنوز اهمیت دارد اما چیزی که توجه مرا در نت‌اسکیپ جلب کرد، فردی بود که در سمت مدیریت قرار نداشت اما هنوز به قدر کافی اثرگذار بود که باعث می‌شد بقیهٔ برنامه‌نویسان با سرعت بسیار بیشتری کد بنویسند.

داشتن قابلیت انتقال آموخته‌های برنامه‌نویسی خود به دیگران و فراهم ساختن مجموعه‌ای از کدهای سودمند برای استفادهٔ دیگران، از نظر من ارضاءکننده‌تر از این است که یک نفر صبح تا شب و شب تا صبح برنامه‌نویسی کند.

من هنوز خیلی کار می‌کنم، با وجودی که بچه‌های کوچک دارم. کار من برنامه‌نویسی نیست اما مهم است. ما باید تصمیم بگیریم که جاوا اسکریپت را چگونه پیش ببریم. این کار مستلزم این است که افراد را گرد هم آوریم و آن‌ها را وادار به فکر کردن دربارهٔ این تمائیم که چگونه حرکت کنیم و در چه جهتی حرکت کنیم. و سپس به بررسی پاسخ‌ها و اظهارنظرهای آن‌ها بپردازیم.

همهٔ برنامه‌نویسان این گونه نیستند و بسیاری از آن‌ها آدم‌های انزواطلبی هستند اما من دوست دارم با کسانی که از کدهای من استفاده می‌کنند تعامل داشته باشم.

زندگی من در جاوا اسکریپت خلاصه نشده است. جاوا اسکریپت یک کار عجله‌ای و پر خطا در روزهای اولیهٔ فعالیت حرفه‌ای من بود. یک روز یک نفر برایم پیام فرستاد که «بچه‌ات (یعنی جاوا اسکریپت) زشت است.» من اکنون بچه‌های واقعی دارم و نباید دربارهٔ آن بچه غیرواقعی نگران باشم.

«ادامه دارد...»

منبع

* "Coders at Work", Peter Seibel, Apress, 2009.

غلبه بر محدودیت‌های شبکه‌های محلی

صادق سلیمانی

عضو هیأت علمی دانشگاه کردستان

پست الکترونیکی: S.Sulaimany@Uok.ac.ir

مریم فقیهی

کارشناسی مهندسی کامپیوتر دانشگاه کردستان

پست الکترونیکی: HastiFaghihi@gmail.com

چکیده

از نیازهای ضروری شبکه‌های محلی کنونی که تعداد زیادی کامپیوتر را به طور همزمان در خود جای می‌دهند، استفاده از شبکه‌های محلی مجازی است تا بتوان بر مشکل ترافیک حجیم حاصل از ارسال بسته‌های همه‌پخشی فائق آمد. البته ارسال قاب‌های همه‌پخشی به تمام دستگاه‌های موجود در شبکه محلی، ضرورتی ندارد و تنها سبب کاهش سرعت شبکه و هدر رفتن پهنای باند مفید می‌شود. به منظور رفع چنین چالش‌هایی و نیز برای بالا بردن امنیت شبکه، از شبکه‌های محلی مجازی استفاده می‌گردد. اما استفاده از شبکه‌های محلی مجازی نیز خود سبب بروز نیازهای جدیدی مانند مسیریابی بین آن‌ها می‌شود. در این مقاله پس از بررسی شبکه‌های محلی مجازی، راهکارهای ارتباط بین آن‌ها به وسیله مسیریابی تشریح می‌شود و یک مطالعه موردی نیز ارائه خواهد شد. کلید واژه: شبکه‌های محلی، شبکه‌های محلی مجازی، مسیریابی بین شبکه‌های محلی مجازی، VLAN Trunking.

مقدمه

از رایج‌ترین مشکلات کارایی شبکه‌های محلی^۱، انبوه داده‌های دارای ماهیت همه‌پخشی^۲ است. طرح شبکه‌ای که فقط دارای دستگاه‌های لایه دو است،

می‌تواند یک قطعه اترنت^۳، یا سوئیچ اترنت با چند درگاه^۴ و یا شبکه‌ای با چند سوئیچ اترنت متصل به هم^۵ باشد. چنین شبکه‌ای که سوئیچ‌های آن منحصرأ در لایه دو کار می‌کنند، به هم‌بندی^۶ شبکه مسطح^۷ اشاره می‌کند. شبکه مسطح، یک محدوده همه‌پخشی دارد. اگر تعداد ایستگاه‌های شبکه افزایش یابد، تعداد قاب‌های^۸ همه‌پخشی نیز افزایش می‌یابد [۱]. یک محدوده همه‌پخشی شامل مجموعه‌ای از دستگاه‌های متصل به شبکه محلی است که می‌توانند یک قاب همه‌پخشی را ارسال کنند و بقیه دستگاه‌ها در همان شبکه محلی، یک کپی از آن را دریافت کنند. بنابراین می‌توان فرض کرد شبکه محلی و محدوده همه‌پخشی اساساً یکی هستند [۲]. افزایش تعداد قاب‌های همه‌پخشی سبب افزایش استفاده از پهنای باند^۹ می‌شود و بر سرعت شبکه تأثیر مستقیم می‌گذارد. برای غلبه بر محدودیت‌های شبکه مسطح، هم‌بندی جدیدی ارائه شده است بدین ترتیب که شبکه‌های مبتنی بر سوئیچ می‌توانند به شبکه‌های محلی مجازی^{۱۰} تقسیم شوند [۱].

3- Ethernet segment

4- port

5- Interconnected switch

6- Topology

7- Flat network

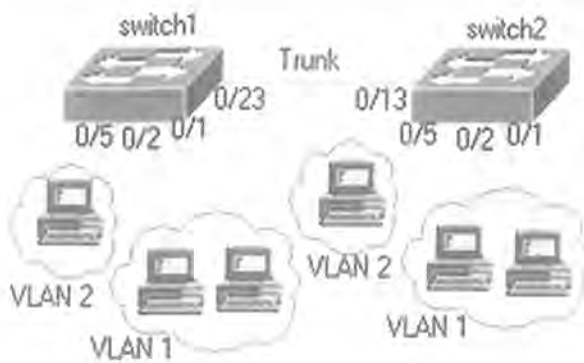
8- Frame

9- Bandwidth

10- Virtual LANs (VLANs)

1- Local Area Network (LAN)

2- Broadcast



شکل ۱: VLAN Trunking بین دو سوئیچ [۲]

معناست که اگر یک زیرشبکه IP با یک تقاب^۶ ۲۴ بیتی (۰.۰.۲۵۵.۲۵۵) برای یک VLAN استفاده شود، بیشتر از ۲۵۴ دستگاه نباید در آن وجود داشته باشد [۱].

دیگر مزیت استفاده از VLAN این است که می‌تواند به وسیله سوئیچ‌هایی که ارزان‌تر از مسیریاب‌های^۷ سنتی هستند، انجام شود. چون هر محدوده همه‌پخش^۸ی، یک زیرشبکه در نظر گرفته می‌شود. بنابراین برای ارتباط بین زیرشبکه‌ها، همچنان به مؤلفه لایه سه مانند مسیریاب نیاز است [۵].

VLAN Trunking

استفاده از VLAN در شبکه‌های دارای چند سوئیچ متصل به هم، مستلزم استفاده از VLAN trunking بین سوئیچ‌ها است. به وسیله VLAN trunking، سوئیچ‌ها هر قابی را که بین‌شان ارسال می‌شود، علامت می‌زنند تا سوئیچ دریافت‌کننده بداند قاب به چه VLANی تعلق دارد. در شکل ۱، ایده اصلی نشان داده شده است.

به وسیله Trunking می‌توان چندین VLAN را که اعضای آن‌ها روی بیش از یک سوئیچ قرار دارند، پشتیبانی نمود. برای نمونه، وقتی سوئیچ ۱ یک قاب همه‌پخش^۸ی را از دستگاهی در VLAN ۱ دریافت می‌کند، باید آن را به سوئیچ ۲ نیز ارسال نماید. قبل از ارسال قاب، سوئیچ ۱ سرآیند^۹ دیگری را به قاب اصلی اترنت اضافه می‌کند. این سرآیند جدید شناسه^۹ VLAN را در خود دارد. وقتی سوئیچ ۲ قاب را دریافت می‌کند، تشخیص می‌دهد قاب از دستگاهی در VLAN ۱ است. بنابراین می‌داند که باید قاب همه‌پخش^۸ی را فقط به رابط‌های^{۱۰} متعلق به VLAN ۱ ارسال کند.

سوئیچ‌های شرکت سیسکو دو پروتکل Trunking را پشتیبانی می‌کنند:

- Inter-Switch Link (ISL)
- IEEE 802.1Q

مزیت عمده دیگر برای شبکه‌های محلی مجازی، امنیت است. بدین معنی که در چنین شبکه‌ای امکان تعریف محدوده‌های مجزای دسترسی برای کاربران از گروه‌های مختلف فراهم است. یعنی به عنوان مثال می‌توان بدون تعبیه چند سوئیچ مجزا در یک اتاق یا طبقه ساختمان، و تنها با استفاده از قابلیت شبکه محلی مجازی، کاربران یک گروه را به هم ارتباط داد.

VLAN چیست؟

یک VLAN، نوع خاصی از محدوده همه‌پخش^۸ی است [۳]. تمام دستگاه‌های متصل به یک VLAN، قاب‌های همه‌پخش^۸ی‌ای که به وسیله اعضای دیگر آن VLAN ارسال شده‌اند را دریافت می‌کنند در حالی که دستگاه‌های متصل به یک VLAN دیگر، آن قاب‌ها را دریافت نمی‌کنند. (طبیعتاً، اعضای یک VLAN، بسته‌های تک‌پخش^۸ی‌ای که اعضای دیگر همان VLAN مستقیماً به آن‌ها ارسال کرده‌اند را نیز دریافت می‌کنند) [۱].

انگیزه‌های زیادی برای استفاده از VLAN وجود دارد، مانند:

- گروه‌بندی کاربران بر اساس بخش یا گروه‌هایی که با یکدیگر کار می‌کنند، به جای این که بر اساس مکان فیزیکی انجام شود [۲].
- گروه‌بندی کاربران سبب می‌شود کار گروه‌ها بر کار کاربران دیگر تأثیر نگذارد و کارایی کلی شبکه با جلوگیری از کاهش سرعت دیگر کاربران مشترک در شبکه بهبود یابد [۴].
- کاهش سربار^۲ ترافیک با محدود کردن اندازه هر محدوده همه‌پخش^۸ی [۲].
- جدا کردن ترافیک خاصی از جریان اصلی ترافیک، به عنوان مثال، قرار دادن تلفن‌های مبتنی بر IP روی VLAN جدا از کاربران [۲].
- اعمال امنیت بیشتر با قرار دادن دستگاه‌های حساس روی VLAN جداگانه [۲]. VLAN با تفکیک گروه‌ها، امنیت را بهبود می‌بخشد. کاربران با امنیت بالا، روی یک VLAN قرار می‌گیرند و کاربران خارج از آن VLAN، نمی‌توانند با آن‌ها ارتباط داشته باشند [۴].

برای اجرا و به کار بردن VLAN‌ها، باید تعداد VLAN‌ها و چگونگی قرار دادن آن‌ها را بررسی کرد. معمولاً تعداد VLAN‌ها به الگوهای ترافیک، انواع برنامه‌های کاربردی^۳، قطعه‌بندی^۴ گروه‌های کاری و نیازمندی‌های مدیریت شبکه بستگی دارد.

نکته مهمی که باید مورد توجه قرار گیرد، رابطه بین VLAN‌ها و نشانی‌دهی IP است. شرکت سیسکو یک ارتباط یک به یک بین VLAN‌ها و زیرشبکه‌های IP^۵ توصیه می‌کند. این توصیه بدین

6- Mask
7- Router
8- Header
9- VLAN ID
10- Interface

1- Unicast packets
2- Overhead
3- Applications
4- Segmentation
5- Subnet



دستگاه‌هایی که سوئیچ‌ها را قادر به انجام مسیریابی به شکل داخلی می‌کنند، عبارتند از: RSM^۶، MFSC^۷، NFFC^۸، RSFC^۹ [۱۲].

انواع جدید سوئیچ‌ها دارای قابلیت مسیریابی در داخل خود هستند. یک نمونه، مدل ۳۵۵۰ از شرکت سیسکو است. سوئیچ بسته را دریافت می‌کند، تشخیص می‌دهد که آیا بسته به VLAN دیگری تعلق دارد یا نه، و بر اساس عملکرد لایه سه از مدل OSI، بسته را به درگاه مناسب روی VLAN دیگر می‌فرستد. بنابراین در ارتباطات بین VLANها، به جای استفاده از مسیریاب، می‌توان از سوئیچ لایه سه استفاده کرد [۸].

سوئیچ لایه سه اساساً یک سوئیچ لایه دو است که به عنوان یک مسیریاب نیز عمل می‌کند. با این تفاوت که تمام درگاه‌های آن از جنس اترنت هستند در حالی که مسیریاب انواع رابط‌های خروجی را حمایت می‌کند. سوئیچ‌های لایه سه اغلب از ویژگی‌های ترم افزاری و یا سخت‌افزاری که به آن‌ها اضافه شده است، استفاده می‌کنند. اگر یک سوئیچ بتواند وظایف لایه سه را انجام دهد، می‌تواند برای مسیریابی ترافیک بین VLANهای تعریف شده در آن، پیکربندی شود بدون آن که ترافیک نیاز به ترک سوئیچ به منظور مسیریابی داشته باشد. به همین دلیل سوئیچ‌های لایه سه برای استفاده در شبکه‌های سازمانی رایج هستند. اگر یک سوئیچ فقط وظایف لایه دو را انجام دهد، باید یک مسیریاب خارجی^{۱۰} به آن برای مسیریابی ترافیک بین VLANهایش پیکربندی شود [۳].

حگونگی مسیریابی بین VLANها

مسیریاب، زیرشبکه‌های IP را برای انتقال ترافیک بین VLANها استفاده می‌کند. هر VLAN یک زیرشبکه IP متفاوت دارد و یک ارتباط یک به یک بین VLAN و زیرشبکه IP وجود دارد. اگر یک ماشین میزبان در یک زیرشبکه باشد، در یک VLAN نیز هست و برعکس.

همان طور که در شکل ۲ آمده است، با اضافه کردن یک مسیریاب این امکان فراهم می‌شود که ضمن محدود کردن ترافیک همه‌پخشی هر VLAN، ارتباط بین آن‌ها از طریق مسیریابی برقرار شود. اگر ماشین میزبان A بخواهد با ماشین میزبان D ارتباط برقرار کند، یک قاب ARP با IP نشانی مقصد ماشین میزبان D و نشانی MAC همه‌پخش، ارسال می‌کند. سوئیچ این قاب همه‌پخش را به همه درگاه‌های VLAN 10 که شامل درگاه متصل به مسیریاب نیز هست، می‌فرستد. مسیریاب تشخیص می‌دهد که می‌تواند به شبکه ماشین میزبان D دست یابد یا نه. در صورت توانستن، یک قاب پاسخ

سوئیچ‌های لایه دو قاب‌ها را بین دستگاه‌های یک VLAN ارسال می‌کنند اما نمی‌توانند قاب‌ها را بین VLANهای متفاوت ارسال نمایند. در عوض، سوئیچ لایه سه، سوئیچ چندلایه‌ای^۱ و یا مسیریاب می‌تواند برای مسیریابی بسته‌ها بین VLANها استفاده شوند [۶].

مسیریابی بین VLANها^۲

VLAN روشی را برای تقسیم شبکه به چند دامنه همه‌پخش^۳ ارائه می‌دهد [۷]. همچنین VLANها در شبکه‌های مبتنی بر سوئیچ، دستگاه‌ها را به دامنه‌های برخورد^۴ و زیرشبکه‌های متفاوت در لایه ۳ از مدل OSI تقسیم می‌کنند. دستگاه‌های متصل به هر VLAN بدون نیاز به مسیریابی، می‌توانند با یکدیگر ارتباط برقرار کنند [۸]. پیکربندی VLANها به کنترل دامنه همه‌پخش کمک می‌کند و ترافیک محلی را محلی نگه می‌دارد. به عبارت دیگر، دستگاه‌های متصل به VLANهای متفاوت نمی‌توانند بدون وجود یک مسیریاب برای مسیریابی ترافیک بین VLANها، با یکدیگر ارتباط برقرار کنند [۹]. بدیهی است هرگاه یک ماشین میزبان در یک دامنه همه‌پخش بخواهد با یک ماشین میزبان در دامنه همه‌پخش دیگری ارتباط برقرار کند، از مسیریاب کمک می‌گیرد. این مسأله برای VLANها نیز مطرح است [۳]. بنابراین برای ارتباطات بین VLAN به مسیریاب نیاز است [۷] زیرا VLANها به سبب ماهیتشان از ارتباطات بین VLANها جلوگیری می‌کنند [۱۰].

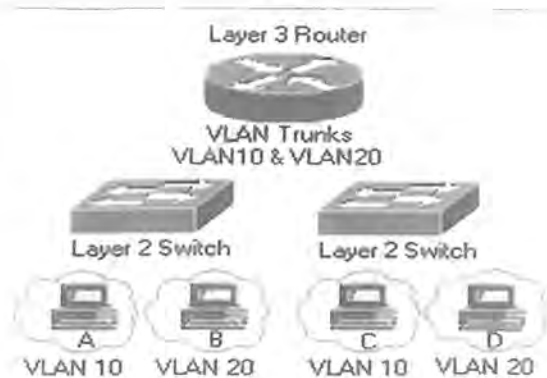
انواع مسیریابی بین VLANها

غیر از راهکار استفاده از یک مسیریاب برای برقراری ارتباط بین VLANها، روش دیگری نیز برای این امر وجود دارد و آن استفاده از سوئیچ لایه سه است. سوئیچ‌های Catalyst لایه سه قابلیت مسیریابی را که به سوئیچ اجازه انجام مسیریابی می‌دهد، دارا می‌باشند [۱۱]. استفاده از قابلیت مسیریابی تعبیه شده در چنین سوئیچ‌هایی، ساده‌تر و متعارف‌تر از استفاده از یک مسیریاب برای برقراری ارتباط بین VLANها در یک شبکه محلی است.

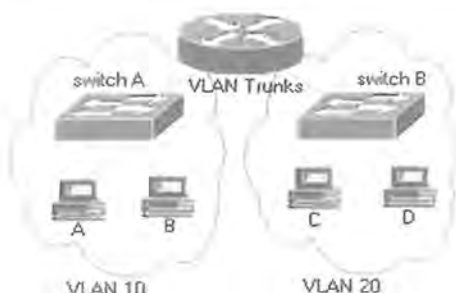
سوئیچ‌هایی که منحصراً در لایه دو کار می‌کنند، یک دستگاه مسیریابی نیاز دارند. این دستگاه یا در خارج از سوئیچ است که همان مسیریاب می‌باشد، و یا در پودمان^۵ دیگری متعلق به همان سوئیچ که کار مسیریاب را انجام می‌دهد [۸]. این پودمان‌ها در واقع سرویس‌های سوئیچینگ چندلایه‌ای و مسیریابی بین VLANها را فراهم می‌کنند و می‌توانند جدول‌های مسیریابی، پروتکل‌ها و لیست‌های دسترسی را نگهداری کنند. برخی از

6- Router Switch Module
7- Multilayer Switch Feature Card
8- NetFlow Feature Card
9- Router Switch Feature Card
10- External router
11- Address Resolution Protocol

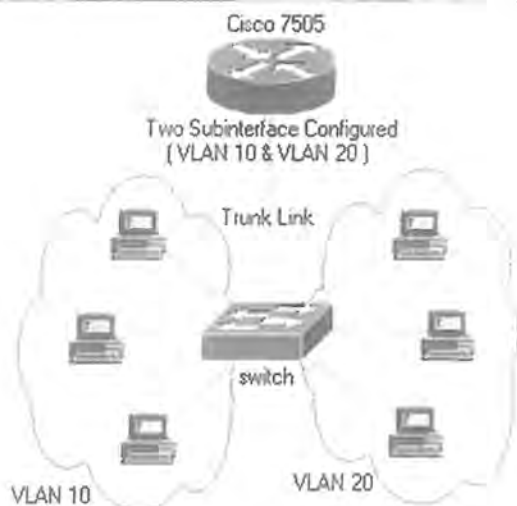
1- Multilayer switch
2- InterVLAN Routing
3- Broadcast Domain
4- Collision Domain
5- Module



شکل ۲: مسیریابی بین VLAN ها [۷]



شکل ۳: اساس همبندی مسیریابی بین VLAN ها [۹]



شکل ۴: مسیریابی بین VLAN ها روی یک پیوند Trunk [۹]

مطالعه موردی

در این قسمت مراحل پیکربندی و عیب‌یابی شبکه‌های محلی مجازی و مسیریابی بین آن‌ها توضیح داده می‌شود و از Catalyst 3550 شرکت سیسکو استفاده می‌گردد که نرم‌افزار IOS را اجرا می‌کند و مفاهیم آن برای سری Catalyst 4000 با SUP II+ یا بالاتر، یا سری Catalyst 6000 که نرم‌افزار IOS را اجرا می‌کند، نیز به کار می‌رود. در این شبکه، علاوه بر یک سوئیچ لایه سه برای مسیریابی بین

ARP^۱ با نشانی MAC خودش که به عنوان نشانی MAC مقصد ماشین میزبان A استفاده می‌شود، ارسال می‌کند.

برای همه ترافیک‌های بعدی، ماشین میزبان A، قاب‌هایی با نشانی IP ماشین میزبان D و نشانی MAC مسیریاب می‌فرستد. مسیریاب می‌داند که شبکه مقصد در VLAN 20 است، بنابراین قاب را به درگاهی از سوئیچ که شماره VLAN آن ۲۰ است، مسیریابی می‌کند. سوئیچ نیز قاب را به ماشین میزبان D تحویل می‌دهد.

چنانچه بیان شد، مزیت اصلی VLAN ها حفظ پهنای باند با اجتناب از انتقال ترافیک همه‌بخشی بین VLAN ها است. با این وجود ماشین‌های میزبان VLAN های مختلف هنوز می‌توانند قادر به برقراری ارتباط از طریق مسیریابی باشند [۷].

شکل ۳، اساس همبندی مسیریابی بین VLAN ها را نشان می‌دهد. سوئیچ A در VLAN 10 است و سوئیچ B در VLAN 20 مسیریاب یک رابط در هر VLAN دارد.

وقتی ماشین میزبان A در VLAN 10 نیاز به برقراری ارتباط با ماشین میزبان B در VLAN 10 دارد، یک بسته با نشانی آن ماشین میزبان ارسال می‌کند. سوئیچ A بسته را مستقیماً و بدون ارسال آن به مسیریاب، به ماشین میزبان B می‌فرستد.

وقتی ماشین میزبان A یک بسته به ماشین میزبان C در VLAN 20 می‌فرستد، سوئیچ A بسته را به مسیریابی که ترافیک رابط VLAN 10 را دریافت می‌کند، ارسال می‌نماید. مسیریاب جدول مسیریابی را بررسی می‌کند، رابط خروجی صحیح را مشخص می‌کند و بسته را روی رابط VLAN 20 به سوئیچ B می‌فرستد. سوئیچ B بسته را دریافت می‌کند و به ماشین میزبان C می‌رساند.

شکل ۴، سناریوی دیگری را نشان می‌دهد: مسیریابی بین VLAN ها روی اتصال Trunk به مسیریاب. سوئیچ درگاه‌هایی در چند VLAN دارد. مسیریابی بین VLAN ها به وسیله مسیریاب سیسکوی مدل ۷۵۰۵ متصل به سوئیچ از طریق پیوند Fast Ethernet Trunk دوطرفه^۲ انجام می‌شود.

چند رابط شبکه مجازی^۳ روی رابط Fast Ethernet مسیریاب، پیکربندی شده‌اند، برای هر VLAN مورد حمایت روی Trunk، یک رابط شبکه مجازی در نظر گرفته شده است. البته ترافیک داخل VLAN (ترافیک با ماشین میزبان مبدأ و مقصد در یک VLAN) کاملاً به وسیله سوئیچ مدیریت می‌شود.

ترافیک بین VLAN های روی Trunk به مسیریاب فرستاده می‌شود. مسیریاب جدول مسیریابی را بررسی می‌کند، رابط شبکه مجازی خروجی (VLAN مقصد) را مشخص می‌کند، ترافیک را روی Trunk به سوئیچ برمی‌گرداند و سوئیچ آن را به درگاه مناسب می‌فرستد [۹].

1- ARP response

2- Cross-VLAN broadcast traffic

3- Full-Duplex

4- Subinterface

جدول ۱: تصاویر دارای قابلیت مسیریابی بین VLAN ها

نوع تصویر و ویرایش	قابلیت مسیریابی بین VLAN ها
Enhanced Multilayer Image (EMI) - همه ویرایش‌ها	بله
Standard Multilayer Image (SMI) - EA1 (11) 12.1 - قبل از	خیر
Standard Multilayer Image (SMI) - EA1 (11) 12.1 و به بعد	بله

برای پیکربندی VTP و VLAN ها روی سوئیچ، باید در حالت ممتاز^۲ مراحل زیر انجام شود:

- ۱- تعیین حالت VTP با دستور `set vtp mode { client | server | transparent }`
 - ۲- پیکربندی دامنه VTP (اگر سوئیچ به عنوان VTP server یا VTP client پیکربندی شده است)، با دستور `set vtp domain name`
 - ۳- ایجاد VLAN ها روی سوئیچ با دستور `set vlan vlan-num`
 - ۴- اختصاص درگاه‌ها به VLAN با دستور `set vlan vlan-num/port-num`
- برای پیکربندی سوئیچ جهت انجام مسیریابی بین VLAN ها باید مراحل زیر صورت پذیرد:

- ۱- با استفاده از دستور `ip routing`، مسیریابی در سوئیچ فعال شود، حتی اگر `ip routing` قبلاً فعال شده باشد، در این مرحله اطمینان حاصل می‌شود که `ip routing` فعال شده است.

