ماهنامهٔ انجمن انفورماتیک ایران
(فعلاً هردوماه یکبارمنتشرمی شود.)

گزارش کامپیوتر

• سال سی و چهارم، آذر و دی ۱۳۹۱، شمارهٔ ۲۰۶، ۲۰۰۰ تومان



صاحب امتیاز: انجمن انفورماتیک ایران
مدیر مسئول و سردبیر: ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ

مقاله‌ها و گزارشهای 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 خط‌ها و حاشیه در نظر بگیرید. در صورت ارسال مطلب ترجمه شده، یک نسخه از اصل مطلب را نیز ارسال دارید. شکلها باید با روان‌نویس مشکی ترسیم و به‌صورت آماده چاپ ارسال شوند. مطالب ارسالی پس فرستاده نمی‌شوند.

مسؤولیت مطالب گزارش کامپیوتر با نویسندگان است و لزوماً نشان‌دهنده 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.

- مقاله
  - **تندیس: سامانه‌ای برای ارتقای کیفی سازمان‌های مجازی**- سید ابراهیم ابطحی ۸
  - **ارزیابی خودکار زیبایی نقوش سنتی ایران**- قانع، شاه‌بهرامی، حسن‌زاده ۲۲
  - **کاربرد شبکه‌های حسگر بی‌سیم در تشخیص و مدیریت سیل**- همایی، رنجبران، فرهادی، باقری ۵۴
- گزارش
  - **معرفی آزمایشگاه آزمون و ارزیابی تجهیزات شبکه**- امیر حسین جهانگیر ۱۳
  - **فعالیت‌های یکسالهٔ انجمن انفورماتیک ایران (مهر ماه ۹۰ تا مهر ماه ۹۱)** ۴۵
  - **چهاردهمین مسابقهٔ منطقه‌ای برنامه‌نویسی ACM**- محمد قدسی ۷۰
- بخش‌ها
  - **خواندنی- برنامه‌نویسان در حال کار (قسمت شانزدهم)**- ابراهیم نقیب‌زادهٔ مشایخ ۲۸
  - **دیدگاه- از ایران ۱۴۲۷ تا قرن ۲۱/۱۵**- سید ابراهیم ابطحی ۴۸
  - **استاندارد- اصول حاکم بر توسعهٔ استانداردها**- سید علی آذرکار ۵۹
  - **کتاب‌شناسی- دانش‌افزایی مفاهیم میان‌رشته‌ای**- سید ابراهیم ابطحی ۷۲
  - **سرگرمی- قوانین کامپیوتری در هالیوود** ۷۹
- اخبار
  - **اخبار انجمن** ۲
  - **اخبار ایران** ۴
  - **اخبار جهان** ۵

اعضای هیئت تحریریه و ویراستاران علمی

- مهندس سید ابراهیم ابطحی
- مهندس سعید امامی
- دکتر مجید علیزاده
- دکتر لطفعلی بخشی
- دکتر کامبیز بدیع
- دکتر علی‌رضا باقری
- دکتر محسن رستمی
- دکتر محسن صدیقی مشکنانی
- دکتر محمد صنعتی
- دکتر اسلام ناظمی
- دکتر عباس نوذری دالینی
- دکتر محمد گنج تابش

سازمان آگهی‌ها: مهناز خاوندکار
تلفکس : ۸۸۳۲۸۴۱۷-۲۱
حروفچینی : تارتن سامانه
لیتوگرافی: نگارین پرتو ۷۷۵۳۰۳۰۷
چاپ علوی تهران : ۶۶۷۰۱۵۲۷
خ جمهوری ، ۳۰ تیر ، کوچه مصری پور ، پلاک ۲۵۶

خیابان مطهری، خیابان میرعماد، کوچه سیزدهم، پلاک ۴۰، واحد ۱۸ ۳-۸۸۸۶۱۴۲۱

اخبار انجمن

برگزاری مجمع عمومی سالانه

سی و چهارمین مجمع عمومی سالانهٔ انجمن انفورماتیک ایران (دعوت اول) در تاریخ دوشنبه ۲۵ دی ماه ۱۳۹۱ در محل آمفی‌تئاتر مرکز تحقیقات مخابرات ایران (انتهای کارگر شمالی) برگزار می‌گردد.

دستور جلسهٔ مجمع عمومی به قرار زیر است:

- گزارش فعالیت‌های انجام گرفته در سال گذشته
- گزارش مالی و تصویب ترازنامه
- افزایش حق عضویت‌ها
- انتخاب بازرس قانونی انجمن
- بحث آزاد پیرامون فعالیت‌های انجمن در آینده

چنانچه جلسه مجمع عمومی انجمن در دعوت اول به رسمیت نرسد (حضور نصف به اضافهٔ یک اعضای پیوسته)، برگزاری جلسهٔ مجمع عمومی (دعوت دوم) برای تاریخ چهارشنبه ۲۵ بهمن ماه ۱۳۹۱ در همان محل پیش‌بینی گردیده است.

بدین وسیله از کلیهٔ اعضای انجمن به ویژه اعضای پیوسته برای حضور در جلسهٔ مجمع عمومی دعوت به عمل می‌آید.

برگزاری کارگاه آموزشی نحوهٔ تعیین ساختار شکست کار

کارگاه آموزشی یک روزهٔ «نحوهٔ تعیین ساختار شکست کار (WBS) دراستانداردهای مدیریت پروژه» در تاریخ ۲۸ آبان ماه ۱۳۹۱ از سوی انجمن انفورماتیک ایران برگزار گردید. مدرّس این کارگاه آقای مهندس یاسر احسان، سرپرست گروه تخصصی مدیریت پروژه و تحلیل کسب و کار انجمن بود.

عناوین مطالب ارائه شده در این کارگاه به قرار زیر بود:

- ساختار استاندارد PMBOK
- حوزه‌های دانش و فرایندها در PMBOK
- قواعد اجباری و فرایند تهیه ساختار شکست کار (WBS)
- ماهیت و تعاریف ساختار شکست کار
- الزامات ساختاری در طراحی شکست کار
- فرایند تهیه ساختار شکست کار
- کیفیت ساختار شکست کار

محل برگزاری این کارگاه، مؤسسهٔ آموزش عالی مدیریت و فناوری امیر کبیر بود. به شرکت‌کنندگان در این دوره از سوی انجمن انفورماتیک ایران گواهی‌نامهٔ شرکت در دوره داده شد.

برگزاری جلسهٔ ماهانه گروه تخصصی نرم‌افزارهای سیستمی

جلسهٔ آبان ماه گروه تخصصی نرم‌افزارهای سیستمی انجمن انفورماتیک ایران در تاریخ ۱۵ آبان ماه ۱۳۹۱ در محل آمفی‌تئاتر سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران برگزار شد.

در این جلسه آقایان مهندس اسماعیل غفارنیا و علی شهبا سخنرانی کردند. موضوع سخنرانی ایشان «معرفی راهکارهای نوین گردش الکترونیکی مستندات مهندسی در مدیریت پروژه و بررسی موردی آن در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی» بود.

در این سخنرانی ابتدا به اهمیت مدیریت مؤثر و کارآمد حجم وسیع اطلاعاتی که در حال تولید، ذخیره و بازیابی می‌باشند اشاره شد و با ذکر این که در اغلب شرکت‌ها به دلیل نبود یک ساختار و سیستم منسجم، بیشتر کارمندان اطلاعات مهم و ضروری را بر روی کامپیوترهای شخصی و یا در صندوق پست نامه‌های الکترونیکی خود ذخیره می‌کنند و در نتیجه، این اطلاعات برای سایر همکاران قابل دسترسی نیست و نسخه‌های مختلفی از اسناد به طور مستمر منتشر می‌گردد، به راهکار شِیرپوینت که توسط شرکت مایکروسافت برای حل این مشکل ارائه شده است پرداخته شد.

در ادامهٔ سخنرانی، بسترهای شِیرپوینت و EPM به عنوان راهکارهای یکپارچه و متمرکز برای مدیریت الکترونیکی مستندات و کنترل پروژه بر اساس ابزارهای تولید فرایند، تولید فرم و گزارش ساز پویا معرفی گردیدند و همچنین گردش اطلاعات مهندسی در یک شرکت EPC حوزهٔ نفت، گاز و پتروشیمی به

عنوان بررسی موردی، تحلیل و بررسی شد.
در خاتمهٔ این سخنرانی که با استقبال خوبی از سوی حاضران روبرو گشت به پرسش‌های آنان پاسخ داده شد.
انجمن انفورماتیک ایران بدین وسیله از آقایان مهندس اسماعیل غفارنیا (کارشناس فناوری اطلاعات از دانشگاه پورتموث انگلستان و مدیر فنی شِیرپوینت و راهکارهای سازمان الکترونیکی در شرکت توسعه ارتباطات رایانه‌ای آبانگان) و علی شهبا (کارشناس مدیریت صنعتی و مدیر فنی Project Server در شرکت توسعهٔ ارتباطات رایانه‌ای آبانگان) 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 سخنرانی صمیمانه قدردانی می‌کند.
لازم به ذکر است که اسلایدهای این سخنرانی از طریق وبگاه انجمن انفورماتیک ایران (www.isi.org.ir) در اختیار علاقه‌مندان قرار دارد.

برگزاری جلسهٔ ماهانهٔ گروه تخصصی راهبری و مدیریت خدمات فناوری اطلاعات

جلسهٔ آبان ماه گروه تخصصی راهبری و مدیریت خدمات فناوری اطلاعات انجمن انفورماتیک در تاریخ ۲۴ آبان ماه ۱۳۹۱ در محل آمفی‌تئاتر سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران برگزار شد. در این جلسه آقای دکتر محمد شریفی دربارهٔ «مقایسهٔ تطبیقی چارچوب‌ها و استانداردهای مدیریت خدمات فاوا و چالش‌های یک پیاده‌سازی موفق» سخنرانی کرد.
در این سخنرانی، استانداردها و چارچوب‌های موجود برای مدیریت خدمات فناوری اطلاعات مورد بررسی قرار گرفت و چارچوب‌های ITIL، CMMI-SVC و نیز استاندارد ISO/IEC 20000 برای مدیریت خدمات فناوری اطلاعات و فرایندهای موجود در آن‌ها معرفی گردید.
بخش اصلی سخنرانی آقای دکتر شریفی به بررسی چالش‌های مرتبط با پیاده‌سازی موفق چارچوب‌ها و استانداردهای مرتبط با مدیریت خدمات فناوری اطلاعات در سازمان‌ها و به ویژه در سازمان‌های ایرانی اختصاص داشت. در پایان این سخنرانی به پرسش‌های حاضران پاسخ داده شد.
انجمن انفورماتیک ایران بدین وسیله از آقای دکتر محمد شریفی 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 سخنرانی صمیمانه قدردانی می‌کند. لازم به ذکر است که آقای دکتر شریفی دارای دکتری مهندسی فناوری اطلاعات با گرایش مدیریت خدمات فناوری اطلاعات از کشور مالزی است و سابقهٔ انجام مشاوره برای شرکت‌ها و سازمان‌های علاقه‌مند به بهره‌گیری از جدیدترین تجربیات جهانی در حوزهٔ بهبود ارائهٔ خدمات فناوری اطلاعات را در قالب یک شرکت مشاورهٔ بین‌المللی در خارج از کشور دارد.
اسلایدهای این سخنرانی از طریق وبگاه انجمن (www.isi.org.ir) در اختیار علاقه‌مندان قرار دارد.

برگزاری کارگاه آموزشی تدوین استراتژی خدمات فاوا

کارگاه آموزشی یک روزهٔ «تدوین استراتژی خدمات فاوا» از سوی انجمن انفورماتیک ایران در تاریخ ۱۶ آذر ۱۳۹۱ در محل سازمان نظام صنفی رایانه‌ای کشور برگزار شد. مدرّس این کارگاه آقای مهندس محمود کریمی، سرپرست گروه تخصصی راهبری و مدیریت خدمات فاوا انجمن انفورماتیک بود.
عناوین مطالب ارائه شده در این کارگاه به قرار زیر بود:

- مفاهیم پایهٔ استراتژی خدمات
- تکنیک برون‌سپاری
- تکنیک اولویت‌بندی پروژه‌ها و اقدامات
- تکنیک اولویت‌بندی ویژگی‌های خدمات
- تکنیک مدیریت تقاضای کاربران
- تکنیک ارتقاء جایگاه فاوا در سازمان
- تکنیک تحلیل قیمت تمام شدهٔ خدمات فاوا
- تکنیک فضای انتخاب برای اولویت‌بندی خدمات

انجمن انفورماتیک ایران بدین وسیله از مدیریت محترم سازمان نظام صنفی رایانه‌ای به خاطر در اختیار گذاشتن محل برگزاری این کارگاه صمیمانه قدردانی می‌کند.
لازم به ذکر است که به شرکت‌کنندگان در این دوره از سوی انجمن انفورماتیک ایران گواهی‌نامهٔ شرکت در دوره داده شد.

شرکت در جلسهٔ شورای انجمن‌های علمی ایران

شورای انجمن‌های علمی ایران به منظور تداوم برنامه‌های راهبردی خود، اقدام به تشکیل کمیسیون‌های کاری نموده است. در همین راستا برای شکل‌گیری کمیسیون امور پشتیبانی از انجمن‌ها و کمیسیون آموزش و تحقیقات و انتخاب نمایندگان انجمن‌های علمی گروه فنی و مهندسی، جلسه‌ای در تاریخ ۲۲ آبان ۱۳۹۱ در محل شورا برگزار گردید.
آقای نقیب‌زادهٔ مشایخ، رئیس هیئت مدیرهٔ انجمن انفورماتیک ایران، به نمایندگی از طرف انجمن در این جلسه حضور داشت و به بیان نظرات و پیشنهادهای انجمن در رابطه با فعالیت‌های این دو کمیسیون پرداخت.

اخبار شاخه‌های دانشجویی

برگزاری سخنرانی در دانشگاه تهران

شاخهٔ دانشجویی انجمن انفورماتیک در دانشکدهٔ ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر دانشگاه تهران، یک سخنرانی علمی در تاریخ ۲۸ آبان ماه ۹۱ در محل سالن هشترودی این دانشکده برگزار کرد. در این جلسه، آقای مهندس رضا شیرازی مفرد دربارهٔ پیاده‌سازی موتور جستجوی فارسی سخنرانی کرد.
مهمترین عناوین مطرح شده در این سخنرانی عبارت بودند از:

- الگوریتم‌های رتبه‌بندی صفحات وب:
  - الگریتم‌های مبتنی بر پیوند

- الگوریتم‌های مبتنی بر محتوا
- الگوریتم‌های ترکیبی
- پارامترهای مناسب برای موتور جستجوی فارسی
- مشکلات موجود در زبان فارسی
- پیاده‌سازی خزنده وب برای زبان فارسی
- روش‌های شناسایی صفحات فریب‌آمیز
- نحوه پیاده‌سازی موتور جستجوی وب فارسی
- آزمایش‌ها و نتایج به دست آمده

در پایان این سخنرانی که با استقبال خوب دانشجویان روبرو شد به پرسش‌های آنان پاسخ داده شد.

لازم به یادآوری است که آقای مهندس رضا شیرازی مفرد، کارشناس ارشد رشتهٔ هوش مصنوعی از دانشگاه امیر کبیر تهران و مدیر عامل شرکت تندیس تلاش و تفکر است.

برگزاری سخنرانی علمی در دانشگاه تهران

شاخهٔ دانشجویی انجمن انفورماتیک در دانشکدهٔ ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر دانشگاه تهران، یک سخنرانی علمی با عنوان «آشنایی با مفاهیم بنیادی مجازی‌سازی و استفاده از آن برای مجازی‌سازی سایت کامپیوتری دانشکده» در تاریخ ۴ دی ماه ۱۳۹۱ در محل سالن هشترودی دانشکده برگزار کرد. سخنران این جلسه آقای آرتین خاچاطوریان، دانشجوی کارشناسی ارشد علوم کامپیوتر و رئیس هیئت مدیرهٔ شاخهٔ دانشجویی انجمن در این دانشکده بود.

در ابتدای این جلسه آقای نقیب‌زادهٔ مشایخ، رئیس انجمن انفورماتیک و نمایندهٔ انجمن در این شاخهٔ دانشجویی موفقیت تیم برنامه‌نویسی دانشکدهٔ علوم کامپیوتر دانشگاه تهران در مسابقات برنامه‌نویسی دانشجویی ACM منطقهٔ غرب آسیا و راهیابی آن‌ها به مسابقات جهانی را تبریک گفت و سپس از آقای خاچاطوریان برای ایراد سخنرانی دعوت کرد.

آقای خاچاطوریان در ابتدای سخنان خود به تاریخچهٔ پیدایش جهان‌های مجازی بر روی اینترنت اشارهٔ کوتاهی کرد و سپس به مراحل ساختن یک جهان مجازی پرداخت. بخش اصلی این سخنرانی به روند مجازی‌سازی سایت کامپیوتری دانشکده و ویژگی‌های آن اختصاص داشت و در پایان به پرسش‌های حاضران پاسخ داده شد.

این سخنرانی با استقبال بسیار خوبی از سوی دانشجویان حاضر در جلسه روبرو گشت.

لازم به ذکر است که اسلایدهای این سخنرانی از طریق وبگاه انجمن www.isi.org.ir در اختیار علاقه‌مندان قرار دارد.

اخبار اعضای حقوقی انجمن

حمایت از پایان‌نامه‌های دانشجویی

شرکت خدمات انفورماتیک در راستای نیل به اهداف توسعه‌ای و به منظور بهره‌گیری از توان بالقوهٔ دانشگاه‌ها و تشویق دانشجویان به انجام تحقیقات و پروژه‌های کاربردی مورد نیاز و همسو با اهداف این شرکت، از پایان‌نامه‌های دانشگاهی حمایت می‌کند.

مقاطع تحصیلی مشمول این حمایت، پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری، کارشناسی رتبه‌های زیر ۱۰۰ کنکور و کارشناسی اعضای تیم المپیادهای کشوری می‌باشند.

محورهای پژوهشی پایان‌نامه‌های مورد حمایت شرکت خدمات انفورماتیک در درگاه (پورتال) شرکت به نشانی www.ise.co.ir در دسترس علاقه‌مندان می‌باشد.

اخبار ایران

برگزاری چهاردهمین مسابقهٔ منطقه‌ای برنامه‌نویسی ACM

چهاردهمین مسابقهٔ منطقه‌ای برنامه‌نویسی دانشجویی انجمن ماشین‌های رایانشی (ACM)، منطقهٔ غرب آسیا در تاریخ جمعه اول دی ماه ۱۳۹۱ در محل دانشکدهٔ مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف برگزار گردید. در این مسابقه ۸۳ تیم سه نفره از ۴۸ دانشگاه کشور شرکت نموده بودند. در این مسابقه یک تیم از دانشگاه صنعتی شریف و یک تیم از دانشگاه تهران به مسابقهٔ جهانی راه یافتند.

گزارش کاملتری از برگزاری این مسابقه در همین شمارهٔ گزارش کامپیوتر درج گشته است.

هجدهمین کنفرانس ملی سالانهٔ انجمن کامپیوتر ایران

انجمن کامپیوتر ایران با همکاری دانشگاه صنعتی شریف و پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، هجدهمین کنفرانس ملی خود را با هدف رشد و توسعهٔ دانش و فناوری کامپیوتر در دو بخش مقالات عادی و پوستری در تاریخ ۲۲ تا ۲۴ اسفند ماه ۱۳۹۱ در محل دانشکدهٔ مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف برگزار می‌کند.

محورهای اصلی کنفرانس امسال عبارتند از:

- مهندسی نرم‌افزار و علوم کامپیوتر
- سیستم‌های هوشمند و رایانش نرم
- شبکه‌های کامپیوتری و سیستم‌های توزیعی
- معماری کامپیوتر و سیستم‌های دیجیتال
- فناوری اطلاعات

علاقه‌مندان برای دریافت اطلاعات بیشتر می‌توانند به وبگاه کنفرانس به نشانی http://csi.org.ir/conf/csi2013 مراجعه کنند.

عضوگیری کتابخانه شهید صبوری

کتابخانهٔ شهید صبوری دانشگاه صنعتی امیرکبیر که با هدف تأمین نیازهای علمی مهندسان و متخصصان کشور از آذر ماه ۱۳۸۸ گشایش یافته است، با ایجاد بستر مناسبی جهت ارائهٔ خدمات، از آبان ماه ۱۳۹۱ اقدام به پذیرش عضو نموده است.

این کتابخانه دارای غنی‌ترین مجموعه‌های منابع مهندسی کشور، اعم از چاپی و الکترونیکی است و سالن‌های مطالعهٔ آن در تمام روزهای هفته از ساعت ۸ تا ۲۲ در خدمت اعضاء می‌باشد.

علاقه‌مندان می‌توانند برای دریافت اطلاعات بیشتر از شرایط و نحوهٔ عضویت به وبگاه کتابخانه به نشانی http://digitallib.aut.ac.ir مراجعه کنند.

اولین همایش بین‌المللی تجارت و اقتصاد الکترونیکی

اولین همایش بین‌المللی تجارت و اقتصاد الکترونیکی توسط انجمن علمی تجارت الکترونیکی ایران در اردیبهشت ماه ۱۳۹۲ برگزار خواهد شد. هدف از برگزاری این همایش، تدوین شاخص‌های بومی اندازه‌گیری تجارت و اقتصاد الکترونیکی کشور به منظور رصد تجارت و اقتصاد الکترونیکی ایران در هفت محور اصلی توسعهٔ تجارت و اقتصاد الکترونیکی به شرح زیر است:

۱- سیاست‌ها و چشم‌اندازهای کشور
۲- فنی و ارتباطی
۳- حقوقی و قانونی
۴- امنیت و اعتماد
۵- آموزش و مهارت‌های انسانی
۶- اقتصاد تجاری
۷- کاربرد و نوآوری

علاقه‌مندان برای دریافت اطلاعات بیشتر می‌توانند به وبگاه همایش به نشانی http://ecec.ir مراجعه کنند.

همایش ملی علوم و مهندسی کامپیوتر

دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد، سومین همایش ملی علوم و مهندسی کامپیوتر را در تاریخ ۲ و ۳ اسفند ماه ۱۳۹۱ در محل آن دانشگاه برگزار می‌کند. این همایش با هدف آشنایی بیشتر با زمینه‌های پژوهشی در علوم و فناوری کامپیوتر در دو بخش مقالات عادی و پوستری برگزار می‌شود و تأکید همایش بر جنبه‌های بدیع بنیادی، کاربردی، راهبردی و توسعه‌ای است که از سودمندی خاصی در سطح کشور برخوردارند.

لازم به ذکر است که انجمن انفورماتیک ایران جزء حامیان علمی این همایش می‌باشد.

علاقه‌مندان برای دریافت اطلاعات بیشتر در مورد برنامه همایش، نحوهٔ ارسال مقاله و ثبت‌نام می‌توانند به وبگاه همایش به نشانی http://ccse13.iaun.ac.ir مراجعه کنند.

کنفرانس ارزشیابی و تضمین کیفیت در نظام‌های آموزشی

انجمن پژوهش‌های آموزشی ایران، دومین کنفرانس ارزشیابی و تضمین کیفیت در نظام‌های آموزشی را در تاریخ ۱۲ اسفند ۱۳۹۱ در محل دانشکده ادبیات فارسی و زبان‌های خارجی دانشگاه علامه طباطبایی برگزار می‌کند. این کنفرانس با هدف معرفی شیوه‌های کاربردی در زمینهٔ تضمین و تعالی کیفیت در نظام‌های آموزشی یکپارچه، تبادل نظر علمی میان پژوهشگران و دانش‌پژوهان و بهره‌گیری از آخرین یافته‌ها در زمینه‌های مرتبط با محورهای کنفرانس برگزار می‌شود.