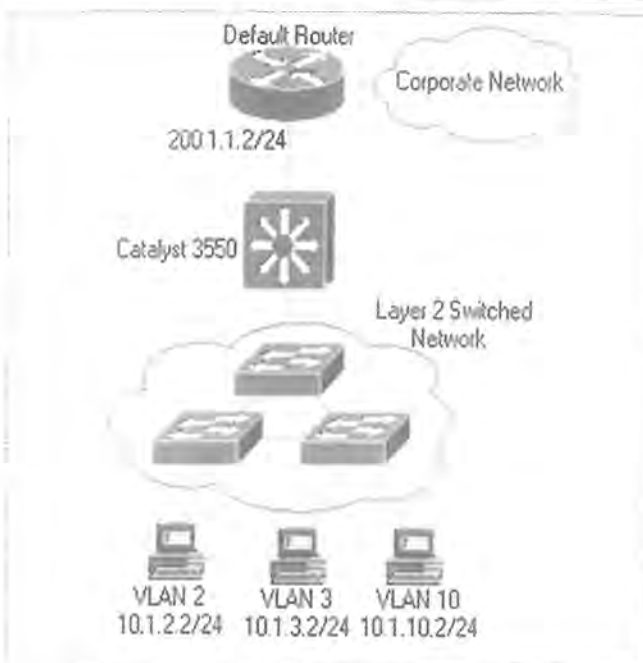
`Switch(config)# ip routing`

- ۲- در این مرحله، VLAN هایی که باید مسیری بین آن‌ها تعریف شود، تعیین می‌گردند. هدف در این مثال، انجام مسیریابی بین VLAN های دو، سه و ده است.

- ۳- دستور `show vlan` استفاده می‌گردد تا VLAN های موجود در `VLAN database` بازبینی شوند، اگر VLAN ها موجود نباشند، باید به سوئیچ اضافه شوند، می‌توان از VTP برای انتشار این VLAN ها به سوئیچ‌های دیگر استفاده کرد.

```
Switch# vlan database
Switch(vlan)# vlan 2
VLAN 2 added:
    Name: VLAN0002
Switch(vlan)# vlan 3
VLAN 3 added:
    Name: VLAN0003
Switch(vlan)# vlan 10
VLAN 10 added:
    Name: VLAN0010
Switch(vlan)# exit
APPLY completed.
Exiting...
```

- ۴- نشانی‌های IP که باید به رابط‌های VLAN ها در سوئیچ اختصاص داده شوند، تعیین می‌گردد. برای سوئیچی که بتواند بین VLAN ها مسیریابی کند، رابط‌های VLAN ها باید با نشانی‌های IP مجزا پیکربندی شوند. وقتی سوئیچ پست‌های را با مقصد زیرشبکه یا VLAN دیگری دریافت می‌کند، جدول مسیریابی را بررسی می‌کند تا تشخیص دهد بسته را به کجا ارسال کند. سپس بسته به رابط VLAN مقصد عبور داده می‌شود و به نوبت به درگاهی که به دستگاه انتهایی متصل است، فرستاده می‌شود.



شکل ۵: یک سناریوی ساده از مسیریابی بین VLAN ها [۱۱]

VLAN ها، یک مسیریاب نیز به عنوان دروازه^۱ جهت ارتباط با خارج از شبکه محلی لحاظ شده است. نکته قابل ذکر این است که قبل از انجام این پیکربندی، باید مطمئن شد که پیش نیاز زیر تأمین شده است: مسیریابی بین VLAN ها روی Catalyst 3550، تجهیزات نرم‌افزاری خاصی برای پشتیبانی مسیریابی بین VLAN ها روی سوئیچ نیاز دارد. با مراجعه به جدول ۱، می‌توان تعیین نمود آیا سوئیچ مسیریابی بین VLAN ها را پشتیبانی می‌کند یا نه. اگر مسیریابی بین VLAN ها پشتیبانی نمی‌شود، می‌توان IOS را به ویرایشی که آن را پشتیبانی می‌کند، ارتقا داد.

دستورالعمل مرحله به مرحله

نمودار منطقی شکل ۵، یک سناریوی ساده مسیریابی بین VLAN ها را توضیح می‌دهد. قبل از پیکربندی یک مسیریاب برای مسیریابی بین VLAN ها، باید روی سوئیچ، VTP را پیکربندی و VLAN ها را ایجاد و پیکربندی کرد.

2- Privileged mode

1- Gateway

۵- رابط‌های VLAN شناسی IP مشخص شده در مرحله چهار، پیکربندی می‌شوند. این فرایند برای همه VLAN‌های مشخص شده در مرحله تکرار می‌شود.

```
Switch# config terminal
Switch(config)# interface vlan 2
Switch(config-if)# ip address 10.1.2.1 255.255.255.0
Switch(config-if)# no shutdown

Switch# config terminal
Switch(config)# interface FastEthernet 0/1
Switch(config-if)# no switchport
Switch(config-if)# ip address 200.1.1.1 255.255.255.0
Switch(config-if)# no shutdown
```

دستور no switchport رابط لایه سه را فعال می‌کند. همچنین توجه شود که شناسی IP در همان زیرشبکه Default Router قرار دارد.

۷- مسیر پیش فرض برای سوئیچ پیکربندی شود. Switch(config-if)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 200.1.1.2 با توجه به نموداری که در شکل ۵ آمده است، مشخص می‌شود شناسی IP مسیریاب پیش فرض، ۲۰۰.۱.۱.۲ است. اگر سوئیچ بسته‌ای را برای شبکه‌ای که در جدول مسیریابی وجود ندارد دریافت کند، نتیجه می‌گیرد که دامنه درخواست شده در سی VLAN‌هاپس وجود ندارد و باید به خارج از شبکه محلی ارسال شود. یعنی آن را برای پردازش مجدد و ارسال به شبکه متصل خارج از شبکه محلی به دروازه پیش فرض ارسال می‌کند.

نکته: وقتی مسیریابی فعال باشد، دستور ip default gateway برای تعیین دروازه پیش فرض استفاده می‌شود. هرچند در این مورد، مسیریابی فعال است (مرحله یک) در این دستور ip default gateway لازم نیست.

۸- دستگاه‌های انتهایی برای استفاده از رابط VLAN مربوطه در Catalyst 3550، به عنوان دروازه پیش فرض آن‌ها، پیکربندی شوند. به عنوان مثال، دستگاه‌های VLAN 2 باید شناسی IP رابط VLAN 2 را به عنوان دروازه پیش فرض خود استفاده کنند.

عیب‌یابی

این قسمت اطلاعاتی را فراهم می‌کند که می‌تواند برای عیب‌یابی پیکربندی بیان شده استفاده شود. در زیر اطلاعات عیب‌یابی مطابق با این پیکربندی آمده است:

۱- با صدور ICMP ping بررسی شود آیا اتصال لایه دو وجود دارد یا نه. اگر ping بین دو دستگاه در یک VLAN و روی یک سوئیچ موفق نباشد، بررسی شود آیا به دستگاه‌های مبدأ و مقصد، دستگاه‌هایی متصل هستند یا یک VLAN اختصاص دارند یا نه.

اگر ping بین دو دستگاه در یک VLAN اما روی دو سوئیچ مختلف موفق نباشد، بررسی شود آیا Trunking به درستی پیکربندی شده است و Native VLAN روی دو سمت Trunk مشابه هستند یا نه.

۲- یک ICMP ping از دستگاه انتهایی متصل به سوئیچ ۳۵۵۰ به رابط VLAN متناظرش وارد شود. در این مثال می‌توان از یک ماشین میزبان روی VLAN 2 استفاده کرده (۲۰۲.۱۰۱) و به رابط VLAN 2 (۲۰۱.۱۰۱) ping کرد. اگر ping رابط موفق نبود، بررسی شود آیا دروازه پیش فرض ماشین میزبان به نشانی IP رابط VLAN متناظر اشاره می‌کند و آیا نقاب‌های زیرشبکه^۲ مشابه هستند یا نه. برای مثال، دروازه پیش فرض دستگاهی روی VLAN 2 باید به رابط VLAN 2 (۲۰۱.۱۰۲) اشاره کند. همچنین وضعیت رابط VLAN یا صدور دستور show ip interface brief بررسی گردد.

اگر وضعیت رابط Administratively Down باشد، دستور no shutdown را در حالت پیکربندی رابط VLAN^۳ وارد کنید.

اگر وضعیت رابط Down/Down باشد، باید پیکربندی VTP و این که VLAN‌ها به دادگان VLAN^۴ اضافه شده‌اند یا نه، بررسی شود. همچنین باید بررسی گردد که آیا درگاهی به VLAN اختصاص داده شده است یا نه.

۳- یک ping از یک دستگاه پایانی روی یک VLAN به رابط VLAN ای در یک VLAN دیگر وارد شود تا بررسی گردد که سوئیچ می‌تواند بین VLAN‌ها مسیریابی کند. در این مثال از VLAN 2 (۲۰۲.۱۰۲) به رابط VLAN 3 (۳۰۱.۱۰۳) یا به رابط VLAN 10 (۱۰۱.۱۰۱) ping می‌شود. اگر ping، پاسخ منفی داد، بررسی شود آیا ip routing فعال است و آیا وضعیت رابط‌های Up VLAN هستند یا نه (با صدور دستور show ip interface brief).

۴- یک ping از دستگاه پایانی روی یک VLAN به دستگاه پایانی روی یک VLAN دیگر وارد شود. برای مثال یک دستگاه پایانی روی VLAN 2 باید بتواند به دستگاهی روی ping VLAN 3 کند. اگر آزمایش ping در مرحله سه موفقیت‌آمیز باشد، اما برای دسترسی به دستگاه پایانی روی یک VLAN دیگر میسر نشود، بررسی گردد که دروازه پیش فرض روی دستگاه متصل به درستی پیکربندی شده باشد.

۵- اگر دسترسی به اینترنت یا شبکه متصل خارج از شبکه محلی ممکن نباشد، بررسی شود آیا مسیر پیش فرض روی ۳۵۵۰ به IP درستی روی مسیریاب پیش فرض اشاره می‌کند یا نه. همچنین بررسی گردد که نشانی IP و نقاب زیرشبکه روی سوئیچ به درستی پیکربندی شده باشد [۱۱].

2- Subnet masks

3- Interface configuration mode

4- database

cisco.com/en/US/docs/ios/12_4/lan_switch/configuration/guide/lsw_hk.pdf

[5] R. A. Deal, CCNP BCMSN Exam Cram 2, Pearson IT Certification, 2003.

[6] S. McQuerry, Interconnecting Cisco Network Devices, Part 2 (ICND2), 3rd ed., Cisco press, 2008.

[7] -, What is VLAN Routing?, Dell co., February 2004, Available At:

http://www.dell.com/downloads/global/products/pwcnt/en/app_note_38.pdf

[8] -, Configuring InterVLAN Routing with Catalyst 3750/3560/3550 Series Switches, Cisco Systems Inc, Oct 31 2006, Available At: <http://www.cisco.com/warp/public/473/189.pdf>

[9] -, Configuring InterVLAN Routing, Cisco Systems Inc, -, Available At: <http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/lan/catalyst5000/hybrid/routing.html>

[10] -, InterVLAN Routing, Cisco system Inc, Feb 14 2004, Available At: <http://dl.njfiw.gov.cn/books/cisco/CCNP%20PPT/BCMSN/bcsmn10i06.ppt>

[11] How To Configuring InterVLAN Routing On Layer 3 Switches, Cisco Systems Inc, Available At: http://www.cisco.com/application/pdf/paws/41860/howto_L3_intervlanrouting.pdf

[12] -, Maintaining and Administering the RSM, Cisco Systems Inc, -, Available At: <http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/lan/catalyst5000/hybrid/rsm.html>

نتیجه گیری

به طور خلاصه می توان گفت که استفاده از شبکه های محلی مجازی سبب بالا رفتن امنیت شبکه شده و قاب های همه پختی را محدود می کند. اگر اعضای VLAN ها روی دو یا چند سوئیچ قرار داشته باشند، باید از VLAN Trunking استفاده نمود تا بتوان بین VLAN های مشابه ارتباط برقرار کرد. همچنین برای برقراری ارتباط بین VLAN های غیر مشابه باید از مسیریابی بین VLAN ها استفاده کرد.

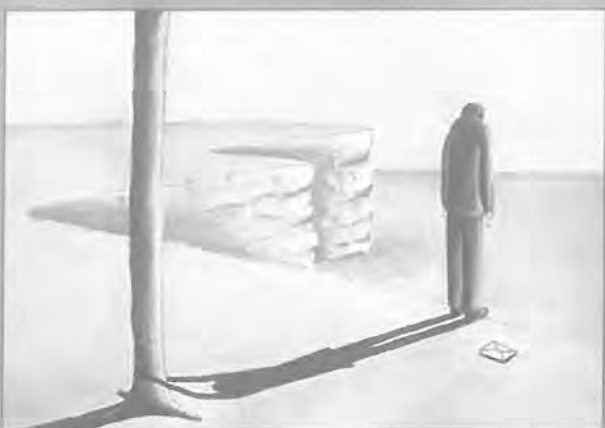
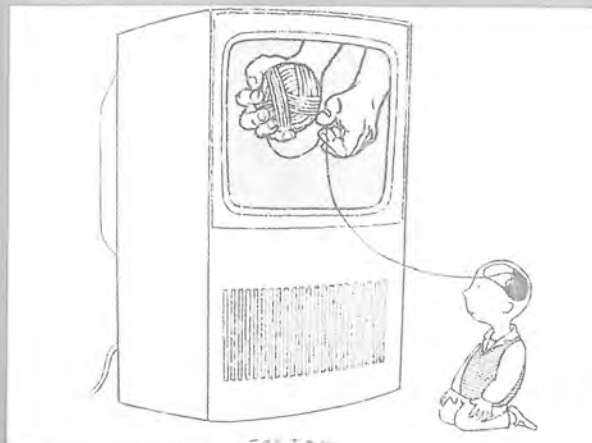
مراجع

[1] R. Froom, B. Sivasubramanian and E. Frahim, Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide, Cisco press, 2010.

[2] S. McQuerry, Interconnecting Cisco Network Devices, Part 1 (ICND1), 2th ed., Cisco press, 2007.

[3] M. J. Castelli, LAN switching first step, Cisco Press, 2th ed., July 08 2004.

[4] -, Cisco IOS LAN Switching Configuration Guide Release 12.4, Cisco Systems Inc, March 15 2006, Available At: <http://www.cisco.com>



فعالیت‌های یکساله انجمن انفورماتیک ایران

(مهرماه ۱۳۸۸ تا مهرماه ۱۳۸۹)

(آقای مهندس پرویز ناصری، عضو هیأت‌مدیره وقت انجمن)، آشنایی با فرایندهای استانداردهای بانکی و لیست‌های کارکردی نرم‌افزارهای بانکی (آقای مهندس سعید امامی، مدیرعامل شرکت مشاوران فناوری اطلاعات آگاهان)، آشنایی با هوش کسب و کار (آقای مهندس نیما میرستوده، مدیر فناوری اطلاعات سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران)، معرفی استانداردهای تولید نرم‌افزار و مقایسه تطبیقی استانداردهای آزمون کنترل کیفیت نرم‌افزار (آقای شاهین انتصاری، سخنران مدعو از خارج از کشور)، معرفی استاندارد پیکره دانش تحلیل و کسب و کار (آقای مهندس ساسان نیکوکار، رئیس شعبه مؤسسه بین‌المللی تحلیل کسب و کار (IIBA) در ایران)، معرفی استانداردهای باز الگوبرداری مرکز آمریکایی کیفیت و بهره‌وری (آقایان مهندس سعید امامی و مهندس حسنعلی رسولی از شرکت مشاوران فناوری اطلاعات آگاهان) و استانداردهای سیستم مدیریت امنیت اطلاعات (آقای مهندس حیدرعلی کورنگی، پژوهشگر امنیت اطلاعات و قائم‌مقام مدیرعامل مجتمع فناوری‌های پیشرفته شهید علم‌الهدی) برگزار گردید.

(۲) برگزاری جلسات گروه تخصصی برنامه‌ریزی منابع سازمان (ERP) این گروه تخصصی از فعال‌ترین گروه‌های تخصصی انجمن در سال گذشته بود. این گروه که سرپرستی آن با آقای مهندس سعید امامی است در سال گذشته ۵ سمینار ۴ ساعته برگزار کرد که اختصاص داشت به معرفی تجربیات شرکت‌هایی که در خصوص مشاوره و نظارت، تولید (محصولات ایرانی) و یا پیاده‌سازی (محصولات غیرایرانی) راه حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان فعالیت می‌کنند. این گروه تخصصی همچنین یک سخنرانی علمی با عنوان روش‌گان AIM شرکت اوراکل برای پیاده‌سازی و استقرار راه حل برنامه‌ریزی منابع سازمان (آقایان مهندس نیلفروشان و مهندس کبیری از شرکت رای دانا) نیز ترتیب داد.

آنچه در زیر به نظر اعضای گرامی انجمن و خوانندگان گزارش کامپیوتر می‌رسد، خلاصه‌ای از فعالیت‌های انجام گرفته توسط کمیته‌های مختلف انجمن در سال گذشته است:

کمیته انتشارات

- این کمیته همچون گذشته از فعال‌ترین کمیته‌های انجمن بود. مهم‌ترین فعالیت‌های این کمیته در یکسال گذشته به شرح زیر بوده است:
- انتشار ۶ شماره از نشریه گزارش کامپیوتر (شماره‌های پیاپی ۱۸۷ تا ۱۹۲).
- چاپ کتاب «ماجرای پشت پرده: چگونه نهضت ضد فرهنگ دهه شصت به شکل‌گیری صنعت رایانه‌های شخصی انجامید؟» در خردادماه ۱۳۸۹.
- آماده‌سازی و چاپ ویژه‌نامه گروه تخصصی برنامه‌ریزی منابع سازمان در شهریورماه ۱۳۸۹.
- ادامه همکاری با کارگاه هنر برای انجام کلیه امور مربوط به تهیه آگهی و چاپ گزارش کامپیوتر.
- ایجاد ارتباط با مترجمان و نویسندگان مقاله‌های علمی در حوزه علوم و مهندسی کامپیوتر جهت جذب مقاله.
- تلاش در جهت ارتقاء کیفی نشریه.
- قرار دادن برخی از مطالب هر نشریه در وبگاه انجمن.

کمیته گردهمایی‌های علمی

- مهم‌ترین فعالیت‌های این کمیته در سال گذشته به قرار زیر است:
- ترتیب دادن سخنرانی‌های علمی ماهانه
- در سال گذشته جمعاً ۸ سخنرانی علمی با عنوان‌های کاربرد تبلیغات اینترنتی (آقای بهرام پورقدیری، مدیرعامل شرکت نت‌بینا)، رانانش سبز

۳) برگزاری جلسات گروه تخصصی مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات، این گروه تخصصی، فعال‌ترین گروه تخصصی انجمن در سال گذشته بود. گروه تخصصی مدیریت پروژه که سرپرستی آن با آقای مهندس ساسان نیکوکار است در سال گذشته ۶ سخنرانی علمی به شرح زیر برگزار کرد: طراحی بر پایه تجربه کاربر (آقای مهندس علیرضا نیکوکار)، بررسی چگونگی آغاز پروژه‌های فناوری اطلاعات (آقای مهندس ساسان نیکوکار)، نگاهی به قواعد و اصول طراحی وب و تأثیر آن بر کسب رضایت کاربران (آقای مهندس علیرضا نیکوکار)، بررسی و معرفی نرم‌افزار شیرپوینت مایکروسافت (آقایان مهندس مجید اردفروشان و مهندس اسماعیل غفرانیا)، آشنایی با استاندارد مدیریت کیفیت ایزو ۱۰۰۰۶ در مدیریت پروژه و کاربرد آن در استاندارد PMBOK (آقای مهندس یاسر احسان) و دفتر مدیریت پروژه و چگونگی تشکیل آن در سازمان‌ها (آقای مهندس مصطفی لطفی).

۴) برگزاری جلسات گروه تخصصی شبکه و سخت افزار. این گروه تخصصی که سرپرستی آن با آقای مهندس علیرضا اهری لاحق است در سال گذشته ۲ سخنرانی علمی به شرح زیر برگزار کرد: شبیه‌ساز شبکه (آقای مهندس حسین معمارزاده) و امنیت در لایه ۲ (آقای مهندس احمد شریفی مقدم).

۵) برگزاری جلسات گروه تخصصی معماری. گروه تخصصی نرم‌افزار انجمن که در تقسیم‌بندی جدید گروه‌های تخصصی به گروه تخصصی معماری تغییر نام یافت و سرپرستی آن با آقای مهندس علی پروینی است، در سال گذشته یک سخنرانی علمی به شرح زیر برگزار کرد: آشنایی با مفاهیم و کاربردهای معماری سازمانی (آقای مهندس شهرام حلالی).

لازم به ذکر است که همایش نرم‌افزارهای نوین بانکداری الکترونیکی که در تاریخ ۲۵ آذرماه ۱۳۸۸ در قالب سخنرانی‌های ماهیانه انجمن برگزار شد نیز با همکاری و سازماندهی گروه تخصصی نرم‌افزار انجمن شکل گرفت.

۶) برگزاری جلسات زیر گروه تخصصی تحلیل کسب و کار. زیر گروه تخصصی تحلیل کسب و کار از ابتدای سال ۱۳۸۹ از سوی انجمن راه‌اندازی شد و فعالیت خود را آغاز نمود. این زیر گروه تخصصی در حال حاضر زیر نظر گروه تخصصی مدیریت پروژه انجمن فعالیت می‌کند و سرپرستی آن را آقای مهندس ساسان نیکوکار برعهده دارد. زیر گروه تخصصی تحلیل کسب و کار از بدو تشکیل تاکنون ۲ سخنرانی علمی به شرح زیر برگزار کرده است: بررسی چگونگی تبدیل مدل کسب و کار به مدل نیازمندی‌های سیستمی در متدولوژی RUP (آقای مهندس ساسان نیکوکار) و مدل سازی فرایندهای سازمانی با زبان مدل سازی BPMN (آقای مهندس انوشیروان اخوان‌نیاکی).

۷) برگزاری همایش نرم‌افزارهای نوین بانکداری الکترونیکی. این همایش در تاریخ ۲۵ آذر ۸۸ با همکاری گروه تخصصی نرم‌افزار انجمن برگزار شد. در این همایش که در حضور بیش از ۲۰۰ نفر از علاقه‌مندان برگزار شد ۶ سخنرانی علمی به شرح زیر برگزار گردید: سامانه متمرکز و فراگیر بانکی جم (آقای مهندس نادر غضنفری)، بانکداری مدرن (آقای مهندس اکبری)، سامانه‌های بانکداری همراه

(آقای مهندس سپهر دولتشاهی)، خدمات یکپارچه بانکداری اینترنتی (آقای مهندس مهدی میرزایی)، راهکار جامع بانکی (آقای مهندس سیدعلی دانشگر) و یکپارچه‌سازی، اصلاح و نکات کاربردهای محدود (آقایان مهندس امیرحاجی‌لاری و مهندس محمدصادق عینی).

لازم به ذکر است که در پایان سخنرانی‌های این همایش میرزایی به حضور آقایان مهندس شریفی، مدیرکل نظام‌های پرداخت الکترونیکی بانک مرکزی، دکتر بهات، رئیس مرکز فقه مهندسیات، مدیر سابق انفورماتیک بانک تجارت و مهندس علی پروینی، سرپرست گروه تخصصی نرم‌افزار انجمن به مدت یکساعت برگزار شد.

۸) قرارداد اسلایدهای کلیه سخنرانی‌های علمی در وبسایت انجمن. ۹) همکاری به کمیته انتشارات انجمن برای تأمین مقالات علمی. ۱۰) پاسخگویی به سوالات علمی و فنی عصری عصر

کمیته آموزش

کمیته آموزش انجمن در سال گذشته یکی از فعال‌ترین دوره‌های خود را ظرف سال‌های اخیر پشت سر گذاشت، مهم‌ترین فعالیت‌های این کمیته در سال گذشته به قرار زیر بود:

۱) برگزاری دوره آموزشی یک روزه (مدیریت موفق جلسات) در تاریخ ۴ آذر ۱۳۸۸. مدرس این دوره آقای مهندس ساسان نیکوکار بود. ۲) برگزاری کارگاه آموزشی سه روزه در تاریخ ۲۵ تا ۲۷ آذر ۱۳۸۸. مدرس این کارگاه آقای مهندس ساسان نیکوکار بود. ۳) برگزاری کارگاه آموزشی سه روزه «تحلیل سیستم‌های نرم‌افزاری شیء‌گرا» در تاریخ ۳۰ دی و اول و دوم بهمن ۱۳۸۸. مدرس این کارگاه آقای مهندس ساسان نیکوکار بود.

۴) برگزاری کارگاه آموزشی دو روزه ITIL در تاریخ ۷ و ۸ مرداد ماه ۱۳۸۹. مدرس این کارگاه که با همکاری انجمن بین‌المللی ماشین‌های رایانشی (ACM) برگزار شد آقای مهندس شهرام حلالی‌نیا بود.

۵) ارائه نخستین نشریه صوتی (podcast) علمی کشور در زمینه مدیریت پروژه. در این نشریه‌های صوتی که با همکاری گروه تخصصی مدیریت پروژه انجمن آماده شده است، علاقه‌مندان با استاندارد بین‌المللی پیکره دانش مدیریت پروژه (PMBOK) و ساختار آن آشنا می‌شوند.

۶) برگزاری کارگاه آموزشی یک روزه «کاور هوشمندانه اینترنت» در تاریخ ۴ خرداد ۱۳۸۹ در کنگره فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران. مدرس این کارگاه آقای دکتر منصور دهستانی بود.

۷) برگزاری کارگاه آموزشی نیم‌روزه «شبکه‌های اجتماعی» گذشته، حال و آینده» در تاریخ ۴ خرداد ۱۳۸۹ در کنگره فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران. مدرس این کارگاه آقای مهندس علیرضا نیکوکار بود.

۸) کمک به تأمین مقالات علمی برای نشریه انجمن.

۹) پاسخگویی به پرسش‌های علمی و فنی اعضای انجمن. ۱۰) برنامه‌ریزی برای برگزاری کارگاه‌های آموزشی. لازم به ذکر است که علاوه بر کارگاه‌های آموزشی برگزار شده ۶ کارگاه آموزشی دیگر

۸- برنامه‌ریزی برای تأسیس شاخه‌های دانشجویی انجمن.

سایر فعالیت‌ها

علاوه بر فعالیت‌های فوق که از طریق کمیته‌های مختلف انجمن صورت گرفته‌اند، فعالیت‌های زیر نیز طی سال گذشته از طریق دفتر انجمن انجام شده است:

- ۱- تنظیم دفاتر مالی.
- ۲- برگزاری مرتب جلسات هیأت مدیره.
- ۳- حمایت از مسابقات برنامه‌نویسی ACM.
- ۴- حمایت از برگزاری اولین کنگره فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران که در تاریخ ۱ تا ۳ خرداد ماه ۱۳۸۹ برگزار شد.
- ۵- حمایت از برگزاری ششمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت فناوری اطلاعات که در تاریخ ۴ و ۵ اسفندماه ۱۳۸۸ برگزار شد.
- ۶- شرکت در هم‌اندیشی زبان فارسی در ریاسپهر که در تاریخ ۱۰ دی ماه ۱۳۸۸ در پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی برگزار شد. لازم به ذکر است که سخنران افتتاحیه این همایش آقای ابراهیم نقیب‌زاده متشایخ رئیس هیأت مدیره انجمن انفورماتیک ایران بود.
- ۷- توافق همکاری با شعبه بین‌المللی ACM در ایران برای برگزاری دوره‌ها و کارگاه‌های آموزشی مشترک.
- ۸- شرکت در مراسم روز مهندسی که از سوی گروه علوم مهندسی فرهنگستان علوم در تاریخ ۵ اسفند ۸۸ برگزار شد.
- ۹- توافق همکاری با شعبه موسسه بین‌المللی تحلیل کسب و کار (IIBA) در ایران. لازم به ذکر است که این دو نهاد علمی از ابتدای سال ۱۳۸۹ همکاری مشترک خود را در برگزاری سمینار، همایش، نشر صوتی و تصویری، ارائه مقاله و ایجاد امکانات علمی بیشتر برای اعضای طرفین آغاز کرده‌اند.
- ۱۰- برگزاری جلسات مشترک سرپرستان گروه‌های تخصصی انجمن.
- ۱۱- شرکت در جلسه شورای عالی ایرانیان مقیم خارج از کشور در تاریخ ۲۶ خرداد ۸۹.
- ۱۲- شرکت در جلسه انجمن‌های علمی با فراکسیون دانشگاهیان مجلس شورای اسلامی در تاریخ اول تیرماه ۸۹.
- ۱۳- شرکت در مجمع عمومی شورای انجمن‌های علمی ایران در تاریخ ۹ تیر ۱۳۸۹.
- ۱۴- حمایت از برگزاری جشنواره صنعت و فناوری اطلاعات که در تاریخ ۲۰ تا ۲۲ مهر ۸۹ برگزار گردید.
- ۱۵- تجدید طراحی وبگاه انجمن و افزودن خدمات و امکانات بیشتر به آن.
- ۱۶- همکاری با انتشارات کیان رایانه و اخذ امکانات ویژه برای انتشار آثار علمی انجمن.
- ۱۷- شرکت در مراسم رونمایی طرح‌های ممیزی علوم در تاریخ ۱۸ مرداد ۱۳۸۹.
- ۱۸- همکاری مستمر با کمیسیون انجمن‌های علمی کشور.
- ۱۹- نقل مکان به محل جدید دفتر انجمن.

نیز برنامه‌ریزی و اعلام شده بود که به علت نرسیدن تعداد ثبت‌نام کنندگان به حد نصاب برگزار نشد.

- ۱۱- همکاری با کمیته گردهمایی‌های علمی به منظور تأمین سخنران برای گردهمایی‌های علمی انجمن.
- ۱۲- صدور گواهی‌نامه شرکت در کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی.

کمیته روابط عمومی

کمیته روابط عمومی انجمن در سال گذشته بسیار فعال بود. اهم فعالیت‌های این کمیته به شرح زیر بوده است:

- ۱- برگزاری سی و یکمین مجمع عمومی سالانه انجمن در تاریخ ۳۰ دی ماه ۱۳۸۸.
- ۲- برنامه‌ریزی برای برگزاری سی و دومین مجمع عمومی سالانه انجمن.
- ۳- برگزاری انتخابات شانزدهمین هیأت مدیره انجمن.
- ۴- شرکت در نمایشگاه هفته پژوهش (از ۲۱ تا ۲۶ آذرماه ۱۳۸۸ و برپایی غرفه انجمن).
- ۵- شرکت در نخستین کنگره فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران در تاریخ ۱ تا ۳ خرداد ماه ۱۳۸۹ و برپایی غرفه انجمن.
- ۶- همکاری با مرکز فرهنگی آموزشی رشد برای تأمین محل برگزاری دوره‌ها و کارگاه‌های آموزشی.
- ۷- همکاری با سازمان نظام صنفی رایانه‌ای کشور برای تأمین محل برگزاری سخنرانی‌های علمی انجمن.
- ۸- همکاری با سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران برای تأمین محل برگزاری سخنرانی‌های علمی انجمن.
- ۹- فروش مجلات، کتاب‌ها و سایر انتشارات انجمن.
- ۱۰- تلاش در جهت جذب کمک‌های مالی برای انجمن.
- ۱۱- برور رسائی مرتب وبگاه انجمن.

کمیته عضویت

مهم‌ترین فعالیت‌های کمیته عضویت انجمن در سال گذشته به قرار زیر بوده است:

- ۱- انجام امور مربوط به اعضای جدید، تمدید عضویت‌ها، تغییر نشانی‌ها و صدور کارت عضویت.
- ۲- حضور در کلبه گردهمایی‌های علمی انجمن جهت ارائه فرم عضویت و انجام امور عضوگیری.
- ۳- تلاش در جهت جذب هر چه بیشتر اعضای حقوقی. لازم به ذکر است که ظرف سال گذشته، تعداد اعضای حقوقی انجمن افزایش چشمگیری یافته است.
- ۴- صدور گواهی‌نامه عضویت برای اعضای حقوقی انجمن.
- ۵- ارسال نشریه گزارش کامپیوتر برای اعضای انجمن.
- ۶- پاسخ به نامه‌ها و درخواست‌های تلفنی اعضا.
- ۷- انتخاب آقای امین دانشمندملایری به عنوان عضو رابط انجمن در همدان.

آشنائی زدائی از فناوری، اسطوره زدائی از فناوران ثمره پیشینه نگاری در علوم و فناوری های نو

سید ابراهیم ابطی

عضو هیأت علمی دانشکده مهندسی کامپیوتر - دانشگاه صنعتی شریف

پست الکترونیکی: abtahi@sharif.edu

شرایط واقعی تحقق این دستاوردهای بشری، به شکلی روایی و به زبان ساده، عموم را با مفاهیم کلیدی فناوری های نو، آشنا می کند. در عین حال علم و فناوری "فرزند زمان خویشتن" است. بنابراین به شکل ضمنی این دانسته ها حاوی گزارش های نسبتاً دقیق از تحولات اجتماعی مولد زمینه های شکل گیری و برپایی علوم و فنون نیز خواهد بود.

دوست و همکار فرهیخته ما پس از کتاب پیشین خود در این زمینه با نام بزرگان دانش رایانه (زندگی و نوآوری های پانزده دانشمند علوم رایانه) در سال ۱۳۸۴، اینک کتاب دیگری را ترجمه کرده است که چاپ آن به شکل پاورقی در شماره های پیشین گزارش کامپیوتر مورد استقبال اعضای انجمن انفورماتیک واقع گردید.

این کتاب به ماجراهای پشت پرده شکل گیری صنعت رایانه های شخصی می پردازد که بر بستر یکی از نهضت های مهم قرن بیستم در دهه شصت میلادی اتفاق افتاده است. جان مارکاف نویسنده کتاب در اکتبر ۱۹۴۹ در اوکلند آمریکا متولد شده، در کالیفرنیا بزرگ شده، کارشناسی ارشد خود را در اورگان در سال ۱۹۷۱ اخذ کرده و هم اکنون از شاخص ترین روزنامه نگاران نیویورک تایمز است. او مولف کتاب های متعددی است که معروفترین آن ها، کتاب سایبر پانک را، در سال ۱۹۹۱ منتشر و کتاب ماجراهای پشت پرده را در سال ۲۰۰۵ نوشته است.

مترجم کتاب در مقدمه خود می نویسد: "تاثیر رایانه های شخصی

معرفی کتاب این شماره گزارش کامپیوتر به کتاب "ماجراهای پشت پرده: چگونه نهضت ضد فرهنگ دهه شصت به شکل گیری صنعت رایانه های شخصی انجامید؟" نوشته جان مارکاف ترجمه آقای ابراهیم نقیب زاده مشایخ اختصاص دارد:



عنوان کتاب: ماجراهای پشت

پرده

چگونه نهضت ضد فرهنگ دهه

شصت

به شکل گیری صنعت رایانه های

شخصی انجامید؟

نویسنده: جان مارکاف.

مترجم: ابراهیم نقیب زاده

مشایخ.

ناشر: انجمن انفورماتیک ایران.

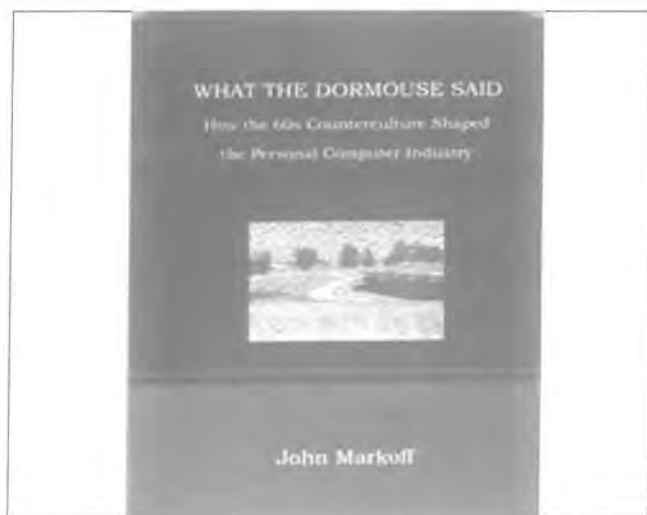
زمان نشر: بهار ۱۳۸۹.

تعداد صفحات: ۲۶۲ برگ.

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۰۴-۵۰۳۷-۶

قیمت: ۶۰۰۰ تومان (فروش اینترنتی www.chare.ir)

بخشی از سواد عمومی رایانه ای به پیشینه شناسی روندهای شکل گیری علوم و فناوری ها اختصاص دارد که ضمن تصویر



بر فرهنگ اجتماعی زمانه ما بر همگان روشن و آشکار است اما کمتر کسی است که بداند تاثیر فرهنگ اجتماعی بر پیدایش رایانه‌های شخصی چه بوده است. کتابی که در دست دارید نوشته جان مارکاف از نویسندگان ارشد نیویورک تایمز است که ما را با خود به دهه ۱۹۶۰ در خلیج سانفرانسیسکو می‌برد و با ذکر جزئیات دقیق و به یاد ماندنی، از چگونگی تاثیر جنبش ضد فرهنگ و داروهای توهم‌زا بر شکل‌گیری صنعت رایانه‌های شخصی آگاه می‌سازد."

نویسنده کتاب در مقدمه خود بر کتاب نوشته است: "در حال حاضر دو روایت مختلف و معروف درباره پیدایش رایانه‌های شخصی وجود دارد. نخستین روایت، پیدایش رایانه‌های شخصی را نتیجه ماجراجویی دو رایانه باز جوان به نام‌های استفن ورنیاک و استیون جابز می‌داند. ماجرا از این قرار بوده است که ورنیاک رایانه‌ای می‌سازد تا آن را با دوستانش در - باشگاه خانگی رایانه - به اشتراک بگذارد. آن‌ها جوانان پر استعداد ولی بی‌نظم و ترتیبی بودند که از بهار ۱۹۷۵ جلساتی در سانفرانسیسکو برگزار کرده بودند. یکی از دوستان دبیرستانی ورنیاک به نام استیو جابز این دوراندیشی را داشت که برای آن ماشین، بازار مصرفی را پیش‌بینی کند و بدین ترتیب بود که آن‌ها در سال ۱۹۷۶ شرکت - اپل کامپیوتر - را تأسیس کردند. اما روایت دوم، زادگاه رایانه‌های شخصی را مرکز پژوهشی زیراکس در پالو آلتو در اوایل دهه ۱۹۷۰ می‌داند. شرکت زیراکس در آنجا گروهی از بهترین رایانه‌دانان کشور را گرد آورده بود و به آنان آزادی عمل کافی داده بود تا درباره ابزارهای اطلاعاتی دفاتر آینده به تفکر بپردازند. از این مجموعه استعدادهای درخشان، رایانه‌ای بیرون آمد به نام آلتو که می‌توان آن را پیش درآمد رایانه‌های رومیزی و قابل حمل امروزی دانست. هرچند زیراکس به خاطر عدم تجاری‌سازی موفقیت‌آمیز این دستگاه به فرصت‌سوزی و از دست دادن آینده شهرت یافت، اما ده‌ها ایده به کار رفته در رایانه آلتو بعدها پایه ساخت رایانه‌های شخصی قرار گرفت و از جمله مشهورترین داستان‌هایی که در این مورد وجود دارد این است که استیو جابز در سال ۱۹۷۹ از مرکز پژوهشی پالو آلتو بازدید کرد و ایده رابط گرافیکی کاربر را از آنجا با خود خارج ساخت. این دو داستان هر دو درستند اما هیچ‌کدام کامل نیستند. این کتاب درباره رویدادهایی است که قبل از این داستان اتفاق افتاده است. درباره ائتلاف فوق‌العاده سیاست، فناوری و فرهنگ است که در یک دوره زمانی کمتر از دو دهه در محدوده‌ای چند کیلومتری به وقوع پیوست. محصول نتیجه این ائتلاف، یک ایده جالب بود: رایانش شخصی."

به بهانه تشریح بیشتر "نهضت ضد فرهنگ" که در عنوان فرعی

کتاب آمده است با یادی از استاد فقید دکتر کارو لوکس (۱۳۸۹-۱۳۲۸) که تحصیلات کارشناسی و کارشناسی ارشد خود را از دانشکده فنی دانشگاه تهران و دکتری خود را از دانشگاه برکلی کالیفرنیا دریافت کرده بود و در سال ۱۳۸۵ به دلیل فعالیت‌های منحصر به فرد آموزشی و تحقیقاتی در زمینه مهندسی کامپیوتر، روباتیک و هوش مصنوعی به عنوان چهره ماندگار مهندسی کشور برگزیده شد و در برکلی از نزدیک شاهد این نهضت بود. از مصاحبه‌ای با ایشان توضیحاتی درباره این نهضت را می‌خوانیم:

"زمانی که در دانشگاه «برکلی» دانشجوی بودم «دگراندیشی» بعد بسیار بزرگی داشت. اصطلاحاً می‌گفتند: «ضدفرهنگ» و «فرهنگ مغایر» (Counter Culture) معنی این دو جمله ضدفرهنگ شد که آن زمان در دانشگاه «برکلی» خیلی رایج بود. به طوری که دانشگاه «برکلی» کانون رادیکالی شده بود که با روش‌های جامعه آمریکا مخالفت می‌کرد. قبل از آن، مخالفت عمومی به شکل جنبش‌های توده‌ای مثل «هیپی‌گری» راه افتاده بود. در دهه هفتاد میلادی این جنبش‌های مخالف جای خود را به شکل «هیپی‌گری» به جنبش «روش فکری تری» داد، بود که اصطلاح «ضدفرهنگ» بهترین عنوان برای این جنبش محسوب می‌شد. افراد «ضدفرهنگ» بخصوص افراد خیلی شاخص - فردی جزء گروه‌های اقلیت کوچک «ضدفرهنگ» و «فرهنگ معبد» و انگشت‌نما بودند و هرکسی می‌دانست «ضدفرهنگ» و «فرهنگ مغایر» چیست. خیلی از آن‌ها در حال حاضر (در جامعه امروز) بسیار «در مسیر اصلی» (Mainstream) هستند و مسیر عین فلان شرکت کامپیوتری شده‌اند و اتفاقاً همان تفکر انتقادی‌ای که داشتند عامل موفقیت‌شان بوده است؛ یعنی آن تفکری که به واسطه آن می‌توانستند روی وضع موجود غیر از آن هم بیندیشند؛ اصطلاح غیر از این نرم‌ها و هنجارهای حاکم ممکن به هنجارهای دیگری هم فکر می‌کردند. این تفکر به آن‌ها کمک کرده که به تدریج رقابت فنی-سازشی امروز که به آن علمی-سازشی می‌گویند، بقیه جلوتر بیفتند."

نهضت ضد فرهنگ به نظر می‌رسد ثمره تکامل عصبان «اینهایمر»ی دهه ۵۰ میلادی بود که طی آن "اینهایمر" پدر بمب اتم پس از مشاهده فاجعه هیروشیما از ساخت بمب هیدروژنی سر باز زد. محاکمه شد اما پژوهش در خدمت نظامی‌گری را نمی‌کرد و با دریافت جایزه اتریکو فرمی در سال ۱۹۶۳ از دست لیندون جانسون بابت خدمات وی در برنامه نیروی اتمی در سال‌های سخت، ثمره استقامت خود را گرفت."

www.tebyan.net

* فصل چهارم: جنبه‌های گوناگون ترجمه بحث در مورد فناوری و اخلاق، ۱۳۵۰

از نگاه هایدگري به فناوری و نقد آن تا عصر سبیل نیک و جبر، فناوری و فناوری در ساحتی متفاوت سیر می‌کردند، متفاوت با دهه شصت که با اسطوره رذالتی و فساد - آشوب‌زدایی از فناوری صورت گرفت و در پی حثت حادگی جنگ‌های و غریبانی اخلاق فناوری، سبب فناوری آداب گر ریخته شد که فنی سود (GREEN IT) ثمره آن در دهه اول هزاره سوم است. پیش از هیروشیما فناوری اخلاق گرا در کلام و رفتار ایستادن منجلی بود که والتین تحت عنوان دو خصوصیت اخلاقی متمایز و اساسی‌کار در طبیعت او را آن یاد می‌کند: "استقلال طلبی کامل و حس وظیفه‌شناسی در برابر ابناء بشر. وی به همان اندازه که فکر حود را آزاد می‌بیند، همان قدر هم خویشش را از لحاظ اخلاقی عقید احساس می‌کند" "نوربرت وینر پدر دانش سبیل نیک را این رنج در راه این گونه یاد می‌کند و موع می‌گوید: "خوشبخت بودم که قبل از جنگ جهانی اول به دنیا آمدم، فنی که هنوز جهان دانش، دچار امواج جهل سال‌های فاجعه و عید شده بود. بخصوص خودم را از این بابت خوشبخت می‌دانم که گر فنی و جعی نشدم تا سال‌های طولانی همچون یکی از بیخ و میوه‌های دانش امروزی، کاری انجام دهم که دستور می‌دهد."

کتاب ماجراهای بنیت برده اسمی یک مکتبه، عشق غص یک پیوست و واژه‌نامه است. پیوست کتاب، نامه سرگشته جیر گیس پایه‌گذار مایکروسافت به رایانه بازار است و ۲۵ صفحه است. نقش آفرینان واقعی این ماجراها در کتاب درج شده است، عناوین فصول کتاب به شرح زیر است:

فصل اول: پیامر و نیروی رایانه

فصل دوم: افزاین

فصل سوم: جهانی تا یوتیک شرح

فصل چهارم: دانشگاه آزاد

فصل پنجم: کار کردن به سرعت حرف

فصل ششم: دانشمندان و بسپاده

فصل هفتم: نیروی فزاینده

فصل هشتم: ربودن آتش از خدايان

در مطالب کتاب غیر از روایت اتفاقات و شکل داستان (بر اساس مصاحبه‌های طولانی با افراد حاضر در آن وقایع از جمله معروف‌ترین آنان)، نقل قول‌های واقعی و قابل توجهی وجود دارد که مواردی از آن‌ها را نقل می‌کنیم.

در مقدمه این کتاب آمده است: در پایان دهه ۱۹۶۰، کشور

۴- برای مطالعه گوناگون فصل دوم در کتاب: ۱۳۸۸

۵- جی‌های آید و فصل دوم: جنبه‌های گوناگون ترجمه بحث در مورد فناوری و اخلاق، ۱۳۵۰

۶- فصل چهارم: جنبه‌های گوناگون ترجمه بحث در مورد فناوری و اخلاق، ۱۳۵۰

۷- فصل چهارم: جنبه‌های گوناگون ترجمه بحث در مورد فناوری و اخلاق، ۱۳۵۰

امریکا دستخوش آشوب‌های وسیع سیاسی و اجتماعی شد که طبقه متوسط را از رفاه و آسایش دهه قبل محروم ساخت. جنبش‌های مربوط به آزادی‌های مدنی، حقوق زنان، محیط زیست و ضد جنگ، همگی به پدید آمدن یک ضدفرهنگ که بسیاری از ایده‌آل‌های جامعه پس از جنگ آمریکا را نفی می‌کرد انجامید. فناوری‌های رایانه که امروز مورد تحسین ماست مدیون این ضدفرهنگ و این دوران بی‌نظمی، اغتشاش، اعتصاب، استعمال مواد مخدر و ایده آلیسم دولت ستیز و هرج و مرج طلب است. استوارت برنت در مقاله معروف خود - ما همه چیز را مدیون هیپی‌ها هستیم - می‌گوید: تحقیری که این ضدفرهنگ از قدرت متمرکز به همراه آورد، نه تنها بنیادهای فلسفی اینترنت بدون رهبر، بلکه کل انقلاب رایانه‌های شخصی را پی‌ریزی کرد."

در فصل سوم کتاب درباره مک‌کارتی استاد دانشگاه استنفورد و از پیشگامان هوش مصنوعی آمده است: "مک‌کارتی در این سفر و سفرهای بعدیش به شوروی از ایده سوسیالیسم خوش نیامد. با وجودی که زمان زیادی از خروج او از حزب کمونیست می‌گذشت، او هنوز نسبت به دیدگاه‌های سوسیالیسم امیدوار مانده بود. اما در سال ۱۹۶۸ و پس از اشغال پراگ توسط شوروی‌ها او به این نتیجه رسید که آن کشور تحت نظام سوسیالیستی هرگز به صورت کشوری دموکراتیک در نخواهد آمد. مک‌کارتی مخالفتش با چپ‌ها را به شیوه‌های مختلف بروز می‌داد اما علیرغم آن خودش عمیقاً تحت نفوذ جنبش ضدفرهنگ دهه شصت قرار گرفته بود تا جایی که در سال‌های پایانی دهه شصت، ریش گذاشته بود، موهای بلند داشت و سریند می‌پست."

در همین فصل آمده است: "آزمایشگاه هوش مصنوعی استنفورد بهشت رایانه‌بازان بود و با دنیای ام‌آی‌تی که حول مهندسان می‌چرخید بسیار تفاوت داشت و مسئول ایجاد آن کسی نبود جز دو پناهنده ام‌آی‌تی، یعنی مک‌کارتی و ارنست. به دلیل آن که مک‌کارتی حوصله و علاقه چندانی برای کارهای مدیریتی نداشت، تمامی مسئولیت‌های مربوط به کنترل رایانه‌بازان به ارنست محول شده بود. رایانه‌بازان دنیای خاص خودشان را داشتند. از مجموعه اصطلاحات خاص خودشان استفاده می‌کردند. ساعت‌های متمادی، گاه بیش از ۲۴ ساعت پیوسته، به کار با رایانه می‌پرداختند. عموماً آدم‌های بی‌انضباط و نامرتبی بودند. استیو لوی در کتاب خود - رایانه‌بازان: قهرمانان انقلاب رایانه‌ای - منشور نانوشته رایانه‌بازان ام‌آی‌تی را چنین نقل کرده است:

- دستیابی به رایانه‌ها و هر چیز دیگری که بتواند به شما چیزی از نحوه کار جهان بیاموزد باید نامحدود و عام باشد.

- تمام اطلاعات باید آزاد باشد.