علاقه‌مندان برای دریافت اطلاعات بیشتر می‌توانند به وبگاه کنفرانس به نشانی www.iera.ir/eqaes مراجعه کنند.

همایش ملی سیستم‌های مدیریت ساختمان‌های هوشمند و بهینه‌سازی مصرف انرژی

شرکت باتیس کیان ارتباط با همکاری پارک علم و فناوری دانشگاه تهران، همایش ملی سیستم‌های مدیریت ساختمان‌های هوشمند (BMS) و بهینه‌سازی مصرف انرژی را در تاریخ ۵ و ۶ اسفند ماه ۱۳۹۱ در محل سالن همایش‌های بین‌المللی هتل المپیک برگزار می‌کند.

لازم به ذکر است که انجمن انفورماتیک ایران جزء حامیان علمی برگزاری این همایش می‌باشد.

علاقه‌مندان برای دریافت اطلاعات بیشتر می‌توانند به وبگاه همایش به نشانی www.bmsconf.com مراجعه کنند.

اخبار جهان

شارژ بیسیم تلفن در داخل خودرو

تویوتا و تعداد دیگری از تولیدکنندگان خودرو برای افزودن قابلیت شارژ بیسیم تلفن‌های همراه هوشمند در داخل خودرو برنامه‌ریزی کرده‌اند. بدین ترتیب رانندگان خواهند توانست بدون نیاز به کابل اضافی، تلفن‌های خود را به هنگام رانندگی شارژ کنند.

تویوتا قابلیت شارژ بیسیم را از سال ۲۰۱۳ و در خودروهای آوالون عرضه خواهد کرد. کرایسلر نیز اعلام کرده است که این قابلیت را از سال ۲۰۱۳ به قیمت ۲۰۰ دلار در خودروهای دوج‌دارت در اختیار داوطلبان قرار می‌دهد.

شارژ بیسیم ایدهٔ تازه‌ای نیست و تلفن‌های از رده خارج شدهٔ پالم در سال ۲۰۰۹ چنین قابلیتی داشتند امّا این ایده به تازگی دوباره مطرح گشته است. تلفن‌های نکسوس ۴ ال‌جی، لومیا ۹۲۰ نوکیا و 8X اچ‌تی‌سی همگی به صورت توکار قابلیت شارژ بیسیم دارند. تلفن لومیا ۸۲۰ نوکیا نیز با یک پوستهٔ اضافی از این قابلیت پشتیبانی می‌کند.

مشکلی که در حال حاضر وجود دارد این است که گروه‌های مختلفی در حال رقابت برای تعیین استاندارد شارژ بیسیم هستند و این امر می‌تواند برای کاربران مشکلات ناسازگاری و ناهمخوانی به وجود آورد. تویوتا اعلام کرده است که از استاندارد Qi کنسرسیوم برق بیسیم استفاده می‌کند.

پی‌سی ورلد، ۲۰ دسامبر ۲۰۱۲

خریداری شرکت اِلوکوا توسط اوراکل

شرکت اوراکل، شرکت نرم‌افزاری اِلوکوا را به قیمت ۸۷۱ میلیون دلار خریداری می‌کند. این شرکت نرم‌افزارهای خودکارسازی بازاریابی را عرضه می‌کند. پیش‌بینی می‌شود که این معامله در نیمهٔ نخست سال آینده تکمیل گردد.

اوایل امسال، اوراکل خبر از تولید محصول جدیدی بر محور «تجربهٔ مشتری» داد. تجربهٔ مشتری که عبارت نسبتاً تازه‌ای در حوزهٔ نرم‌افزارهای مدیریت ارتباط مشتری (CRM) است به رویکرد شخصی‌تر و اختصاصی‌تری به بازاریابی و پشتیبانی، به ویژه از طریق به کارگیری رسانه‌های اجتماعی، اشاره می‌کند.

خریداری اِلوکوا توسط اوراکل به دنبال تصاحب شرکت‌های ویرچیو و رایتنا صورت می‌گیرد.

اوراکل در رقابت فشرده‌ای با شرکت .Salesforce com قرار دارد که ارائه‌کنندهٔ سیستم‌های CRM از طریق ابر است و فناوری‌های مشابهی را برای بازاریابی توسط رسانه‌های اجتماعی به دست آورده است.

به گفتهٔ معاون اجرایی شرکت اوراکل، بازاریابی مدرن یکی از زمینه‌های حساس سرمایه‌گذاری برای شرکت‌های امروزی است. وی گفت ابر بازاریابی الوکوا، هستهٔ اصلی ابر بازاریابی اوراکل را تشکیل خواهد داد.

آی‌دی‌جی نیوز، ۲۰ دسامبر ۲۰۱۲

مشاغل فناوری اطلاعات در بین ۱۰۰ شغل برتر سال ۲۰۱۳

تحلیل‌گر سیستم، مدیر دادگان (DBA)، تولیدکنندهٔ نرم‌افزار و تولیدکنندهٔ کاربردهای تحت وب در بین ۱۰ شغل اوّل در رده‌بندی ۱۰۰ شغل برتر برای سال ۲۰۱۳ در آمریکا قرار دارند. سه شغل رایانه‌ای دیگر، برنامه‌نویس رایانه، مدیر فناوری اطلاعات و مدیر سیستم نیز در بین ۲۵ شغل برتر جای گرفته‌اند. این رده‌بندی بر اساس بیشترین تقاضاهای استخدام در ادارهٔ کار آمریکا و امتیازدهی به آن مشاغل بر پایهٔ عواملی چون حقوق، آیندهٔ شغلی، نرخ استخدام و امکان رشد شغلی صورت گرفته است.

تحلیل‌گر سیستم‌های رایانه‌ای با ۸/۲ امتیاز از ۱۰، در رتبهٔ چهارم فهرست ۱۰۰ شغل برتر قرار گرفته است. بر اساس این گزارش، میانگین حقوق سالانهٔ تحلیل‌گر سیستم در سال ۲۰۱۱ بیش از ۷۸ هزار دلار بوده است. نرخ کنونی بیکاری در بین تحلیل‌گران سیستم ۲/۵ درصد است.

مدیر دادگان با ۸ امتیاز در رتبهٔ ششم فهرست جای گرفته است. میانگین حقوق سالانهٔ آن‌ها در سال ۲۰۱۱ بیش از ۷۵ هزار دلار بوده و پیش‌بینی می‌شود که نیاز به این شغل تا سال ۲۰۲۰ بیش از ۳۰ درصد افزایش یابد.

رتبهٔ هفتم فهرست ۱۰۰ شغل برتر برای سال ۲۰۱۳ با ۷/۹ امتیاز به تولیدکنندهٔ نرم‌افزار اختصاص یافته است. میانگین حقوق سالانهٔ تولیدکنندهٔ نرم‌افزار در سال ۲۰۱۱ بالغ بر ۸۹ هزار دلار بوده و نرخ رشد استخدام این شغل ۲۷/۶ درصد است. نرخ کنونی بیکاری در بین تولیدکنندگان نرم‌افزار در آمریکا ۴ درصد است.

تولیدکنندهٔ کاربردهای تحت وب با ۷/۸ امتیاز در رتبهٔ نهم فهرست قرار گرفته است. میانگین حقوق سالانهٔ تولیدکنندهٔ کاربردهای تحت وب در آمریکا در سال ۲۰۱۱، نزدیک به ۷۸۰۰۰ دلار بوده است. رشد تقاضا برای این حرفه ۲۱/۷ درصد در سال است و در حال حاضر نرخ بیکاری در بین این گروه ۴/۷ درصد است.

برنامه‌نویس رایانه با درآمد میانگین ۷۲/۶۳۰ دلار در سال، مدیران فناوری اطلاعات با میانگین درآمد سالانه ۱۱۸/۰۰۰ دلار و مدیر سیستم با درآمد میانگین ۷۱/۰۰۰ دلار در سال، به ترتیب در رتبه‌های سیزدهم، بیستم و بیست و سوم ۱۰۰ شغل برتر آمریکا در سال ۲۰۱۳ قرار گرفته‌اند.

اینفو ورلد، ۲۰ دسامبر ۲۰۱۲

زبان برنامه‌نویسی پرل ۲۵ ساله شد

در ۱۸ دسامبر ۱۹۸۷، یعنی درست ۲۵ سال پیش، لری وال نسخهٔ ۱/۰ زبان پرل را در گروه خبری comp.sources.misc منتشر کرد. این زبان شروع متزلزل و لرزانی داشت زیرا برنامه‌نویسان آن زمان مطمئن نبودند که با آن چه کار می‌توانند بکنند. آیا توسعهٔ یونیکس است یا جایگزین AWK و یا مقلّد sad؟ خود لری وال زبان پرل را جایگزینی برای AWK و sad معرفی می‌کرد. یکسال بعد، او نسخهٔ ۲ این زبان را ارائه کرد و پرل جهشش را آغاز کرد. در سال ۱۹۹۱ نسخهٔ ۴ پرل جایگاه مستحکمی در قلب‌ها و ذهن‌ها پیدا کرده بود و ده‌ها هزار برنامه‌نویس از آن استفاده می‌کردند.

در سال ۲۰۰۰، نسخهٔ ۶ پرل از پایه دوباره‌نویسی شد و با وجودی که هنوز به ریشه‌های اصلیش چسبیده و وفادار بود امّا به تدریج بخشی از کاربرانش آن را رها کرده و به سراغ زبان پایتون رفتند.

تاکنون نرم‌افزارهای زیادی به زبان پرل نوشته شده و این زبان هم‌اکنون نیز یکی از زبان‌های رایج برنامه‌نویسی است.

اینفو ورلد، ۱۸ دسامبر ۲۰۱۲

رایانه‌هایی با قابلیت بینایی، شنوایی، بویایی و چشایی

به گفتهٔ مدیر ارشد نوآوری شرکت آی‌بی‌ام، رایانه‌ها تا ۵ سال دیگر قادر به تقلید و شبیه‌سازی حواس انسان خواهند شد. به گفتهٔ وی، اَبَررایانهٔ واتسون آی‌بی‌ام که قهرمان مسابقهٔ معلومات عمومی در بین انسان‌ها شد، نخستین گام در تولید رایانه‌هایی بود که قادر به یادگیری از تعامل با حجم عظیمی از داده‌ها و انسان‌ها هستند. وی افزود یکی از جالب‌ترین جنبه‌های این حرکت این است که می‌توانیم بخشی از قابلیت‌های نیمکرهٔ راست مغز انسان را برای ماشین فراهم سازیم و فناوری‌های جدید ماشین‌ها را قادر به تقلید حواس پنجگانهٔ انسان خواهند کرد.

به گفتهٔ پژوهشگران آی‌بی‌ام، مثلاً در حال حاضر بازتولید حس لمس اشیاء از طریق لرزش امکان‌پذیر گشته است. این کار از طریق انطباق الگوهای بسامدی متغیر لرزش با اشیاء فیزیکی صورت می‌گیرد به نحوی که هنگامی که یک خریدار اینترنتی چیزی را که صفحهٔ وب می‌گوید پیراهن ابریشمی است لمس می‌کند، صفحهٔ نمایش رایانه لرزش‌هایی را ساطع می‌کند که با آنچه پوست ما از لمس پارچه ابریشم به مغز می‌فرستد انطباق دارد.

اینفو ورلد، ۱۷ دسامبر ۲۰۱۲

ارزش مدارک برخط در مقابل مدارک دانشگاهی سنتی

بر اساس یک نظرسنجی که توسط دانشگاه نورث ایسترن صورت گرفته است، افراد ۱۸ تا ۲۹ ساله، به خاطر هزینهٔ بالا، دیدگاه منفی‌تری نسبت به حضور در دانشگاه دارند و حضور در کلاس‌های برخط را ترجیح می‌دهند. این مطالعه همچنین نشان داد که بیش از نیمی از کسانی که از سال ۱۹۸۰ به بعد به دنیا آمده‌اند،

حداقل در یک کلاس برخط شرکت کرده‌اند. آموزش‌های برخط هر سال توجه صدها هزار نفر را جلب می‌کند و شـاید به همین دلیل است که دانشگاه‌های سنتی به‌طور فزاینده‌ای در جستجوی یک هویت برخط برای خودشان هستند.

همیـن هفتـه کالـج ولسـلی اعلام کـرد که کلاس‌های برخط رایگان برای هر کسـی که به اینترنت دسترسـی داشته باشد عرضه می‌کند. این کار در قالب پروژهٔ غیرانتفاعی edX صورت می‌گیـرد. اوایل امسـال نیز دانشـگاه هاروارد و ام‌آی‌تـی به اتفاق برای برپایی یک بن‌سـازهٔ (پلتفرم) برخط سرمایه‌گذاری کردند.

البته در کنار این‌ها، دانشگاه‌هایی هم هستند که فقط در دنیای مجازی وجود دارند و دانشجویان برای گذراندن دوره‌های آن‌ها باید پول بپردازند. اما به طور کلی، مدارک دانشگاه‌های برخط هنوز هم‌ارزش با مدارک دانشـگاه‌های سنتی تلقی نمی‌گردد. این بدین دلیل است که دانشگاه‌های برخـط معمولاً هیئت علمی باکیفیتی ندارند و دانشجویان نمی‌توانند مانند دانشگاه‌های سنتی با آنان تعامل تمام وقت داشته باشند.

یاهو نیوز، ۵ دسامبر ۲۰۱۲

فروش IPHONE توسـط شرکت برزیلی

یک شـرکت برزیلی به نـام گرادیانته فروش تلفن‌هـای هوشـمند خـود را در برزیل با نام IPHONE آغاز کرده است. این شرکت برزیلی نام IPHONE را در سال ۲۰۰۰ به ثبت رسانده بود و به گفتهٔ مقامات این شرکت آن‌ها در آن زمـان به این نتیجه رسـیده بودند که انقلاب فناورانه‌ای در دنیای تلفن‌های همراه رخ خواهد داد که انتقـال صـوت و داده و دریافت آن‌ها از طریق اینترنت توسـط تلفن‌هـای همراه را امکان‌پذیر خواهد ساخت.

در سال ۲۰۰۸ دولت برزیل حق استفاده از این نام تجاری را برای تلفن‌های همراه به شـرکت گرادیانته اعطاء کرد. به گفتهٔ سـخنگوی ادارهٔ نام‌های تجاری برزیل، درخواست شرکت برزیلی برای استفاده از این نام پیش از عرضهٔ تلفن‌های iPhone اپـل صورت گرفته و این شـرکت حق اسـتفادهٔ انحصاری از آن را تا سـال ۲۰۱۸ دارا خواهد بود.

شـرکت گرادیانته فروش تلفن‌های IPHONE خود را بـا قیمت ۳۰۰ دلار آغاز کرده اسـت. این تلفن‌ها تحت سیستم عامل اندروید نسخهٔ ۲/۳ کار می‌کنند و شامل صفحهٔ نمایش لمسی ۳/۷ اینچی، بلوتوث، ارتباط بیسـیم با اینترنت و دوربین هستند. شـکل ظاهری آن‌ها شبیه تلفن‌های iPhone اپل است.

شرکت برزیلی ادعا کرده است که علت این که تاکنون از نام آیفون استفاده نکرده این بوده است که اولویت کاریش، تجدید ساختار فرایند تولید بوده که در اوایل امسال به پایان رسیده است.

نکتهٔ جالب دربارهٔ نام تجاری ثبت شـده توسط شـرکت برزیلی این است که تمام آن با حروف بزرگ اسـت و روشن نیسـت که اپل می‌تواند تلفن‌هـای خـود را با نـام iPhone در برزیل به فروش برساند یا نه. شرکت اپل هنوز در این باره اظهار نظری نکرده است.

رویترز، ۱۹ دسامبر ۲۰۱۲

تسلّط اپل بر بازار کسب و کارهای کوچک و متوسط

بر اساس گزارشی که از سوی شرکت اینترمدیا منتشـر شده، بازار کسـب و کارهای کوچک و متوسط در سه ماههٔ چهارم سال جاری میلادی در تسلّط کامل محصولات اپل قرار داشته است.

بر اسـاس این گـزارش ۶۸/۲ درصد تلفن‌های هوشمند به کار گرفته شده در کسب و کارهای کوچک و متوسـط آیفون اپل بوده و پس از آن دستگاه‌های اندروید با ۲۵ درصد و بلک‌بری با ۴ درصد قرار داشته‌اند.

در زمینـهٔ بـه کارگیـری رایانه‌هـای لوحی، اختلاف حتی از این هم بیشـتر بوده است. بنا بر گـزارش اینترمدیا ۹۲/۶ درصـد رایانه‌های لوحی به کار گرفته شـده در کسب و کارهای کوچک و متوسط آی‌پد (اپل) بوده و پس از آن پلی‌بوک (بلک‌بری) با ۵/۳ درصد و سـورفیس (مایکروسافت) با ۲/۱ درصد قرار داشته‌اند.

یاهو نیوز، ۱۹ دسامبر ۲۰۱۲

استقبال از نقشهٔ گوگل برای iOS6

کاربران آیفون با آغوش باز به اسـتقبال نسخهٔ نقشـهٔ گوگل برای iOS6 رفتند. این محصول به سـرعت در فروشگاه اینترنتی اپل به عنوان محصول شـمارهٔ ۱ درآمد و ظرف ۴۸ ساعت نخست، بیش از ۱۰ میلیون کاربر به بارگیری آن پرداختند. این مسئله البته به مذاق مدیران اپل خوش نیامد. در واقع، نقشه‌های خود اپل آنقدر بد بود که حتی باعث شـده بود تعدادی از کاربران سیستم‌هایشـان را بـه iOS6 ارتقاء ندهنـد تا بتواننـد همچنان از نقشـهٔ گوگل استفاده کنند.

اکنون که نقشهٔ گوگل برای iOS6 عرضه شده است آمارها نشـان می‌دهد که ظرف پنج روز نخسـت، ۳۰ درصد بر کاربـران iOS6 افزوده شده است.

یاهو نیوز، ۱۹ دسامبر ۲۰۱۲

تکمیل ویژگی‌های HTML5

کنسرسـیوم وب جهانـی (W3C) تعریـف کامل HTML5 را منتشـر کـرد. بدین ترتیب ویژگی‌های HTML5 کـه طرفدارانش از آن به عنوان سنگ‌بنای بن‌سـازهٔ باز وب نام می‌برند، تکمیـل گشـت و از این پس کسـب و کارها می‌دانند که بر روی چه ویژگی‌هایی در HTML5 ظرف سـال‌های آینده می‌تواننـد اتکاء کنند و مشتریانشان چه تقاضاهایی خواهند داشت.

یکی از چالش‌هایی که بر سر راه گسترش استفاده از HTML5 قـرار دارد تفـاوت مرورگرهاسـت. به گفتهٔ سـخنگوی W3C اکنـون باید فرایند استانداردسـازی معطوف به برهم‌کنش‌پذیری و آزمایـش شـود تا اطمینان حاصل شـود که مشـخصات در نظر گرفته شـده در HTML5 قابل پیاده‌سـازی در تمـام مرورگرها، ابزارهای نویسـندگی، کارخواه‌های پسـت الکترونیکی، کارسـازها، سیستم‌های مدیریت محتوا و سایر ابزارهای وب است.

پیش‌بینی می‌شـود که مرحلهٔ پیاده‌سـازی تا اواسط ۲۰۱۴ به درازا بینجامد.

اینفوورلد، ۱۷ دسامبر ۲۰۱۲

تندیس: سامانه‌ای برای ارتقای کیفی سازمان‌های مجازی

سید ابراهیم ابطحی
عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی کامپیوتر- دانشگاه صنعتی شریف
پست الکترونیکی: abtahi@sharif.edu

چکیده

اگـر تابلوهـای کمّی وضعیـت نمـا در داشـبوردهای مدیریتی را بـه عنوان حافظه‌های سازمانی، از انواع نقشه‌های دانشی تصمیم‌ساز بشمریم، آنگاه آن‌ها گونه‌هائـی از ابزارهای مدیریـت دانش با خصلت مدیر یاری می‌شـوند که در مسـیر ناگزیر و دشـوار مجازی‌سـازی بنگاه‌های الکترونیکی و تکامل مستمر آن‌هـا، می‌توانند به مدیران یاری رسـانند. سـامانه تندیس (تکوین نقشـه‌های دانشـی وضعیت نما به کمک گفتگو با خبرگان در گفتمان راه‌های ارتقای کیفی بدون الزام به گسـترش کمّـی) موضوع این مقاله، راه‌حلـی را از طریق تکوین نقشـه‌های دانشی وضعیت نما، پیشـنهاد می‌کند که به کمک گفتگوی ادواری با خبرگان، راه‌حل‌های بهبود طلب ارتقاء کیفی بدون گسـترش کمّی فراهم آید. ایـن راه‌حـل دو رگه نیمه خودکار، از منظر راهبردی هـم بنگاه را با بنگاه مادر می‌تواند هم‌تراز کند. استفاده از این الگو یرای بانک‌های الکترونیکی در مسیر مجازی شدن قابل توصیه است.

کلیـد واژه‌ها: مدیریاری دانشـی، نقشـه‌های دانشـی، حافظه‌های سـازمانی وضعیت نما، بنگاه‌های مجازی، گفتمان خبرگی

مقدمه

"سـامانه‌های مدیریاری"[1] در گذار از "سامانه‌های اطلاعات مدیریت"[2] به "سـامانه‌های خدمات اطلاعات مدیریت"[3] نیاز به اجرای نمونه‌های تجربـی و نوآورانه از الگوهائی دارند که شـکل و محتوای نظرسـنجی از خبـرگان را در قالب گفتگو[4] در چارچـوب "تابلوهای کمّی وضعیت نما"[5] در "گفتمانی راهبردی"[6] (که مورد نظر مدیران ارشـد است) در سـاختارهائی نوین سامان دهد. راه‌حل‌های سـنتی، در دشواری عدم دسترسـی به موقع به اطلاعات مورد نیاز (که از سطوح پایین سازمانی در حد عملیات می‌باید تجمیع شـوند) گرفتار گشـته و حتی در قالب "سـامانه‌های یکپارچـه‌ای"[7] نظیـر "برنامه‌ریزی منابع سـازمانی"[8] با حجمی از پیچیدگی و یا طولانی شدن زمان پیاده‌سازی مواجه شده‌اند که عملاً مدیران را در کوتاه مدت از این خدمات محروم می‌سازد[۱].

در تحلیل ابعاد دیگر این دشـواری، به "مقاومت سازمانی"[9] ناخواسته مدیران میانی در تهیه این اطلاعات جزئی عملیات باید اشاره کرد که آن را حتی از نظر روانی، نوعی اقدام مداخله‌جویانه از سـوی مدیران ارشد تلقی می‌کنند. راه‌حلی نوآورانه برای حل این دشواری، استفاده از اطلاعـات خلاصه اظهاری مدیران میانی در عین مطابقت با اهداف اولیه و سنجش اثربخشی اقدامات آن‌ها است[۲].

از سـوئی دیگر، شکسـت برخی برنامه‌های سـازمانی، امری محتمل اسـت و تنها به کمک "یادگیری سـازمانی"[10] مبتنی بر "حافظه‌های سازمانی"[11] و از طریق جلوگیری از تکرار اشتباهات پیشین، می‌توان از منافع آتی حاصله از عدم تکرار آن‌ها، هزینه‌های جبرانی شکسـت‌های پیشین را فراهم نمود.

وجه سـوم این مسئله اسـتفاده از "اطلاعات محیطی"[12] درون و برون سـازمانی اسـت که امروزه از آن‌ها با اصطلاحاتی نظیر "هوش کسـب و کار یا سـازمانی"[13] یاد می‌شـود. تلفیق این امر با استفاده از "بهترین

1- MSS : Management Support Systems
2- MIS : Management Information Systems
3- MISr : Management Information Services
4- Dialogue
5- QIT : Quantitative Indicator Tables
6- Strategic Discourse

7- Integrated Systems
8- ERP : Enterprise Resource Planning
9- Organization Resistance
10- Organization Learning
11- Organization Memories
12- Environmental Information
13- BI & OI : Business & Organization Intelligence

تجارب موجود"[۱۴] بـه عنوان یک الگوی ثمربخش را امروزه می‌توان در اطاق‌های گفتگوی خبرگی مدیریاری به عنوان راه‌حلی نوآورانه مطرح نمود که به شرط ساخت‌یافتگی و انجام گفتگو در آن برمبنای گفتمانی مـورد نظر و مطلوب مدیران ارشـد سـازمان، می‌تواند منجـر به ارائه گزینه‌هائی از "راه‌حل‌های بهبودطلب"[۱۵] از منظر مدیر یاری شود[۳]. طـرح تندیـس[۱۶] مدیریـاری دانشـی موضوع پیشـنهادی این مقاله، راه‌حل نوینی برای نظارت غیر مداخله‌جویانه (با ماهیت پیشـگیرانه) برای تحقق راهبرد مدیریتی ارتقاء کیفی بدون الزام به گسترش کمّی در مسیر گذار از بنگاهی الکترونیکی به بنگاهی مجازی است. در طرح تندیس، در بازه‌های دو ماهه، شـش نقشـه دانشی مکمل متفاوت از جنبه‌های مختلف سازمانی را- هریک شامل دو تابلوی کمّی وضعیت نمای عامـل و حاصل- فراهم و در یک هم‌اندیشـی خبرگی در یک اطاق فکر، توصیه‌هـای خبرگی را به عنوان راه‌حل‌های بهبودطلب به عنوان گزینه تصمیم در اختیار مدیران ارشـد قـرار می‌دهد. مدیران میانی در این جلسات به عنوان مستمع امکان حضور دارند.

از بنگاه الکترونیکی تا بنگاه مجازی

ارائه خدمات در قالب زنجیره‌های فرآیندی تماما خودکار شـونده که از طریق بازمهندسـی فرآیندهای کاری مولد خدمات در سازمان‌های نوین صورت می‌گیرد گامی اولیه در فرآیند الکترونیکی‌سازی خدمات و با بیشـینه شـدن تعداد این خدمات در مسـیر مجازی شدن بنگاه است. الگوی سازمان مجازی برای همه ذینفعان بنگاه واجد صرفه‌های مالی و زمانی، ارائه و دسترسـی مسـتمر و ممکن به خدمات اسـت. حضـور بنگاه‌ها در فضای مجازی کـه آینده زندگی دوم را هم در پی دارد، دسترسـی به بازار گسـترده‌ای در اندازه شبکه جهانی اطلاعات و ارتباطات را میسـر می‌کند و این فرصتی غیرقابل اغماض و مزیتی رقابتی اسـت که به سـرعت به پیش‌نیاز رقابت تبدیل می‌شـود. این گسـترش ممکن و بالقوه اندازه بازار، صرفه قابل توجه ناشی از امکان کاهش اندازه فیزیکی بنگاه را در بر دارد که با نگاهی راهبردی باید به آن نگریست. زیرا الزام ارتقاء مستمر کیفیت خدمات در فضای مجازی (به علت رضایت کاهنده مشتریان در اثر افزایش انتظارات آن‌ها در اثر استفاده از خدمات رو به ارتقاء رقبا) مسئله‌ای غیرقابل چشم‌پوشی و راز بقای بنگاه است[۴].

راهبرد ارتقاء کیفی بدون گسترش کمّی

گذر از بنگاه سـنتی یا مدرن واجد برخـی از خدمات الکترونیکی، بر پایه گسترش اندازه بازار یا تعداد مشتریان مثلا برای بانک‌ها، نیازمند فعالیت پرهزینه گسترش شعب است اما برای حضور در فضای مجازی، ارتقـاء کیفی خدمات که فعالیتی پرهزینه اسـت تنها با جلوگیری از گسـترش کمّی که خوشـبختانه مورد نیاز مجازی شدن هم نیست، قابل جبران است. به همین دلیل ارتقاء کیفی بدون گسترش کمّی در گذار از الکترونیکی شـدن به مجازی شدن بنگاه‌ها ماهیتی راهبردی می‌یابد. مدیران در مسیری گام به گاه می‌توانند این راهبرد را محقق کننـد و بـرای آن به ابـزار مدیر یـاری از جمله مدیر یاری دانشـی نیازمندند که تندیس گونه‌ای از این خانواده از راه‌حل‌ها است.

از درون‌سپاری کامل تا برون‌سپاری بیشینه

خدمات ناب یا با رقابت‌پذیری بالا، نیازمند ارتقاء کیفیت اجزاء فعالیتی اسـت که برای خدمات مجازی، حوزه‌هـای متعددی از تخصص‌های کسب و کاری تا رایانه‌ای و ارتباطی و امنیتی را می‌طلبد و بدون شک همه این‌ها با الگوی درون‌سپاری قابل پاسخگوئی نیست. به این دلیل اسـت که گذر از درون‌سپاری کامل به برون‌سپاری بیشینه نیز تبدیل به راهبردی دیگر در این مسیر می‌شود.

به کارگیری نقشه‌های دانشی

مدیریاری دانشی راه‌حلی قابل اعتناء در مسیر پر چالش گذر از بنگاه الکترونیکی به بنگاه مجازی اسـت. در ایـن راه‌حل از حوزه مدیریت دانـش، الگوهای نقشـه‌های دانشـی مـورد اسـتفاده تندیس (طرح پیشـنهادی این مقاله) قرار گرفته اسـت. اگر مدیریت دانش فرآیند کشف، کسب، توسعه، ایجاد، تسهیم، نگهداری، ارزیابی و به کارگیری دانش مناسـب در زمان مناسـب توسـط فرد مجاز در سازمان است، نقشـه‌های دانشـی عرضه کننده منابع دانشـی بـرای برپائی حافظه سازمانی است. نقشه‌های دانشـی نمایشگر اطلاعات مرتبطی هستند که فهم و انتقال دانش خبرگان را میسـر نموده و به دانشکاران بنگاه کمک می‌کند محل اسـتقرار، سـاختار و کاربرد دانش‌ها را تشخیص داده، یافتـه و در عمل به کار گیرند."مارتین اپلر" اهداف نقشـه‌های دانشـی را شامل: افزایش قابلیت آشکارسـازی منابع دانشی و فرآیند شناسـایی خبرگان، بهبود فرآیند ارزیابی دارایی‌های فکری سازمان، کمـک به کارکنـان در تفسـیر و ارزیابی حوزه‌های دانشـی، اتصال فرآیندها با منابع دانشـی سـازمان و آماده‌سـازی طرح اولیه مراحل ضروری برای توسعه دانش در یک حوزه معین می‌داند[۵]، [۶].

نقشـه‌های دانش در گذشته بیشـتر ماهیت درون بنگاهی داشته اما در تندیـس با ماهیـت خبرگی، ویژگی درون یا برون سـازمانی را به راحتی می‌پذیرند. نقشـه‌های دانشـی غیر از قابلیت‌های پیشرفته‌ای نظیر دسترسـی به تحلیل‌های سـطح بالای خبرگان روزآمد و امکان انجـام کار فراتـر از کیفیت اجـرای آخرین مجـری امکانات عمومی دیگری هم دارند. از جمله: شفاف‌سـازی فرآیندها و جریان دانش در بنگاه، شناسـائی دانشکاران، محل‌های اسـتقرار دانش، انواع دانش‌ها و جریان‌های دانشی، فراهم‌سـازی امکان چیدمان‌های جدید دانشی

14- Best Practices

15- Improvement Solutions

۱۶- تندیس: تکوین نقشه‌های دانشی وضعیت نما به کمک گفتگو با خبرگان در گفتمان راه‌های ارتقای کیفی بدون الزام به گسترش کمّی

در سـازمان و از همه مهمتر امکان انجام کار واجد کیفیت با اتکاء به نقشه‌های دانشی که سنجش اثربخشی شده‌اند. انواع نقشه‌های دانشی و ماهیـت وکاربردهای گوناگون و متفاوت آن‌ها مفاهیم مهمی در این زمینه هستند[۷].

اهـداف تندیس

طـرح تندیس، به عنوان راه‌حلی مدیریار درصدد پیاده‌سـازی الگوئی در چارچـوب گفتمان مد نظر مدیران ارشـد یعنـی حرکت تدریجی و تکاملـی از بنگاهی مبتنی بر خدمات الکترونیکی به سـوی بنگاهی مجازی با استفاده از نظر خبرگان و بدون الزام به گسترش کمّی (نظیر افزایـش نمایندگی‌های فیزیکی یا شـعب) ضمن تحقـق مزایای این الگوی نوین (نظیر گسـترش اندازه و سـهم از بازار و تعداد مشتریان) است.

مفروضـات راهبـردی تندیـس بـر مبنـای اهداف راهبردی بنگاه

■ **راهبردهای چارچوب‌ساز:**

- استفاده بیشینه از امکانات فا (در سقف توان جذب بنگاه).
- عنایـت به ضـرورت چند رگه‌سـازی[۱۷] فعالیت‌ها بر بسـتر تجارت الکترونیکی به عنوان نگرشی «آینده‌نگارانه»[۱۸].
- تحقق بیشینه "برون‌سپاری"[۱۹] ممکن در سطح عملیات.
- سمت‌گیری تدریجی و تکاملی "آداب‌دانانه"[۲۰] و سبز[۲۱] در فعالیت‌ها.
- گسترش سهم از بازار همراه با تحقق بیشینه سود سهامداران.
- تحقق و حفظ "مزیت‌های رقابتی"[۲۲] با تکیه برارائه خدمات ممتاز.
- تحقق و ارتقاء جایگاه ملی و بین‌المللی بنگاه برای گسترش حمیّت سازمانی.
- ارتقاء "نشان تجاری"[۲۳] از مسـیر صرف «سرمایه‌های فکری»[۲۴] در راه خدمت به مشتریان.

■ **تاکتیک‌های آزمون شده:**

- استفاده از یادگیری سازمانی برای جبران زیان‌های اجرائی.
- تکیه بر اصلاح حین عمل از طریق سنجش اثربخشی اعمال.
- تکیـه بـر نگاه از بیرون به سـازمان جهـت مقابله با سـاده‌انگاری هدف‌گذاری به مثابه توفیق برنامه‌ای.
- تحقق حافظه سـازمانی برای حرکت آتی هوشمندانه (جلوگیری از تکرار مکررات استمرار شکست‌ها و ترویج و توسعه توفیقات).

17- Hybridization
18- Foresight
19- Outsourcing
20- Ethical
21- Green
22- Competition Advantages
23- Brand : Trade Mark
24- IC : Intellectual Capitals

شـکل اجرائی تندیـس

تندیس به عنوان طرحی مدیریار، شامل طراحی کمینه‌ای از برگه‌های اطلاعاتی اسـت که مدیران میانی به شـکل ادواری به عنوان اسـناد مدیریاری تندیس برای مدیران ارشد تکمیل و ارسال می‌کنند.

بر مبنای این اطلاعات، نقشـه‌های دانشـی موضوعی فراهم شده و به شکل ادواری با دعوت از خبرگان موضوعی در اطاق گفتگوی تندیس به عنوان تابلوهای کمّی، در چارچوب گفتگو در گفتمان "ارتقاء کیفی بـدون الزام به گسـترش کمّی" (برای گـذر از الکترونیکی به مجازی بودن) به بحث گذاشته می‌شوند. سپس راه‌حل‌های اجماعی خبرگان ذیل "نقشـه‌های دانشـی"[۲۵] به عنوان رهنمودهای خبرگی درج و به حافظه سـازمانی بنگاه افزوده شـده و در شـاخه اطلاعاتی امن ویژه مدیران ارشد پایگاه اینترنتی بنگاه به شکل ادواری درج می‌گردند. در این گفتگوها، مدیران میانی به عنوان شنونده و مدیران ارشد، خبرگان مدعـو و مجریان تندیس به عنوان گفتگوکننـدگان درچارچوب یک مدل "گفتگوی سـاخت‌یافته"[۲۶]، به بحث، تبـادل نظر و نتیجه‌گیری می‌پردازند (شکل یک).

نسبت نقشه‌های دانشی و تابلوهای کمّی وضعیت نما

بر مبنای اهداف راهبردی و تاکتیک‌های توصیفی جهت شـکل‌گیری گفتگوهـای هدفمنـد و ثمربخش با خبرگان، بـرای هر فصل گفتگو (شـش گفتگو در سـال)، نقشـه‌ای دانشـی در یک جنبه و دو وجه، متشکل از دو تابلوی کمّی وضعیت نما در کنار هم قرار داده می‌شوند که به شـکل مکمل، سـیمای وضعیـت موجود و مطلوب را ترسـیم می‌کنند که تحقق برنامه‌ای آن‌ها به بحث خبرگی گذاشـته می‌شود و توصیه‌های اجماعی خبـرگان در قالب راه‌حل بهبودطلب به عنوان گزینه تصمیم، به مدیران ارشد ارائه می‌گردد (شکل دو).

عناوین نقشه دانشی (ند) تندیس به عنوان تابلوهای کمّی وضعیت نمای بنگاه در شش فصل گفتگو

ند۱- خدمات کسـب و کاری نو (عامل) به عنوان عامل مزیت رقابتی (حاصل).

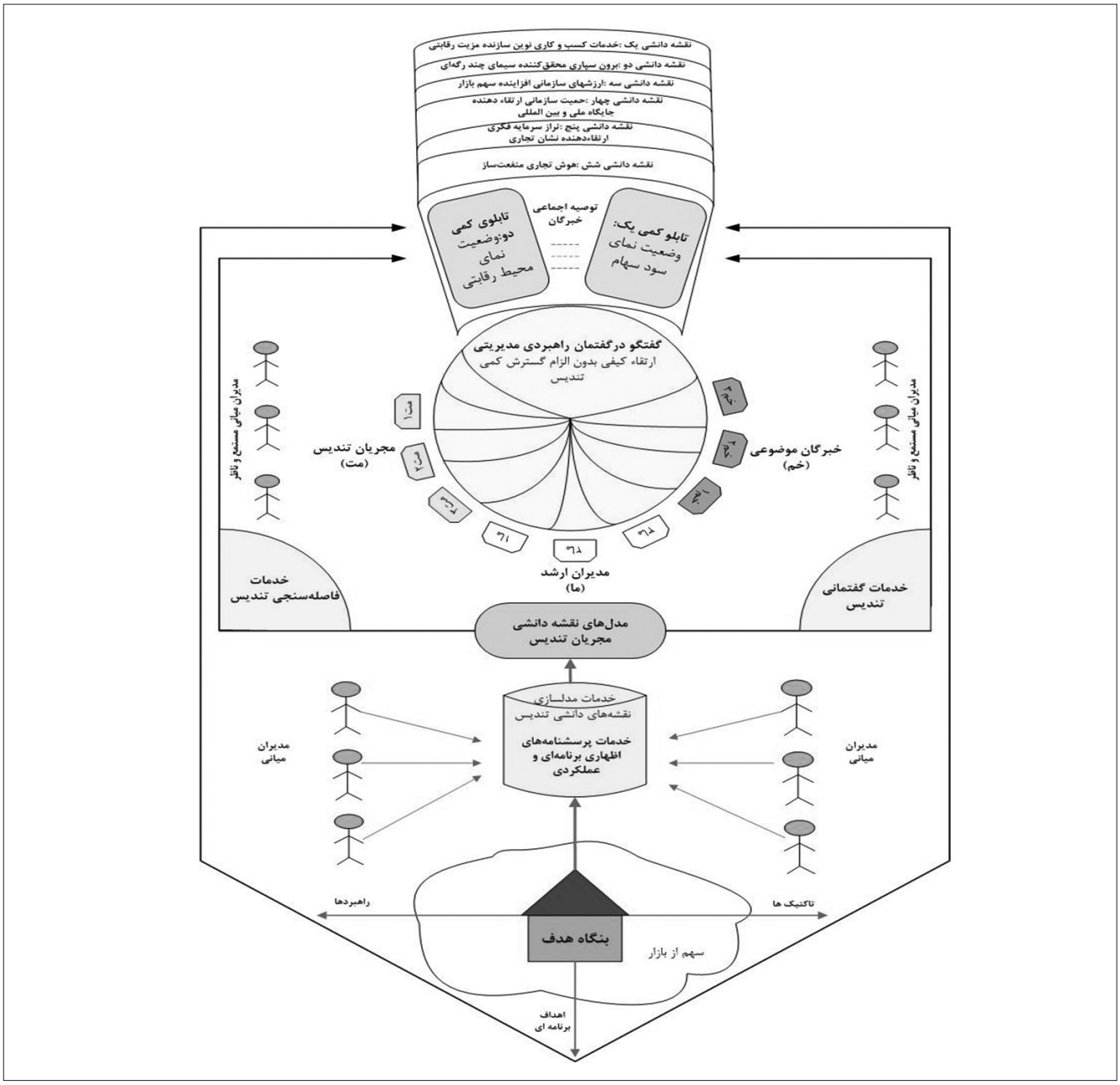
ند۲- تحقق سـیمای چنـد رگه‌ای (تحقق درآمـد از طریق کارمزد) (حاصل) در شرایط برون‌سپاری (عامل).

ند۳- تحقق ارزش‌های سازمانی (سبزی و آداب‌دانی) (عامل) افزاینده سهم بازار (حاصل).

نـد۴- افزایش حمیّت سـازمانی (عامل) جهت ارتقـاء جایگاه ملی و بین‌المللی (حاصل).

ند۵- تراز سـرمایه فکری (عامل) هم‌سو با سـطح پایای ارتقاء نشان تجاری (حاصل).

25- KM : Knowledge Maps
26- Structured Dialogue



شکل یک- مدل اجرائی تندیس

ند۶- پایش تحقق سـود هر سهم[27] (حاصل) در شرایط ترسیم هوش تجاری (شناخت محیط رقابتی) (عامل).

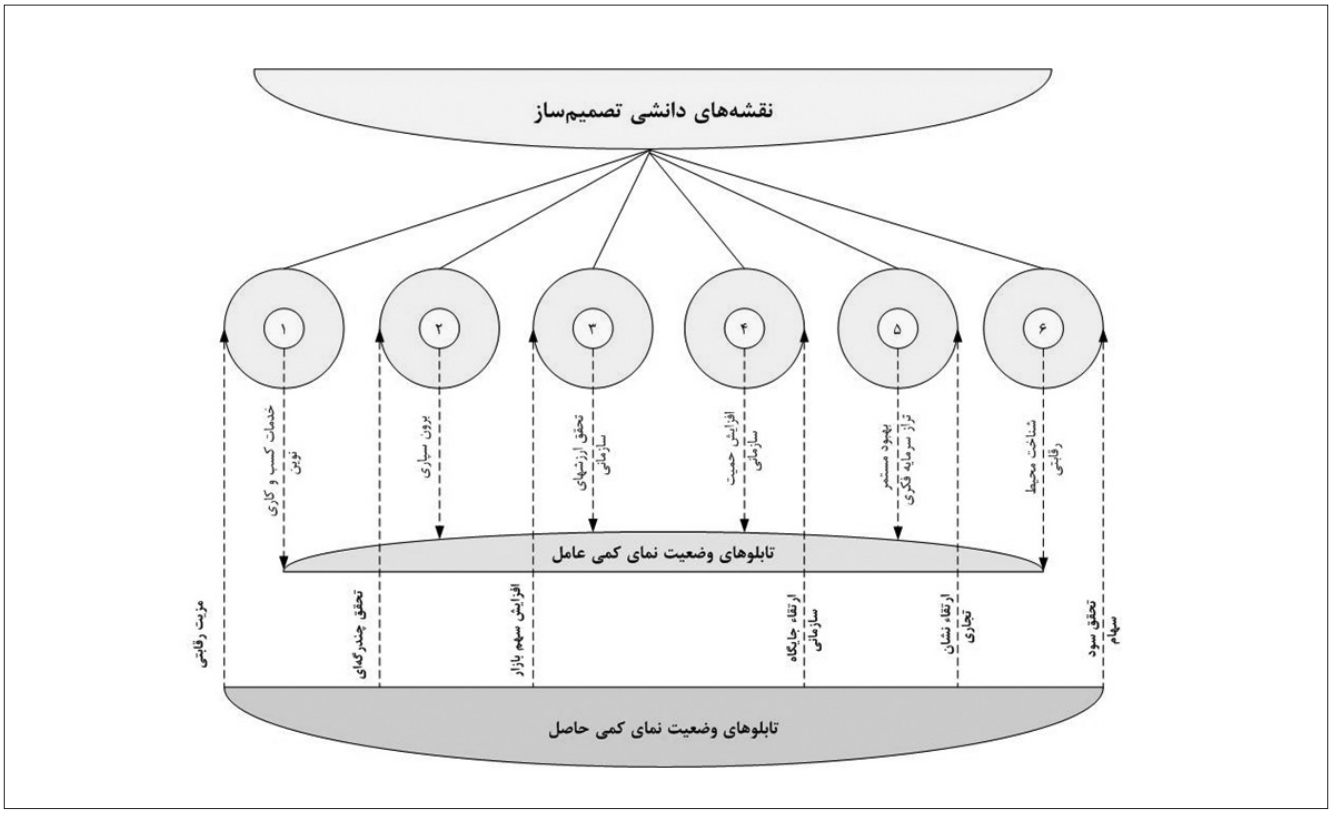
نحوه مدل‌سـازی فاصله‌سـنجی اهـداف برنامه‌ای و میزان تحقق حاصله

تحلیل و تولید نقشه‌های دانشی و تابلوهای کمّی وضعیت نمای عامل و حاصل و فاصله‌سـنجی توفیق اجرائی نسـبت به هدف برنامه‌ای، از طریـق مدل مرجع کارائی‌سـنجی[28] صورت خواهـد گرفت که برای هر حوزه دانشـی و دو تابلوی عامل و حاصـل، ارزش‌های اندازه‌پذیر سـازمانی[29] (آسـا) تعریف خواهد شـد که به ازای هر آسا یک عامل کلیدی توفیق[30] و برای هر عامل کلیدی توفیق یک یا چند شـاخص کلیـدی کارائـی[31] تعریف خواهد شـد که بـر مبنای ایـن اندازه‌ها، فاصله‌سنجی صورت خواهد گرفت.

نحوه اجـرای تندیس

گروه پیاده‌سازان تندیس باید با تحلیل، طراحی و تولید قالب نقشه‌های دانشی، تابلوهای کمّی وضعیت نما و برگه‌های اخذ اطلاعات مورد نیاز

27- EPS : Earned Per Share
28 - PRM: Performance Reference Model
29 - MOV : Measurable Organization Values
30 - CSF: Critical Success Factors
31 - KPI: Key Performance Index



شکل دو- هم‌بندی نقشه‌های دانشی و تابلوهای کمّی وضعیت‌نم

از مدیران میانی، برپاسازی تندیس را انجام داده و با دعوت از خبره یا خبرگان موضوعـی، برنامه زمانبندی برگزاری اطاق گفتگوی خبرگی تندیس را به مثابه اطـاق مدیریاری (تفاهم بر درک تکاملی خبرگان جهت ارائه راه‌حل‌هائی برای تصمیم‌گیری اختیاری مدیران ارشـد در پاسخ به وضعیت‌های سازمانی که در شش نقشه دانشی، منشور نسبتاً کاملی از وضعیت سازمانی را ترسیم می‌کنند) به اجرا می‌گذارند.