- عدم اعتماد به قدرت، تشویق و ترویج عدم تمرکز.
- رایانه‌بازان باید براساس کارشان مورد قضاوت قرار گیرند نه براساس معیارهای کاذبی چون مدرک تحصیلی، سن، نژاد یا موقعیت.

- از رایانه می‌توان برای تولید کارهای هنری استفاده کرد.

- رایانه‌ها می‌توانند زندگی انسان را بهتر سازند.

در فصل هفتم این کتاب آمده است: "مقاله استوارت برنت دست روی نقطه حساسی گذاشته و شکافی که در توسعه دنیای فناوری پیشرفته وجود داشت را آشکار ساخته بود. در گذشته و در دنیای سنتی، فناوری در خدمت سازمان‌های بزرگ بود. اکنون چیز تازه‌ای در حال ظهور بود: جنبش ضد فرهنگ در غرب آمریکا در حال خارج ساختن رایانش از قالب اولیه‌اش و به طور همزمان، در حال به وجود آوردن رسانه جدیدی بود."

در فصل پایانی کتاب آمده است: "در اوایل دهه ۱۹۷۰ از دل جامعه‌ای که برپایه تظاهرات ضدجنگ و مصرف مواد مخدر در دهه قبل شکل گرفته بود، جامعه جدیدی در حال شکوفا شدن بود. درست چند صد متر دورتر از محلی که جیم فدیمن و مایرون استولاروف صدها نفر را با مصرف ال‌اس‌دی آشنا می‌کردند، شبکه اجتماعی مور، مرکز پورتولا، شرکت رایانه‌ای مردم و فروشگاه و چاپخانه دانشگاه آزاد شکل گرفته بود. از آنجا که در تمام این سازمان‌ها دستیابی به اطلاعات و تجهیزات برای همگان آزاد بود، جای تعجب نداشت که این دیدگاه در مورد نرم‌افزار که برای راه‌اندازی رایانه‌ها ضرورت داشت نیز به کار بسته شود."

جان مارکاف در نوشتن کتاب شاید به علت دلبستگی به مطالب گردآوری شده رعایت ایجاز را نکرده و مطالب روانی کتاب ساختار پیوسته‌ای ندارد، هرچند سیمایی یکه و آشنائی زدا از یک دوران مهم را با جزییات ترسیم کرده است. نسخه فارسی و ترجمه شده کتاب از واژگان قارسی رایانه‌ای و گاه ابداعی بهره‌مند است که نقطه قوت ترجمه است هرچند به لحاظ تحریری (تکراری بودن شماره پانویس مثلاً در صفحه ده) و در مواردی عدم ترجمه بعضی واژگان نظیر دیجیتال و یا استفاده از غلط‌های مصطلحی نظیر دانشگاه ام‌آی‌تی نیاز به ویرایش در چاپ‌های بعدی دارد. بیان این ایرادات به مترجم که مستمراً نوشته‌های مارا ویرایش می‌کند زیره به کرمان بردن است و شاید به‌همین دلیل هم از ویرایش نهایی کتاب غفلت شده است. به‌هرحال این کار فرهنگی مترجم هم (نظیر بسیاری از خدمات فرهنگی ناگفته و نانوشته او) نیاز به قدرشناسی ویژه‌ای دارد که انجام آن نه از من برمی‌آید و نه سبایستگی آن را در خود می‌بینم.

بهبود کیفیت سرویس در شبکه توری IEEE 802.16

حسین سرابی میانجی

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی نرم افزار دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان

پست الکترونیک: hossein.sarabi@gmail.com

ناصر مدیری

هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان

پست الکترونیک: nassermodiri@yahoo.com

را به همسایگانش منتقل می نماید. در صورت باخت در اجرای الگوریتم، گره مجدداً در بازه بعدی جهت کسب کانال انتقال، الگوریتم را اجرا می نماید.

در بسیاری از کارهای انجام شده، استفاده از انتقال همزمان به عنوان اصلی ترین روش کاهش زمان انتقال اطلاعات در شبکه مورد استفاده قرار گرفته است. جهت سهولت در امر ارزیابی، فرض می کنیم که تمام بسته های منتقل شده در شبکه به بیش از یک بازه زمانی جهت انتقال نیاز ندارند. با توجه به بحث تداخل ارسال همسایه ها تا ۲ گام از گره ارسال کننده، جهت ارزیابی میزان تاثیر گذردهی این روش بر زمان انتقال، سه حالت بدترین، بهترین و میانی برای همزمانی ارسال در شبکه در نظر گرفته شده است.

بدترین حالت همزمانی انتقال

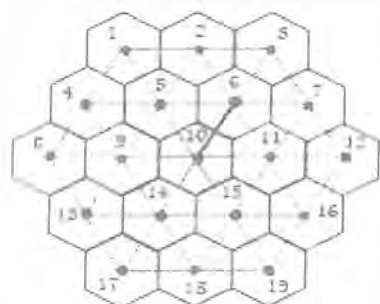
بدترین حالت همزمانی هنگامیست که تمامی گره ها با یکدیگر همسایه و یا همسایه توسعه یافته باشند. به عنوان مثال شبکه ای را فرض نمایید که تمام گره ها در برد یکدیگر قرار داشته باشند و تنها یک گره خارج از محدوده بوده و همسایه یکی از گره ها می باشد (این گره، یک همسایه توسعه یافته برای سایر گره ها بجز گره همسایه اش خواهد بود) وجود گره آخر الزامیست تا شبکه از همبندی PMP خارج

پروتکل MAC استاندارد IEEE 802.16 از همبندی یک نقطه به چند نقطه (PMP) و همبندی توری (Mesh) پشتیبانی می نماید. بر خلاف ساختار سلولی PMP، در توری استاندارد، لزومی به برقراری ارتباط مستقیم بین ایستگاه های مشترک و ایستگاه مبنا، جهت انتقال داده وجود ندارد و ایستگاه های مشترک می توانند به صورت مستقیم و بدون دخالت ایستگاه مبنا با یکدیگر به تبادل داده بپردازند.

در این شبکه ها زمانی که یک گره در حال انتقال داده است، جهت جلوگیری از تداخل امواج، همسایه های گره انتقال دهنده، تا ۲ گام از آن، اجازه انتقال همزمان را ندارند. اصطلاحاً به همسایگان واقع در گام دوم همسایه های توسعه یافته^۱ گفته می شود.

زمانبندی معرفی شده برای حالت توری در دو دسته کلی زمانبندی متمرکز و زمانبندی توزیع شده قرار می گیرند. در زمانبندی متمرکز، گره مرکزی شبکه (گره مبنا) وظیفه دارد تا درخواست های انتقال داده ایستگاه های مشترک را زمانبندی نماید. این نوع زمانبندی تنها در شبکه های با دامنه محدود کارایی دارد. در زمانبندی توزیع شده، هر گره بر اساس اطلاعات محدوده اطراف خود، الگوریتم دریافت بازه زمانی انتقال را اجرا می نماید. اگر نتیجه اجرای این الگوریتم برد باشد، گره بازه زمانی بعدی را به عنوان بازه انتقال خود در نظر گرفته و اطلاعات زمانبندی خود

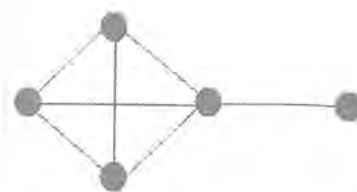
^۱ Extended Neighborhood



شکل ۳: شبکه‌ای که در آن هر گره ۶ همسایه دارد



شکل ۲: وضعیت انتقال همزمان در یک شبکه خطی توری Wimax



شکل ۱: نمونه‌ای از شبکه با بدترین وضعیت انتقال همزمان

مدل‌های مختلفی از شبکه توری Wimax ارائه شده است. در یکی از این طرح‌ها برای تا ۲ گام حداکثر ۱۸ گره در همسایگی و همسایگی توسعه یافته یک گره قرار گرفته است. (گره‌های طرح ۶ ضلعی دارند) بنابراین به عنوان حالت میانی وضعیت گره‌ها با ۶ همسایه در نظر گرفته می‌شود. شکل ۳ وضعیت آرایش گره‌ها را در چنین شبکه‌ای نشان می‌دهد.

در این حالت زمانی که گره میانی با شماره ۱۰ بخواهد برای گره شماره ۶ پیامی را بفرستد سایر پیوندهای مشخص شده در شکل امکان انتقال داده را نخواهند داشت. به عبارت دیگر در اثر این انتقال، ۴۱ پیوند ممکن دیگر عملاً قادر به انتقال داده نخواهند بود.

$$Concurrence_{CenterNodeOfHexagonal} = 0$$

اما وضعیت گره‌های مجاور این گره مرکزی متفاوت می‌باشد. در صورتی که یکی از گره‌های مجاور گره مرکزی همانند گره شماره ۵ قصد انتقال داده داشته باشد، امکان آن وجود دارد تا حداکثر دو گره از سطح خارجی همانند گره‌های شماره ۱۲ و ۱۸ نیز به صورت همزمان یا آن به انتقال داده بپردازند. در صورت انتخاب یکی از گره‌های سطح بیرونی مثل گره شماره ۱، حداکثر ۳ گره خارجی دیگر با در نظر گرفتن فاصله ۲ گام از گره ارسال کننده، گره‌های ۷، ۱۵ و ۱۹ قادر به انتقال داده همزمان می‌باشند.

$$Concurrence_{Max1^{th}HopFirst} = 2$$

$$Concurrence_{Max2^{th}HopFirst} = 3$$

بنابراین در چنین محیطی در هر لحظه حداکثر ۵/۹ در صد (۴ پیوند از ۴۲ پیوند) از پهنای باند موجود در شبکه مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

ارزیابی تاثیر کوتاه شدن طول مسیر بر گذردهی شبکه

عامل دیگری که در میزان گذردهی شبکه تاثیر گذار می‌باشد، طول مسیر انتقال است. بهترین وضعیت گذردهی شبکه بر اساس طول مسیر انتقال، زمانی خواهد بود که فاصله بین مبدا و مقصد حداقل باشد. به عبارت بهتر مبدا و مقصد به صورت مستقیم با یکدیگر در

شده و در همبندی توری قرار داشته باشد. شکل ۱ وضعیت چنین شبکه‌ای را نشان می‌دهد.

در چنین حالتی حداکثر تعداد انتقال انجام شده در هر بازه زمانی، ۱ خواهد بود و عملاً چیزی با عنوان همزمانی در شبکه وجود نخواهد داشت. بنابراین در این وضعیت میزان استفاده لحظه‌ای از پهنای باند موجود عملاً تا سطح $\frac{1}{L}$ کاهش می‌یابد که L تعداد پیوندهای بین گره‌های شبکه می‌باشد.

$$Concurrence_{Min} = 0$$

در این حالت به تعداد مجموع گام‌های مسیر تمام بسته‌های منتقل شده در شبکه، نیازمند بازه‌های ارسال می‌باشیم.

بهترین حالت همزمانی انتقال

بهترین حالت انتقال همزمان در شبکه زمانی رخ می‌دهد که هر گره حداقل تعداد همسایه ممکن را داشته باشد. به دلیل نیاز به حفظ ارتباط بین گره‌های شبکه، حداقل تعداد همسایه ممکن برای هر گره در شبکه ۲ می‌باشد. به این ترتیب می‌توان گره‌های شبکه را در یک صف و به صورت خطی در نظر گرفت. شکل ۲ وضعیت انتقال در چنین شرایطی را برای شبکه‌ای با ۱۳ گره نشان می‌دهد. همان‌طور که دیده می‌شود، در هر لحظه حداکثر یک سوم گره‌ها می‌توانند در وضعیت انتقال همزمان قرار گیرند.

در هر لحظه حداکثر ۳۳/۳۳ درصد پهنای باند موجود در شبکه مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حالت کلی، حداکثر تعداد انتقال‌های همزمان برای یک شبکه با N گره در چنین شرایطی برابر است با:

$$Concurrence_{Max} = \begin{cases} \left\lfloor \frac{N}{3} \right\rfloor - 1 & \text{if } N \bmod 3 \neq 0 \\ \frac{N}{3} & \text{if } N \bmod 3 = 0 \end{cases}$$

حالت میانی همزمانی انتقال

بهترین سطح توان انتقال در شبکه‌های بی‌سیم چند گامی زمانی به دست می‌آید که هر گره دارای ۶ گره همسایه باشد و بر این اساس

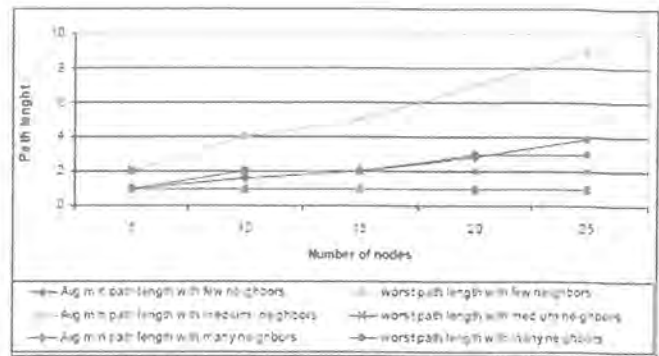
ممکن در یک شبکه در حدود ۱۲٪ طولانی‌تر از متوسط کوتاه‌ترین مسیرهای ممکن در شبکه می‌باشد. به عبارت دیگر مسیرهای کوتاه تنها در حدود ۴۵٪ طولانی‌ترین مسیر شبکه طول خواهند داشت. همزمانی و کوتاهی مسیر در جهت مخالف یکدیگر عمل می‌نمایند. هر چه در یک شبکه تعداد پیوندها کمتر باشد، درجه انتقال همزمان در آن افزایش می‌یابد، در عین حال مسیرهای انتقال طولانی‌تر خواهد بود. در شبکه‌ای با تعداد پیوند بالا، اگر چه مسیرها در کوتاه‌ترین وضعیت ممکن قرار خواهد گرفت، اما درجه انتقال همزمان نیز کاهش خواهد یافت.

تشریح روش زمانبندی پیشنهادی

در حالت توری Wimax گره‌های شبکه به صورت دوره‌ای به کمک پیام پیکربندی شبکه توری (MSH-NCFG)^۱ اقدام به انتقال اطلاعات پیکربندی شبکه توری می‌نماید. زمانی که یک گره جدید قصد ورود به شبکه را دارد، به این پیام‌ها گوش داده و یکی از گره‌های همسایه خود را به عنوان گره حامی^۲ انتخاب می‌نماید. در ادامه گره جدید به کمک پیام ورود به شبکه توری (MSH-NENT)^۳ اقدام به معرفی خود به گره مبنای شبکه می‌نماید. گره مبنا نیز با دریافت این پیام اقدام به اصلاح اطلاعات پیکربندی شبکه نموده و اطلاعات جدید را در شبکه منتشر می‌نماید.

در این بخش یک طرح زمانبندی حریصانه معرفی می‌گردد که در آن سعی گردیده است تا به صورت توأم به سطح انتقال همزمان در شبکه و طول مسیر توجه شود. این طرح زمانبندی از نوع متمرکز می‌باشد. در این طرح ۲ ماتریس در گره مبنا و گره‌های مشترک جای داده شده است. ماتریس انتقال شبکه، حاوی اطلاعات گام بعدی هر گره، در کوتاهترین مسیر ممکن بین مبدا و مقصد می‌باشد. درایه‌های این ماتریس شامل گره بعدی و همچنین هزینه رسیدن به مقصد می‌باشد. این ماتریس به کمک الگوریتم دایکسترا و ماتریس مجاورت اقدام به یافتن کوتاهترین مسیر انتقال بین گره‌ها می‌نماید. در ماتریس مجاورت، درایه‌هایی از ماتریس که گره‌های مرتبط با آن با یکدیگر همسایه هستند، مقدار یک و سایر درایه‌ها مقدار صفر می‌گیرند. این دو ماتریس در تمام گره‌های شبکه وجود دارد و تغییرات شبکه در ماتریس مجاورت و سپس ماتریس انتقال به کمک پیام‌های پیکربندی شبکه که توسط گره مبنا در شبکه منتشر می‌گردد، اعمال می‌گردد.

همچنین نوع خاصی از ماتریس مجاورت با ساختاری متفاوت در گره مبنا قرار گرفته است که در آن اطلاعات همسایگان (۲ گامه از هر گره نگهداری می‌شود. در این ماتریس درایه‌های متناظر با همسایگان یک گره مقدار ۱ و درایه‌های متناظر با همسایگان توسعه یافته هر



شکل ۴: مقایسه متوسط حداقل طول مسیر ممکن بین ۲ گره با بیشترین طول مسیر ممکن بین ۲ گره در یک شبکه

ارتباط باشند. در چنین شرایطی میزان گذردهی شبکه برابر خواهد بود با:

$$Throughput \ L_{Min} = 1 \text{ pkt/slot}$$

در شبکه‌های خطی همچون شکل ۲ بدترین وضعیت گذردهی شبکه به علت طول مسیر است. در چنین شبکه‌ای گره‌های ابتدایی و انتهایی بیشترین فاصله را از یکدیگر دارند. با توجه به مشکل تداخل بیان شده، تنها در هر زمان $\frac{1}{3}$ پیوندهای موجود در شبکه قابل استفاده می‌باشد بنابراین میزان گذردهی شبکه به همین نسبت کاهش می‌یابد.

$$Throughput \ L_{Max} = \frac{1}{3} \text{ pkt/slot}$$

از سوی دیگر همان‌طور که گفته شد می‌توان درجه استفاده از پیوندها را با استفاده از ارسال همزمان بهبود بخشید. با در نظر گرفتن بهترین شرایط انتقال همزمان، میزان گذردهی شبکه در مسیر انتقال حداکثر با ضریب ۳ بهبود می‌یابد.

$$Throughput \ L_{Max} = \frac{1}{L} \text{ pkt/slot}$$

در حالت کلی می‌توان بیشترین طول مسیر ممکن بین ۲ گره در یک شبکه N گرهی را به صورت زیر به دست آورد:

$$L_{Max} = \begin{cases} \left\lfloor \frac{N-1}{3} \right\rfloor + 1 & \text{if } N \bmod 3 \neq 0 \\ \frac{N}{3} & \text{if } N \bmod 3 = 0 \end{cases}$$

با توجه به آنچه گفته شد می‌توان انتظار داشت که استفاده از الگوریتم‌های جستجوی کوتاه‌ترین مسیر همانند الگوریتم دایکسترا بتواند تاثیر مثبتی بر افزایش میزان گذردهی شبکه داشته باشد. شکل ۴ نتایج شبیه‌سازی تاثیر استفاده از این الگوریتم بر کاهش متوسط طول مسیر در شبکه با وضعیت‌های تعداد همسایه کم، متوسط و زیاد را نشان می‌دهد.

نتایج شبیه‌سازی حاکی از آن است که به‌طور متوسط بدترین مسیر

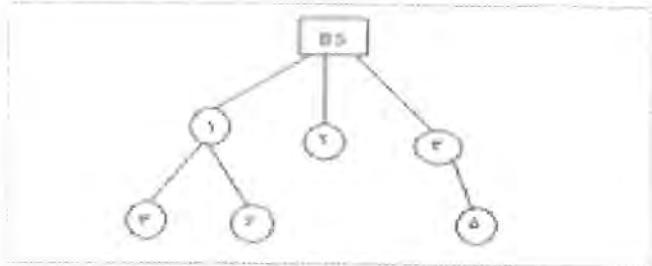
1- Mesh Network Configuration

2- Sponsor Node

3- Mesh Network Entry

جدول ۱: پارامترهای به کار رفته در شبیه‌سازی

طول قاب	۱۰ میلی ثانیه
تعداد بازه‌های زمانی هر قاب	۱۰۲۴
ظرفیت هر بازه زمانی	۶۴
اندازه هر بسته	۵۱۲



شکل ۵: مثالی از یک شبکه توری نمونه

	BS	1	2	3	4	5	6
BS	BS,0	1,1	2,1	3,1	4,2	5,2	6,2
1	BS,1	1,0	BS,2	BS,2	4,1	BS,3	6,1
2	BS,1	BS,2	2,0	BS,2	BS,3	BS,3	BS,3
3	BS,1	BS,2	BS,2	3,0	BS,3	5,1	BS,3
4	1,2	1,1	1,3	1,5	4,0	1,4	1,2
5	3,2	3,3	3,3	3,1	3,4	5,0	3,4
6	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,4	6,0

ب) ماتریس انتقال

گره	تداخل
BS	6
1	5
3	4
2,4,6	3
5	2

د) ماتریس تداخل

	BS	1	2	3	4	5	6
BS	0	1	1	1	0	0	0
1	1	0	0	0	1	0	1
2	1	0	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	1	0
4	0	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	1	0	0	0
6	0	1	0	0	0	0	0

الف) ماتریس مجاورت گره مسترگ

	BS	1	2	3	4	5	6
BS	0	1	1	1	2	2	2
1	1	0	2	2	1	0	1
2	1	2	0	2	0	0	0
3	1	2	2	0	0	1	0
4	2	1	0	0	0	0	2
5	2	0	0	1	0	0	0
6	2	1	0	0	2	0	0

ج) ماتریس مجاورت گره مبنا

شکل ۶: ماتریس‌های مرتبط با شکل ۵

شبیه‌ساز قوی در شبکه‌های سیمی و بی‌سیم است استفاده شده است. پارامترهای به کار رفته در شبیه‌سازی به صورت جدول ۱ می‌باشد.

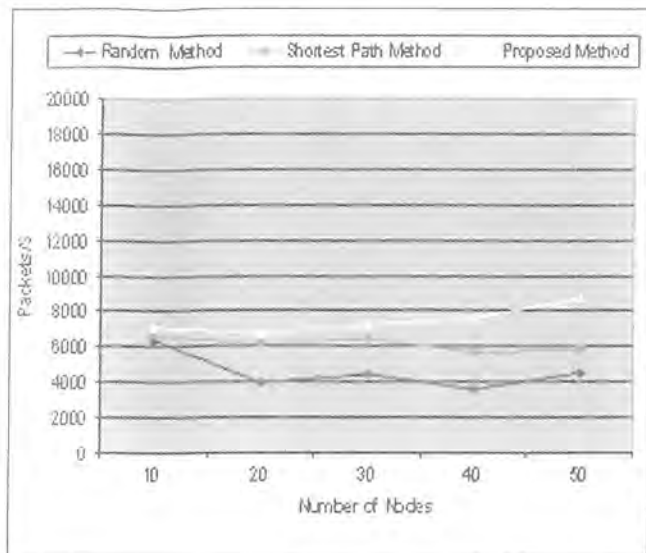
جهت کسب نتیجه مطلوب، نتایج ارائه شده، میانگین نتایج ۲۰ بار تکرار شبیه‌سازی می‌باشند.

در سناریوی اول هر گره دو همسایه و در سناریو دوم هر گره شش همسایه دارد، از آنجا که در شبکه‌ای که گره‌های آن تعداد همسایه بالا دارند تقریباً طول مسیر به اندازه یک گام بوده و امکان همزمانی در شبکه وجود ندارد، کارایی هر سه الگوریتم در سطح تقریباً یکسانی قرار دارد. به همین دلیل از آوردن این حالت در میان سناریوهای شبیه‌سازی خودداری شده است. جهت ارزیابی نتایج الگوریتم پیشنهادی، دو الگوریتم انتقال تصادفی (انتقال بسته به سمت مقصد با انتخاب تصادفی گره بعدی) و الگوریتم کوتاهترین مسیر بدون انتقال موازی نیز تحت شرایط مشابه مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. در نتایج ارائه شده، طول مسیر انتقال صرفاً جهت بسته‌های رسیده به مقصد محاسبه شده‌اند.

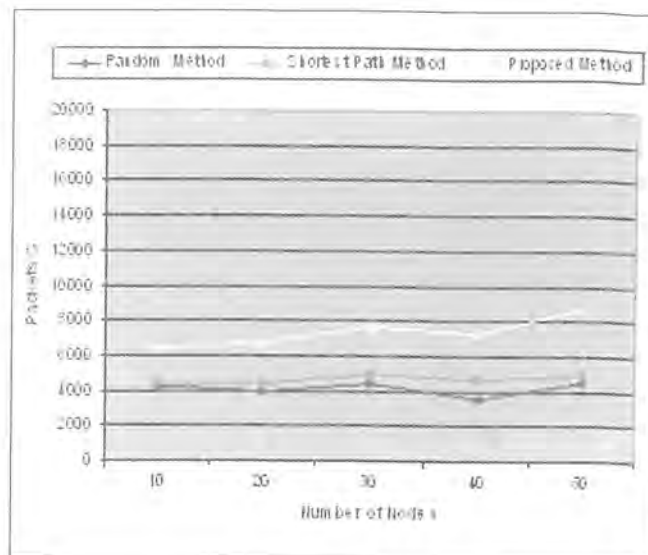
گره مقدار ۲ می‌پذیرند. گره مبنا بر اساس اطلاعات این ماتریس، ماتریس تداخل ایجاد می‌کند که عبارت است از یک ماتریس دو ستونی که ستون اول شماره گره و ستون دوم نیز میزان تداخل گره را شامل می‌شود. میزان تداخل یک گره تعداد گره‌هایی است که در صورت انتقال اطلاعات توسط یک گره، اجازه انتقال اطلاعات را ندارند. تمام درخواست‌های دریافتی از گره‌ها در گره مبنا جمع‌آوری شده و سپس در این ماتریس گره‌های درخواست کننده به ترتیب میزان تداخلی که ایجاد می‌کنند مرتب می‌شوند. بر اساس اطلاعات این دو ماتریس و با استفاده از این طرح، کوتاهترین مسیر ممکن با بالاترین درجه انتقال همزمان ممکن در زمانبندی لحاظ می‌گردد. برای مثال اگر وضعیت همبندی شبکه به صورت شکل ۵ باشد. ماتریس‌های مرتبط در گره‌های مشترک و مبنا وجود در شبکه همانند شکل ۶ می‌باشد.

شبیه‌سازی و ارزیابی نتایج

به منظور شبیه‌سازی طرح پیشنهادی از شبیه‌ساز NS-2 که یک



شکل ۸: گذردهی در شبکه با گره‌های شش همسایه



شکل ۷: گذردهی در شبکه خطی

در کنار توجه به حداکثر کردن همزمانی انتقال داده مورد توجه قرار گرفته است. نتایج شبیه‌سازی نشانگر گذردهی مطلوب زمانبندی پیشنهادی می‌باشد.

[1] Bashir Hayat, Raheel Mansoor and Abdul Nasir, "802.16 2001 MAC layer QoS", ACM Ubiquity, Volume 7, Issue 17, May 2006.

[2] IEEE STD 802.16e, "IEEE Standard for local and metropolitan area networks- Part 16: Air Interface for fixed and mobile broadband wireless access systems- Amendment 2: Physical and medium access control layers for combined fixed and mobile operation in licensed bands and corrigendum 1", February 2006.

[3] Min Cao, Wenchao Ma, Qian Zhang, Xiaodong Wang and Wenwu Zhu, "Modelling and Performance Analysis of the Distributed Scheduler in IEEE 802.16 Mesh Mode", sixth ACM International Symposium on Mobile Ad Hoc Networking and Computing, Pages 78-89, May 2005.

[4] Jianfeng Chen, Wenhua Jiao and Qian Guo, "An integrated QoS control architecture for IEEE 802.16 broadband wireless access systems", IEEE Global Telecommunications Conference, November-December 2005.

[5] Harish Shetiya and Vaniad Sharma, "Algorithms for Routing and Centralized Scheduling to Provide QoS in IEEE 802.16 Mesh Networks", ACM Workshop on Wireless Multimedia Networking and Performance Modeling, Pages 140-149, October 2005.

[6] Ian F. Akyildiz, Xudong Wang and Weilin Wang, "Wireless mesh networks: a survey", Science Direct Magazine, Volume 47, Issue 4, Pages 445-487, March 2005.

[7] Vinodh Gunasekaran, "Affordable infrastructure for deploying WiMAX systems: Mesh v. Non Mesh", 62nd IEEE Vehicular Technology Conference, Pages 2979 - 2983, May- June 2005.

[8] Ahmed Doha, Hossam Hassanein and Glen Takahara, "Performance Evaluation of Reservation Medium Access Control in IEEE 802.16 Networks", IEEE International Conference on Computer Systems and Applications, Pages 369-374, March 2006.

[9] Lidong Lin, Bo Han and Weijia Jia, "Modeling and Performance Analysis of Initial Connection In IEEE 802.16 PMP Networks", IEEE International Conference on Multimedia and Expo, Pages 609-612, July 2006.

سناریوی اول: گره‌های یا دو همسایه

میزان گذردهی شبکه برابر با تعداد بسته‌های رسیده به مقصد در فاصله زمانی یک ثانیه می‌باشد. طولانی شدن روند انتقال بسته‌ها در شبکه تاثیر منفی می‌گذرد. کوتاه شدن طول مسیر انتقال تاثیر بیشتری بر گذردهی شبکه دارد که این موضوع در شکل ۷ نیز مشاهده می‌شود. از آنجا که در الگوریتم کوتاهترین مسیر، صرفاً طول مسیر مد نظر می‌باشد، شاهد آن هستیم که با رشد تعداد گره‌های شبکه و افزایش فاصله‌های انتقال، گذردهی شبکه افت می‌نماید. اما بر خلاف این موضوع، به دلیل آن که با افزایش طول شبکه، تعداد انتقال‌های همزمان نیز افزایش می‌یابد، شاهد آن هستیم که گذردهی طرح انتقال تصادفی کم نشده و تقریباً ثابت است.

سناریو دوم: گره‌های با شش همسایه

ارزیابی نتایج حاصل از شبکه‌ای با ساختار گره‌های شش ضلعی (گره‌های با شش همسایه) در شکل ۸ ارائه شده است.

ارزیابی نتایج گذردهی شبکه با گره‌ها با شش همسایه در شکل ۸ با نتایج گذردهی شبکه خطی شکل ۷ مؤید تاثیر مثبت استفاده توأم دو شیوه کوتاهترین مسیر و حداکثر کردن تعداد ارسال همزمان در افزایش گذردهی شبکه می‌باشد.

نتیجه‌گیری

با وجود گسترش استفاده از شبکه‌های بی‌سیم کماکان خلایقی به ویژه در تعیین زمانبندی مناسب برای شبکه‌های توری Wimax پایه استفاده بهینه از پیوندهای بین گره‌ها و گسترش سطح انتقال همزمان در شبکه موجود می‌باشد. در کنار این پارامتر، طول مسیر نیز تاثیر مستقیم بر گذردهی شبکه دارد. با در نظر گرفتن این دو پارامتر، در الگوریتم زمانبندی پیشنهادی، کوتاه کردن مسیر انتقال،

اساسنامه (پیش نویس)

«اتحادیه انجمن‌های علمی - تخصصی.....»

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

یادداشت سردبیر:

طرح تأسیس اتحادیه انجمن‌های علمی در کمیسیون انجمن‌های علمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در دست تهیه است. آنچه در زیر به نظر خوانندگان گرامی گزارش کامپیوتر می‌رسد، پیش‌نویس اساسنامه این اتحادیه است. کار بر روی نهایی کردن این اساسنامه ادامه دارد.

فصل اول - نام و تعریف

ماده ۱: اتحادیه انجمن‌های علمی - تخصصی که اختصاراً در این اساسنامه اتحادیه نامیده می‌شود موسسه‌ای است علمی، غیرانتفاعی، غیردولتی و غیرسیاسی که دارای شخصیت حقوقی مستقل بوده و مرکز آن در تهران است و هیأت مدیره می‌تواند نسبت به تغییر نشانی دفتر مرکزی آن اقدام نماید. اتحادیه می‌تواند نمایندگی یا شعباتی در سراسر کشور یا خارج از آن داشته باشد.

فصل دوم - اهداف:

ماده ۲: اهداف اتحادیه به‌قرار زیر است:

- ۱- ایجاد هماهنگی و وحدت رویه میان انجمن‌های علمی عضو
- ۲- کمک به ارتباط اعضاء با قوای سه گانه، دانشگاه‌ها، موسسات آموزشی و پژوهشی و اجرایی کشور، مجامع ملی و بین‌المللی و سایر بخش‌های دولتی و غیر دولتی

- ۳- تشویق، ترغیب و حمایت از فعالیت‌های علمی، هم‌افزایی و هدفمندسازی تحقیقات و سایر فعالیت‌های علمی انجمن‌های عضو
- ۴- شناساندن جایگاه واقعی و تقویت انجمن‌های علمی
- ۵- ایجاد زمینه‌های لازم به منظور حضور فعال در مجامع تخصصی برای تأثیر گذاری بر روند قانون گذاری و اجرایی کشور
- ۶- حمایت از حقوق انجمن‌های عضو
- ۷- کمک به پیشبرد اهداف کمیسیون انجمن‌های علمی ایران.

ماده ۳: برای نیل به موارد فوق اتحادیه اقدامات زیر را به‌عمل خواهد آورد:

- الف: کمک به برقراری ارتباط بین انجمن‌های علمی عضو و کسب اطلاع از آخرین پیشرفت‌ها و دستاوردهای علمی و فنی و اقتصادی جهان و نشر و تبادل این اطلاعات و تجارب میان انجمن‌ها به منظور توسعه فعالیت آن‌ها و ایجاد وحدت رویه.
- ب: کمک به برقراری و تسهیل ارتباط انجمن‌های علمی با مراکز آموزشی، پژوهشی، صنعتی و اجرایی کشور.
- پ: همکاری در جهت تمیزی توسعه علوم، جمع‌آوری و بررسی پیشنهادها و انجمن‌های علمی برای کمک به امر سیاست‌گذاری در زمینه‌های توسعه علوم، تحقیقات و فناوری
- ت: تهیه، تدوین، مشاوره و نظارت بر طرح‌ها و آئین‌نامه‌ها و استانداردهای علمی، پژوهشی و فنی.
- ث: تشویق انجمن‌های علمی عضو و اعضاء آن‌ها در امر مطالعات و تحقیقات فنی از طریق اعطاء جوایز و مدال و کمک هزینه‌های تحصیلی و دوره‌های آموزشی کوتاه یا بلند مدت.

تبصره ۱: سلب عضویت اعضای پیوسته از اختیارات مجمع می باشد که با اعلام موارد الف تا ت توسط هیأت مدیره تحقق خواهد پذیرفت.

ماده ۶: سلب عضویت می بایست به صورت کتبی و با ذکر مرجع تصمیم گیرنده و دلایل آن توسط هیأت مدیره به عضو ابلاغ گردد.

تبصره: عضویت مجدد عضو منقض شده پس از رفع موانع با اعلام هیأت مدیره امکان پذیر خواهد بود.

فصل چهارم - ارکان اتحادیه:

ماده ۷: ارکان اتحادیه عبارتند از:

الف: مجامع عمومی **ب: هیأت مدیره** **پ: بازرس**

الف: مجمع عمومی

ماده ۸: مجمع عمومی از اجتماع اعضاء پیوسته اتحادیه تشکیل و انواع آن به شرح ذیل می باشد:

۱- مجمع عمومی عادی: سالانه یکبار و در چهار ماه اول هر سال مالی تشکیل گردیده و ممکن است در مواقع دیگر نیز به طور فوق العاده در مرکز اصلی اتحادیه یا در هر محل دیگری در ایران که هیأت مدیره تعیین می نماید جهت رسیدگی به اموری که در آن مطرح می گردد تشکیل شود. حضور اقل نصف به علاوه یک اعضاء (اصلتا یا و کالتا) در این مجمع ضروری است. اگر در اولین دعوت حد نصاب مذکور حاصل نشد مجمع برای بار دوم دعوت خواهد شد و با حضور هر عده از اعضاء رسمیت یافته و اخذ تصمیم خواهد گردید به شرط آن که در دعوت دوم نتیجه دعوت اول قید شده باشد.

در این مجمع تصمیمات همواره با اکثریت نصف به علاوه یک آراء حاضر در جلسه معتبر خواهد بود مگر در مورد انتخاب مدیران و بازرسان که اکثریت نسبی کافی است.

۲- مجمع عمومی فوق العاده: در هر موقع که طبق قانون دعوت به عمل آید در مرکز اصلی اتحادیه تشکیل خواهد شد. حضور نصف به علاوه یک اعضا (اصلتا یا و کالتا) در این مجمع ضروری است اگر در اولین دعوت حد نصاب مذکور حاصل نشد مجمع برای بار دوم دعوت و با حضور بیش از یک سوم اعضاء جلسه رسمیت یافته و اتخاذ تصمیم خواهد شد به شرط آن که در دعوت دوم نتیجه دعوت اول قید گردیده باشد. تصمیمات این مجمع همواره با اکثریت دو سوم اعضاء حاضر در جلسه معتبر می باشد.

تبصره ۱: مجامع عمومی توسط هیأت رئیسه ای مرکب از یک رئیس دو ناظر و یک منشی که در مجمع انتخاب می گردند اداره می شوند. اعضاء هیأت رئیسه نباید از بین کسانی باشند که خود را در انتخابات هیأت مدیره و بازرس کاندیدا کرده اند.

تبصره ۲: مجامع عمومی اعم از عادی یا فوق العاده فقط موضوعاتی را مورد رسیدگی قرار خواهند داد که در دستور جلسه قید شده باشد مگر در صورتی که کلیه اعضاء اصلتا یا و کالتا در مجمع حضور داشته باشند و نسبت به طرح موضوعات دیگر رأی موافق بدهند.

ج: ایجاد تسهیلات جهت تقدیر، تجلیل و اعطای جوایز در مناسبت های خاص به ویژه به پیش کسوت های علم و فناوری و پژوهشگران جوان.

چ: تلاش در جهت رفع موانع ومشکلات انجمن های علمی عضو اتحادیه و همکاری وهمهنگی های لازم با کمیسیون انجمن های علمی.

ح: ارائه مشاوره به اعضاء و ارائه راهکارهای لازم در حکمیت های علمی.

خ: تلاش در جهت اعتلاء جایگاه انجمن های علمی - تخصصی عضو.

د: برقراری رقابت سالم بین اعضاء.

ذ: تشکیل کارگروه ها و کمیته های علمی - تخصصی و اجرایی.

ر: نشر و انتشار مجله و کتب.

ز: ایجاد شبکه مجازی بین اعضاء.

ژ: کمک به ارزیابی فعالیت های انجمن های عضو اتحادیه.

فصل سوم - انواع و شرایط عضویت

ماده ۴: اعضای اتحادیه بر دو دسته اند:

الف: اعضای حقوقی پیوسته:

کلیه انجمن های علمی - تخصصی مرتبط با رشته های و دارای مجوز فعالیت از کمیسیون انجمن های علمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری یا وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی که بیش از یکسال از تاریخ تأسیس و ثبت قانونی آن ها نیز گذشته باشد، می توانند به عضویت حقوقی پیوسته در آیند.

ب: اعضای حقوقی عادی:

کلیه اشخاص حقوقی دولتی، خصوصی و NGOهایی که در زمینه های علمی رشته های بند الف ماده ۴. فعالیت می نمایند می توانند به عضویت عادی اتحادیه درآیند.

تبصره ۱: کلیه اعضای اتحادیه می بایستی همه ساله مبلغی را که میزان آن توسط مجمع عمومی تعیین می شود به عنوان حق عضویت خود پرداخت نماید.

تبصره ۲: هر عضو پیوسته اتحادیه که تا قبل از تشکیل مجمع عمومی حق عضویت سال گذشته خود را پرداخته باشد حق شرکت و رأی در جلسات مجامع عمومی را خواهد داشت.

تبصره ۳: روسا یا دبیران (کل) انجمن ها یا مدیران مراکز عضو اتحادیه، نماینده تام الاختیار آن ها جهت شرکت در مجامع و جلسات اتحادیه خواهند بود.

ماده ۵: در موارد زیر عضویت خاتمه می یابد:

الف: استعفای کتبی عضو.

ب: عدم پرداخت حق عضویت به مدت ۲ سال تمام

پ: عدم رعایت تصمیمات مجامع عمومی از طرف عضو

ت: انحلال

تبصره ۳: هرگاه کلیه موضوعات مندرج در دستور جلسه مورد اخذ تصمیم واقع نشود هر یک از جلسات مجمع عمومی را می‌توان با رای اکثر اعضاء که اصالتاً یا وکالتاً در مجمع حاضر شده‌اند به روز دیگری که نباید دیرتر از دو هفته از تاریخ جلسه قبل باشد موکول نمود. تمدید جلسه محتاج به دعوت و آگهی مجدد نمی‌باشد و در جلسات بعد مجمع با همان حد نصاب جلسه اول رسمیت خواهد داشت.

تبصره ۴: هر یک از اعضاء فقط دارای یک حق رای می‌باشد.

تبصره ۵: هرگاه در انتخاب اعضای هیأت مدیره و بازرسان آراء چند نفر مساوی بوده و این تساوی در انتخاب آنان خلل ایجاد نماید به قید قرعه بین همان اشخاص عمل خواهد شد.

تبصره ۶: تنها اعضایی حق رای خواهند داشت که کارت عضویت آن‌ها حداقل بیست روز قبل از تاریخ برگزاری مجمع صادر شده باشد.

تبصره ۷: مجمع در تصمیمات خود ملزم به رعایت کلیه آئین نامه‌ها و مصوبات کمیسیون انجمن‌های علمی ایران خواهند بود.

ماده ۹: دعوت برای تشکیل مجمع عمومی به صورت کتبی با پست سفارشی و یا آگهی در روزنامه کثیرالانتشار می‌باشد. فاصله بین نشر دعوت مجمع عمومی و تاریخ تشکیل آن حداقل ۲۰ روز و حداکثر ۴۰ روز خواهد بود.

ماده ۱۰: در مواقعی که کلیه اعضاء در مجمع حاضر باشند و نیز همچنین نسبت به اشخاصی که در مجمع (اصالتاً یا وکالتاً) حضور یابند نشر آگهی یا دعوتنامه و رعایت تشریفات دعوت الزامی نخواهد بود.

ماده ۱۱: مجمع عمومی با دعوت هیأت مدیره به عمل خواهد آمد.

تبصره ۱: چنانچه هیأت مدیره مجمع عمومی عادی یا فوق العاده را در مواعد مقرر یا در صورت ضرورت دعوت نکند و یا نسبت به درخواست و تقاضای بازرسی یا یک سوم اعضاء پیوسته بعد از انقضاء ۳۰ روز اقدام ننماید بازرسی یا بازرسان مکلفند راساً اقدام به دعوت مجمع مزبور نمایند. در مورد اخیر همچنین خود اعضاء (با تقاضای کتبی یک سوم اعضاء پیوسته) می‌توانند نسبت به دعوت مجمع اقدام نمایند. در این صورت ایشان (اعضا و یا بازرسی) می‌بایست در آگهی یا دعوتنامه به عدم اجابت درخواست خود توسط هیأت مدیره تصریح نمایند.

تبصره ۲: تمامی جلسات مجمع عمومی اتحادیه می‌بایست با دعوت و حضور نماینده کمیسیون انجمن‌های علمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری تشکیل گردد عدم دعوت و حضور نماینده کمیسیون فوق به منزله عدم رسمیت جلسه خواهد بود.

× ترتیبات دعوت و اطلاع کمیسیون انجمن‌های علمی ایران حسب حال به عهده هیأت مدیره، بازرسی و یا اعضاء پیوسته خواهد بود.

ماده ۱۲: وظایف مجمع عمومی

الف- مجمع عمومی عادی

- انتخاب اعضای هیأت مدیره، بازرسی یا بازرسان

- تصویب خط مشی اتحادیه

- بررسی و تصویب پیشنهادات هیأت مدیره و بازرسی (بازرسان)

- تعیین میزان حق عضویت

- تعیین روزنامه کثیرالانتشار جهت درج آگهی‌های قانونی

- بررسی و تصویب ترازنامه و صورتحساب درآمدها و هزینه‌های سال مالی گذشته و بودجه اتحادیه.

ب- مجمع عمومی فوق العاده

- اصلاح اساسنامه و یا تصویب اساسنامه جدید

- عزل هیأت مدیره و بازرسی و یا اعضاء پیوسته

- تصویب و انحلال اتحادیه

- ایجاد شعبه و یا نمایندگی در سراسر کشور و خارج از آن.

پ- هیأت مدیره

ماده ۱۳: هیأت مدیره نمایندگی قانونی اتحادیه را در برابر کلیه مراجع قضایی و نیز اشخاص حقیقی و حقوقی دولتی و خصوصی ایرانی و خارجی بدون هیچگونه استثناء دارا می‌باشد و جز در مواردی که اتخاذ تصمیم نسبت به آن‌ها در صلاحیت مجمع عمومی است می‌تواند در حدود و اختیارات موضوع فعالیت اتحادیه هر گونه اعمال نظر و عملیاتی را انجام دهد.

ماده ۱۴: هیأت مدیره اتحادیه متشکل از ... عضو اصلی و ... عضو علی‌البدل است که به مدت ۳ سال یکبار با رای مخفی از میان اعضاء و توسط مجمع عمومی عادی انتخاب می‌شوند.

۱- هیچیک از اعضاء نمی‌توانند بیش از دو دوره متوالی به عضویت هیأت مدیره انتخاب گردند. دو نفر می‌توانند با سه چهارم آراء برای یک دوره دیگر هم انتخاب شوند.

۲- عضویت در هیأت مدیره افتخاری است.

۳- هیأت مدیره حداکثر تا ۳۰ روز پس از انتخاب شدن، اولین جلسه خود را تشکیل داده و از بین خود یک رئیس و یک نایب رئیس و یک خزانه‌دار انتخاب و نیز می‌تواند برای اعضاء دیگر خود سمت‌های دیگری را تعیین نماید.

همچنین هیأت مدیره می‌تواند یک نفر را از میان خود و یا از خارج به‌عنوان دبیر انتخاب نماید. در صورتی که دبیر عضو هیأت مدیره نباشد می‌تواند در جلسات هیأت مدیره شرکت نماید ولیکن حق رای نخواهد داشت.

۴- کلیه قراردادهای و اسنادی که برای اتحادیه ایجاد تعهد مالی نماید از جمله و بدون قید انحصار، چک‌ها، بروات و سفته و حوالجات باید به اعضاء ۲ نفر از اعضاء هیأت مدیره به‌علاوه مهر اتحادیه برسد.

۵- دعوت از هیأت مدیره برای تشکیل جلسه به‌صورت کتبی و با پست سفارشی خواهد بود و تاریخ تشکیل حداقل ۳ روز بعد از ارسال دعوت می‌باشد.

۶- جلسات هیأت مدیره با حضور اکثریت اعضاء رسمیت یافته و تصمیمات متخذه با اکثریت آراء موافق حاضرین معتبر می‌باشد.

۷- رئیس هیأت مدیره موظف است بر حسب نیاز هر یکماه یکبار تشکیل جلسه داده و در صورت عدم دعوت در موعد مقرر عده‌ای

از اعضاء هیأت مدیره که اقلاً یک سوم اعضاء را تشکیل می‌دهند می‌توانند با ذکر دستور جلسه، هیأت مدیره را دعوت نمایند.

۸- کلیه مصوبات هیأت مدیره ثبت و پس از امضای اعضاء در دفتر صورت‌جلسات هیأت مدیره نگهداری می‌شود در صورت جلسه نام اعضایی که حاضر یا غائب بوده‌اند و خلاصه‌ای از مذاکرات و همچنین در صورتی که عضوی با تمام یا بعضی از تصمیمات مندرج در صورت‌جلسه مخالف باشد و رای مخالف بدهد نظر او باید در صورت درخواست وی در صورت‌جلسه قید شود.

۹- شرکت اعضاء هیأت مدیره در جلسات ضروری است و غیبت هر یک از اعضاء بدون عذر موجه به تشخیص هیأت مدیره تا سه جلسه متوالی و یا پنج جلسه متناوب در حکم استعفای عضو غایب خواهد بود.

۱۰- در صورت غیبت - استعفا- فوت - برکناری و یا سلب شرایط هر یک از اعضاء هیأت مدیره، عضو علی‌البدل برای مدت باقی مانده دوره عضویت به جانشینی وی تعیین خواهد شد.

ماده ۱۵: رعایت ماده ۱۱۱ لایحه اصلاحی قانون تجارت در مورد انتخاب هیأت مدیره ضروری می‌باشد.

ماده ۱۶: دارندگان حق امضاء مجاز اوراق و اسناد بهادار و تعهد آور از قبیل چک، سفته بروات عقود اسلامی قراردادهای و همچنین اوراق عادی و اداری را هیأت مدیره تعیین خواهد نمود.

تبصره: هیچیک از اعضاء هیأت مدیره نمی‌توانند بدون تصویب حداقل سه چهارم اعضاء هیأت مدیره در معاملاتی که با اتحادیه یا به حساب آن می‌شود به طور مستقیم یا غیر مستقیم طرف معامله واقع یا سهام شوند. در صورت اجازه تیر هیأت مدیره مکلف است بازرس را از معامله‌ای که به آن اجازه داده شده بلافاصله مطلع نماید و گزارش آن را به اولین مجمع عمومی عادی ارسال نماید.

ماده ۱۷: وظایف و اختیارات هیأت مدیره بدون محدودیت و قید انحصار عبارتند از:

۱- اداره امور جاری اتحادیه طبق اساسنامه و مصوبات مجمع عمومی
۲- انعقاد هرگونه قرارداد در مورد نقل و انتقال اموال غیرمنقول و تبدیل به احسن یا ترهین و فک رهن و اجاره و استقراض (به استثنای واگذاری قطعی اموال غیرمنقول که مستلزم تصویب مجمع عمومی است) با حق فسخ و با حق ادعای خسارت یا بدون آن.
۳- نصب و عزل افراد و کارکنان مورد نیاز اتحادیه و تعیین حق الزحمه و پاداش آن.

۴- تهیه گزارش سالانه و تنظیم ترازنامه و صورت‌حساب درآمدها و هزینه‌های اتحادیه برای تصویب در مجمع عمومی و ارائه به مراجع ذیصلاح در مواقع مقرر.

۵- اقامه دعوی و پاسخگویی به دعاوی اشخاص حقیقی یا حقوقی در تمام مراجع و مراحل دادرسی با حق نصب و عزل وکیل و نماینده و تعیین حق الوکاله - حق الزحمه و یا حقوق آنان.

۶- انتخاب و معرفی نمایندگان اتحادیه برای شرکت در مجامع علمی و تخصصی داخلی و خارجی.

۷- اجرای طرح‌ها و برنامه‌های علمی در چارچوب وظایف اتحادیه.

۸- جلب هدایا و کمک‌های مالی و افتتاح انواع حساب در بانک‌ها و موسسات مالی و اعتباری و انتقال و اقدام به مسدود کردن حساب‌های مزبور.

۹- اهدای بورس‌های تحقیقاتی و آموزشی

۱۰- اتخاذ تصمیم در مورد عضویت اتحادیه در مجامع علمی داخلی و خارجی با رعایت قوانین و مقررات جاری کشور

۱۱- دعوت از مجامع عمومی در مواعید مقرر یا در صورت نیاز و یا بر حسب درخواست بازرس و یا اعضاء.