مدت یک چرخه برپائی تندیس شـامل شـش مـاه تحلیل و طراحی نقشـه‌ها، تابلوها و برگه‌ها و برون‌سپاری برپائی ریز سامانه تندیس و اجرای نمونه شش گفتگوی دو ماهه برای شش نقشه دانشی مطروحه، جمعاً هجده ماه خواهد بود که ضمن آن واحد فناوری اطلاعات بنگاه برای تکرار اجرای آن، آموزش داده خواهد شد.

دستاوردهای پژوهش و آینده آن

مباحـث مرتبط بـا مدیریت دانـش در بنگاه‌هـا اساسـاً در پیوند با مفاهیم معماری دانش سـازمانی هسـتند[۸]، [۹]، [۱۰] و معماری دانش سـازمانی می‌تواند در تعریف و به کارگیری نقشه‌های دانشی از دانش‌های درون و برون سازمانی، نقش کلیدی ایفا کرده و راه‌حل‌های متنوعی برای دشواری‌های سازمانی به دست دهد. پژوهش بیشتر در زمینه راه‌حل‌های مشابه تندیس که راه‌گشای مباحث مدیریت دانش سـازمانی است می‌تواند کاهنده مقاومت‌های سـازمانی برای ورود به دوران معمـاری دانش سـازمانی و به کارگیری سـامانه‌های مدیر یار دانشی باشد.

مراجع و منابع

[1] Hagg.S, Cummines. M, McCubbrey.D. J, "Management Information Systems : For the Information Age", McGraw Hill, 2004.

[2] Laudon. K. C, Laudon. J. P, "Management Information Systems", Prentice Hall, 2004.

[۳] ابطحی، سـید ابراهیم، «سـامان: سـامانه‌ای مدیر یار برای عرضه خدمات اطلاعاتی بر پایه مطالعه راهبردی مدیریت منابع دانشـی سـازمان»، سـومین کنفرانس بین‌المللی فناوری اطلاعات و دانش، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۶.

[4] Goranson, Ted, " The Agile Virtual Enterprise: Cases, Metrics, Tools", Praeger, 1999.

[۵] افرازه، عباس، "مدیریت دانش (آشکار / ضمنی) و فناوری اطلاعات"، اولین همایش ملی مدیریت فناوری اطلاعات، ۱۳۸۳.

[6]Eppler, MJ, "Making knowledge visible through Intranet knowledge maps, concepts, elements, cases", Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences, 2003.

[۷] داونپورت، پرسـاک، "مدیریت دانش"، ترجمه : رحمان سرشـت، حسین، نشر ساپکو، ۱۳۷۹.

[۸] ابطحی، سـید ابراهیم، "مدسـاز: مدلی پیشـنهادی بـرای معماری دانش سـازمانی"، پانزدهمین کنفرانس ملی کامپیوتر سـالیانه انجمن کامپیوتر ایران، مرکز توسعه فناوری نیرو(متن)، ۱۳۸۸.

[۹] ابطحی، سـید ابراهیم، "معماری دانش سـازمانی به عنـوان راه‌حلی برای سـاماندهی سـرمایه‌های فکری"، گزارش کامپیوتر ماهنامه انجمن انفورماتیک ایران، ۱۳۸۸، شماره ۱۸۹.

[۱۰] ابطحی، سـید ابراهیم، "بهره‌گیری از نقشـه‌های دانشـی در مسیر گذار بـه بنگاه‌های مجازی"، چهارمین کنفرانـس مدیریت دانش، مرکز همایش‌های بین‌المللی رازی تهران ، ۱۳۹۰.



معرفی آزمایشگاه آزمون و ارزیابی تجهیزات شبکه (IPV6 , IPV4)

Network Equipment Test & Evaluation Laboratory (NETEL)

امیر حسین جهانگیر
دانشیار دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف
پست الکترونیکی: jahangir@sharif.ir

چکیده

آزمون و ارزیابی تجهیزات شبکه از نظر انطباق با مشخصات فنی و کارآیی از نیازهای عمده کاربران، مدیران و طراحان شبکه‌های رایانه‌ای است. برای این منظور نیاز به ابزار قدرتمند تولید و تحلیل ترافیک شبکه و ثبت رویدادهای مختلف آن جهت گزارش‌گیری ارزیابی نتایج وجود دارد. طبعاً نمی‌توان بدون چنین تجهیزات و آزمایشگاهی فقط به ادعای سازندگان بسنده کرد، ضمن این که در خیلی از اوقات مشکلات کارکردی شبکه ناشی از تنظیمات غلط یا نامناسب راهگزین‌ها (سوییچ‌ها) یا مسیریاب‌ها می‌باشد که به کمک ابزارهای اندازه‌گیری پیشرفته می‌توان این اشکالات را نیز کشف و تحلیل نمود. در این گزارش ما به معرفی چنین آزمایشگاهی که از سال ۱۳۸۸ در دانشگاه صنعتی شریف با کمک مرکز تحقیقات مخابرات ایران راه‌اندازی شده است می‌پردازیم.

کلمات کلیدی: ارزیابی، تجهیزات شبکه، آزمون عملکرد، آزمون کارآیی، آزمون انطباق

۱- مقدمه

ارزیابی یک سیستم یا محصول را در اکثر پروژه‌های صنعتی و یا دانشگاهی، باید هم در حالت عادی و هم در شرایط مرزی آزمود.

طبیعتاً برای تجهیزات شبکه‌های داده و ارتباطات، شرایط مرزی حالت اشباع شبکه است که ترافیک عبوری از یک پیوند[1] به حداکثر برسد. برای اشباع یک پیوند ارتباطی، باید بتوان ترافیک دقیقی از حیث نرخ، اندازه بسته‌ها و الگوی ارسال تولید نمود. مثلاً اگر قرار است یک پیوند در ترافیک پس‌زمینه[2] ۷۵ درصد آزمایش شود، باید بتوان با همین دقت آن را تولید کرد.

انواع ترافیک باید بتواند برای پروتکل‌های مختلف، اندازه‌های متفاوت برای بسته‌ها و لایه‌های گوناگون OSI قابل تولید باشد. بخصوص در شرایطی که قرار است در آزمایش، محیط واقعی مانند شبکه اینترنت، پیاده‌سازی شود، طبیعی است که بسته‌های جریان‌های مختلف باید همزمان حضور داشته باشند. ضمن این که با توجه به اهمیت کیفیت خدمات[3]، ممکن است نیاز باشد که بسته‌های مشابه تنها با ارزش کیفی متفاوت ارسال شوند تا ارزیابی یک دستگاه در قبال بسته‌های اولویت‌دار نیز صورت گیرد. این مسئله بخصوص برای تجهیزاتی که در شبکه‌های Voice over IP یا Video over IP به کار گرفته می‌شوند، بسیار مهم به نظر می‌رسد.

1- link
2- background traffic
3- Quality of Service

ترافیک باید با نرخ بسیار زیاد قابل پیاده‌سازی باشد. امروزه که شبکه‌های اترنت با سرعت‌های گیگابیت عرضه می‌شوند، برای اشباع کردن یک راهگزین کاملاً معمولی ۲۴ درگاهه گیگابیت، نیاز به ترافیک دورشته‌ای[4] بیست و چهارگیگابیت در ثانیه می‌باشد. بنابراین تجهیزات مورد استفاده باید توانایی تولید چنین ترافیکی را داشته باشند. بدیهی است با وجود عرضه تجهیزات با سرعت‌های ۱۰ گیگابیت در ثانیه اترنت و بالاتر (مثل Infiniband) ترافیک بیشتر و سریعتری نیز مورد نیاز می‌باشد تا از صحت کارکرد و مشخصات چنین دستگاه‌هایی اطمینان حاصل کرد.

با توجه به موارد مطرح شده، بدیهی است که سیستم‌های معمولی یا استفاده از رایانهٔ شخصی نمی‌توانند هیچ کدام از شرط‌های یادشده را برآورده کند. تولید ترافیک یک گیگابیت دورشته‌ای توسط یک رایانه معمولی، اولاً مانع بزرگی به نام سیستم عامل را پیش رو خواهد داشت، ثانیاً مصرف پردازندهٔ بسیار زیادی را می‌طلبد که عملاً سیستم را برای تحلیل‌های تکمیلی غیر قابل استفاده می‌کند و سرانجام این که باید از ۲۴ دستگاه رایانهٔ شخصی به صورت همزمان استفاده کرد. از این رو ضرورت به‌کارگیری تجهیزات تولید و تحلیل ترافیک در پروژه‌های صنعتی و دانشگاهی مشخص می‌شود. بی‌شک یکی از دلایل رویکرد اکثر پروژه‌های تحلیل و ارزیابی شبکه به سمت شبیه‌سازی و دوری جستن از آزمایش‌های عملی، کمبود امکانات آزمایشگاهی است. نکته دیگر منافع اقتصادی است که به‌کارگیری این تجهیزات به دنبال خواهد داشت. همه روزه تجهیزات مختلف ارتباطی و مخابراتی توسط سازمان‌ها و ادارات دولتی، نیمه‌دولتی یا خصوصی خریداری می‌شوند. متأسفانه به دلیل کمبود امکاناتی از این دست، تنها معیار کیفی انتخاب محصول، نام تجاری و ذهنیت قبلی در مورد آن است. بدیهی است که آنچه توسط شرکت‌های سازنده به عنوان مشخصات و توانایی دستگاه معرفی می‌شود، مقدار بیشینه نظری است که در شرایط خاص آزمایشگاهی به دست آمده و معمولاً در شرایط واقعی و عملی، رسیدن به آن دشوار است. از سوی دیگر، تنوع روزافزون نام‌های تجاری در زمینه ارتباطات، نیاز به وجود تجهیزاتی برای ارزیابی محصولات ارتباطی را روشن‌تر می‌کند. حتی بعد از خریداری نیز، به دلیل آن که معمولا بارکاری و ترافیک عبوری از دستگاه بسیار پایین‌تر از توانایی نامی آن است، نقطه ضعف‌های آن و این که آیا هزینه صرف شده برای دستگاه مطابق با کارآیی آن بوده است یا خیر، مشخص نخواهد شد. همین‌طور در شرایط خاص، ترافیک‌های غیرمترقبه و یا حملات توزیع شده ممکن است نمایان شود که کیفیت دستگاه خریداری شده، پایین‌تر از معیارهای مورد نظر عملی بوده است. این مسئله بخصوص در پروژه‌ها یا شبکه‌های در سطح ملی که از کار افتادن یا حتی کند شدن یک سرویس ممکن است ضررهای هنگفت مالی یا اقتصادی به دنبال داشته باشد، پررنگ‌تر جلوه می‌کند.

این آزمایشگاه به عنوان مرجعی برای آزمون و ارزیابی تجهیزات شبکه با همکاری مرکز تحقیقات مخابرات ایران و در دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف طراحی و در سال ۱۳۸۸رسماً افتتاح شد و هم‌اکنون به عنوان آزمایشگاه تایید نمونه موسساتی مانند سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی فعالیت می‌کند، ضمن این که خدمات آزمایش و ارزیابی تجهیزات شبکه را به بخش‌های دولتی و خصوصی دیگر و افراد معمولی برای آزمایش سوییچ و مسیریاب ارائه می‌دهد.

در طول چند سال فعالیت، نتایج آزمایش‌های مختلف این آزمایشگاه باعث شده است که ورود تجهیزات جعلی و غیرکیفی شبکه به کشور تا حدی کاهش یابد (در اوایل تاسیس آزمایشگاه حدود ۱۰٪ تجهیزات ارجاع شده به آزمایشگاه یا جعلی و غیر اصل و یا معیوب بودند، حال آن که هم‌اکنون کمتر از ۵٪ آن‌ها چنینند) ضمن این که در طول این مدت، بارها سازندگان خارجی، با مشاهده نتایج دقیق و منطقی آزمایش‌های ما، مجبور شده‌اند ایرادات و نواقص آن را یا رفع و یا بدین نتایج تمکین کنند. این خود نشان از اعتباری است که به لطف خداوند نصیب این مجموعه علمی کشور شده است.

در این گزارش پس از ذکر اجمالی اهداف آزمایشگاه، به بررسی مشخصات آزمایش‌ها می‌پردازیم و سپس روش‌های آزمون و انواع آن را به اختصار تشریح می‌نماییم.

۲- اهداف آزمایشگاه

همان‌گونه که در مقدمه ذکر شد در این آزمایشگاه تجهیزات شبکه در لایه‌های ۲ و ۳ مورد آزمون و ارزیابی قرار می‌گیرند (هر چند دستگاه‌های آزماینده قادرند برخی از قابلیت‌ها را نیز تا لایه ۷ ارزیابی کنند). آزمون‌های پیش‌بینی شده شامل: آزمون کارکردی[5]، آزمون کارآیی و آزمون انطباق[6] مطابق با استانداردهای (در واقع RFCهای RFC2544, RFC2889) می‌باشند.

اهداف آزمایشگاه را می‌توان به شرح زیر برشمرد:

- انجام آزمون و تایید نمونه‌های صنعتی، تجاری یا تحقیقاتی تجهیزات شبکه (لایه‌های ۲ و ۳ IPv4 و IPv6)
- ارزیابی‌های کارشناسی و استاندارد تجهیزات شبکه
- ایجاد بستر مناسب تحقیقاتی برای ورود به این عرصه مهم مورد نیاز کشور و ارزیابی محصولات آن
- ارائه خدمات آموزشی تخصصی به اهل صنعت
- ارائه خدمات فنی تخصصی به بخش خصوصی یا دولتی
- ارتقای دانش فنی و ارزیابی تجهیزات شبکه (خصوصاً نسل آینده IPv6)

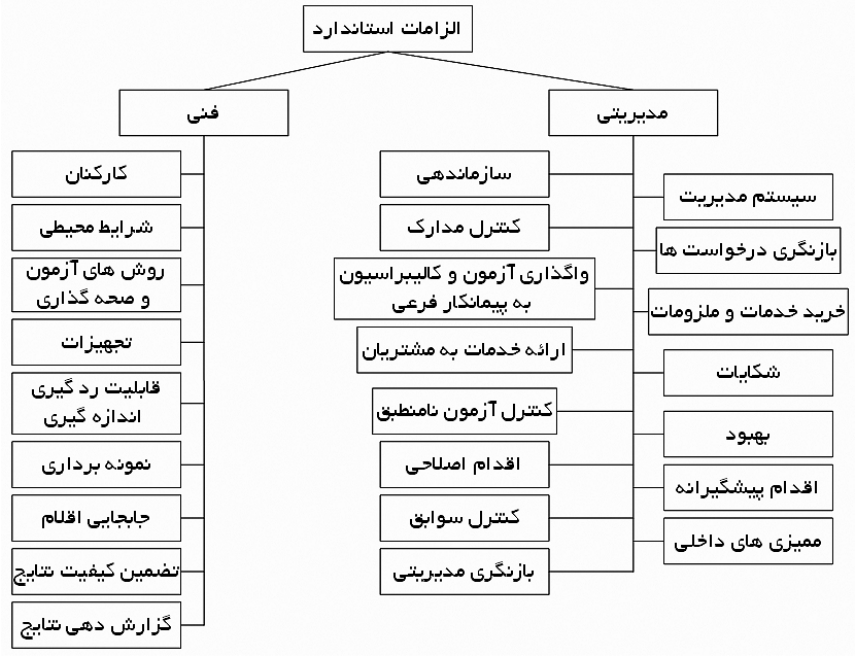
انواع آزمون نیز چنین تعریفی دارند:

- آزمون کارکردی: بازبینی و کنترل صحت کارکرد دستگاه‌ها از نظر نقش یا وظیفه‌ای که قرار است بر عهده گیرند.

4- full duplex

5- functional test

6- conformance test



شکل ۱: جزئیات الزامات مختلف استاندارد ISO 17025

• آزمون کارآیی: اندازه‌گیری سرعت واقعی (نرخ گذردهی، تاخیر...) یک دستگاه و درگاه‌های آن.

• آزمون انطباق: ارزیابی این که پروتکل پیاده‌سازی شده بر روی دستگاه چقدر با استاندارد آن انطباق و همخوانی دارد. به بیان دیگر، وارسی این که آیا تمام جزئیات پروتکل ارتباطی، توالی تراکنش‌ها و زمانبندی سیگنال‌ها یا بسته‌های ارسالی و دریافتی رعایت شده است.

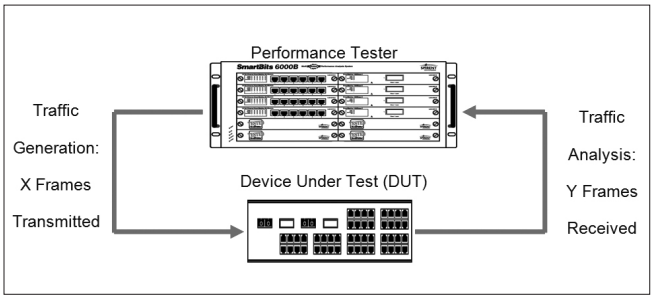
از آن‌جا که صحت نتایج آزمایشگاه بسیار مهم و دارای بار حقوقی و مالی است، باید بتوان به روش علمی و قابل اعتماد بدان استناد نمود. امروزه آزمایشگاه‌ها این نوع استاندارد ISO/IEC 17025 را رعایت می‌کنند تا نظام کیفی مدیریتی و فنی قابل قبول و معتبری را برای انجام آزمایش‌ها از دید سازمان‌های حاکمیتی (مثل سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی) و یا مشتریان (به لحاظ دقیق، درست و تکرارپذیر بودن نتایج) فراهم نمایند. در واقع این استاندارد شامل کلیه الزاماتی است که آزمایشگاه‌های آزمون و کالیبراسیون باید آن‌ها را برآورده سازند تا بتوانند یک سیستم کیفیت را به کار گرفته، از نظر فنی صلاحیت لازم را برای به دست آوردن نتایج معتبر فراهم نمایند. همچنین در صورتی که آزمایشگاه‌ها الزامات این استاندارد را برآورده نمایند و توسط مراجعی که دارای موافقت‌نامه شناسایی متقابل با مراجع هم‌تراز خود در سایر کشورهای استفاده کننده از این استاندارد، تأیید صلاحیت شوند، پذیرش نتایج آزمون و کالیبراسیون کشورها آسان خواهد شد. این آزمایشگاه موفق شده است اعتبارنامه این استاندارد را نیز از یک مرجع بین‌المللی اخذ نماید. در شکل ۱ جزئیات الزامات مختلف این استاندارد آورده شده است.

۳- آزماینده

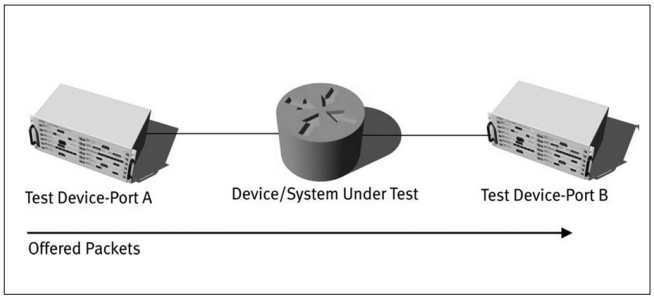
بدون شک تجهیزات شبکه (مثل راهگزین و مسیریاب) نقش اصلی را در برقراری ارتباط بین رایانه‌ها و کاربران خدمات شبکه ایفا می‌کنند و استفاده از آن‌ها به حدّی است که هر گونه خرابی یا عدم کارکرد مطابق مشخصات نامی سازنده می‌تواند کل شبکه ارتباطی را دچار مشکل نماید. لذا اطمینان از درستی ادعای فروشندگان یا عرضه‌کنندگان این نوع تجهیزات در ارتباط با کارآیی ویا مطابقت با پروتکل‌ها و استانداردهای شبکه از یک سو و وارسی صحت کارکرد دستگاه در شرایط واقعی و تحت بار و در طول زمان از سوی دیگر، به طور بدیهی نیاز به آزمون این نوع تجهیزات را آشکار می‌سازد، ضمن این که اجازه می‌دهد در صورت نیاز تنظیمات مناسبی نیز برای بهبود کارآیی آن‌ها صورت گیرد.

مطابق بررسی‌های ما در دنیا شرکت‌های بسیار معدودی دستگاه‌های آزمایندهٔ تجهیزات شبکه را ارائه می‌کنند و دو شرکت اصلی در این زمینه Ixia و Spirent می‌باشند که سازندگان تجهیزات شبکه (مثل سیسکو، Huawei و دیگران) نیز برای کنترل کیفی تولیدات خود نوعاً از محصولات و خدمات این شرکت‌ها استفاده می‌کنند. ما نیز برای استفاده از تجربه موفق دیگران و جبران فاصله زمانی پیشرفت خود با آن‌ها مطالعه نسبتاً عمیقی بر محصولات این دو شرکت (تقریباً معادل) نمودیم و برای ارائه خدمات فوق‌الذکر محصولات یک شرکت را برگزیدیم.

آنچه که در انتخاب تجهیزات آزمون باید مد نظر قرار گیرد به طور خلاصه به شرح زیر می‌باشد:



شکل ۲: همبندی آزمون کارآیی یک دستگاه



شکل۳: همبندی انجام آزمون

۱- سخت‌افزار آزماینده باید قادر به تولید ترافیک واقعی (یا شبه واقعی) با سرعت نامی هر کدام از پروتکل‌های ارتباطی باشد.
۲- تعداد درگاه‌ها یا به تعداد کافی پیش‌بینی شود تا بتوان راهگزین و یا مسیریاب مورد نظر را با اصل ترافیک آزمایش کرد یا این که امکان افزایش تعداد درگاه‌ها در آینده وجود داشته باشد. (مقیاس‌پذیری[۷])
۳- دستگاه منتخب امکان اجرای پروتکل‌های گوناگون شبکه را داشته باشد و این امر عمدتاً با نصب و یا انتخاب نرم‌افزار باشد به گونه‌ای که بتوان در آینده نیز پروتکل‌های جدید را نصب و آزمایش کرد.
۴- امکان تولید انواع گزارش‌های آماری و تحلیل ترافیک شبکه بر اساس سناریوهای آزمایش وجود داشته باشد.
۵- خود دستگاه آزمایش نیاز به کالیبراسیون یا تنظیم مجدد نداشته باشد.

شکل ۲ همبندی یک آزمون کارآیی را برای یک دستگاه آزماینده نشان می‌دهد. این همبندی با اندک تفاوتی برای آزمون انطباق مسیریاب‌ها نیز به کار می‌رود. آزمون کارکردی نیز معمولاً در حین آزمایش قابلیت راهگزینی(سوئیچینگ) و کارآیی دستگاه و یا مسیریابی و انطباق با یک یا چند پروتکل توسط آزماینده انجام می‌شود.

۴- آزمون‌ها

در این بخش روش‌های انجام برخی آزمون‌ها برای دستگاه‌هایی مثل راهگزین شبکه و مسیریاب یا سیستم شرح داده خواهد شد.

• آزمون گذردهی و تاخیر

هدف از این آزمون اندازه‌گیری گذردهی[۸] (یا برونداد) و تاخیر[۹] یک دستگاه، مثل راهگزین و مسیریاب، یا یک سیستم شامل دستگاه‌های به هم متصل است.

گذردهی یک دستگاه یا سیستم عبارت است از حداکثر نرخ روانه‌سازی[۱۰] بسته‌ها[۱۱] در دستگاه یا سیستم به طوری‌که هیچ بسته‌ای دور ریخته نشود. گم شدن بسته[۱۲] باعث ایجاد تاخیر خیلی زیاد در سیستم می‌شود، به همین دلیل دانستن حداکثر گذردهی که یک دستگاه یا یک سیستم بدون اتلاف بسته دارد اهمیت زیادی دارد. تاخیر عبارت است از مدت زمانی که بسته داخل دستگاه یا سیستم را طی می‌کند و در حداکثر نرخ روانه‌سازی یا گذردهی محاسبه می‌شود.

برای اندازه‌گیری یا تعیین گذردهی و تاخیر یک دستگاه یا سیستم به حداقل دو درگاه آزمون نیاز است و همه درگاه‌ها به دستگاه‌ها یا سیستم‌های تحت آزمون وصل می‌شوند. یک یا چند درگاه به عنوان منبع داده عمل نموده و ترافیک برای دستگاه یا سیستم زیر آزمون تولید می‌کنند. درگاه‌های دیگر نیز ترافیک خروجی از دستگاه یا سیستم زیر آزمون را دریافت می‌کنند. دستگاه یا سیستم زیر آزمون باید به گونه‌ای پیکربندی شوند که ترافیک تولید شده در درگاه‌های منبع به درگاه‌های مقصد روانه‌سازی شوند. استفاده از یک قرارداد مسیریابی راحت‌ترین راه برای رسیدن به این مقصود است ولی روش‌های دیگری نیز وجود دارند که به صورت دستی انجام می‌شود.

روش انجام آزمون

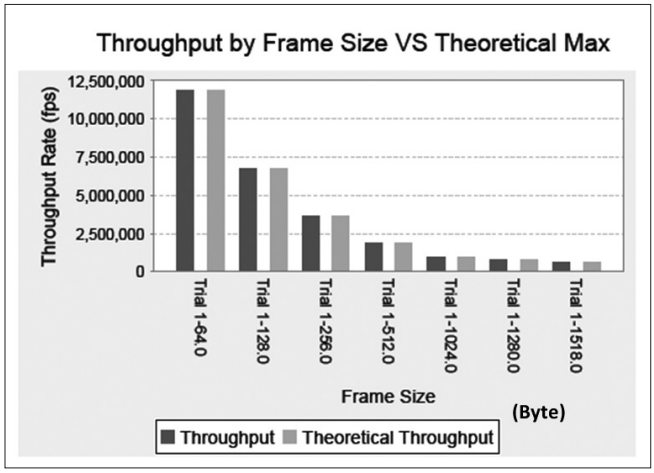
برای بستن همبندی آزمون مطابق شکل ۳ عمل می‌شود. در یک آزمون ساده دو درگاه برای آزمون مورد استفاده قرار می‌گیرد. درگاه آزمون A به عنوان منبع داده و درگاه آزمون B به عنوان درگاه مقصد عمل می‌کند. برای آزمون‌های پیچیده‌تر مثل آزمون گذردهی، چندین درگاه منبع و مقصد مورد استفاده قرار می‌گیرد.

• آزمون گذردهی

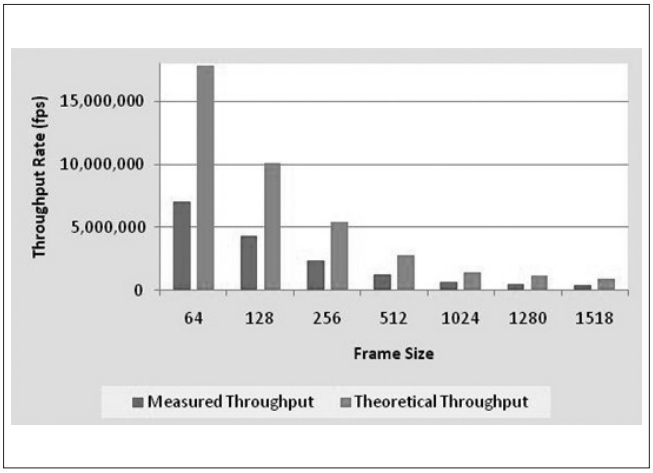
در این آزمون گذردهی دستگاه با سرعت مختلف بر روی درگاه‌های راهگزین یا مسیریاب بسته به اندازه‌های مختلف قاب‌ها[۱۳] اندازه‌گیری می‌شود (رج شکل ۴).

در این آزمون حداکثر توانایی سیستم تحت آزمون برای استفاده از ظرفیت خطوط ارتباطی تعیین می‌گردد. هدف از این آزمون اندازه‌گیری گذردهی و تاخیر یک دستگاه، مثل مسیریاب، راهگزین یا یک سیستم شامل دستگاه‌های به هم متصل است.

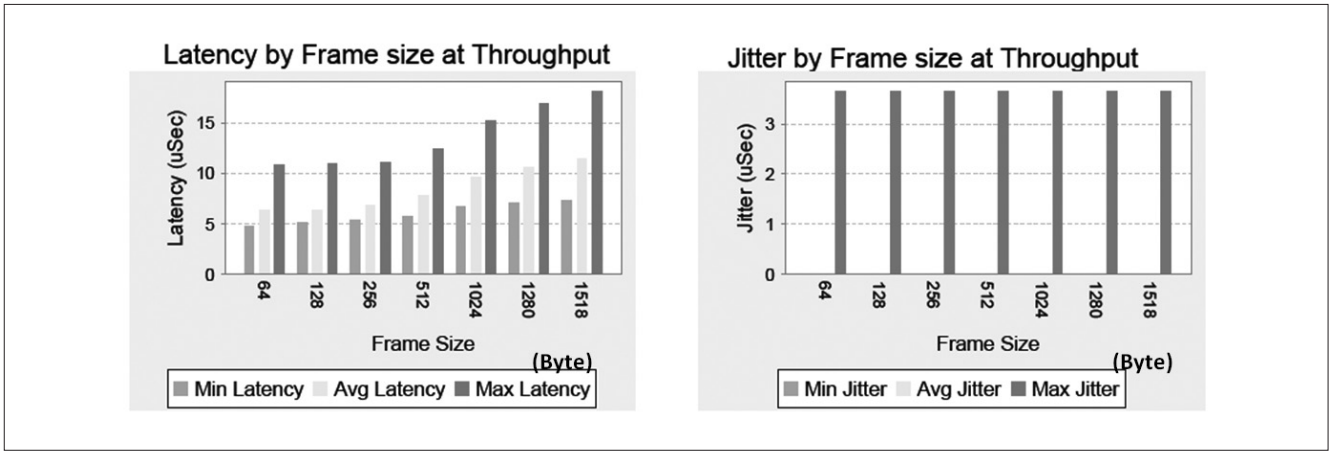
7- scalability
8- throughput
9- latency
10- forwarding
11- packets
12- packet Loss
13- frame



شکل ۴: نمونه‌ای از نرخ گذردهی (برونداد) یک راهگزین بر حسب اندازه قاب‌ها (رنگ سبز سرعت نامی دستگاه و رنگ آبی نشانگر سرعت اندازه‌گیری شده است). نتایج ذکر شده به عنوان نرخ ارسال و دریافت بسته‌ها برای ۸ درگاه می‌باشد.



شکل ۵: نمونه نتایج آزمون گذردهی یک دستگاه جعلی یا معیوب. (اندازه قاب‌ها به بایت است)



شکل ۶: نمونه نتایج آزمون تاخیر و نوسان تاخیر (Jitter) یک دستگاه راهگزین

در ایـن آزمون ابتدا نرخ انتقال را در حالت نظری در نظر می‌گیریم و با این نرخ شـروع به ارسال قاب‌ها برای دستگاه می‌نماییم. در صورتی که همه بسته‌های ارسالی با نرخ قاب نظری در اندازه قاب مربوطه، در سمت گیرنده دریافت شد،گذردهی دستگاه ۱۰۰٪ خواهد بود، در غیر ایـن صورت، یعنی حذف برخی از بسـته‌ها، نرخ گذردهی را به اندازه ۱۰٪ پاییـن آورده و آزمون را تکـرار می‌کنیم. این عملیات به صورت جسـتجوی دودویی تا جایی ادامه خواهد یافـت که گذردهی واقعی دستگاه مشخص شود.

شـکل ۵ نمونه نتایج آزمون یک دسـتگاه جعلی یا معیوب را نشـان می‌دهـد. (جالب اسـت بدانید دورریز و یا نمونه کپی شـده و جعلی برخی دستگاه‌های راهگزین یا مسیریاب شرکت‌های تجهیزات شبکه را، دقیقاً با همان شـکل و شمایل، ممکن است به شما بفروشند. این اتفاق در گذشته در کشور بیشتر رخ می‌داد زیرا امکان آزمایش کامل این دستگاه‌ها وجود نداشت).

• آزمون تاخیر

در این آزمون تاخیر و نوسـان آن برای یک دسـتگاه اندازه‌گیری می‌شود. شکل ۶ نمونه‌ای از گزارش آزماینده را نشان می‌دهد. تاخیر برابر مدت زمانی اسـت که بسـته در داخل دستگاه یا سیستم به سـر می‌برد و ا ز آن خارج نشـده اسـت و مقـدار آن در حداکثر نرخ روانه‌سـازی یا گذردهی اندازه‌گیری می‌شود. هدف از این آزمون، تعیین نرخ گم شدن و تاخیر بسته‌ها در یک دستگاه، مثل مسیریاب، راهگزین، یا یک سیستم مرکب، به ازای نرخ‌های مختلف داده ورودی و اندازه بسـته مختلف است. نرخ گم شدن بسته‌ها در یک دستگاه یا یک سیستم، عبارت است از درصدی از قاب‌های لایه ۳ که به ورودی دسـتگاه یا سیستم عرضه شـده اسـت ولی به دلیل محدودیت‌های سـخت‌افزاری یا نرم‌افزاری در دستگاه یا سیستم به سمت خروجی‌ها روانه نشـده‌اند. محاسـبه نرخ گم شدن بسـته‌ها در یک دستگاه زیر بارهای مختلف (نرخ ورود داده‌ها، اندازه بسته‌ها، نوع بسته‌ها و غیره) برای ارزیابی دستگاه یا سیستم روی شبکه واقعی و در شرایط یکسان کار مفیدی خواهد بود.

این آزمون همچنین برای تعیین تاخیر دستگاه (مدت زمانی که طول می‌کشد یک بسته مسیر داخل دستگاه یا سیستم را طی نماید) انجام

Address Count	Status	Tx Sig Frames	Rx Sig Frames	Rx Frames	Expected Rx Frames	Flood Frames	Expected Frames	Lost Frames	Loss (%)	Learned (%)
8000	Failed	8000	8000	8000	8000	321	8000	0	0	95.988
4000	Passed	4000	4000	4000	4000	0	4000	0	0	100
6000	Passed	6000	6000	6000	6000	0	6000	0	0	100
7000	Passed	7000	7000	7000	7000	0	7000	0	0	100
7500	Passed	7500	7500	7500	7500	0	7500	0	0	100
7750	Passed	7750	7750	7750	7750	0	7750	0	0	100
7875	Passed	7875	7875	7875	7875	0	7875	0	0	100
7937	Passed	7937	7937	7937	7937	0	7937	0	0	100
7968	Failed	7968	7968	7968	7968	1	7968	0	0	99.987
7952	Failed	7952	7952	7952	7952	65	7952	0	0	99.183
7944	Failed	7944	7944	7944	7944	73	7944	0	0	99.081
7940	Failed	7940	7940	7940	7940	5	7940	0	0	99.937
7938	Passed	7938	7938	7938	7938	0	7938	0	0	100

می‌شود. تاخیر دستگاه یا سیستم برای نرخ‌های مختلف داده ورودی، که ممکن است منجر به گم شدن بسته‌ها بشود یا خیر، اندازه‌گیری می‌شود. پس از به دست آمدن بیشینه گذردهی سیستم، آزمون تاخیر به این صورت انجام می‌شود که برای مدت زمان مشخصی بسته‌ها با نرخ قاب بیشینهٔ به دست آمده برای گذردهی سیستم، ارسال شده و زمان آن‌ها محاسبه می‌شود. این آزمون برای چندین بار تکرار شده و بین نتایج به دست آمده میانگین گرفته می‌شود.

• آزمون گم شدن قاب

در این آزمون، با نرخ ارسال بیشینهٔ رسانه انتقال در اندازه قاب مربوطه در حالت نظری، شروع به ارسال قاب‌ها می‌نماییم. تعداد قاب‌هایی را که در این حالت ارسال و دریافت می‌شوند شمارش نموده و درصد بسته‌های از دست رفته را محاسبه می‌نماییم. یعنی تعداد بسته‌هایی که توسط دستگاه آزماینده ارسال شده اما در بازگشت این بسته‌ها دریافت نشده‌اند.

• آزمون ظرفیت نهانی‌سازی نشانی‌ها[14]

این آزمون ظرفیت جدول ذخیره‌سازی نشانی‌ها را در مسیریاب مشخص می‌نماید. جداول ذخیره‌سازی نشانی‌ها در مسیریاب، ظرفیت شناسایی و آگاهی این دستگاه از نشانی شبکه‌های اطراف و در نتیجه ارسال موفقیت‌آمیز تعداد بیشتری از بسته‌های دریافت شده از درگاه‌های ورودی دستگاه می‌باشد. بنابراین برای مسیریاب‌های مورد استفاده در شبکه‌های بزرگ، این معیار، اهمیت بالایی خواهد داشت. در این آزمون ابتدا برای نشانی‌ها عددی بزرگتر از میزان ممکن، یا بزرگتر از میزان ادعایی شرکت تولیدکننده انتخاب می‌شود، اگر این تعداد نشانی توسط دستگاه ذخیره شود، عددی بزرگتر انتخاب می‌شود. اما اگر این میزان ذخیره نشود، با جستجوی دودویی تلاش می‌شود تا به عدد واقعی نزدیک شویم. مثلاً در آزمون جدول بالا برای ۸۰۰۰ نشانی عملیات موفقیت‌آمیز نبوده است بنابراین ناموفق اعلام شده است و با جستجویی دودویی در نهایت به عدد ۷۹۳۸ رسیده‌ایم که قبول شده است. البته تعداد نشانی‌های ذخیره شده به نرخ دریافت قاب‌ها نیز وابسته است. در صورتی که تعداد نشانی‌های ذخیره شده توسط دستگاهی، به میزان قابل توجهی کمتر از میزان ادعایی شرکت تولید کننده باشد، آزمون با نرخ پایین‌تر سرعت ارسال بسته‌ها تکرار می‌شود، تا اطمینان حاصل شود که دستگاه قابلیت ادعایی را دارد یا ندارد. در نهایت میزان خروجی از این آزمون باید در محدوده ذکر شده در دفترچه راهنمای دستگاه باشد، در غیر این صورت دستگاه از این آزمون رد خواهد شد.

نتیجه این آزمون آن است که این دستگاه می‌تواند حداکثر ۷۹۳۸ نشانی را آموزش ببیند.

14- Address Caching Capacity

Addr Count	Test Status	Intended Load (%)	Tx Sig Frames	Rx Sig Frames	Expected Rx Frames	Flood Frames	Expected Frames	Lost Frames	Loss (%)	Learning Rate (fps)
7900	Passed	0.1344	7900	7900	7900	0	7900	0	0	2000
7900	Failed	50.0671584	7900	7900	7900	7804	7900	0	0	745047
7900	Failed	25.1007456	7900	7900	7900	7740	7900	0	0	373523
7900	Failed	12.6175392	7900	7900	7900	7644	7900	0	0	187761
7900	Failed	6.375936	7900	7900	7900	7452	7900	0	0	94880
7900	Failed	3.255168	7900	7900	7900	7100	7900	0	0	48440
7900	Failed	1.694784	7900	7900	7900	6460	7900	0	0	25220
7900	Failed	0.914592	7900	7900	7900	5341	7900	0	0	13610
7900	Failed	0.524496	7900	7900	7900	3687	7900	0	0	7805
7900	Failed	0.3294144	7900	7900	7900	1587	7900	0	0	4902
7900	Failed	0.2319072	7900	7900	7900	113	7900	0	0	3451
7900	Passed	0.18312	7900	7900	7900	0	7900	0	0	2725
7900	Failed	0.2075136	7900	7900	7900	31	7900	0	0	3088
7900	Failed	0.1952832	7900	7900	7900	205	7900	0	0	2906
7900	Failed	0.189168	7900	7900	7900	61	7900	0	0	2815
7900	Passed	0.186144	7900	7900	7900	0	7900	0	0	2770
7900	Failed	0.1876224	7900	7900	7900	13	7900	0	0	2792
7900	Failed	0.1868832	7900	7900	7900	7	7900	0	0	2781
7900	Failed	0.18648	7900	7900	7900	13	7900	0	0	2775
7900	Passed	0.1862784	7900	7900	7900	0	7900	0	0	2772

• آزمون نرخ یادگیری نشانی

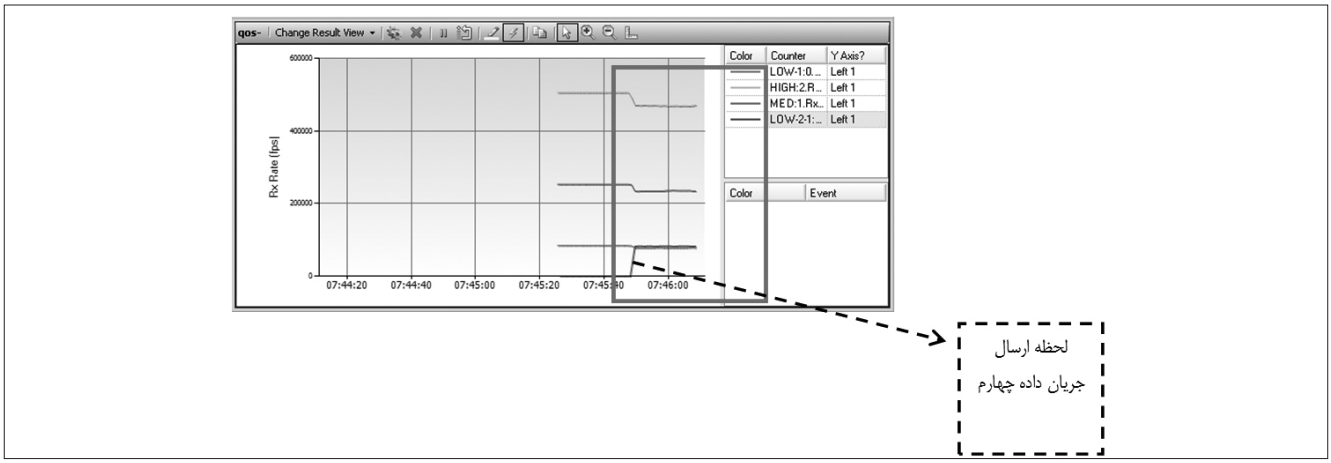
ایــن آزمون نرخ یادگیری نشــانی‌ها را توســط مســیریاب مشــخص می‌نمایــد. در آزمــون قبل مشــخص شــد که جداول ذخیره‌ســازی نشانی‌ها چگونه عمل می‌کنند و چه تعداد نشانی را می‌توانند در خود ذخیره نمایند. حال در این آزمون نرخ پردازش بســته‌ها با نشانی‌های جدید و ذخیره‌سازی نشانی آن‌ها در جدول نشانی‌ها مورد آزمون قرار می‌گیرد. بنابراین نرخ بالاتر نشــانگر سرعت بالاتر دستگاه در پردازش بخش نشانی قاب‌های دریافتی است.

در این آزمون ابتدا با تعدادی نشــانی نزدیک به بیشینه تعداد نشانی یادگیری شــده توسط دستگاه آزمون شروع می‌شود و در جستجویی دودویی نرخ ارسال بسته‌ها تغییر می‌کند تا به عددی واقعی برای نرخ یادگیری دستگاه برسیم. مثلاً در این دستگاه، ابتدا با نرخ ۲۰۰۰ قاب بر ثانیه آزمون آغاز شــده اســت که این نرخ قبول شده است (موفق). ســپس نرخ افزایش یافته و مثلا در نرخ ۲۷۷۵ یادگیری ناموفق شده است. در نهایت به عدد ۲۷۷۲ قاب بر ثانیه رسیده‌ایم.

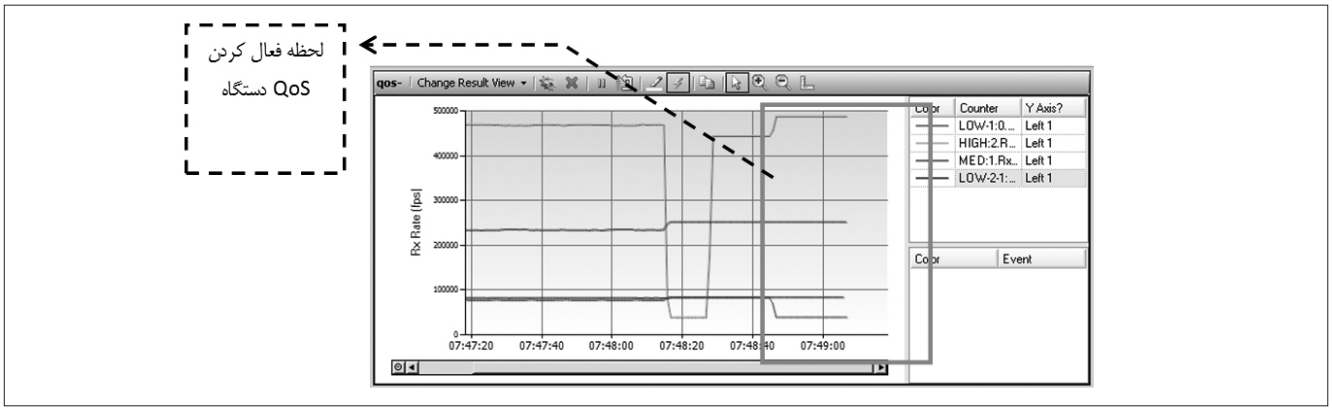
• آزمون بیشینه نرخ روانه‌سازی

در این آزمون میزان نرخ ارســال بسته‌ها در بارهای مختلف ترافیکی مشــخص می‌گــردد. بار ترافیکــی در این آزمون از میــزان گذردهی دســتگاه تا ۱۰۰ درصد تغییــر نموده و در هر یــک از حالات میزان گم شدن بســته‌ها و نرخ ارسال آن‌ها مشخص می‌گردد. درحالتی که دســتگاه دارای قابلیت ارســال کامل نباشــد، نرخ بار دریافتی ۱۰۰٪ نخواهد بود. این آزمون به این دلیل انجام می‌شــود تا مشــخص شود دســتگاه در بارهای ترافیکی مختلف قابلیت کنترل جریان و ارســال همه بســته‌های دریافتی را دارد یا خیر و این که در صورتی که همه بسته‌ها ارسال نشدند، چه تعداد و درصدی از بسته‌ها حذف می‌شوند. مثلاً در این دستگاه، برای تمامی اندازه قاب‌های آزمون، در نرخ ارسال

Frame Size Bytes	Burst Size	Intended Load (%)	Offered Load (%)	Forwarding Rate (fps)	Tx Frame Count	Rx Frame Count	Frames Lost	Other Rx Frames
64	1	100	100	11904761.73	714285720	714285720	0	438
128	1	100	100	6756756.72	405405408	405405408	0	446
256	1	100	100	3623188.41	217391312	217391312	0	442
512	1	100	100	1879699.27	112781960	112781960	0	434
1024	1	100	100	957854.44	57471272	57471272	0	437
1280	1	100	100	769230.81	46153848	46153848	0	434
1518	1	100	100	650195.1	39011704	39011704	0	438



شکل۷: نرخ دریافت بسته‌ها برای حالتی که QoS پیکربندی نشده است



شکل۸: نرخ دریافت بسته‌ها برای حالتی که QoS پیکربندی شده است

۱۰۰٪ (نرخ نظری) هیچ بسته‌ای از دست نرفته است.
نتایج ذکر شده برای ۸ درگاه می‌باشد.