تبصره ۱: هیأت مدیره موظف به دعوت مجمع عمومی عادی ظرف مدت ۳ ماه پیش از اتمام دوره تصدی خود جهت انتخاب اعضاء جدید می‌باشد.

تبصره ۲: هیأت مدیره پیشین تا تأیید هیأت مدیره جدید از سوی کمیسیون انجمن‌های علمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مسئولیت امور اتحادیه را برعهده خواهد داشت.

۱۲- ارسال گزارشات و صورت‌جلسات مجمع و هیأت مدیره ظرف حداکثر ۲۰ روز به کمیسیون انجمن‌های علمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری.

۱۳- اعطا و یا سلب عضویت اعضاء مطابق اساسنامه.

۱۴- تهیه آئین نامه نحوه عضویت و یا سلب عضویت اعضاء غیر پیوسته و صدور کارت عضویت

۱۵- تعیین سمت اعضاء و دارندگان امضاء مجاز

۱۶- تشکیل کارگروه‌های علمی و تخصصی

ج- بازرس (بازرسان)

ماده ۱۸: مجمع عمومی عادی از میان اعضاء اتحادیه یک نفر را به عنوان بازرس اصلی و یک یا چند نفر را به عنوان بازرس علی‌البدل برای مدت ۳ سال انتخاب می‌نماید.

تبصره ۱: انتخاب مجدد بازرس یا بازرسان بلامانع است.

تبصره ۲: در صورت فوت- غیبت- استعفا و یا سلب شرایط بازرس اصلی، از بازرس علی‌البدل جهت ایفاء وظایف بازرسی دعوت به عمل خواهد آمد.

تبصره ۳: بازرس نمی‌تواند در معاملاتی که با اتحادیه یا به حساب آن صورت می‌گیرد به‌طور مستقیم یا غیر مستقیم ذینفع شود.

ماده ۱۹: وظایف بازرس یا بازرسان به شرح زیر است

۱- بررسی اسناد و دفاتر مالی اتحادیه و تهیه گزارش برای مجمع عمومی
۲- بررسی فعالیت سالانه هیأت مدیره و تهیه گزارش از عملکرد اتحادیه برای اطلاع مجمع عمومی

۳- دعوت از مجامع عمومی در موارد ضروری مطابق اساسنامه

تبصره: کلیه اسناد و مدارک اتحادیه اعم از مالی و غیرمالی در هر زمان و بدون قید و شرط باید از سوی هیأت مدیره برای بررسی در دسترس بازرس (بازرسان) قرارگیرد.

ماده ۲۰: شرایط حاکم در ماده ۱۴۷ لایحه اصلاحی قانون تجارت نیز بر انتخاب بازرس (بازرسان) اتحادیه جاری می‌باشد.

فصل پنجم - گروه‌های علمی انجمن

ماده ۲۱: اتحادیه می‌تواند گروه‌ها و کمیته‌هایی را تشکیل دهد که براساس شرح وظایفی که از سوی هیأت مدیره برای آن‌ها تعیین شود به فعالیت بپردازند از قبیل:

(۱) کمیته گروه‌های کاری تخصصی

(۲) کمیته انتشارات

(۳) کمیته آمار و اطلاعات

(۴) کمیته پذیرش و روابط عمومی

(۵) کمیته گردهمایی‌های علمی

(۶) کمیته همگرایی علم

(۷) کمیته بورس تحصیلی

(۸) کمیته آموزش و پژوهش

(۹) کمیته دوره‌های آموزشی پیشرفته

(۱۰) کمیته گروه‌های کاری زنان

(۱۱) کمیته امور بین الملل

تبصره: اتحادیه مجاز به تشکیل گروه‌ها و کمیته‌های دیگری که بر حسب نیاز احساس می‌شود، نیز می‌باشد. مشروط بر این که وظایف و اختیارات آن‌ها هیچگونه تداخل و تعارضی با ارکان دیگر اتحادیه نداشته باشد.

فصل ششم - بودجه و مواد متفرقه

ماده ۲۲: منابع مالی اتحادیه عبارتند از:

۱- حق عضویت اعضا

۲- درآمدهای ناشی از ارائه خدمات علمی، مشاوره‌ای و فروش کتب و نشریات علمی، خدمات دستگاهی و آزمایشگاهی

۳- دریافت هدایا و کمک‌ها

۴- درآمدهای ناشی از برگزاری سمینار و کنفرانس‌ها و همایش‌ها و دوره‌ها و کارگاه‌های آموزشی

تبصره: کلیه عواید و درآمدهای اتحادیه صرف اهداف و موضوع مواد ۲ و ۳ این اساسنامه خواهد شد.

ماده ۲۳: درآمدها و هزینه‌های اتحادیه در دفاتر قانونی ثبت و شرح آن هر سال پس از تصویب در مجمع عمومی به کمیسیون انجمن‌های علمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ارسال می‌شود.

تبصره: سال مالی اتحادیه از اول فروردین هر سال شروع و به آخر اسفند همان سال ختم می‌شود به استثناء سال اول که از تاریخ تشکیل شروع و در آخر اسفند همان سال به اتمام می‌رسد.

ماده ۲۴: کلیه وجوه اتحادیه در حساب مخصوصی به نام آن اتحادیه نزد بانک‌های کشور نگهداری می‌شود.

ماده ۲۵: هیچیک از مؤسسين یا اعضا حق برداشت یا تخصیص هیچ‌گونه

سود یا سرمایه‌ای از اموال اتحادیه را نداشته و خود و وابستگان درجه یک آن‌ها نمی‌توانند مبادرت به انجام معاملات با اتحادیه نمایند مگر با اطلاع و تصویب هیأت مدیره و ارسال گزارش به اولین مجمع عمومی.

ماده ۲۶: کلیه مدارک و پرونده‌های مالی و غیرمالی مرتبط با فعالیت اتحادیه در محل دفتر مرکزی اتحادیه نگهداری می‌شود و در موقع مراجعه مراجع ناظر یا سایر مراجع صلاحیت دار در اختیار آنان قرار خواهد گرفت.

ماده ۲۷: اتحادیه می‌تواند بر حسب نیاز و با تصویب مجمع نسبت به ایجاد شعب در اقصی نقاط کشور اقدام نماید در این صورت مجمع اتحادیه مرکز می‌بایست نسبت به تعیین مدیر یا مدیران شعبه اقدام نموده و حدود اختیارات ایشان و وظایف آن را مشخص نماید.

تبصره ۱: شعبه فقط در همان موضوع مندرج در اساسنامه اتحادیه مرکز می‌تواند فعالیت نماید.

تبصره ۲: مدیر یا مدیران شعبه می‌بایست از افراد واجد شرایط همان حوزه انتخاب گردند.

تبصره ۳: شعبه مزبور می‌تواند با توجه به شرایط اقدام به عضوگیری نماید در این صورت اعضاء مذکور عضو اتحادیه مرکز محسوب می‌گردند.

تبصره ۴: مجمع می‌تواند اختیار ایجاد شعب را به هیأت مدیره تفویض نماید.

ماده ۲۸: هرگونه تغییر در مفاد اساسنامه و نیز تغییر در اعضای هیأت مدیره، بازرسان و دارندگان حق امضاء و همچنین ایجاد شعب می‌بایست پس از تصویب و تأیید کمیسیون انجمن‌های علمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری جهت ثبت به اداره ثبت شرکت‌ها ارسال گردد.

ماده ۲۹: اتحادیه تابعیت جمهوری اسلامی ایران را دارد و اعضای آن به نام اتحادیه حق فعالیت سیاسی یا وابستگی به گروه‌ها و احزاب سیاسی را ندارند.

ماده ۳۰: در صورت تصویب انحلال اتحادیه در مجمع عمومی، همان مجمع مدیر یا مدیرانی جهت تصفیه برای پرداخت دیون و وصول مطالبات اتحادیه انتخاب خواهد کرد. مدیر یا مدیران تصفیه موظفند پس از وصول مطالبات و پرداخت بدهی‌ها کلیه دارایی‌های منقول و غیرمنقول اتحادیه را یا نظارت وزارت علوم، تحقیقات و فناوری به انجمن‌های علمی عضو واگذار کنند.

ماده ۳۱: اختلافات حاصله بین اعضاء اتحادیه از طریق حکمیت و داوری توسط اتحادیه حل و فصل خواهد شد.

تبصره: در صورت عدم حل اختلاف، نظر کمیسیون انجمن‌های علمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری قاطع می‌باشد.

ماده ۳۲: در سایر موضوعاتی که در این اساسنامه قید نشده مطابق مقررات مشابه در قانون تجارت و سایر قوانین موضوعه عمل و رفتار خواهد شد.

ماده ۳۳: این اساسنامه مشتمل بر فصل، ماده، زیرماده و تبصره در جلسه مورخ به امضاء هیأت رئیسه مجمع عمومی رسید و تمام صفحات آن امضاء شد.

واژه‌های عمومی مصوب فرهنگستان

علی مهرامی

کارشناس فرهنگستان زبان و ادب فارسی

- ۶) flier پخش برگ
- ۷) poster پوستر، اعلان
- ۸) holding company شرکت نگهدار
- ۹) cadastre/cadastra حدنگاری
- ۱۰) multipurpose cadastre حدنگاری چندمنظوره
- ۱۱) utility cadastre حدنگاری خدماتی
- ۱۲) numerical cadastre حدنگاری عددی
- ۱۳) fiscal cadastre حدنگاری مالی
- ۱۴) boundary cadastre حدنگاری مرزی
- ۱۵) cadastral surveying نقشه‌برداری حدنگاشتی
- ۱۶) map cadastral نقشه حدنگاشتی
- ۱۷) mapping cadastral نقشه‌سازی حدنگاشتی
- ۱۸) incubator پرده‌س علم و فناوری
- ۱۹) MMS فرایام
- ۲۰) power point پرده‌نگار
- ۲۱) brand نشانام
- ۲۲) lable برچسب
- ۲۳) sponsor پشتیبان
- ۲۴) sponsorship پشتیبانی
- ۲۵) hybrid car/ vehiclle خودروی دونیرو
- ۲۶) micro hybrid car خودروی کم دونیرو

با رشد علوم و فناوری‌های نوین، همواره واژه‌های بیگانه‌ای در علوم و در زبان عموم مردم جاری می‌شود که اگر بتوانیم بموقع برای آن‌ها معادل‌گزینی کنیم، راندن آن‌ها از زبان سهل‌تر خواهد شد. در علوم مختلف، فرهنگستان از طریق گروه‌ها و شوراهای تخصصی خود عمل می‌کند و در مورد واژه‌هایی که عموم با آن‌ها سروکار دارند، بخشی تحت عنوان واژه‌های عمومی تشکیل داده است که این بخش، واژه‌ها را شناسایی و با نظرخواهی از متخصصان در زمینه‌های مختلف، آن‌ها را جداگانه بررسی می‌کند و در شورایی با حضور چند تن از اعضای پیوسته فرهنگستان و اعضای هیئت فنی گروه واژه‌گزینی مطرح می‌کند و بلافاصله به اطلاع عموم می‌رساند.

واژه‌های زیر در شورای واژه‌گزینی واژه‌های عمومی مطرح شده و معادل‌هایی به تصویب رسیده که برای نظرخواهی از عموم در اینجا اعلام می‌شود و تا پایان سال جاری نظرها بررسی و تصمیم نهایی درباره آن‌ها اتخاذ خواهد شد.

- ۱) treadmill دوی ثابت
- ۲) billboard آگهی‌نما
- ۳) placard شعارنوشته
- ۴) tract اعلامیه
- ۵) banner برنوشته

خودروی نیم دونیرو mild hybrid car (۲۷)

خودروی تمام دونیرو full hybrid car (۲۸)

فراتاب projector (۲۹)

تصویرافکن opaque projector (۳۰)

بالاتاب overhead projector (۳۱)

شفافه transparency (۳۲)

دستبرگ handout (۳۳)

پویش campaign (۳۴)

آزمونه (اسم) pilot 1 (۳۵)

آزمونه‌ای (صفت) pilot 2 (۳۶)

شان‌واره logo (۳۷)

جناح fraction (۳۸)

همپا(یان)، همپایی (کردن) escort (۳۹)

غذای قوری fast food (۴۰)

دید، چشم‌انداز، منظره view (۴۱)

گرماساز heater (۴۲)

همچین LEGO (۴۳)

تعریف: نوعی اسباب‌بازی، شامل قطعات کوچک کائوچویی یا پلاستیکی که می‌توان آن‌ها را روی هم سوار کرد و برای بازی و سرگرمی، چیزهایی مثل خانه و قطار و کشتی ساخت.

توضیح: LEGO نام کارخانه سازنده این اسباب‌بازی است که در کشور دانمارک قرار دارد. Lego در زبان دانمارکی به معنی «خوب بازی کن» یا «خوب بازی کردن» است و در زبان لاتین یعنی «کنار هم می‌چینم»، «روی هم سوار می‌کنم»

شرکت مزبور نام این بازی را Bricks and Building Accessories گذاشته است. با توجه به نام‌بازی و نام کارخانه معادل همچنین به تصویب رسید.

دستگاه (حوزه زیست‌شناسی) system 1 (۴۴)

منظومه (حوزه نجوم) system 2 (۴۵)

نظام (حوزه علوم سیاسی و علوم تربیتی) system 3 (۴۶)

سامانه (حوزه عمومی مهندسی) system 4 (۴۷)

توضیح: واژه System سال‌هاست که منشأ بحث در حوزه‌های مختلف است و تا چند سال پیش توافقی بر سر معادل آن وجود نداشت. در چند سال اخیر بخت پذیرش واژه سامانه در برابر سیستم بسیار زیاد شده است و در حوزه‌های گوناگون از آن استفاده می‌کنند. فرهنگستان، با توجه به اقبال عمومی از معادل سامانه، به بررسی مجده آن پرداخت و تصمیم گرفت در مواردی که این واژه لفظی

جافتاده دارد، آن لفظ را حفظ کند و در سایر موارد سامانه را در برابر آن به تصویب برساند. بر همین اساس، سیستم با معانی مختلف بررسی شده است و در هر مورد معادل خاص آن معنا در برابر آن به تصویب رسیده است.

در بقیه موارد و حوزه‌ها، معادل سامانه و برای مشتقات آن نیز معادل‌های زیر تصویب شد:

سامانمند systematic, systematical (۴۸)

سامانه‌ای systemic (۴۹)

سامان‌دار، پسامان systematized, systemized (۵۰)

سامانه‌ساز systematism (۵۱)

سامانه‌گرا systematist (۵۲)

سامانه‌ساز systemist (۵۳)

سامانش systematization, systemization (۵۴)

سامانه‌پرداز systematizer, systemizer (۵۵)

سامان‌دادن، سامان‌یافتن، سامان‌بخشیدن systematize, systemize (۵۶)

واپایش control (۵۷)

واپایشگر controller (۵۸)

واپاییده controlled (۵۹)

واپایش‌پذیری controllability (۶۰)

واپایش‌پذیر controllable (۶۱)

واپایی controlling (۶۲)

توضیح: فرهنگستان در استفاده از معادل‌های مانند تسلط، نظارت، مهارت، بازبینی، بازرسی، جلوگیری، ممیزی و رسیدگی نیز منعی نمی‌بیند.

پاورجه powerizer (۶۳)

تعریف: وسیله‌ای ورزشی، دارای فنر و اهرم مهار و زانوبند، که پاها را در آن قرار می‌دهند و با آن می‌توانند تا دو متر پرش ارتفاع انجام دهند.

کاغذ تا، کاغذ تایی origami (۶۴)

تعریف: الف) هنر ساختن اشیاء تزیینی با تا کردن کاغذ،

ب) شیئی که با تا کردن کاغذ ساخته شده باشد.

توضیح: هنر اریگامی برخاسته از کشور ژاپن است و لفظ آن نیز ژاپنی و متشکل است از ori (یعنی تا کردن) و gami (یعنی کاغذ)

تندرو BRT (Bus Rapid Transit) (۶۵)

توضیح: این لفظ هم به کل این نوع سامانه حمل و نقل اشاره دارد و هم به اتوبوس و مسیر آن، بنابراین در ترکیباتی چون مسیرتندرو، سامانه تندرو و اتوبوس تندرو کاربرد دارد.

لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران



کیسون



گروه کارخانجات چینی مقصود



مهندسی و ساخت بویلر مینا

سایر



آوارنگ



شرکت پویا پرتو پیشرفته



سرو رایانه



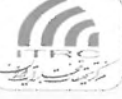
سمانک



صنایع الکترونیک شریف تراشه



فناوری اطلاعات همای



مرکز تحقیقات مخابرات ایران

فناوری اطلاعات و ارتباطات پارس
پردازش سدید



مؤسسه گسترش اطلاعات و ارتباطات و
فرهنگی ندا رایانه



نخبگان تجارت



مهندسين مشاور يانينيان صنعت



ويستا سامانه آسپا



بارا گستر آینده (نتینا)



اعضای حقوقی فعال در حوزه شبکه و سخت افزار

آروین رایان ارتباط قروین



ارتباطات رایانه مبین



اعضای حقوقی فعال در حوزه مدیریت پروژه

مدیریت پروژه نام آوران غدیر



اعضای حقوقی مشتریان بهره‌بردار از
راه‌حل‌های نرم‌افزارهای پیشرفته سازمانی و
بهره‌بردار از فناوری اطلاعات

ایرتونا



ایران ترانسفو



خدمات مشاور خرد پیروز



اعضای حقوقی فعال در حوزه بانکی و بانکداری الکترونیکی

اداره فناوری اطلاعات بانک سپه



آلماس هوشمند ایرانیان



بانک سامان



بانک ملی ایران



به پرداخت ملت



پدیسار انفورماتیک



داده‌پردازی خوارزمی



رایان پرداز کاوش



شرکت پرداخت نوین آرین



فناوری اطلاعات رایساز پویا



ماشین‌های نحاری بین‌المللی



اعضای حقوقی فعال در حوزه اینترنت و پورتال‌ها

اندیشه‌پرداز ماهان



پردازشگر رایازما



روند تازه



مهندسی چیست و مهندس کیست؟*

پرویز دوامی

استاد دانشکده مهندسی و علم مواد دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

مریم خدابخش پیرکلانی

کارشناس جامعه ریخته‌گران ایران

چکیده

در این مقاله ابتدا واژه‌هایی چون مهندسی، مهندس، فناوری و حرفه تعریف و سپس، مشخصات هر یک بررسی شده است. اسامی معروف‌ترین مهندسان در ایران و جهان آورده و در انتها به نقش حیاتی مهندسان در پاسخگویی به چارده چالش عمده که جهان در قرن بیست و یکم با آن روبروست، پرداخته شده است. واژه‌های کلیدی: مهندس، مهندسی، فناوری، حرفه و چالش.

مقدمه

واژه مهندسی از کلمه لاتین قرون وسطایی "ingenium" به مفهوم طراحی و ابداع گرفته شده است و نیز کلمه مهندسی از کلمه لاتین "ingeniare" برای موتور یا ابتکار به معنای نوآوری مبتکرانه گرفته شده است. بنابراین مهندسی فرایند طراحی جهان ساخته شده توسط انسان است. همچنین علم "Science" از واژه لاتین "Scientia" به معنای دانش "knowledge" و غالباً به معنی مطالعه جهان طبیعی است. در حالی که سؤالات دانشمندان در ارتباط با جهان اطراف ما و افق‌های دورتر است. چگونگی کار اشیاء و آگاهی از قوانینی که بر جهان حاکم هستند. اما نقش مهندسان تغییر جهان در جهت تأمین نیازهای جوامع انسانی است. البته، در جهان واقعی مهندسی و علوم را نمی‌توان از یکدیگر تفکیک کرد. دانسته‌های علمی ابزار توانمندی در طراحی مهندسی است و بسیاری از پیشرفت‌های علمی بدون

ابزارهای فناوری که به دست مهندسان ساخته می‌شوند، امکان‌پذیر نیست. در ساخت مصنوعات بشری مهندسان اقدامات زیادی را انجام می‌دهند. آنان برنامه‌ریزی و جهت‌های بسیاری را برای تولید این گونه محصولات در نظر می‌گیرند. برخی از دست ساخته‌های بشر کوچک هستند، نظیر ماشین‌های محاسبه دستی یا یک تراشه رایانه‌ای و بعضی بزرگ‌اند، نظیر یک پل یا یک هواپیما. همچنین، مهندسان فرایندهای تولید محصولات صنعتی و غیره را طراحی می‌کنند، نظیر طراحی فرایندهای تولید در صنایع شیمیایی و دارویی برای ساخت مواد شیمیایی و دارویی یا فرایندهایی که از طریق مونتاژ اجزای مؤلفه‌ها محصول تمام شده‌ای نظیر خودرو به وجود می‌آید.

یک تفکر سودمند در مهندسی پرداختن به موضوع «طراحی تحت الزامات خاص» است. یکی از این الزامات قوانین طبیعت یا علم هستند. مهندسان باید در طراحی برای هر مشکلی در حوزه تخصصی خود راه‌حلی پیدا کنند. برای مثال، یک شیء فیزیکی در حال حرکت چه رفتاری را از خود نشان می‌دهد.

الزامات دیگری که در کارهای طراحی مهندسان وجود دارد، زمان و نتیجه عملکرد طراحی، هزینه‌ها، مواد در دسترس، مسائل ارگونومیک، قوانین زیست محیطی، قابلیت تولید بودن، مرمت پذیری و غیره هستند.

واقعیت این است که مهندسان در کنار دستگاه‌های پزشکی، آب آشامیدنی ایمنی‌تر تا ریز تراشه‌های سریع‌تر، طراح جنگ افزارها نیز هستند. آنان خالق جهان تفاوت‌ها هستند.

* این مقاله از فصلنامه آموزشی مهندسی ایران، سال دوازدهم، شماره ۴۵، بهار ۱۳۸۹ نقل گردیده است.

مهندسی با بسیاری از حوزه‌ها نظیر علوم و ریاضیات ارتباط دارد. اگر چه نقش مهندسان در شکل‌گیری فناوری بسیار حیاتی است، اما آنان با بسیاری از حرفه‌ها نیز در ارتباط هستند. نظیر دانشمندان، صنعتگرانی که ابزارها را می‌سازند، تاجران که بازار را در اختیار دارند و محصولات را می‌فروشند و فناورانی که مسئولیت بهره‌برداری، حفظ و مرمت ابزارها و دستگاه‌ها را بر عهده دارند. کلمه مهندس به افرادی از گروه حرفه مهندسی گفته می‌شود که در ۳۰ تا ۴۰ سال گذشته مطرح شده‌اند.

یکی از مثال‌های کارهای اولیه مهندسی را می‌توان در پروژه‌های اصلی شهرسازی‌ها جستجو کرد که از آن جمله ساخت سیستم آبرسانی اطراف روم در قرن چهارم قبل از میلاد مسیح و قرن سوم بعد از میلاد مسیح است. این سیستم آب را از اطراف شهر روم از طریق سیستم لوله کشی، جوی‌ها، پل‌ها و تونل‌ها به داخل شهر رم هدایت می‌کرد. امروزه، انجام دادن چنین پروژه‌هایی از مسئولیت‌های مهندسان است در حالی که شواهد تاریخی نشان می‌دهد مهندسان در طراحی و اجرای چنین سیستمی نقشی نداشته‌اند. این وظیفه در آن زمان بر عهده کسی بود که نقشی اداری داشت و به بیانی وظیفه میرایی را عهده دار بود و افراد حقیقی که به صورت فردی در ساخت این سیستم مشارکت داشته‌اند، متشکل از معمارها، استادکاران با انواع مهارت‌ها، خدمه و کارگران که از نوع بردگان بودند و طیف مهندسان امروزی به ندرت مشاهده می‌شدند [۱].

تعریف مهندسی

مهندسی یا دانش عملی عبارت از شناختی است که انسان از آن بهره‌برداری عملی می‌کند و آن را در سازندگی خویش یا جامعه به کار می‌بندد. از طرف دیگر، واژه Engineer که از کلمه Engine ریشه گرفته است، تمام یا قسمتی از بار معنایی Engine را با خود دارد. این واژه به معنای ماشین، موتور، چرخ، نقشه کشیدن، طراحی کردن، تدبیر کردن و تهیه کردن آمده و بر خلاف مرسوم و متداول، فقط به معنای موتور به کار نرفته است و در حقیقت، آنچه از معنای اصلی این واژه استنباط می‌شود، «طراحی کردن»، «نقشه کشیدن» و «چیزی را به حرکت در آوردن» است که برای انجام تمامی کارهای فوق، احاطه بر علم و دانش عملی یک ضرورت کامل است [۲]. کارمن دانشمند برجسته آموزش مهندسی مکانیک می‌نویسد: «دانشمند چیزی که وجود دارد را کشف می‌کند، مهندس چیزی که وجود نداشته را به وجود می‌آورد».

با توجه به آن که هر چیزی که در طبیعت به وجود می‌آید یا وجود دارد دارای قواعد و قوانین خاصی است، پس اگر مهندس کسی است که چیزی را به وجود می‌آورد که هرگز وجود نداشته است، این شخص نمی‌تواند بدون وقوف بر قواعد آنچه موجود است، موجود جدیدی را طراحی و خلق کند [۲].