• آزمون کیفیت خدمات (QoS)

در ابتدای آزمون، ۳ نوع جریان ترافیکی با اولویت‌های متفاوت (بالا، متوسط و پایین) ارسال می‌شود. اولویت‌ها بر اساس برچسب استاندارد رده سرویس در سرآیند[15] بسته تعیین می‌شود. میزان نرخ دریافت این سه نوع جریان داده در شکل ۷ با رنگ‌های به ترتیب آبی، قرمز و زرد نشان داده شده است. در این نمودار میزان نرخ دریافتی از جریان‌های داده بر اساس زمان (محور افقی) نشان داده شده است. اضافه شدن جریان داده چهارم که اولویت پایینی دارد و با رنگ سبز نشان داده شده است بر روی میزان نرخ داده دریافتی از جریان‌های ترافیکی تاثیر می‌گذارد. همان‌طور که از شکل ۷ و

15- header

Switch Performance Test Package Based on RFC 2544	Throughput
	Latency
	Frame Loss
	Back-to-Back
Switch Performance Test Package Based on RFC 2889	Address Caching Capacity
	Address Learning Rate
	Frame Forwarding
	Broadcast Frame Latency
	Congestion Control
	Faulty Frame Filtering
	Forward Pressure Rate
	Forwarding
	Maximum Forwarding Rate
Performance Test Package for Layer 3 Switches	Capacity test
	QoS performance test
	VLAN
	Multicast registration protocols
	Spanning tree protocols
	Access control list
	Tunneling performance for IPV4 and IPV6
Router Performance Test Package	QoS performance test
	MAC address learning
	BGP
	OSPF
	IS-IS
	IGMP
	PIM
Router Conformance Test Package	BGP4
	IGMP SNOOPING
	IGMPV2
	IGMPV3
	IPV4V6
	IPV6
	IPV6 HOST
	ISIS
	MLD SNOOPING
	MLDV2
	OSPF

۸ مشـخص است این سیستم توانسـته است پس از پیکربندی QoS از افت بسـته در جریـان داده با اولویت بالا جلوگیری نماید. شـکل ۸ نشـان می‌دهد که دسـتگاه با توجه به نرخ بـالای جریان داده با بالاترین اولویت نتوانسـته اسـت کاملاً نرخ ثابتـی را تحویل گیرنده دهد. در شـکل ۷ نرخ دریافت بسته‌ها در حالتی که QoS پیکربندی نشده است آورده و با مقایسه با پس از پیکربندی نقش QoS در این دستگاه مشخص می‌گردد.

۵- نتیجه‌گیری

امـروزه آزمون و ارزیابی تجهیـزات رایانه‌ای و بالاخص شـبکه برای اطمینان از عملکرد، کارآیی و انطباق مشـخصات آن‌ها با استانداردها و قراردادهای جهانی یک الزام به شـمار می‌رود. بنابراین نمی‌توان به صرف ادعای یک سـازنده یا فروشـنده (حتی معتبر یا معروف) تصور کرد که دستگاه مزبور همه بندهای یک پروتکل یا استاندارد را رعایت می‌کند. نگارنده و تیم همکار در آزمایشگاه آزمون و ارزیابی تجهیزات شبکه دانشگاه صنعتی شریف در طی سه سال اخیر بارها شاهد نقض چنین ادعاهایی حتی برای دستگاه‌های اصل بوده‌اند و اتفاقاً انعکاس نواقص و کاسـتی‌های دستگاه‌ها (اعم از وارداتی و یا تولیدات داخلی) باعث ارتقاء یا جایگزینی آن‌ها شـده است. بنابراین وجود یک یا چند آزمایشـگاه تایید نمونه و مرجع در کشـور (ترجیحاً خصوصی) بدون شـک باعث بهبـود کیفیت محصولات و فراهم کردن بسـتر آزمایش برای محصولات تولید داخل می‌شود.

افزایـش ظرفیت آزمایشـگاه از نظر تعداد درگاه، انـواع آزمایش قابل انجام (مثل ارزیابی امنیتی تجهیزات رایانه‌ای یا کارآیی کارسـازها[16]) از جمله کارهایی است که در ادامه راه باید بدان پرداخت.

ما در این مقاله به بررسی اهداف و چند نمونه از آزمون‌های آزمایشگاه پرداختیم که شـرح همه آزمون‌ها در این مجمل نمی‌گنجد. فهرست همه آزمون‌های قابل انجام کنونی در زیر آمده است.

۶-قدردانی

لازم است از حمایت‌های مرکز تحقیقات مخابرات ایران که تامین‌کننده و پشـتیبان مالی این آزمایشـگاه بود و همین‌طور مسئول و کارکنان اداره استاندارد سازمان تنظیم مقررات صمیمانه تشکر نماییم.

۷- مراجع

[1] RFC 1242: Benchmarking Terminology for Network Interconnection Devices
[2] RFC 2544: Benchmarking Methodology for Network Interconnect Devices
[3] www.spirent.com
[4] www.ixia.com

16- servers



COMPUTER REPORT

Article مقاله

ارزیابی خودکار زیبایی نقوش سنتی ایران بر اساس معیار تقارن*

مهسا قانع

گروه مهندسی کامپیوتر دانشگاه گیلان

پست الکترونیکی: mahsa.ghane@gmail.com

اسدالله شاه بهرامی

گروه مهندسی کامپیوتر دانشگاه گیلان

پست الکترونیکی: shahbahrami@guilan.ac.ir

رضا حسن‌زاده

گروه مهندسی برق دانشگاه گیلان

پست الکترونیکی: hasanzadehpak@guilan.ac.ir

چکیده

طرح‌های سنتی ایران شامل مجموعه‌ای از نقش‌های اصیل و هندسی پایه است که از حیث تعداد و تکرار قابل تغییر می‌باشند. خلق یک اثر هنری توسط هنرمند عموما بر اساس به کارگیری یک یا چند نقش پایه و سپس استفاده از ذوق هنری در نحوه چینش و تکرار آن‌ها است که از این طریق قادر به خلق نقوشی با تنوع و گستردگی فراوان خواهند بود. به دلیل کثرت و گستردگی نقوش و همچنین به دلیل ظرافت بالای نقش‌های خلق شده، فرآیند ارزیابی و رتبه‌بندی نقوش سنتی ایران مستلزم دقت بالا در کنار صرف زمان بسیار زیاد می‌باشد. لذا ارائه یک روش خودکار و کارآمد جهت رتبه‌بندی زیبایی نقوش خلق شده از اهمیت بسزایی برخوردار است.

در این مقاله از مهمترین ویژگی زیبایی‌شناسی نقوش سنتی ایران یعنی تقارن برای تدوین یک روش کارآمد جهت ارزیابی کمّی آن‌ها استفاده شده است. صحت عملکرد روش تدوین شده با استفاده از رتبه کیفی شخص خبره (استاد نگارگری) جهت امتیازدهی به مجموعه‌ای از نقوش و مقایسه نتایج حاصله با نتایج حاصل از روش ارائه شده مورد بررسی قرار گرفته است.

بررسی نتایج و مقایسه آن‌ها نشان دهنده قابلیت اطمینان روش ارائه شده می‌باشد.

کلمات کلیدی

زیبایی‌شناسی، تقارن، نقوش سنتی ایران

* این مقاله در هفدهمین کنفرانس ملی سالانهٔ انجمن کامپیوتر ایران، ۱۶-۱۸ اسفند ۱۳۹۰، ارائه شده است.

۱- مقدمه

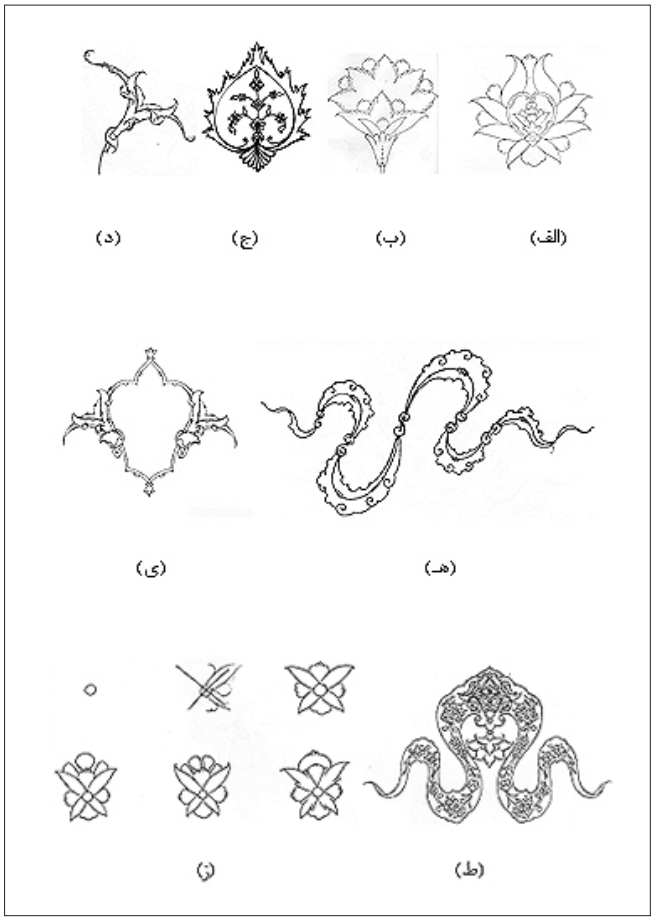
گل‌های ختایی و اسلیمی در هنرهای سنتی و زینتی ایران به کرات استفاده شده‌اند[۱،۲،۳]. گل‌های ختایی بسیار متنوع هستند و در اشکال مختلف وجود دارند و حتی می‌توان از ترکیب شکل‌های مختلف خودشان گل‌های ختایی جدیدی خلق کرد[۴]. گل‌های ختایی و اسلیمی طرح و پایه اصلی نقش‌های هنرهای سنتی ایران است که در هنرهای زیادی چون تذهیب، تشعیر، قالی، کاشی، منبت و معرق نقش کلیدی دارند و تکرار و ترکیب آن‌ها باعث خلق آثار جدید هنری می‌شود.

ویژگی‌های بسیاری برای زیبایی‌شناسی در پردازش تصویر مورد استفاده قرار گرفته است به مانند نمایش نور و رنگارنگی[۸،۱۰]، قانون یک سوم‌ها[۶]، قانون مثلث طلایی[۹،۱۱]، عمق میدان کم[۱۲]، نسبت تصویر[۷]. اما نکته حایز اهمیت، ویژگی ثابت زیبایی‌شناسی گل‌های ختایی و اسلیمی است و آن ویژگی تقارن می‌باشد.

تقارن در زیبایی‌شناسی بسیار اهمیت دارد. تقارن آیینه‌ای در دنیا به فراوانی به چشم می‌خورد و به نظر می‌رسد با حوزه‌های متفاوتی در ارتباط است. در طبیعت معمولاً آن را در موجودات زنده مثل پروانه‌ها، در طبیعت بیجان مثل گل‌ها، و در دنیای دیده نشده مولکول‌ها می‌بینیم[۱۳]. در طول تاریخ بشر، تقارن برای مردم جذاب بوده و از آن در کاربردهای بسیاری استفاده شده است. همچنین تقارن معیاری برای طراحی ابزارهای سنگی [۱۴]، تفکیک شکل از پس‌زمینه [۱۵]، بررسی زیبایی چهره انسان [۱۶] بوده و در علم باستان‌شناسی[۱۷]، هنر و معماری [۱۸] و علم ریاضیات[۱۳] کاربرد بسزایی دارد. و حتی در زمینه‌های انسان دوستانه مثل فلسفه، تقارن یک عامل برجسته می‌باشد[۱۳]. آثار هنری در سراسر فرهنگ‌ها و دوره‌های زمانی مختلف از جمله الگوهای سفال چینی باستان، دکوراسیون بین‌النهرین، و آثار هنری قرن بیستم نشان می‌دهند که تقارن به عنوان قوی‌ترین پیش‌بینی کننده قضاوت‌های زیبایی می‌باشد[۱۹،۲۰،۲۱،۲۲].

دلیل بررسی تقارن در زیبایی‌شناسی گل‌های ختایی و اسلیمی در تصاویر هنرهای سنتی ایران این است که در ادبیات منتشر شده، به "تقارن" به عنوان یکی از معیارهای اصلی در قضاوت زیبایی هنری اشاره شده است[۱۶]. در هنر، تقارن به تعادل (فرم‌ها، رنگ‌ها، خطوط، نور و غیره) از راست به چپ یا بالا به پایین اشاره دارد، و به طور کلی جزیی از کیفیت زیبایی‌شناسی هنری می‌باشد[۲۳].

بر اساس نتایج به دست آمده در تحقیق[۲۴] که با استفاده از مجموعه چند ضلعی‌های تصادفی دیز [۲۵] صورت گرفته، نشان داده شده که تصاویر متقارن از درصد زیبایی شناسی بالاتری نسبت به تصاویر نامتقارن برخوردارند. در این مطالعه، نشان داده شد که ناظران همواره الگوهای متقارن را بیشتر از تصاویر درهم ترجیح می‌دهند و این ترجیح با تعداد محورها افزایش می‌یابد[۱۸]. با توجه به موارد اشاره شده به بررسی مهمترین ویژگی گل‌های ختایی و اسلیمی یعنی تقارن می‌پردازیم و زیبایی‌شناسی آن‌ها را به کمک پردازش تصویر انجام می‌دهیم.



شکل ۱. (الف) گل ختایی شاه عباسی (گل اناری)، (ب) گل ختایی پنبه‌ای، (ج) گل ختایی سرو، (د) اسلیمی دهن اژدری، (هـ) قاب اسلیمی، (ی) ماری اسلیمی یا ابرک، (ط) ترکیبی از اسلیمی و ختایی، (ز) مراحل ترسیم یک نمونه از گل ختایی

نتیجه تحقیق ما در این مقاله، ابزاری کمکی است تا رعایت تقارن‌ها را با اعداد ریاضی به ما نشان دهد و بدین گونه داوری طرح‌های ختایی و اسلیمی که در واقع نقوش مشترک در اکثر هنرهای سنتی ایران است از دیدگاه رعایت تقارن بدون اشتباه و تردید صورت می‌گیرد. لازم به ذکر است، این مقاله اولین تحقیق صورت گرفته جهت استفاده از پردازش تصویر به عنوان یک ابزار کمک‌آموزشی جهت انجام داوری‌های دقیق‌تر زیبایی‌شناسی هنرهای سنتی ایرانی است.

۲- معرفی اجمالی گل‌های ختایی و اسلیمی

اصل این نقوش بر مبنای «تقارن» شکل گرفته و هر نقش به تعداد بسیار، بارها و بارها تکرار می‌شود و این تکرارها باید به گونه‌ای باشند که تقارن را حفظ کنند. از آنجایی که تمام طرح‌ها باید متقارن باشند، علاوه بر مهارت در اجرای تذهیب، داوری این آثار نیز به مهارتی بسیار نیاز دارد زیرا باید تقارن تک تک این گل‌ها و نقش‌ها بررسی شود و تفاوت یک نقش تذهیب حرفه‌ای با آماتور در گام اول بر اساس رعایت این تقارن‌ها و موزونی است.

۳- الگوریتم تشخیص تقارن آیینه‌ای

این روش بر اساس تطبیق جفت نقاط متقارن است که به طور کارآمد با استفاده از روش‌های نقاط ویژگی مدرن به دست می‌آید. «مقدار» تقارن به نمایش گذاشته شده برای هر جفت، توسط مکان نسبی‌اش، جهت‌گیری و مقیاس ویژگی‌ها در هر جفت اندازه‌گیری می‌شود. سپس این نقاط تقارن جفتی در یک فضای رای‌دهی سبک هاف برای تعیین تقارن غالب در تصویر انباشته می‌شوند.

روش‌های نقاط ویژگی مدرن [۲۸،۲۹،۳۰،۳۱] یک وسیله قوی آزمایش شده برای تولید مجموعه متراکم از نقاط ویژگی و تطبیقشان بین تصاویر ارائه می‌کند، با این حال کاربردهای کمی، تطبیق نقاط را در یک تصویر انجام می‌دهد. روش‌های نقطه ویژگی، عموماً برای جهت‌یابی و اندازه هر ویژگی تعریف می‌شود و با توجه به پارامترهای محاسبه مطابقت، جدا از جهت‌یابی و مقیاس نرمال‌سازی می‌شود.

ما از روش SIFT[1] برای استخراج نقاط ویژگی استفاده می‌کنیم. در این روش ما قصد داریم که درهم برهمی تصویر را با جفت شدن نقاط متقارن کاهش دهیم. تعداد زیادی از ویژگی‌ها می‌توانند استخراج شوند. اما، این ویژگی‌ها بسیار متمایز هستند به طوری که اجازه می‌دهند تنها یک ویژگی به درستی با ویژگی مقابلش در یک پایگاه داده عظیم از ویژگی‌ها تطبیق پیدا کند.

این روش SIFT نامیده شده است، به طوری که داده‌های تصویر را به مختصات ثابتی از مقیاس که مربوط به ویژگی‌های محلی است تبدیل می‌کند[۲۹].

۳-۱- تعریف نقاط ویژگی

مجموعه‌ای از نقاط ویژگی p_i ، با استفاده از SIFT تعیین می‌شوند، بردار نقطه $p_i=(x_i, y_i, \Phi_i, s_i)$ به هر نقطه ویژگی اختصاص می‌یابد تا مکان، جهت و اندازه (اختیاری) آن نقطه را شرح دهد. جهت‌یابی باید به عنوان مرکزی برای بررسی تقارن تعیین شود. Φ_i جهت و s_i اندازه نقطه x_i, y_i را نشان می‌دهند.

سپس یک ویژگی توصیف‌گر k_i برای هر نقطه ویژگی تولید می‌شود و ظاهر محلی هر ویژگی بعد از جهت‌یابی نرمال‌سازی می‌شود. هر ویژگی توصیف‌گر می‌تواند برای تطبیق مورد استفاده قرار گیرد. برای مرور تکنیک‌های عمده به [۳۰] مراجعه کنید. آزمایش‌ها در این مقاله از توصیف‌گر SIFT استفاده می‌کند که k_i را به عنوان یک بردار ۱۲۸ عنصری شرح می‌دهد.

۳-۲- تقارن دو طرفه

مجموعه‌ای از ویژگی‌های آیینه‌ای m_i تولید می‌شوند. در اینجا m_i به شرح یک نسخه آیینه‌ای از بخشی از تصویر که به ویژگی k_i وابسته است می‌پردازد. انتخاب محور تقارن اختیاری است.

توصیف‌گر ویژگی‌های آیینه‌ای می‌تواند به یکی از دو روش زیر تولید شود: ساده‌ترین روش که اجازه می‌دهد تشخیص و تطبیق ویژگی انجام شود، چرخش تصویر اصلی حول محور y (یا x) و محاسبه نقاط ویژگی توصیف‌گر برای تصویر آیینه‌ای است. سپس هر نقطه ویژگی آیینه‌ای به نقطه ویژگی متناظر در تصویر اصلی اختصاص می‌یابد، به طوری که m_i نسخه آیینه‌ای از k_i است. روش دوم، کارآمدتر و در عین حال بیشتر درگیر روش‌هایی است که به دانش پیکربندی ویژگی توصیف‌گر k_i نیاز دارد، و نقاط ویژگی آیینه‌ای m_i را، توسط اصلاح مستقیم این توصیف‌گر ویژگی تولید می‌کند. به عنوان مثال، در مورد توصیف‌گر Lowe's SIFT [۱۸] این را می‌توان به سادگی توسط مرتب‌سازی مجدد عناصر بردار توصیف‌گر به دست آورد به طوری که آن‌ها، تکه اصلی تصویر چرخیده شده حول محور تراز را با جهت غالب نشان می‌دهند.

سپس تطابقات بین ویژگی‌های k_i و ویژگی‌های آیینه‌ای m_i بر اساس مجموعه جفت ویژگی‌های بالقوه متقارن (p_i, p_j) طبقه‌بندی می‌شوند. شکل ۲ مراحل شرح داده شده جهت استخراج و تطبیق جفت ویژگی‌های متقارن را به صورت فلوچارت نشان می‌دهد. هر جفت از ویژگی‌های متقارن، دو جفت منطبق را تولید می‌کند اما این تطبیق‌ها معادل هستند و تنها یکی نیاز به ثبت دارد.

تقارن هر جفت به عنوان تابعی از مکان نسبی، جهت‌یابی و اندازه p_i و p_j تعیین می‌شود. تقارن زاویه‌ای با وزن $\phi_{ij} \in [-1,1]$ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\Phi_{ij} = 1 - \cos\left(\Phi_i + \Phi_j - 2\theta_{ij}\right) \quad (۱)$$

به طوری که زاویه‌ها به صورتی که در شکل ۳ نشان داده شده‌اند تعریف می‌شوند. یک وزن اندازه $S_{ij} \in [0,1]$ شباهت نسبی در اندازه دو بردار را تعیین می‌کند، که به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$S_{ij} = \exp\left(\frac{-\left|s_i - s_j\right|}{\sigma_s\left(s_i + s_j\right)}\right)^2 \quad (۲)$$

به طوری که σ_s مقدار مقیاس (اندازه) متغیر قابل قبول را کنترل می‌کند. در آزمایش ما σ_s=1 استفاده شد. در نهایت یک تابع وزن فاصله گوسی بهینه $D_{ij} \in [0,1]$ می‌تواند برای بهترین جفت منطبق که نزدیک به محور تقارن هستند معرفی شود.

از لحاظ روان‌شناختی، نزدیک بودن ویژگی‌های تقارن به محور تقارن، به انسان کمک می‌کند تا تقارن را نسبت به ویژگی‌های دورتر بهتر درک کند[۲۲]. با این حال از دیدگاه بینایی کامپیوتر، معرفی یک وزن فاصله تنها زمانی مناسب است اگر یک مرز بتواند برای قطر تقارن شناسایی شود، به عبارتی یعنی تشخیص تقارن تا کجا باید برای محور تقارن گسترش یابد. با توجه به مرز σ_d، وزن فاصله به این صورت تعریف می‌شود:

$$D_{ij} = \exp\left(\frac{-d^2}{2\sigma_d^2}\right) \quad (۳)$$

1- Scale Invariant Feature Transform

که در آن d فاصله جدا شـده جفت ویژگی اسـت، در غیر این صورت $D_{ij}=1$ اسـت. آزمایش‌های ما $D_{ij}=1$ را مورد اسـتفاده قـرار داد. هیچ اجباری در تشـخیص قطر تقارن نیست. همه این وزن‌ها به شکل یک عـدد اهمیت تقارن برای هر جفـت (p_i, p_j) با هم ترکیب و به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$M_{ij}=\begin{cases}\Phi_{ij} S_{ij} D_{ij} & if\ \Phi_{ij}>0\\ 0 & otherwise\end{cases} \quad (۴)$$

اهمیت تقارن M_{ij} «مقدار» تقارن به نمایش گذاشته توسط یک جفت نقطـه منحصر به فرد را تعییـن می‌کند. حالا ما تقارن‌های به نمایش گذاشته توسط همه جفت‌های منحصر به فرد در یک فضای رای‌گیری را جمع می‌کنیم تا تقارن غالب در تصویر را تعیین کنیم.

هـر جفت از نقاط منطبـق به عنوان یک محور تقـارن بالقوه تعریف می‌شـوند که به صورت عمودی از وسـط خط متصل p_i و p_j می‌گذرد که به صورت نقطه چین خط‌دار در شکل ۳ نشان داده شده است. این محور تقارن بالقوه می‌تواند با اسـتفاده از عرض قطبی r^{θ} استاندارد، با پارامترهای زیر نمایش داده شود.

$$r_{ij}=x_c\cos\theta_{ij}+y_c\sin\theta_{ij} \quad (۵)$$

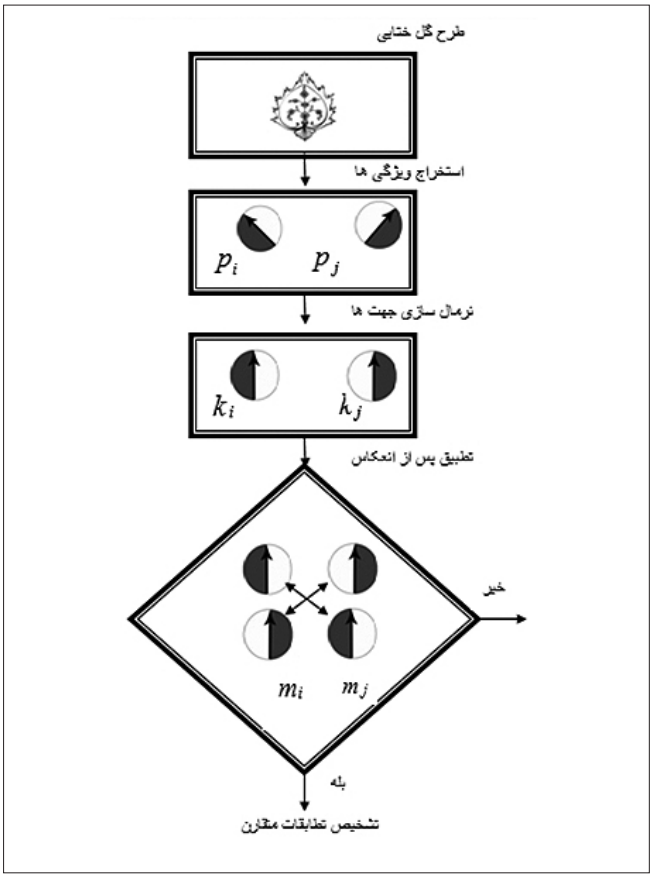
بـه طوری کـه (x_c,y_c) عرض‌های مرکز تصویر از نقطه وسـط خط متصل p_i و p_j اسـت و θ_{ij} زاویه روبرو (معکوس) این خط با محور x است.

سـپس می‌تـوان از تبدیـل هـاف خطـی بـرای پیدا کـردن محور تقـارن غالـب اسـتفاده کرد. هـر جفـت متقـارن (p_i, p_j) یک رای (r_{ij},θ_{ij}) در فضـای هـاف تعیین می‌کننـد و توسـط اهمیت تقارن M_{ij}(symmetry magnitude) شـان وزن‌دار می‌شـوند. نتیجـه فضـای هاف با یک اسـتخراج حداکثر و گاوسـی، تار می‌شود و برای توصیف محـور تقارن غالب ادامه می‌یابد. نقاط قرار گرفته در همسـایگی این حداکثرها در فضای هاف، نشان دهنده جفت متقارنی است که با این محور تقارن خاص در ارتباط اسـت[۲۳]. شکل ۴ یک نمونه از اجرای تقارن‌یابی طرح ختایی- اسلیمی را نشان می‌دهد.

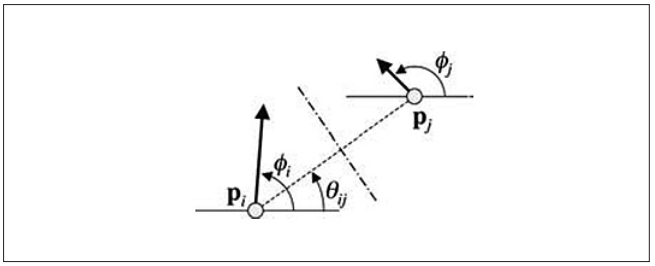
۴- نتایج تجربی

دراین قسـمت ما از نرم‌افزار متلب، در سیستمی با پردازنده اینتل دو هسـته‌ایی و با 2G حافظه داخلی برای پیاده‌سازی این برنامه استفاده کردیم.

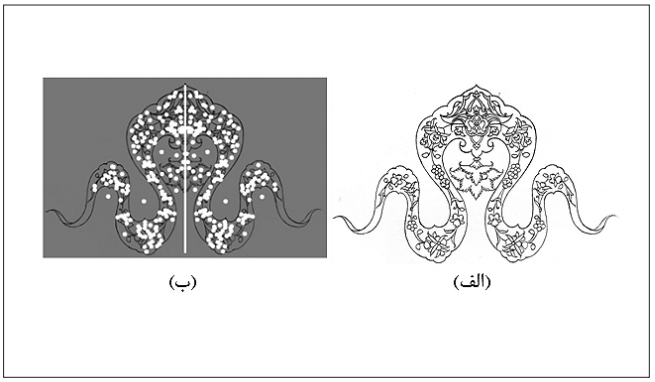
برای ارزیابی روش ارائه شده، از سه نگارگر با سطح مختلف حرفه‌ای، متوسـط و ضعیف جهت طرح سه نقش اسـلیمی، ختایی و ختایی- اسلیمی کمک گرفته شده است. در ابتدا سه نقش مختلف طرح شده توسـط یک شخص خبره (اسـتاد نگارگری) مورد بررسی و بر اساس معیارهای کیفی {بسیار خوب، خوب، متوسط، نسبتا ضعیف، ضعیف و خیلـی ضعیف} امتیازدهی گردید. در ادامه با اسـتفاده از الگوریتم



شکل ۲. روندنمایی که استخراج و تطبیق جفت ویژگی‌های متقارن را نشان می‌دهد



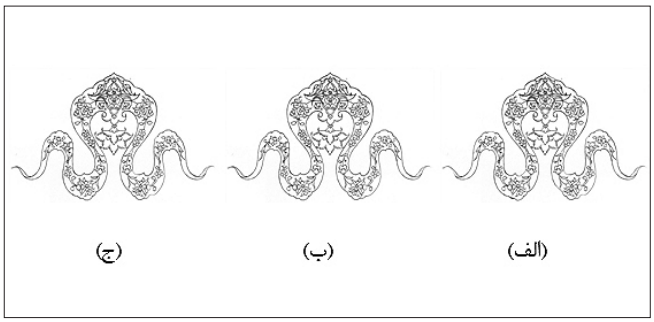
شکل ۳. جفت نقطه بردارهای و مورد بررسی قرار گرفته برای تقارن آیینه‌ای



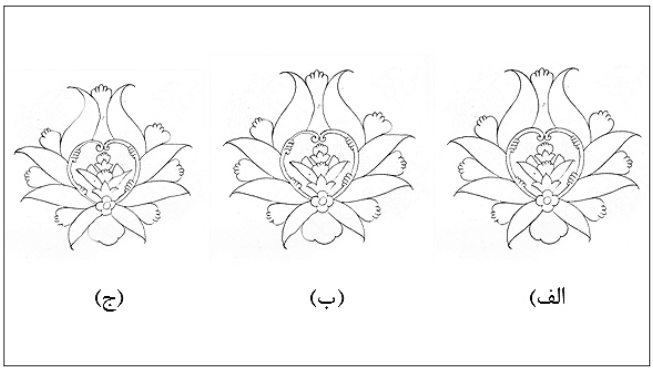
شکل۴. اسلیمی طراحی شده توسط حسینعلی ماچیانی از کتاب آموزش طرح و تذهیب اقتباس شده است [۵]. (الف) تصویر اصلی، (ب) ۳۲۲ ویژگی وابسته به تقارن با محور تقارن غالب.

جدول(۱). مطابقت نتایج کمی با نتایج کیفی حاصل از شخص خبره

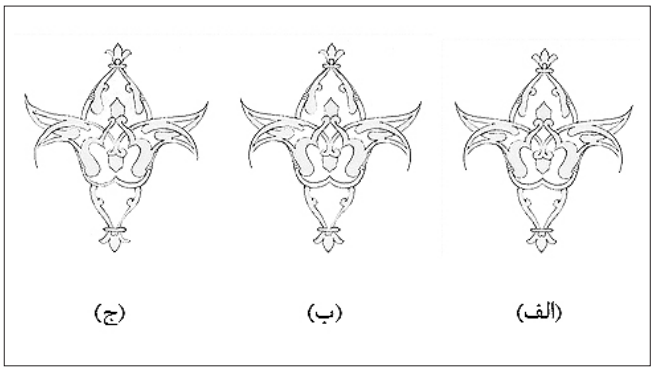
اسلیمی		ختایی		ختایی- اسلیمی	
خودکار	شخص خبره	خودکار	شخص خبره	خودکار	شخص خبره
۶/۷۶۰۸۷	خوب	۲/۶۱۴۸۳	متوسط	۸/۷۴۷۲۲	بسیار خوب
۵/۱۶۳۸	متوسط	۲/۱۷۳۵۸	نسبتا ضعیف	۸/۳۲۴۵۱	خوب
۲/۵۱۷۱۱	نسبتا ضعیف	۱/۶۶۴۷	ضعیف	۸/۱۷۶۹۲	متوسط



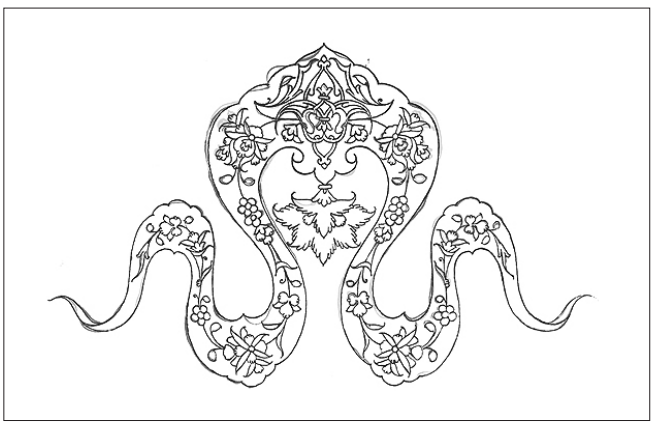
شکل ۵. طرح ختایی- اسلیمی. (الف) بسیار خوب، (ب) خوب، (ج) متوسط



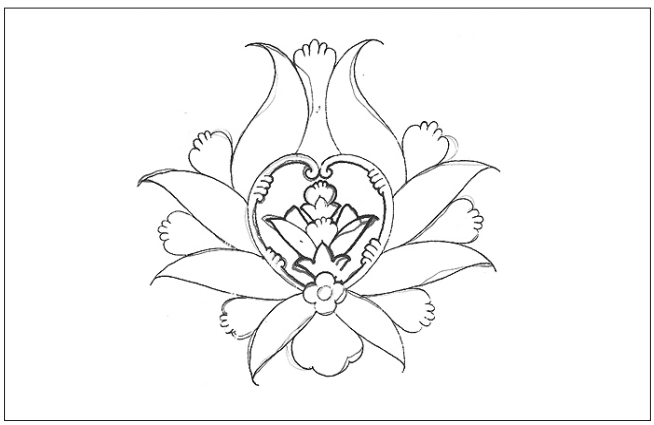
شکل ۶. طرح ختایی. (الف) متوسط، (ب) نسبتاً ضعیف، (ج) ضعیف



شکل ۷. طرح اسلیمی. (الف) خوب، (ب) متوسط، (ج) نسبتاً ضعیف



شکل ۸. مقایسه سه طرح ختایی- اسلیمی. (آبی) بسیار خوب، (سبز) خوب، (قرمز) متوسط



شکل ۹. مقایسه سه طرح ختایی. (آبی) متوسط، (سبز) نسبتاً ضعیف، (قرمز) ضعیف

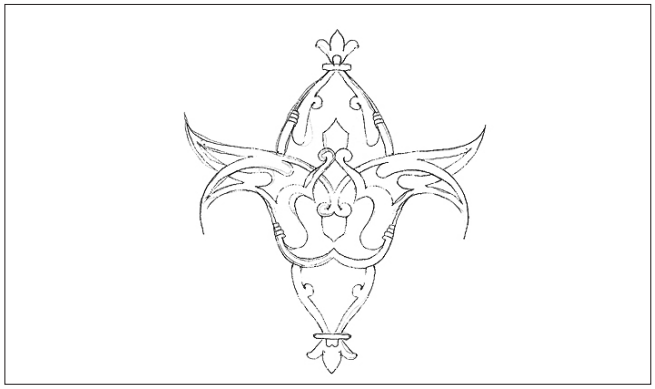
ارائه شده، نقوش مختلف طرح شده مورد ارزیابی کمی قرار گرفت که با توجه به جدول (۱)، نشان دهنده مطابقت نتایج کمّی با نتایج کیفی حاصل از شخص خبره می‌باشد.

در جـدول (۱) اهمیت تقارن به دسـت آمده از هر اجرا نشـان داده شده است. همان‌طور که دیده می‌شود امکان تفکیک و امتیازدهی به زیبایـی نقوش از لحاظ تقارن حتی برای طرح‌های بسـیار ظریف نیز وجـود دارد. باید توجه کرد که هر چه ظرافت‌های یک نقش بیشـتر باشد عدد اهمیت تقارن آن بالاتر است.

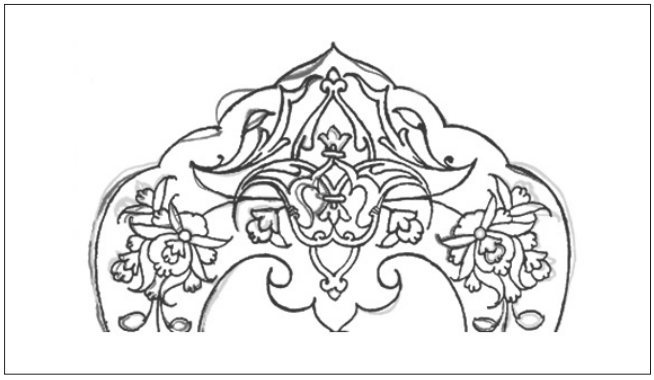
تصاویر مورد ارزیابی در شـکل‌های ۵، ۶ و ۷ نشـان داده شده است و در شـکل ۸، ۹ و ۱۰ تفاوت‌های ظریف این اشکال به صورت مقایسه ایی تصویر شـده همچنین جهت وضوح بیشـتر تفاوت‌ها، یکی از این مقایسه‌ها را در شکل ۱۱ بزرگنمایی کردیم.

۵- نتیجه‌گیری

امروزه همچنان جهت ارزیابی زیبایی نقوش سـنتی ایرانی در مسابقات از روش چشمی برای امتیازدهی استفاده می‌شود. ما روشی را با استفاده از پرداش تصویر جهت امتیازدهی به ویژگی تقارن در نقش‌های ختایی و اسلیمی پیشـنهاد دادیم. روش پیشنهادی ما توانست خطوط تقارن در هر نقش را تشخیص دهد. ما برنامه را بر روی نقش‌های متنوع اجرا کردیم و هر بار به نتیجه قابل قبول رسـیدیم. همچنین مطابقت نتایج



شکل ۱۰. مقایسه سه طرح اسلیمی. (آبی) خوب، (سبز) متوسط، (قرمز) نسبتاً ضعیف



شکل ۱۱. بزرگنمایی شکل ۸، جهت نشان دادن ظرافت‌های سه طرح

کمّی به دســت آمده از اجرای برنامه با نتایج کیفی حاصل از شــخص خبره را نشــان دادیم. بــه طور خلاصه، روش ما یــک گام جدید برای کمک به داوری‌های سخت زیبایی نقوش در هنرهای سنتی ایران است.

مراجع

[۱] مجرد تاکستانی، اردشیر، شیوه تذهیب، انتشارات صدا و سیما ۱۳۸۱ فرهنگ مصاحب

[۲] کرامتی، محســن، فرهنگ اصطلاحات هنرهای تجسمی، انتشارات چکامه ۱۳۷۰

[۳] پرویز اسکندرپور خرمی، گل‌های خطایی، انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی ۱۳۷۹

حسین علی ماچیانی، آموزش طرح و تذهیب، انتشارات یساولی ۱۳۸۰

[6] Yaowen Wu, Christian Bauckhage and Christian Thurau, "The Good, the Bad, and the Ugly: Predicting Aesthetic Image Labels", Proc. IEEE Int. Conf on Pattern Recognition, pp. 1586-1589. 2010.

[7] R. Datta, D. Joshi, J. Li, and J.Z.Wang, "Studying aesthetics in photographic images using a computational approach," Lecture Notes in Computer Science, pp. 288. 2006.

[8] Wei Jiang, Alexander C. Loui, and Cathleen Daniels Cerosaletti, "Automatic Aesthetic Value Assessment in Photographic Images", Proc. IEEE Int. Conf. on Multimedia and Expo(ICME), pp 920-925. 2010.

[9] Pere Obrador, Ludwig Schmidt-Hackenberg and Nuria Oliver, "The Role of Image Composition in Image Aesthetics", Proc. IEEE Int. Conf. on Image Processing,pp. 3185-3188. 2010.

[10] Mark Desnoyer and David Wettergreen, " Aesthetic Image Classification for Autonomous Agents", Proc. IEEE Int. Conf. on Pattern Recognition, pp. 3452-3455. 2010.

[11] Lei Yao, Poonam Suryanarayan, Mu Qiao, James Z. Wang, Jia Li, "OSCAR: On-Site Composition and Aesthetics Feedback through Exemplars for Photographers", The Pennsylvania State University, University Park, PA,USA, 2011.

[12] Lai-Kuan Wong and Kok-Lim Low, "Saliency-Enhanced Image Aesthetics Class Prediction", Proc. IEEE Int. Conf. on Image Processing(ICIP), pp. 997-1000. 2009.

[13] Michael Chertok and Yosi Keller, A graph matching approach to symmetry detection and analysis, 2011.

[14] Peter A.,"The Influence of Perception on the Distribution of Multiple Symmetries in Nature and Art", van der Helm Symmetry journal 2011.

[15] B.Machilsen, M.Pauwels, J.Wagemans, J. Vision " The role of vertical mirror symmetry in visual shape detection", Symmetry journal 2009.

[16] Dahlia W. Zaidel, and Marjan Hessamian," Asymmetry and Symmetry in the Beauty of Human Faces", Symmetry journal 2010.

[17] "The First Appearance of Symmetry in the Human Lineage: Where Perception Meets Art Derek Hodgson", Department of Archaeology, Symmetry journal 2011.

[18] Chien-Chung Chen, Jo-Hsuan Wu and Chia-Ching Wu, "Reduction of Image Complexity Explains Aesthetic Preference for Symmetry", Symmetry journal 2011.

[19] T. Jacobsen and L. Höfel, "Aesthetics electrified: An analysis of descriptive symmetry and evaluative aesthetic judgment processes using event-related brain potentials". Empirical Studies in the Arts, pp 177–190, 2009.

[20] T. Jacobsen and L. Höfel, "Aesthetic judgments of novel graphic patterns: Analyses of individual judgments". Perceptual and Motor Skills, pp. 755–766, 2002.

[21] T. Jacobsen and L. Höfel, "Descriptive and evaluative judgment processes: Behavioral and electrophysiological indices of processing symmetry and aesthetics", Cognitive, Affective, and Behavioral Neuroscience, pp. 289–299, 2003.

[22] Pablo P.L. Tinio ,Helmut Leder, "Just how stable are stable aesthetic features? Symmetry, complexity, and the jaws of massive familiarization", 2009.

[23] T.Jacobsen, R.I. Schubotz, L.Y Hofel, "Brain correlates of aesthetic judgment of Beauty" NeuroImage, 276-285, 2006.

[24] R. Reber, N.Schwarz, P.Winkielman, "Processing fluency and aesthetic pleasure: Is beauty in the perceiver's processing experience?" Pers. Soc. Psychol. Rev, 364–382,2004.

[25] H.I. Day, " Psychophys complexity, pleasingness and interestingness for a series of random polygons varying in complexity", Atten. Percept. Psychophys, 281–286,1967.

[26] http://www.tebyan.net

[27] http://www.negarkhaneh.ir

[28] Yan Ke and Rahul Sukthankar. "A more distinctive representation for local image Descriptors" In CVPR (2), pp 506–513, 2004.

[29] David G. Lowe, "Distinctive image features from scale-invariant keypoints", Int. J. of CompVis., pp 91–110, 2004.

[30] K. Mikolajczyk and C. Schmid. A performance evaluation of local descriptors. IEEE Trans Pat. Rec. & Mach. Int., pp 1615–1630, 2005.

[31] K.Mikolajczyk, T. Tuytelaars, C. Schmid, A. Zisserman, J. Matas, F. Schaffalitzky, T. Kadir, and L. Van Gool. A comparison of affine region detectors. Int. J. of Comp. Vis.,

برنامه‌نویسان در حال کار

(قسمت پایانی)

دونالد کنوث

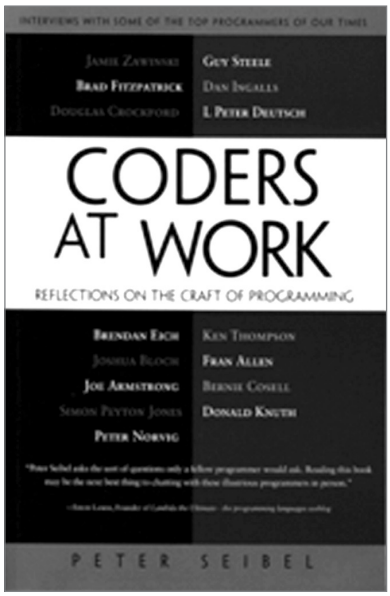
ترجمهٔ ابراهیم نقیب‌زادهٔ مشایخ

پست الکترونیکی: mashayekh@isi.org.ir

یادداشت مترجم

کتاب «Coders at Work» نوشتهٔ پیتر سیبل در سال ۲۰۰۹ به چاپ رسیده و با وجودی که مدّت زیادی از انتشار آن نمی‌گذرد مورد استقبال زیادی از سوی طراحان نرم‌افزار و برنامه‌نویسان قرار گرفته است. پیتر سیبل، 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 زمینهٔ 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 برنامه نویسی می‌کنند و چگونه این کار را فرا گرفته‌اند. پیتر سیبل به دلیل آن که خود با حرفهٔ برنامه‌نویسی آشنایی کامل دارد، سعی نموده است تا با طرح پرسش‌های جالب و تخصصی، این گوشه‌های پنهان را برای خواننده آشکار سازد.



ترجمهٔ این کتاب جذاب و خواندنی، به صورت یک سلسله مقالهٔ دنباله‌دار، به خوانندگان گرامی 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.

* * *

در بین تمام کسانی که در این کتاب با آن‌ها مصاحبه کرده‌ام، شاید دونالد کنوث[1] کمتر از بقیه نیاز به معرفی داشته باشد. او در چهار دههٔ گذشته بر روی شاهکار چند جلدیش، کتاب هنر برنامه‌نویسی رایانه[2]، کار کرده است. کتابی که می‌توان آن را کتاب «مقدس» الگوریتم‌های بنیادی و ساختمان داده‌ها نام نهاد و آمریکن ساینتیست آن را همراه با آثاری از راسل و وایتهد، اینشتین، دیراک، فین من و فون نویمان جزء ۱۲ کتاب علوم فیزیکی قرن قرار داده است. او استفاده از علامت O (رتبهٔ آماری[3]) را برای تحلیل الگوریتم‌ها متداول ساخت، تجزیهٔ LR[4] را ابداع کرد و از جملات go to در مقابل انتقادهای دایکسترا دفاع کرد.

کنوث تنها یک نظریه پرداز نیست. او پس از خاتمهٔ جلد سوم کتاب هنر برنامه‌نویسی رایانه در سال ۱۹۶۷، یکسال مرخصی گرفت تا نرم‌افزار حروف چینی TeX و METAFONT را بنویسد تا بتواند کتابش را آن طور که دلخواهش بود حروف چینی کند. امّا این کار ده سال طول کشید و او در این مدّت علاوه بر آن، سبک جدیدی از برنامه‌نویسی را به نام «برنامه‌نویسی ادیبانه[5]» و الگوریتمی را برای شکستن پاراگراف‌های متن به خطوط برای حروف چینی ابداع کرد که هنوز نیز جزء پیشرفته‌ترین الگوریتم‌هاست.