تعاریف زیر نیز از طرف شاخه مواد و معدن فرهنگستان علوم ایران پیشنهاد شده است:

توانایی کاربرد خلاقانه و اقتصادی مواد و نیروهای طبیعت در انتخاب، طراحی، مدیریت، ساخت و تولید با تکیه بر دانش، ریاضی و علوم در راستای رفاه جامعه و منافع پایدار بشر، این توانایی از طریق آموزش و تجربه حاصل می‌شود [۳].

بررسی تعاریف مهندسی نشان می‌دهد که بین مهندسی و حرفه نیز تفاوت‌های بارزی وجود دارد. حرفه مهارتی است که انسان برای انجام دادن کار یا ساختن چیزی بدون شناخت علمی و در طولانی مدت و به تدریج بر اساس یادگیری کسب می‌کند و در همین حال، یادگیری ایجاد تغییرات کم و بیش دایمی در رفتار بالقوه یادگیرنده است که به طور عمدی حاصل نشده است. بدین ترتیب، حرفه‌ها عموماً بدون شناخت علمی پیدایش و گسترش یافته‌اند. در حالی که مهندسی، متکی بر شناخت علمی است، از طرف دیگر، با آن که مطالعه مهندسی و مطالعه فنون در بسیاری از زمینه‌ها را باید در تاریخ هنر جستجو کرد، گفتنی است که مهم‌ترین وجه تمایز هنر از مهندسی، عدم تکرارپذیری هنر، عدم اتکای کامل به علم و نبودن بخشی به نام اقتصاد و احاطه کامل احساس هنرمند در آن است و از این رو، به تمام معنا وابسته به شرایط روحی، زمانی و مکانی هنرمند است. در حالی که مهندسی فعالیتی مبتنی بر علوم، تکرار پذیر و نیز متأثر از عوامل اقتصادی است و جالب آن که در هر دو زمینه، خلاقیت مهم ترین عامل مشترک و بارز آن‌هاست [۲].

فناوری واژه جدیدی است که در باره آن نیز مفاهیم متفاوت و گوناگونی ارائه شده است. اگر فناوری دانش فنی "عملی" تعریف شود، عملاً وجه تمایزی بین فناوری و مهندسی وجود ندارد و در این حال فناوری عبارت است از: توانایی و قابلیت کاربرد اقتصادی علوم به منظور استفاده هدفمند انسانی. در اطللس فناوری، فناوری عمل تبدیل منابع طبیعی، زمین، سرمایه و نیروی انسانی به کالای ساخته شده تعریف شده است که نمی‌تواند جامع و کامل باشد، زیرا در جهان امروز هدف از فناوری فقط کالای ساخته شده نیست.

مستین فناوری را مجموعه معرفت یا شناخت علمی برای دستیابی به اهداف علمی تعریف می‌کند و از این رو، می‌توان «فناوری را توانایی گروهی و سازمان یافته تخصص‌های متفاوت برای رسیدن به هدف معین تعریف کرد که در آن کاربرد اقتصادی علوم و مهندسی مستور است».

با توجه به تعریف یاد شده، مشخص می‌شود که فناوری در مسائل تولیدی و ساخت رابطه بسیار نزدیکی با مهندسی دارد و در حقیقت، اگر مهندسان خالق فناوری هستند، فناوران وظیفه راهبری و حفظ فناوری را بر عهده دارند. با توجه به آنچه گفته شد، مهندسی را می‌توان به صورت زیر تعریف کرد:

• هنر و علم کاربرد دانسته‌های علمی نظیر طراحی، ساخت و کاربری جاده‌ها، پل‌ها، ساختمان‌ها، ماشین‌آلات و غیره؛

• تلفیقی از هنر و علم که توسط آن مواد و قدرت طبیعت در خدمت انسان قرار می‌گیرد؛

• کاربرد و توسعه مهارت‌های مهندسان در حوزه‌های ریاضیات، علوم و فناوری و تلفیق آن‌ها با مدیریت کسب و کار [۵]،

بر اساس ادبیات موجود، مهندسی یا دانش عملی عبارت از شناختی است که انسان از آن بهره‌برداری عملی می‌کند و آن را در سازندگی خویش یا جامعه به کار می‌بندد.

بررسی‌های انجام شده درباره علل توسعه و رشد اقتصادی و اجتماعی در کشورهای پیشرفته صنعتی و اخیراً در چند کشور توسعه‌ی آسیای شرقی و حاشیه اقیانوس هند نشان می‌دهد که هرگونه توسل و اصلاح اجتماعی و اقتصادی فقط با استفاده از برنامه‌ریزی‌های هدفمند، جامع، آینده‌نگر، واقع‌گرا، فراگیر و پیوسته و تربیت نیروی انسانی ماهر و متخصص امکان‌پذیر است [۴].

واقعیت این است که در نظام نوین اقتصادی، کشورهایی که بیشتر در زمینه‌های آموزش و پژوهش سرمایه‌گذاری می‌کنند، از امکانات بهتری برای رقابت با دیگران برخوردارند.

یک بخش اصلی از نیروی انسانی مورد نیاز هر جامعه پیشرفته، مهندسانی ماهر، متخصص، مسئول، با کفایت، خلاق و آشنا با نیازهای جامعه و شرایط فنی و صنعتی کشور و جهان است. امروزه، برنامه‌های آموزش فنی و مهندسی در کشورهای توسعه‌یافته با شتابی همپایه با جریان توسعه فناوری در حال دگرگونی و تحول است.

مسئولان نظام‌های آموزشی یا نگاهی دقیق به شرایط و نیازهای ملی و تحولات بین‌المللی در هماهنگی با طراحان برنامه‌های توسعه ملی کوشش می‌کنند تا برنامه‌های آموزشی مناسبی را برای دانشجویان رشته‌های مختلف مهندسی تدوین و ارائه کنند. صاحب‌نظران بر این باورند که امروزه، مهندسان با نیروی خلاق خود نقشی کلیدی در طراحی و تولید محصولات جدید، توسعه صنایع، افزایش درآمد ملی از طریق بهره‌وری و تسریع رشد اقتصادی از راه افزایش توان تولید کشور بر عهده دارند.

با توجه به تمدن کهن کشور ایران، قدمت آموزش‌های فنی و مهندسی دارای پیشینه‌ای چند هزار ساله است. اشیای به جا مانده از ایران باستان نشان می‌دهد که صنعتگران ایرانی از مهارت‌های بالایی در ساخت مصنوعات صنعتی برخوردار بوده‌اند.

ایرانیان اولین قومی هستند که از روش‌های شیمیایی - که پایه اصلی متالوگرافی مدرن امروزی را تشکیل می‌دهد - برای ایجاد نقش‌های فرورفته در اشیای فلزی استفاده کرده‌اند. سفالگری، کاشی‌سازی، روش‌های گداز و تصفیه فلزات به روش‌های علمی، ساخت بناهای عظیم، جاده‌ها، شهرسازی، ایجاد سیستم‌های آبرسانی و ... گویای مهارت مهندسان و صنعتگران ما در طی هزاران سال تمدن‌های ایرانی است. زایش تمدن‌های مختلف در ایران نشان از مدیریت تیاکان ما در برنامه‌ریزی‌های توسعه‌ای در هزاره‌های دور دارد [۴].

همان‌طور که قبلاً گفته شد، مهندسی یا دانش عملی عبارت از شناختی است که انسان از آن بهره‌برداری عملی می‌کند و آن را در

سازندگی جامعه خویش به کار می‌بندد. فناوری عبارت از توانایی و قابلیت کاربرد اقتصادی علوم به منظور استفاده هدفمند انسانی است. با توجه به این تعاریف، مشخص می‌شود که عملاً وجه تمایزی بین فناوری و مهندسی وجود ندارد و در هر دو، هدف استفاده از دانش بشری برای حل مسائل و نیازهای اجتماعی است. لذا، چنانچه استفاده از دانش و فناوری پیوندهای هدفمند با نیازها و مسائل جامعه نداشته باشد، این‌گونه فعالیت‌ها را نمی‌توان به حوزه کار مهندسی ارتباط داد.

واقعیت آن است که وظایف مهندسی را نمی‌توان در یک جمله کوتاه تعریف و تبیین کرد، بلکه مهندسی مجموعه‌ای از فعالیت‌ها، دانسته‌ها و خلاقیت‌هاست و می‌توان گفت:

• مهندسی اساساً یک فعالیت عملی است که هدف نهایی آن توسعه، پیدایش تمدنی جدید و تغییر جهان است.

• مهندسی شناختن و بهره‌گیری از پدیده‌هاست که با توجه به علم و هنر صورت می‌گیرد.

در ۵۰ سال اخیر، دو تحول در آموزش مهندسی در غرب به ویژه در ایالات متحده آمریکا اتفاق افتاده است. یکی از این تحولات تأکید بسیار بر تدریس علوم و ریاضیات در مهندسی است. هنگامی که در سال ۱۹۵۷ شوروی فضاپیماي اسپوتنیک خود را به فضا فرستاد، آمریکا تلاش ملی خود را بر افزایش دانشمندان و مهندسان خود، با تأکید بر اهمیت آموزش ریاضیات و علوم در دانشگاه‌ها قرار داد.

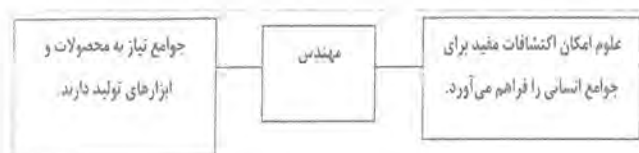
در یک چهارم قرن اخیر، با تغییر ایده عدم تمرکز بر توان نظامی روسیه و نیاز به افزایش توان اقتصادی غرب در مواجهه با پدیده جهانی شدن اقتصاد، تمرکز بر آموزش مهندسی با تغییر مجدد مواجهه شده است. در حال حاضر، مدارس مهندسی در آمریکا دیگر تأکید بسیاری بر آموزش علوم، ریاضیات و تئوری‌های مهندسی ندارند. در چنین شرایطی تمرکز بر قابلیت انعطاف و توان مهندسان در مواجهه سریع با چالش‌هایی است که جهان با آن روبرو است. انتظار آن است که دانشجویان مهندسی بیاموزند که چگونه به صورت جمعی کار کنند، چگونه ایده‌های خود را به صورتی مؤثر و مفید مطرح سازند و درک روشنی از دیگر فرهنگ‌ها و آثار فناوری بر افراد جامعه داشته باشند.

به طور خلاصه، همان‌گونه که فناوری از مجموعه ابزارهای جدا از هم به صورت یک سیستم به شدت به هم پیوسته کلی شکل می‌گیرد، مهندسان نیز به عنوان طراح چنین جهان فناورانه باید عمل کنند. امروز، آن‌ها باید شایستگی‌های به مراتب بیشتری از موضوعات سنتی علم و ریاضیات محور را دارا باشند. به طور کلی، حوزه‌های کاری مهندسان امروزه سه زمینه اصلی ۱، صنایع ساخت؛ ۲، خدمات حرفه‌ای، علمی و فنی به ویژه کارهای مربوط به معماری، مهندسی و خدمات وابسته به آن، ساختمان، ارتباطات و تجارت؛ ۳، برنامه‌ریزی‌ها و خدمات بخش دولتی را تشکیل می‌دهد.

همان‌طور که قبلاً بیان شد، فناوری شباهت‌های بسیاری با مهندسی دارد. امروز آموزش‌های فناوری متفاوت از آموزش مهندسی

- فردی که به طور ویژه‌ای آموزش یافته و دارای تجربه‌هایی در برنامه‌ریزی و توسعه زیربنایها و ابزارهاست. مهندس باید قادر به ایفای نقش راهنما در فرایندهای مهندسی به منظور تأمین نیازهای جوامع باشد.
- مهندسان با زمینه‌هایی چون ادراک، کاربرد، طراحی، توسعه و مدیریت پروژه‌ها و فرایندها سروکار دارند [۵].

تعریف مهندس

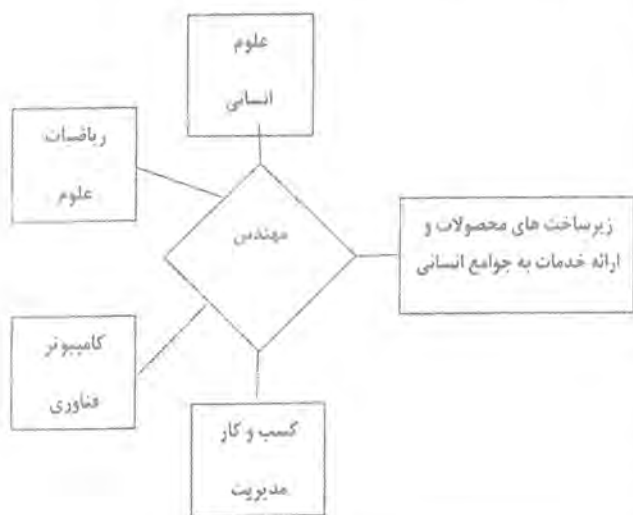


- یک مهندس به طور مؤثر یافته‌های علمی را در خدمت انسان قرار می‌دهد.
- او یک پل ارتباطی حیاتی بین علوم و جامعه است [۵].

چگونه یک مهندس مدرن به وجود می‌آید؟

- جهان به سرعت در حال تغییر، نیاز به مهندسانی دارد که بتوانند نقش به مراتب پیچیده‌تری از گذشتگان خود ایفا کنند؛
- او علاوه بر مهارت‌های فنی باید در حوزه‌های غیر فنی نیز شایستگی لازم را داشته باشد؛
- لازم است یک مهندس در برقراری ارتباط توانمند باشد.
- او باید قادر به حل مشکلات باشد.
- او باید دارای شایستگی‌های مدیریتی لازم باشد [۵].

عوامل پیدایش یک مهندس



انجام می‌شود. معمولاً آموزش فناوری به دو حوزه آموزش مهندس فنی^۱ و مهندس فناور^۲ تفکیک می‌شود. مهندسان فناور درک درستی از طراحی مهندسی دارند. آنان می‌توانند تغییرات جزئی در طراحی مهندسان به عمل آورند، محصولات و فرایندها را مورد آزمون قرار دهند، مدیریت و نصب دستگاه‌های پیچیده را بر عهده بگیرند و روش‌های تعمیرات دستگاه‌ها را طراحی کنند. در حالی که مهندسان فنی اداره کنندگان فناوری اند، اما مهارت‌های نصب و تعمیرات را نیز دارند.

با توجه به گستردگی حوزه‌های فنی و مهندسی، امروزه بسیاری از کشورهای پیشرفته صنعتی جهان تقسیم بندی جدیدی را به شرح زیر برای مهندسان مشاغل در صنایع انجام داده اند [۴]:

- فناور: فردی که فناوری‌های کاملاً تثبیت یافته یا نو را در فرایندهای مهندسی و در تولید محصولات صنعتی به کار می‌گیرد.
 - مهندس عملی یا طراح^۳: فردی که علوم و فناوری را در تکامل مهندسی نو از ساخت‌افزار، نرم افزار و فرایندهای صنعتی به کار گیرد.
 - مهندس سیستم‌ها^۴: کسی که تعیین کننده مشخصه طراحی گسترده برای سیستم‌های معقول تأمین نیازهای جامعه است.
 - مهندس علوم^۵: فردی که وظیفه گسترش علوم مهندسی را به منظور تهیه زیر بنای فناوری نو بر عهده دارد [۴].
- همان‌طور که در این طبقه‌بندی ملاحظه می‌شود، وظیفه اصلی مهندسان گروه ۲ طراحی است که پیش نیاز آن آشنایی با مبانی علوم مهندسی است، مهندسان صنایع و ساخت و تولید وظیفه بخش ۳ را بر عهده دارند.
- به طور کلی، در آموزش مهندسی بر اهداف زیر تأکید می‌شود:
- آگاهی از شالوده مبانی علمی و تسلط یافتن بر دانسته‌های بنیادی؛
 - آگاهی از روش‌های مهندسی (تجزیه، تحلیل، محاسبات، مدل‌سازی، طراحی و بررسی‌های تجربی) و اعمال تجربه به منظور به-کارگیری آن‌ها؛
 - آگاهی از فشارهای حاصل از عوامل اقتصادی و اجتماعی در روابط با سیستم‌های مهندسی، حساسیت در خصوص مسئولیت‌های حرفه‌ای، داشتن قابلیت سازماندهی و ارائه ایده‌ها؛
 - گسترش الگوی حرفه‌ای مهندسی در جامعه و انجام دادن فعالیت‌های لازم [۴].

مهندس کیست؟

- مهندس فردی است که یافته‌های علمی را به طور مؤثری در خدمت جوامع انسانی قرار می‌دهد.

- 1- Engineering Technician
- 2- Technologist
- 3- Practicing Engineer and Designer
- 4- System Engineer
- 5- Engineering Scientist

خصوصیات یک دانش آموخته مهندسی عبارت است از

- داشتن پایه قوی در علوم پایه، ریاضیات و اصول مهندسی؛
- داشتن دانش و تجربه در انجام دادن روش‌های آزمایشی؛
- داشتن دانش بالا در فناوری‌های مربوط به تخصص خود؛
- پیدا کردن مهارت زیاد در ارتباطات و تبادل نظرهای کتبی و شفاهی؛
- آشنایی با اصول تجارت و شرکت‌ها؛
- داشتن احساس مسئولیت اجتماعی، اخلاقی، سیاسی و انسانی؛
- دارا بودن دیدگاه تاریخی و اجتماعی در خصوص آثار فناوری بر جامعه و طبیعت؛
- دارا بودن تصویری هماهنگ از شاخه‌های مختلف مهندسی؛
- داشتن روحیه خلاق و هوشمند؛
- دارا بودن قابلیت انعطاف در تغییرات شغلی؛
- توانایی اتخاذ تصمیمات خطیر هنگام بروز مسائل بحرانی؛
- داشتن اشتیاق همیشگی و علاقه به آموختن در طی زندگی؛
- دارا بودن فرهنگ کار گروهی؛
- اشتیاق به انجام دادن فعالیت‌های پژوهشی و ایجاد زمینه آن؛
- پایبندی به حفظ محیط زیست؛
- آشنایی با علوم حیاتی؛
- درک ارزش‌های فرهنگی و هنری؛
- تسلط کامل به کامپیوتر در حل مسائل مهندسی؛
- آشنایی کامل به زبان انگلیسی.

حقیقت آن است که شاید مشخصه مهندسان مورد نیاز در یک دهه دیگر تفاوت بسیار زیادی با آنچه امروزه در نظر گرفته می‌شود، داشته باشد و بسیاری از چیزهایی که مهندسان امروز فرا می‌گیرند کاربردی برای فردای حتی نزدیک آن‌ها نداشته باشد [۴].

کیفیت مهندسان

انگیزه و صداقت

اشتیاق به آموختن

قدرت تجسم

قابلیت داوری سالم

فکر و عمل دقیق

درک مسائل اقتصادی

استعداد رهبری سازمانی

دارای قدرت ابتکار و خلاقیت

دارا بودن توان برای انجام دادن کارهای سخت

قابلیت تفکر و ابراز نظر خود به صورت شفاف [۵].

مهارت‌های اساسی برای یک مهندس

- داشتن مهارت‌های فنی در زمینه‌های:

۱. مبانی علوم

۲. مبانی و کاربرد مهندسی

۳. آمار و احتمالات

۴. فناوری و علوم کامپیوتر

۵. عملیات مهندسی [۵]

• قریختگی:

۶. تفکر منطقی

۷. مهارت حل مشکلات

۸. مهارت‌های ارتباطات و طراحی

۹. مهارت‌های مدیریتی، سازماندهی و سازمانی [۵]

• برداشت‌های عمیق از حرفه آموزی:

۱. رقابت‌پذیری

۲. صداقت

۳. تعهد

۴. تساهل

۵. قابلیت انعطاف

۶. آموزش مادام‌العمری

۷. اتکا به نفس

۸. وقت شناسی

۹. وظیفه شناسی

۱۰. دارا بودن انگیزه‌های رسیدن به هدف [۵].

• دارا بودن استانداردهای لازم در کارهای مهندسی:

۱. سیستم‌های اندازه‌گیری

۲. استانداردهای فنی، بازرسی

۳. آزمون‌های فرایندی

۴. الزامات زیست محیطی

۵. آشنایی با کدهای اخلاق مهندسی

۶. آشنایی با استانداردهای حرفه‌ای [۵].

• مهارت‌های لازم در کسب و کار:

۱. آشنایی با اقتصاد آزاد

۲. کسب و کار بین‌المللی

۳. شرکت‌های چند ملیتی

۴. رقابت‌های جهانی

۵. تضمین کیفیت

۶. بیمه

۷. تضمین‌های فروش

۸. روش‌های ارائه پیشنهاد قیمت [۵].

• آگاهی از فرهنگ و تاریخ کشور خود و دیگر نقاط جهان:

۱. تاریخ جهان

۲. تاریخ و چگونگی توسعه ملی

۳. تفاوت‌های فرهنگی

۴. برنامه‌های اقتصادی و سیاسی کشور

۵. عادات و زندگی اجتماعی

۶. جنسیت

۷. مذهب

۸. تنوع فرهنگی [۵].

• تسلط حرفه‌ای در یک زبان بین‌المللی:

۱. قابلیت‌های گفتاری و نوشتاری زبان خارجی

۲. گویش‌های محلی و حرفه‌ای

۳. واژگان فنی [۵].

مهارت لازم و مرتبط با یک مهندس شایسته [۵]

امروزه، حوزه‌های مهندسی را به رشته‌های زیر تقسیم کرده‌اند و مهندسان مربوط به هر رشته علاوه بر داشتن خصوصیات و ویژگی‌های بومی مهندسی، باید دارای تخصص‌های لازم در این رشته‌ها نیز باشند.

رشته‌های مهندسی

زیربنایی:

✓ عمران

✓ مکانیک

✓ برق

رشته‌ای:

✓ الکترونیک

✓ مواد

✓ کامپیوتر

✓ معدن

نوع مدرن:

✓ صنایع دریایی

✓ زیست - شیمیایی

✓ زیست - پزشکی

آخرین طبقه بندی:

✓ فناوری اطلاعات

✓ زیست فناوری

✓ پزشکی - دارویی [۵].

برخی از مهندسان بزرگ جهان

لئوناردو داوینچی: نابغه در بسیاری از زمینه‌های مهندسی

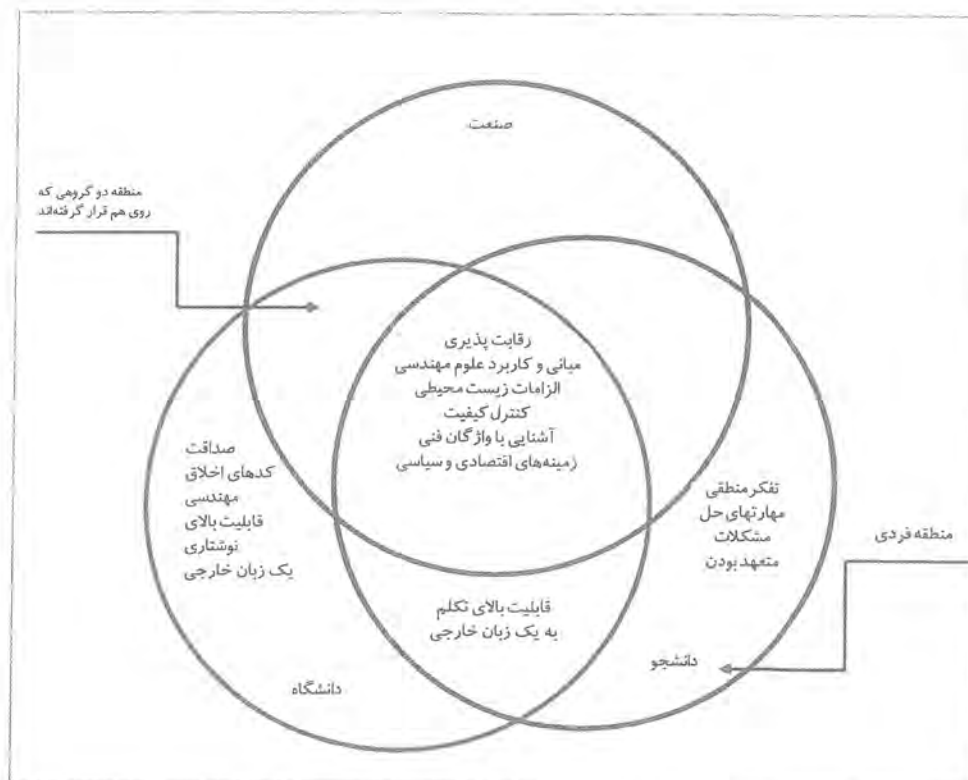
گالیله: پدر مکانیک

بسمر: تولید فولاد ارزان از طریق مبدل

ادیسون: مخترع لامپ

تامسون: مخترع ترانسفورماتور

گودیر: مخترع لاستیک و مکانیزه شدن



دیزل: مخترع موتور اتومبیل

بل: مخترع تلفن

فورد و بنز: مخترع اتومبیل

برادران رایت و لانگلی: مخترع پرواز با هواپیما [۵].

برخی از مهندسان بزرگ ایرانی

قبل از حمله اعراب و دوره اسلامی: اسکیلان - دوره هخامنشی (زمان حکومت داریوش از سال ۴۸۶-۵۲۱ ق.م.) دریا نورد و مکتشف و مهندس سازنده قنات، ستاسپ - دوره هخامنشی (زمان حکومت خشایار شاه ۴۸۶-۴۶۶ ق.م.) دریا نورد و مکتشف، بویراندا - دوره هخامنشی (زمان خشایار شاه) مهندس، آرتاخه - دوره هخامنشی (زمان خشایار شاه) مهندس و سازنده کانال آتوس، استانس - دوره هخامنشی شیمیدان و استاد دموکریتوس، برازه - دوره ساسانی (زمان فرمانروایی اردشیر ۲۴۱-۲۲۶ م.) مهندس و احیا کننده شهر فیروز آباد، برانوش - دوره ساسانی - سازنده شادروان شوشتر، قرغان - دوره ساسانی - سازنده طاق کسری، جهن برزین - دوره ساسانی - سازنده تخت (طاقدیس)، شیده - دوره ساسانی - سازنده کاخ ورتق، سلمان پارسی - دوره صدر اسلام - متفکر و مهندس (خندق ساز)، ابولؤلؤ (فیروز) - قاتل عمر بن خطاب (خلیفه دوم) - هنرمند، صنعتکار و سازنده آسیاب‌های بادی [۵].

دوره اسلامی:

روزبه - دوره خلافت عمر بن خطاب - طراح شهرهای بصره و کوفه، یعقوب ابن طارق - (مرگ در ۷۹۶ م. / ۱۸۰ ه.) احتمالاً از نژاد ایرانی - ستاره شناس، نوبخت - (مرگ ۷۷۶-۷۷۰ م. / ۱۷۱-۱۷۰ ه.) ستاره شناس و مهندس ایرانی که تحت سرپرستی خالد بن برمک که وی نیز ایرانی بود، طرح بغداد را انجام داد، ماشاءالله (متاسف) - (مرگ در ۸۱۵ یا ۸۲۰ م.) یهودی ایرانی الاصلی که در پروژه شهر بغداد یا نوبخت همکاری می‌کرد.

بنو موسی (محمد، احمد و حسن) - سده سوم هجری - خراسانی الاصل، مهندس مکانیک، هندسه دان، و ریاضیدان
عمر بن فرخان طبری - (مرگ در ۸۱۵ م. / ۲۰۰ ه.) از مردم طبرستان - ستاره شناس و معمار.

محمد بن عمر بن فرخان طبری میلادی - (سده سوم هجری) ستاره شناس و مؤلف نجوم.

ابوبکر زکریای رازی - (مرگ در ۹۳۴-۹۲۳ م. / ۳۱۲-۳۱۱ ه.) فیزیكدان، شیمیدان و پزشک و مهندس و فیلسوف - کاشف الکحل، یعقوب بن محمد رازی - که ابن ندیم وی را از مهندسان و محاسبان دانسته است.

استخری (اصطخری) - وی را نیز ابن ندیم از محاسبان و مهندسان به شمار آورده است.

محمد بن لسه - اهل اصفهان بوده و در فهرست ابن ندیم در زمره مهندسان و محاسبان به شمار آورده شده است.

اخوان الصفا - گروهی از مهندسان و دانشمندان و فیلسوفان که در سده دهم میلادی (سده چهارم هجری) بر آمدند، بعضی از اعضای این گروه مخفی مثل ابو سلیمان محمد بن بشیر بستنی مقدسی، ابوالحسین علی بن هارون زنجانی و محمد بن احمد نهرجوری ایرانی بوده‌اند. آنان دایره المعارفی شامل کلیه شعب معرفت پدید آوردند.

ابوسهل و جی بن رستم کوهی - (سده چهارم هجری) اهل طبرستان، ریاضیدان، مهندس، ستاره شناس. وی رهبر ستاره شناسان در رصد خانه‌ای بود که شرف الدوله دیلمی ساخته بود.

ابوالرضا عباس بوزجانی - (۳۸۷/۳۸۸-۳۲۹ ه.) (۹۹۷/۹۹۸-۹۴۰ م.) زاده بوزجان در حوالی نیشابور، ریاضیدان، هندسه دان، مهندس، ستاره شناس و نظریه پرداز در نجوم.

ابونصر اسمعیل بن حماد جوهری - (مرگ در ۳۹۳ ه. / ۱۰۰۲ م.) زاده فاراب و مقیم نیشابور. لغت نویس و مبتکر اندیشه‌های پرواز.

محمد حافظ اصفهانی (نتیجه الدوله) سده دهم هجری، مؤلف رساله‌هایی در انواع دستگاه‌های مکانیکی. احمد معماری لاهوری و برادرش استاد حمید لاهوری - سده یازدهم هجری معماران ایرانی سازنده تاج محل در هندوستان [۶].

آینده جهان، چالش‌های مهندسی پیش رو در قرن بیست و یکم

در ۱۵ فوریه سال ۲۰۰۸ فرهنگستان ملی مهندسی آمریکا چالش‌های اصلی جهانی در قرن بیست و یکم را که مهندسان با آن‌ها رو به رو هستند، بر شمرد. مواجهه و حل این چالش‌ها نیاز به تلاش‌های کافی از سوی مهندسان دارد.

گرچه فایق آمدن بر این چالش تنها در توان مهندسان نیست، اما غلبه بر این مسائل نیز بدون مهندسان میسر نیست. این چالش‌ها عبارت‌اند از:

اقتصادی کردن انرژی خورشیدی:

• اگر بتوان بر چالش‌های مهندسی همچون بهبود سلول‌های نوری، کاهش هزینه‌ها، به کارگیری روشی برای استفاده مؤثر از الکتریسیته برای دستیابی به سوختی قابل ذخیره فایق آمد، انرژی خورشیدی برتری خود را بر سوخت‌های فسیلی به عنوان یک منبع دائمی انرژی به منظور رفاه پایدار ملت‌ها ثابت خواهد کرد.

امکان پذیر شدن استفاده از انرژی گداخت هسته‌ای:

• گداخت به معنای الحاق هسته‌های کوچک‌تر و ساختن یک هسته بزرگ‌تر است. در داخل خورشید گداخت هسته‌ای اتم‌های هیدروژن باعث تولید اتم‌های هلیم می‌شود. در اثر این گداخت،

گرما، نور و پرتوهای دیگری تولید می‌شود.

- مزیت گداخت هسته‌ای نسبت به شکافت هسته‌ای در این است که ماده رادیواکتیو کمتری تولید می‌کند و سوخت آن پایدارتر از عمر خورشید است.

حذف کربن از جو و ذخیره کردن در خاک به منظور جلوگیری از اثرهای نامطلوب گرمایش زمین:

- حذف کربن از جو یک فرایند مهندسی زمین‌شناسی به منظور انباشت طولانی مدت دی اکسید کربن و دیگر اشکال کربن به منظور کاهش گرم شدن جهانی است. همچنین، جمع‌آوری کربن راهی برای کاهش آثار گازهای گلخانه‌ای در اثر سوخت‌های فسیلی است.

مدیریت چرخه ازل:

- مهندسان می‌توانند به بازگرداندن چرخه تیتروژن به حالت طبیعی به وسیله فناوری‌های بهتر کوددهی و با محاسبه و بازیابی زباله‌ها کمک کنند.

دستیابی به آب سالم:

- نبود آب سالم بیش از کشته شدگان جنگ جهانی عامل مرگ و میر در جهان است.
- نزدیک به ۱۲٪ از جمعیت جهان حدود ۸۵٪ از آب آن را مصرف می‌کنند و این ۱۲٪ در کشورهای جهان سوم زندگی نمی‌کنند.
- کمیابی آب در قلب بحران جهانی آن ریشه در قدرت، فقر و نابرابری دارد و نه دسترسی فیزیکی
- شیرین کردن آب
- سیستم نمک‌زدایی آب با استفاده از غشاهای میمینی بر نانو تیوب‌های کربنی

بازسازی و بهبود زیرساخت‌های شهری:

- زیرساختار ترکیب سیستم‌های زیربنایی است که رفت و آمد در یک منطقه یا بخش را پشتیبانی می‌کند. زیرساختار شامل همه چیز از سیستم آب و فاضلاب گرفته تا جاده و خط آهن، نیرو تا شبکه گاز طبیعی می‌شود. ممکن است در آینده شبکه هیدروژن نیز در این دسته قرار گیرد.
- چالش بزرگ برای مهندسی زیرساخت‌ها نه تنها تدبیر رهیافت‌ها و روش‌های جدید، بلکه برقراری ارتباط بین ارزش‌ها و شایستگی‌های آن‌ها به جامعه خواهد بود.

پیشرفت‌های اطلاع‌رسانی سلامت:

انفورماتیک سلامت یا دارویی فصل مشترک علوم اطلاع‌رسانی، کامپیوتر و سلامت است. انفورماتیک سلامت نه تنها شامل کامپیوترها، بلکه راهنمایی‌های بالینی، لغت‌شناسی پزشکی و اطلاعات و سیستم‌های ارتباطی است.

مهندسی پزشکی:

- ایده‌آل آن است پزشکان بتوانند برای هر بیماری متناسب با شرایط جسمی و ژنتیکی او درمان مناسبی را در نظر گیرند. امروزه، این مفهوم جدید از درمان را «پزشکی فردی» می‌نامند.
- یکی از چالش‌های مهندسی در حال حاضر، پاسخگویی به نیاز جهان به فرایند پزشکی فردی است.

مهندسی معکوس مغز انسان:

- برای ده‌ها سال بهترین مهندسان در آرزوی اختراع ماشینی بودند تا بتواند نظیر انسان فکر کند؛ یعنی رایانه‌هایی که بتوانند به هوشمندی انسان تفکر کنند.
- برای آنکه قابلیت‌های واقعی مغز شناخته شود و از آن در ساخت ماشینی که یاد بگیرد و چون انسان فکر کند استفاده به عمل آید، اولین گام فهم چگونگی کار مغز انسان است.

جلوگیری از تروریسم هسته‌ای:

- تروریسم هسته‌ای چهار نوع فعالیت متمایز تروریستی را شامل می‌شود:
- ۱. سرقت و استفاده از یک وسیله هسته‌ای آماده؛
- ۲. سرقت یا تهیه مواد شکاف‌پذیر به منظور استفاده در ساختن سلاح هسته‌ای؛
- ۳. حمله به راکتورها یا دیگر تأسیسات هسته‌ای با هدف ایجاد آلودگی رادیولوژیک در مناطق اطراف؛
- ۴. استفاده از مواد رادیولوژیک به منظور ساختن وسیله انتشار رادیولوژیک.
- مهندسان چالش دشواری در یافتن تمام مواد هسته‌ای خطرناک جهان، تعقیب آن‌ها، حفاظت و مشخص کردن راه‌های انحرافی استفاده از آن‌ها برای مقاصد تروریستی پیش رو دارند.

امنیت فضا‌های مجازی:

- محاسبات الکترونیکی و وضعیت ارتباطات پیچیده‌ترین چالشی است که مهندسی تا امروز با آن مواجه بوده است.
- آنچه واضح است آن است که مهندسی نیاز به توسعه نوآوری‌ها به منظور جهت‌بخشی به فهرست بلندی از اولویت‌های امنیت فضا‌های مجازی دارد.
- در نهایت، مهندسان باید بدانند که توفیق در سیستم‌های امنیت مجازی به ایمنی کلی سیستم و نه فقط بخش جزئی شخصی آن‌ها وابسته است. در نتیجه، افراد جوامع و جبهه‌های سیاسی و همچنین، جبهه‌های الکترونیکی باید با جرایم کامپیوتری و تروریسم‌های کامپیوتری مبارزه کنند.

۱۲-۱۳. تقویت واقعیت مجازی:

- واقعیت مجازی واقعی‌تری است که تأثیر واقعیت واقعی را دارد، اما

دارای شکل اصیل آن نیست.

- واقعیت مجازی یک فناوری است که به کاربر امکان می‌دهد تا در محیط‌های شبیه سازی شده توسط کامپیوتر قرار بگیرد.

بهبود یادگیری‌های فردی:

- آموزش فردی باید به شکل دقیقی بر اساس نوع رفتاری دانش آموز منحصر به فرد باشد.
- با توجه به اولویت‌های فردی گوناگون و پیچیدگی مغز هر انسان، بهبود روش تدریس که باعث بهینه سازی یادگیری می‌شود، چالشی بزرگ برای مهندسان نرم افزار در آینده است.
- مهندسی به عنوان ابزاری توانا برای اکتشافات علمی:
- در قرن پیش رو، مهندسان باید همکاری خود با دانشمندان را در به منظور پاسخگویی به بسیاری از سوالات بدون پاسخ طبیعت ادامه دهند.

• تحقیقات فضایی

• تحقیقات زیست شناسی

- موفقیت‌های مهندسی در کشف اسرار طبیعت نه تنها باعث پیشرفت در حل مسائل زندگی و کیهان خواهد شد، بلکه مهندسان را با چشم‌اندازهای نوین در سرمایه گذاری اقتصادی برای پیشرفت و بهبود حیات و تمدن بشری یاری خواهد کرد [۷].

سخن آخر

در طول ۴۰۰ سال گذشته نقش مهندسان متنوع شده و توسعه بسیاری یافته است و از ساخت سلاح‌های دفاعی، موتورهای تا محصولات که زندگی روزانه همه مردم را تحت تأثیر قرار می‌دهد، تغییر یافته است. بسیاری از این تغییرات به خوبی شناخته شده است. مهندسان طراحی رایانه‌ها و نرم افزارها و اتومبیل‌ها و جاده‌ها و پل‌های عبور خودروها و نیروگاه‌ها و سیستم‌های انتقال قدرت به مردم را بر عهده داشته‌اند. اگرچه مهندسان متواضعانه به ادای وظایف خود ادامه می‌دهند، به هر حال برخی از اقدامات آنان به درستی شناخته شده است. برای مثال، هر جزئی از دستگاه‌های پزشکی از یک ترمومتر ساده گرفته تا دستگاه بسیار پیچیده MRI توسط یک مهندس طراحی شده است. شبیه ماشینی که سازنده ماشین و دستگاه دیگری بوده است و دانشمندان یا تکیه به آن‌ها می‌توانند موفق به یک کشف پزشکی شوند.

یک طریق مفید در درک اهمیت مهندسی در جوامع مدرن امروزی بررسی نقش حیاتی مهندسان در مواجهه با چالش‌های بزرگی است که جهان با آن‌ها رو به روست. مثالی در این خصوص، چهارده چالشی است که در سال ۲۰۰۸ توسط فرهنگستان مهندسی آمریکا ارائه شده است. این چالش فهرست موضوعات مهمی است که در قرن بیست و یکم جهان با آن‌ها روبرو است و مهندسان در برطرف کردن آن‌ها نقش حساسی دارند. برای مثال، حفظ پایداری در الگوی توسعه پایدار یکی از مهم ترین

آن‌ها و پنج عنوان از فهرست چهارده گانه را پوشش می‌دهد.

در این خصوص نقش مهندسان تأمین آب سالم، انرژی خورشیدی اقتصادی، تولید انرژی گداحت هسته‌ای و ابداع روش‌های مؤثر زدايش دی اکسید کربن از اتمسفر و ذخیره سازی آن در پوسته زمین است. مهندسان با انجام دادن کار گروهی با پزشکان و پژوهشگران می‌توانند به تأمین سلامت انسان‌ها از طریق ذخیره سازی، تحلیل و ارسال اطلاعات پزشکی و طراحی داروهای مؤثرتر مشارکت مؤثری داشته باشند. برای پرهیز از استفاده غیر اصولی از فناوری‌های پر قدرت مهندسان می‌توانند مانع تروریست‌ها از به دست آوردن و استفاده مواد و فناوری هسته‌ای شوند و همچنین، می‌توانند موجبات امنیت فضاها را فراهم آورند. در نهایت، مهندسان می‌توانند نقش حیاتی در بهبود افزایش توان انسانی نظیر بهبود توان یادگیری افراد و فراهم آوردن ابزارهای لازم برای تحقق اکتشافات جدید علمی را فراهم آورند.

مراجع

1. What is Engineering, "Engineering in K-12, Us National Academy of Science, www.nap.edu/catalog/12635.html, 2009.
2. دوامی، پرویز، سخنرانی مراسم بزرگداشت هفته مهندسی، سال ۱۳۸۴.
3. مباحث طرح شده در شاخه مواد و معدن فرهنگستان علوم ایران، ۱۳۸۹.
4. دوامی، پرویز، "آموزش مهندسی و نیازها در ایران"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال اول، شماره ۱، صص. ۱-۲۹، ۱۳۷۸.
5. T. K. G. Namboodhiriz, "Who is an Engineer?" Presentation.
6. فرشاد، مهدی، تاریخ مهندسی در ایران"، انتشارات گویش، ۱۳۶۸.
7. www.engineeringchallenges.org

www.isi.org.ir

برای دریافت
اسلاید سخنرانی‌های انجمن
به وبگاه انجمن
مراجعه کنید.

www.isi.org.ir

منظور واقعی مهندسان

۱- در حال آزمایش چند روش و رویکرد مختلف هستیم

(یعنی: هنوز در حال حدس زدیم)

۲- در حال تهیه یک گزارش تفصیلی و جامع در مورد یک روش تازه هستیم

(یعنی: به تازگی سه فارغ التحصیل صفر کیلومتر استخدام کرده ایم)

۳- پیشرفت تکنولوژیکی عمده

(یعنی: درست کار می کند)

۴- اعتقاد داریم که رضایت مشتری به دست خواهد آمد

(یعنی: آنقدر از برنامه زمانی عقبیم که هرچی به مشتری تحویل بدهیم قبول می کنه)

۵- آزمایش های عملیاتی و اجرایی اولیه به نتیجه نهایی نرسید

(یعنی: تا کلید را زدیم منفجر شد)

۶- نتایج آزمایش فوق العاده رضایت بخش بود

(یعنی: بالاخره کار کرد)

۷- بهتره این فکر را فعلاً کنار بگذاریم

(یعنی: تنها کسی که از این موضوع سر درمی آورد از شرکت رفت)

۸- داریم روی آن کار می کنیم

(یعنی: وضعیت کاملاً ناامیدکننده است)

۹- آن را بررسی خواهیم کرد

(یعنی: فراموشش کن! خودمان به اندازه کافی مشکل داریم)

۱۰- روش پیشنهادی شما چه مزایایی دارد؟

(یعنی: ما به حرف های شما تا جایی که با کارهایی که انجام داده ایم یا می خواهیم انجام دهیم تداخل نداشته باشد گوش می کنیم)

۱۱- پشتیبانی لازم ندارد

(یعنی: اصلاح آن غیرممکن است)

۱۲- به پشتیبانی کمی نیاز دارد

(یعنی: اصلاح آن تقریباً غیرممکن است)

۱۳- داده ها را برایم فکس کن

(یعنی: تبلیغ میاد بنویسم)

۱۴- ما از استاندارد پیروی می کنیم

(یعنی: به روش همیشگی خودمان انجام می دهیم)

۱۵- ایمیل شما را دریافت نکردم

(یعنی: چندین روز است که صندوق پستم را باز نکرده ام)

واژه نامه تشریحی

تدریس: هنر انتقال اطلاعات از جزوه های مدرس به جزوه های دانشجو بدون عبور از ذهن آن ها.

کنفرانس: سردرگمی یک نفر ضرب در تعداد حاضران.

اتاق کنفرانس: محلی که در آن همه حرف می زنند، هیچکس گوش نمی کند و همه بعداً با صحبت های سخنران مخالفت می کنند.

کتاب کلاسیک: کتابی که همه تحسینش می کنند ولی هرگز آن را نمی خوانند.

اداره: محلی که می توانید بعد از مشاجرات خانوادگی در آنجا به استراحت پردازید.

تجربه: نامی که مردم به اشتباهاتشان می دهند.

خوش بین: کسی که وقتی از بالای برج میلاد به پایین پرت می شود در وسط های راه می گوید: خوشبختانه تا حالا که بلایی سرم نیامده است.

خسیس: کسی که گدا زندگی می کند تا ثروتمند از دنیا برود.

رئیس: کسی که هر وقت دیر به محل کارتان می رسید او زودتر از شما آمده و هر وقت زود به محل کارتان می رسید او دیرتر از شما می آید.

پند هفته

هرگز با یک آدم احمق وارد بحث نشوید.

زیرا او ابتدا شما را تا سطح خودش پایین می کشد و سپس به دلیل تجربه بیشتر شما را شکست می دهد.

Publisher
Informatics Society of Iran (ISI)
(www.isi.org.ir)



Vol. 32, No. 193
October, 2010

Chief Editor
Ebrahim N. Mashayekh

Circulation: CR is published bimonthly by ISI. Please address your subscription requests to: Anoosh Hosseini, P.O.Box 61622, Sunnyvale, CA 94088 USA. annoosh @ gpg.com. Annual subscription is include in membership fee. Non-member price: US\$50 per year (6 issues). CR features original and translated articles, news and reviews on all aspects of computing in Iran and abroad.

Submissions: Submit your articles to: The Editor, *Computer Report*, P.O.Box 1196, Tehran 14155, IRAN, mashayekh@isi.org.ir. All submissions are subject to editing for style, clarity and space consideration.

Editorial: Unless otherwise stated, articles and reports reflect the author's opinion. Inclusion does not imply endorsement by ISI.

Mailing List Rental: ISI lists are available for computer-related products and services.

Copyright © 2010 by Informatics Society of Iran. Copying without fee is permitted with credit to the source.

Gozaresh - e Computer

October 2010

Contents of Persian Section

ARTICLES

Computer Science in Iran	10
Tools in Software Engineering	14
A Framework for Enterprise Interoperability	36
An Efficient Adder/ Subtractor Circuit for OHR System	42
Overcoming LAN Limitations	60
Improving Service Quality in Mesh	74

REPORTS

Why Linux Is More Secure Than Windows?	20
Thinking, Reasoning, and Development	46
ISI Annual Report	67
Statute of Scientific Associations	79

DEPARTMENTS

News	2
Interview: Professor Joseph Weisenbaum (Part 2)	22
Viewpoint: Evaluation of Effectiveness of IT Development Programs	33
Coders At Work (part 5)	48
Book Review: What the Dormouse Said	70
Glossary	84
Miscellaneous: What Is Engineering and Who Is Engineer?	88
Entertainment	97

Board of Directors

Ebrahim N. Mashayekh (President)
Mohammad M. Abdollahi (Vice- President)
Lotf ali Bakhshi (Secretary)
Mohammad Hassan Mehvari (Treasurer)
Ebrahim Abtahi
Saeed Emami
Eslam Nazemi
Mohsen Sadighi Moshkenani
Abbas Nowzari Dalini

Committees

Publishing: Ebrahim N. Mashsyekh
Science and Technology: Ebrahim Abtahi
Education: Eslam Nazemi
Public Relation: Saeed Emami
Membership: Saeed Emami



تأسیس ۱۳۵۷

انجمن انفورماتیک ایران

Informatics Society of Iran

نوع عضویت:

فرم درخواست (تمدید) عضویت حقیقی

مشخصات فردی:

نام:

نام خانوادگی:

ش.ش.تاسنامه:

تاریخ تولد: / /

نشانی:

تلفن:

نمابر:

نشانی پست الکترونیکی:

سوابق تحصیلی:

آخرین مدرک تحصیلی

رشته تحصیلی

تاریخ اخذ

نام دانشگاه

محل اخذ (کشور)

مشخصات شغلی:

شغل:

نام موسسه:

مدارک مورد نیاز:

- ۱- فرم عضویت تکمیل شده ۲- یک قطعه عکس ۳×۴ پشت نویسی شده جهت صدور کارت عضویت ۳- فتوکپی آخرین مدرک تحصیلی ۴- فتوکپی از کارت دانشجویی (برای عضویت دانشجویی) ۵- اصل فیش پرداختی مبلغ حق عضویت
 - حق عضویت سالانه اعضای پیوسته و وابسته ۱۵۰/۰۰۰ ریال
 - حق عضویت سالانه اعضای دانشجویی ۵۰/۰۰۰ ریال
- برای تمدید عضویت ارسال کارت عضویت قبلی و فیش مبلغ حق عضویت کافی می باشد.

انجمن انفورماتیک ایران

گواهی می شود:

مبلغ ریال از آقا/خانم بابت حق عضویت از تاریخ / / تا / /

دریافت گردید.

مهر و امضاء

شماره حساب انجمن: بانک صادرات حساب سپهر ۰۱۰۱۴۷۴۲۲۴۰۰۴ انجمن انفورماتیک ایران

تهران، خیابان مطهری، خیابان میرعماد، کوچه سیزدهم، پلاک ۴۰، واحد ۱۸ تلفن: ۸۸۸۶۱۴۲۱-۳

وبگاه انجمن: www.isi.org.ir پست الکترونیک: info@isi.org.ir نشانی پستی انجمن: تهران صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۱۱۹۶

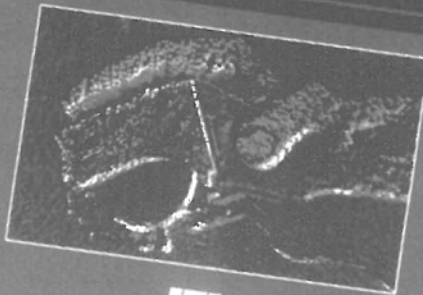
منتشر شد!

ماجرای پشت پرده

چگونه نهضت ضد فرهنگ دهه شصت
به شکل گیری صنعت رایانه های شخصی انجامید؟

جان مارکاف

ترجمه :
ابراهیم نقیب زاده مشایخ



ناشر: انجمن انفورماتیک ایران
بهار ۱۳۸۹

برای کسب اطلاعات بیشتر و تهیه کتاب
با شماره تلفن های زیر تماس حاصل فرمایید
۸۸۸۶۱۴۲۱-۳ (انجمن انفورماتیک ایران)

و یا برای خرید اینترنتی به سایت زیر مراجعه فرمایید
www.chara.ir