از جمله جوایز متعددی که کنوث دریافت کرده است می‌توان به نخستین جایزهٔ گریس موری هاپر انجمن ماشین‌های رایانشی (ACM)، جایزهٔ تورینگ (۱۹۷۴) و نشان ملّی علوم (۱۹۷۹) اشاره کرد. او در سال ۱۹۹۰ استفاده از پست الکترونیکی را متوقف کرد و چنین توضیح داد که کارش این نیست که در رأس همه چیز باشد بلکه می‌خواهد در پایین‌ترین سطح هر چیز قرار گیرد تا بتواند محدوده‌های وسیعی از دانش رایانه را به طور عمیق درک کند و در کتاب‌هایش توضیح دهد.

در این مصاحبه با او دربارهٔ شور و شوقش برای برنامه‌نویسی ادیبانه و تأسف او به خاطر تأکید بیش از حدّ بر روی نرم‌افزارهای قابل باز به کارگیری[6] صحبت کرده‌ایم.

* * *

سیبِل: برنامه‌نویسی را چه موقع یاد گرفتید؟

کنوث: من دانشجوی سال اول در مرکز فناوری کیس[7] بودم. پائیز ۱۹۵۶ بود و در آن ترم آن‌ها یک رایانه گرفتند.

سیبِل: آی‌بی‌ام ۶۵۰ بود؟

کنوث: بله، آی‌بی‌ام ۶۵۰ بود. این نخستین رایانه‌ای بود که آی‌بی‌ام بیش از صد دستگاه از آن را تولید کرده بود. فکر می‌کنم هزاران دستگاه از آن تولید شد امّا به ده هزار نرسید. به هر حال، نخستین رایانه‌ای بود که به تولید انبوه رسید و کیس هم یکی از آن‌ها را گرفت. من برای کمک به تأمین هزینه‌های تحصیلم، علاوه بر بورسی که داشتم، در آزمایشگاه آمار استخدام شده بودم و کارم مرتب کردن کارت‌ها بود. من باید داده‌ها را برای آماردانان جدول‌بندی می‌کردم. این اتاق در طبقهٔ اوّل قرار داشت و پنجره‌ای داشت که من می‌توانستم از پشتش آن ماشین را ببینم. چراغ‌های زیادی داشت که دائماً روشن و خاموش می‌شدند و خیلی جلب توجه می‌کرد.

یک روز بعد از ظهر، یک نفر در آزمایشگاه پای تختهٔ سیاه رفت و به ما سه نفر دانشجوی سال اوّل توضیح داد که این ماشین چکار می‌کند. من جزوهٔ راهنمای آن ماشین را به دست آوردم و در آن به عنوان مثال چند برنامهٔ ۱۰ خطی نوشته شده بود. به نظر من خیلی احمقانه آمد زیرا روش بهتری برای نوشتن همان برنامه‌های ۱۰ خطی نیز وجود داشت.

و بعد معلوم شد که می‌توان شب‌ها به اتاق رایانه رفت و با آن ماشین کار کرد. این خیلی غیر معمول و نامتداول بود. فکر می‌کنم کیس و دارتموث تنها دانشگاه‌هایی بودند که اجازه می‌دادند دانشجویان دورهٔ کارشناسی به ماشین نزدیک شوند. در جاهای دیگر، افراد حرفه‌ای متصدّی ماشین بودند و شما باید بسته کارت‌هایتان را تحویل می‌دادید و روز بعد جوابتان را تحویل می‌گرفتید. امّا در دانشگاه ما فقط به ما می‌گفتند «مواظب این باشید، نباید آن کار را بکنید، ... چون ماشین خراب می‌شود.» در نتیجه ما این فرصت را داشتیم که با آن کار کنیم.

بگذریم. من یکبار تغییرات کوچکی در یکی از برنامه‌هایی که در جزوهٔ راهنمای ماشین نوشته شده بود دادم تا ببینم برنامهٔ من هم درست کار می‌کند یا نه. همین طور هم شد. پیش خود گفتم «خیلی عجیب است. من که هنوز دانشجوی سال اوّل هستم، بهتر از نویسندهٔ این کتاب می‌توانم برنامه بنویسم. پس لابد برای این کار استعداد دارم.» البته این نتیجه‌گیری من درست بود امّا نه به طریقی که من فکر می‌کردم زیرا تقریباً هر کسی در این دنیا می‌توانست برنامه‌ای بهتر از آن برنامه‌ای که در جزوهٔ راهنمای آی‌بی‌ام ۶۵۰ نوشته شده بود بنویسد.

آن ماشین یک ماشین دهدهی[8] بود و لازم نبود که من محاسبات دودویی یاد بگیرم، هر چند هنگامی که در دبیرستان بودم، مقدار کمی محاسبات دودویی کار کرده بودم. امّا این واقعیت که دهدهی بود، کار کردن با آن را انسانی‌تر و راحت‌تر می‌ساخت. من هنوز زبان آن ماشین را به یاد دارم. ۶۵ معادل reset-add-lower بود. من اکنون از آن‌ها برای انتخاب گذرواژه[9] استفاده می‌کنم!

سیبل: اوه، اوه. شما برخی از چیزهای مخفی‌تان را فاش کردید!

کنوث: بله، درست است. بعد من تصمیم گرفتم برنامهٔ کوچکی برای محاسبهٔ عوامل اوّل[10] یک عدد بنویسم. در حدود ۱۰۰ خط شد.

1- Donald Knuth
2- Art of Computer Programming
3- order statistics
4- LR parsing
5- literate programming
6- reusable
7- Case Institute of Technology
8- decimal
9- password
10- prime factors

سپس یک شب که هیچکس با ماشین کار نمی‌کرد به اتاق رایانه رفتم و برنامه‌ام را اجرا کردم. بیش از ۱۰۰ خطا در آن برنامهٔ ۱۰۰ خطی پیدا شد. امّا ۲ هفته بعد، من برنامه‌ای داشتم که عوامل اوّل هر عدد ۱۰ رقمی را که از طریق سوئیچ‌های پیشانه[11] وارد می‌کردید حساب می‌کرد.

بدین ترتیب بود که من برنامه‌نویسی را یاد گرفتم- یعنی در واقع، گرفتن یک برنامه که خودم نوشته بودم و نشستن پای ماشین در یک دورهٔ چند هفته‌ای و آن را بهتر و بهتر کردن.

دومین برنامهٔ من تبدیل بین دودویی و دهدهی بود. امّا سومین برنامه‌ای که نوشتم، برنامهٔ دوزبازی[12] بود و این برنامه‌ای بود که در واقع مرا برنامه‌نویس کرد.

برای نوشتن این برنامه مجبور بودم از ساختمان داده‌ها استفاده کنم. من سه گونه دوزبازی نوشتم که یکی از آن‌ها قابلیت خودیادگیری داشت به نحوی که بدون هیچ دانشی دربارهٔ بازی شروع می‌کرد و سپس هر بار که می‌باخت به یاد می‌سپرد که حرکت‌هایش احتمالاً بد بوده و حرکت‌های رقیبش خوب بوده است و بدین ترتیب کیفیت بازی خود در یک وضعیت را بهبود می‌بخشید و این کار را برای وضعیت‌های قبل تکرار می‌کرد و پس از آن که ۴۰۰ بار با آن بازی می‌کردید، می‌توانست به خوبی دوزبازی را انجام دهد.

سیبِل: به نظر می‌رسد بسیاری از کسانی که با آن‌ها مصاحبه کرده‌ام، هنگامی که شروع به برنامه‌نویسی کرده‌اند دسترسی مستقیم به ماشین داشته اند. با وجود این، دایکسترا در مقاله‌ای که شما هم مطمئناً آن را خوانده‌اید چنین اظهار داشته که نباید گذاشت دانشجویان دانش رایانه (علوم کامپیوتر) در چند سال اوّل آموزششان به رایانه نزدیک شوند و باید تمام وقتشان را صرف کار کردن با نمادها[13] کنند.

کنوث: امّا خودش هم این طور یاد نگرفته است. او حرف‌های عالی و الهام بخش زیادی زده است امّا همهٔ حرف‌هایش درست نیست. خود من هم همین طور. نظر من در این مورد این است: دانشمندی را در یک رشتهٔ علمی در نظر بگیرید. این دانشمند پیر می‌شود و می‌گوید «بعضی از کارهایی که من انجام داده‌ام نتیجهٔ عالی در بر داشته و بقیهٔ چیزها را دیگر به کار نمی‌گیرم. من نمی‌گذارم دانشجویانم وقتشان را برای آن چیزها تلف کنند. من در مورد کارهای سطح پایین با آن‌ها صحبت نمی‌کنم. آن‌ها باید گام‌های بزرگ بردارند و اشتباهات مرا تکرار نکنند. این که من چگونه به این نقطه رسیدم را فراموش کنید.»

به نظر من این یک خطای بنیادی توسط دانشمندان در هر رشته‌ای است. آن‌ها فراموش می‌کنند که هنگامی که شما یک چیز را یاد می‌گیرید باید آن را در تمام سطوح ببینید. شما باید پیش از آن که سقف را بسازید، کف را ببینید. همهٔ این اطلاعات وارد مغز می‌شوند و پائین‌تر و پائین‌تر فرستاده می‌شوند به نحوی که افراد سالمند فراموش می‌کنند که به آن‌ها نیاز داشتند.

سیبِل: من از تمام کسانی که در این کتاب با آن‌ها مصاحبه کرده‌ام پرسیده‌ام که کتاب «هنر برنامه‌نویسی رایانه» را چقدر خوانده‌اند. اغلب آن‌ها از آن به عنوان یک کتاب مرجع استفاده کرده‌اند امّا چند نفر هم گفتند که آن را از آغاز تا پایان خوانده‌اند. آیا به نظر خود شما، هر برنامه‌نویس باید قادر باشد کتاب‌های شما را بخواند؟ مطالب ریاضی عمیقی دارد.

کنوث: من خودم هم بعضی وقت‌ها می‌ترسم که نتوانم آن‌ها را بخوانم. من تلاش کرده‌ام دانش و خردی که پیرامون مطالب مورد بحث وجود دارد را سازمان‌دهی کنم و آن‌ها را از جاهای مختلفی که به صورت تکه‌تکه وجود داشته جمع‌آوری کرده‌ام و به صورت یکپارچه در آورده‌ام تا بتواند به پیش رانده شود و خطاها و ابهامات در منابع اصلی را برطرف کرده‌ام.

همانند بخش‌هایی که هم اکنون سرگرم نوشتن آن‌ها هستم، معمولاً با مطالبی که در مجلات ریاضی نوشته شده آغاز می‌کنم، مطالبی که انتظار ندارم هیچ برنامه‌نویسی هرگز آن‌ها را فرا بگیرد و سپس سعی می‌کنم آن‌ها را از آن زبان نامفهوم خارج سازم تا حداقل خودم بتوانم درکشان کنم. تلاش می‌کنم ایده‌های کلیدی را به دست آورم و تلاش می‌کنم تا جایی که می‌توانم آن‌ها را ساده کنم. امّا اتفاقی که می‌افتد این است که هر پنج صفحه از کتاب من، برابر می‌شود با حاصل کلّ کار یک نفر.

به عبارت دیگر، در پشت هر پنج صفحه از کتاب من، مطالب بسیار زیاد دیگری وجود دارد که ارزش یک عمر مطالعه داشته است. علتش این است که دانش رایانه چنین گستردگی و وسعتی دارد. دانش رایانه محدود به یک سری چیزهای ساده نمی‌شود. اگر دانش رایانه این قدر ساده بود که شما فقط نیاز داشتید ۵۰ چیز را به خوبی یاد بگیرید، در این صورت هر کسی در این دنیا باید آن ۵۰ چیز را فرا می‌گرفت و آن‌ها را به طور کامل می‌دانست.

امّا این طور نیست. من هزاران صفحه مطلب و تمرین جمع‌آوری کرده‌ام و آن‌ها را در کتاب نوشته‌ام تا مجبور نباشم همهٔ آن‌ها را به خاطر بسپارم. من باید به آن‌ها مراجعه کنم و دوباره یاد بگیرم. و من پاسخ تمرین‌ها را برای خودم نوشته‌ام زیرا می‌دانم که ده سال بعد چگونگی حلّ بعضی از آن‌ها را به یاد نخواهم آورد و حل کردن دوبارهٔ آن‌ها زمان زیادی خواهد گرفت.

من همیشه به هنگام نوشتن کتاب، دو اظهار نظر متضاد از جلوی چشمانم گذر می‌کند. یکی این که «این خیلی پیچیده است و بهتر است اصلاً درباره‌اش صحبت نکنی» و دیگری این که «این مطلب خیلی بدیهی است و چیز به درد خوری ندارد.» من در هر لحظه با این پرسش روبرو هستم که بهتر است مطلب را همین جا درز بگیرم یا باید کمی فراتر بروم.

من تلاش کرده‌ام در کتابم همهٔ چیزهای ساده‌ای که در نصف صفحه

11- console
12- tic-tac-toe
13- symbols manipulation

قابل توضیح دادن بوده‌اند را در همان نصف صفحه بیاورم. چیزهایی که به نظرم می‌رسیده حیف است به آن‌ها اشاره‌ای نشود. امّا مثلاً بخشی که دربارهٔ نمودارهای تصمیم‌گیری دودویی[14] نوشته‌ام، بیش از ۲۶۰ تمرین دارد زیرا چیزهای بیشتر و بیشتری به نظرم رسید که برای خواننده بدیهی نیستند. البته من نمی‌گویم که همهٔ خوانندگان کتاب مخاطب آن ۲۶۰ تمرین هستند. امّا می‌دانم که هر یک از آن تمرین‌ها، برای خود، طرفداران زیادی دارد.

برای خود من هم جالب است که بعضی‌ها از آغاز تا پایان کتاب‌های من را خوانده باشند. تا جایی که من می‌دانم اغلب افراد فقط بخش‌های مورد علاقه‌شان را می‌خوانند. امّا آن‌ها می‌دانند که اگر عمیق‌تر به مطالعهٔ کتاب بپردازند، اطلاعاتی را به دست خواهند آورد که چنانچه من این کتاب‌ها را ننوشته بودم، یافتن آن اطلاعات برایشان بسیار سخت‌تر بود. همین مرا سر ذوق می‌آورد.

همچنین، من تلاش می‌کنم به گونه‌ای قلمروهای تازه را کشف کنم که بیشتر به درد برنامه‌نویسان عملی بخورد. من دوست ندارم مثل بعضی از افراد دانشگاهی، صرفاً برای بالا بردن وجهه و اعتبار علمی خود، مطلبی را به چاپ برسانم که از لحاظ نظری جالب باشد امّا در یک برنامهٔ واقعی قابل استفاده نباشد.

چیزهایی که من کنار می‌گذارم و رها می‌کنم مثلاً این است که یک نفر ساختمان داده‌ای داشته باشد که چنانچه n بیشتر از ۲ به توان یک میلیون شود، با ضریب loglogn صرفه‌جویی شود. مقالات علمی بسیار زیادی دربارهٔ موضوعاتی نظیر این نوشته می‌شود. امّا من حتی از الگوریتم‌هایی مثل درخت متوازن[15] یا درخت AVL (درخت متوازن، یک درخت دودویی است که عمق فرزندان هیچ گرهی در آن، یکی با هم بیشتر اختلاف نداشته باشد. درخت AVL یک درخت جستجوی دودویی[16] متوازن است. مترجم) هم در برنامه‌هایم استفاده نمی‌کنم مگر این که بدانم درخت خیلی بزرگ می‌شود.

سیبِل: پس از چه چیزی استفاده می‌کنید؟

کنوث: از درخت جستجوی دودویی معمولی با یک شگرد کوچک در مورد تصادفی‌سازی آن.

سیبِل: صحبت از کارهای عملی شد، شما در میانهٔ کار نوشتن کتاب هنر برنامه‌نویسی رایانه، کارتان را متوقف کردید و در فاصله‌ای که ده سال به درازا کشید، سیستم حروف چینی TeX را نوشتید. تا جایی که من می‌دانم شما نخستین گونهٔ TeX را بر روی کاغذ و کاملاً به دور از رایانه نوشته‌اید.

کنوث: هنگامی که من در سال ۱۹۷۷ و ۱۹۷۸ نسخهٔ اولیهٔ TeX را نوشتم، هنوز برنامه‌نویسی ادیبانه را در اختیار نداشتم امّا برنامه‌نویسی ساخت‌یافته[17] در اختیار بود. من آن را با مداد در یک دفترچهٔ یادداشت بزرگ نوشتم.

14- binary decision diagrams
15- balanced tree
16- binary search tree
17- structured programming



شش ماه بعد، پس از آن که به طور کامل درگیر آن پروژه شدم، شروع به وارد کردن آن به داخل رایانه کردم. و اشکال‌زدایی آن را در مارچ ۱۹۷۸ انجام دادم. نوشتن برنامه را در اکتبر ۱۹۷۷ آغاز کرده بودم. کدی که با مداد نوشته بودم اکنون در بایگانی دانشگاه استنفورد قرار دارد. البته هنگامی که آن را وارد رایانه کردم یکی از زیر برنامه‌ها را تغییر دادم.

این نسل اوّل سیستم بود. معماری‌های دیگری نیز برای آن می‌توانست در نظر گرفته شود امّا من ترجیح دادم آن‌ها را کنار بگذارم و مدتی با همان سیستم اولیه کار کنم تا درک بهتری از آنچه باید باشد به دست آورم. مثل مسئلهٔ مرغ و تخم‌مرغ بود. شما تا خانوادهٔ حروف[18] نداشتید نمی‌توانستید حروف چینی کنید و از سوی دیگر تا حروف چینی نمی‌کردید نمی‌توانستید خانوادهٔ حروف داشته باشید.

امّا برنامه‌نویسی ساخت‌یافته ایدهٔ مقادیر ثابت حلقه‌ها[19] را به من داد و دانستم که چگونه می‌توانم جعبه سیاه‌ها[20] را در داخل برنامه بسازم به نحوی که بتوانم آن‌ها را درک کنم. به همین جهت، اطمینان داشتم که کدی که به صورت دستی نوشته‌ام، پس از اشکال‌زدایی، کار خواهد کرد. من حس کردم که اگر برنامه را به طور کامل بنویسم و منتظر آزمایش کردن آن نشوم، صرفه‌جویی زمانی خوبی خواهد بود. من به قدر کافی مطمئن بودم که کدی که می‌نویسم تقریباً درست است.

سیبِل: صرفه‌جویی زمانی به خاطر این بود که وقت صرف ساختن پودمان‌های مجازی[21] برای آزمایش کدهای ناکامل نمی‌کردید؟

کنوث: درست است.

سیبِل: بجز این واقعیت که کتاب شما اکنون به نحو زیبایی حروف چینی شده است، آیا فکر می‌کنید اگر ۱۰ سال صرف نوشتن TeX نمی‌کردید، کتاب‌هایتان خیلی فرق می‌کردند؟

کنوث: پرسش خوبی است. تجربهٔ به کارگیری برنامه‌نویسی ساخت‌یافته در یک برنامهٔ بزرگ واقعی- و نه در برنامه‌های کوچک کلاس‌های درس دانشگاهی- احتمالاً تأثیر زیادی بر چگونگی توصیف الگوریتم‌ها در مطالب جدیدی که بعد از آن نوشته‌ام، داشته است. یا اگر نداشته، باید می‌داشته است.

هنگامی که من جلدهای اول، دوم و سوم کتابم را می‌نوشتم، هنوز برنامه‌ای مانند TeX ننوشته بودم. یعنی تجربهٔ برنامه‌نویسی بزرگ نداشتم. بنابراین، نوشتن TeX، دید تازه‌ای نسبت به اعداد و کمیت‌ها به من داد.

18- font
19- loop's invariant
20- black box
21- stub modules

خیلی جالب است که وقتی دارید کتابی می‌نویسید، چیزی بر انتخاب واژگانی که به کار می‌برید تأثیر بگذارد. این اتفاق در مورد من افتاد. مهم‌ترین تأثیر نوشتن TeX این بود که ذهنیت مرا عوض کرد و در نتیجه، جملات متفاوتی در ذهنم نقش می‌بست. انگار با لحن مطمئن‌تری می‌نوشتم.

سیبِل: آیا فکر می‌کنید که هنگامی که TeX را به پایان رساندید، نسبت به موقعی که نوشتن آن را آغاز کردید، برنامه‌نویس خیلی بهتری شده بودید؟

کنوث: خوب، بله. به خاطر برنامه‌نویسی ادیبانه.

سیبِل: شما ابزارهای بهتری داشتید امّا آیا مهارتتان هم بیشتر شده بود؟

کنوث: من در هنگام نوشتن TeX چیزهای زیادی آموختم. یکی از چیزهایی که یاد گرفتم این بود که چقدر نرم‌افزار مغز انسان را اشغال می‌کند. بسیار پیچیده‌تر از آن چیزی بود که انتظارش را داشتم. من نمی‌توانستم هم به صورت تمام وقت تدریس کنم و هم نرم‌افزار بنویسم. من می‌توانستم به صورت تمام وقت تدریس کنم و همزمان با آن کتاب هم بنویسم امّا نوشتن نرم‌افزار، نیازمند تمرکز و توجه زیادی به جزئیات بود. تقریباً تمام مغز مرا پر کرده بود. در نتیجه، احترام خاصی نسبت به کسانی که پروژه‌های بزرگ نرم‌افزاری انجام می‌دهند پیدا کردم. تا خودم به طور عملی دست به کار نرم‌افزارنویسی نشده بودم، هرگز حدس نمی‌زدم که چه کار دشواری است.

سیبِل: پس برنامه‌نویسی سخت‌تر از کتاب‌نویسی است. در جایی خواندم که شما گفته بودید برآورد این که نوشتن کتاب چقدر طول می‌کشد غیر ممکن است. آیا می‌توان نتیجه گرفت که تخمین این که نوشتن یک نرم‌افزار چقدر طول می‌کشد حتی سخت‌تر است؟

کنوث: بله، درست است. نتیجه‌گیری خیلی خوبی است.

امسال من سه برنامهٔ بزرگ نوشته‌ام که هر کدام تقریباً صد صفحه کد داشته‌اند. دو تا از آن‌ها به هم وابسته بودند. پس تقریباً می‌توانم بگویم ۲/۵ برنامهٔ بزرگ. و در حدود ۱۵۰ برنامهٔ کوچک. احتمالاً تعداد برنامه‌هایی که امسال نوشته‌ام بیشتر از پارسال بوده است. بنابراین، بیشتر برنامه‌هایی که امسال نوشته‌ام برنامه‌های کوچک بوده‌اند امّا بعضی از آن‌ها هم یک ماه یا بیشتر طول کشیدند.

سیبِل: و انتظارش را داشتید که یک ماه طول بکشند؟

کنوث: خوب، من انتظار داشتم یکی از آن‌ها یک ماه طول بکشد. می‌دانستم که آسان نخواهد بود امّا نمی‌دانستم چه غنایی پیدا خواهد کرد. در نتیجه، ویژگی‌های بیشتری به آن افزودم. من فکر می‌کنم کسی که مدیریت برنامه‌نویسان را بر عهده دارد نباید انتظار داشته باشد که کارش قابل پیش‌بینی باشد.

سیبِل: شما علاوه بر نوشتن کتاب هنر برنامه‌نویسی رایانه و نرم‌افزار TeX، پدید آورنده و طرفدار سرسخت برنامه‌نویسی ادیبانه هم هستید- شیوه‌ای برای کدنویسی که به آسانی توسط افراد قابل خواندن باشد. و شما WEB و CWEB، ابزارهایی برای پیاده‌سازی زبان‌های برنامه‌نویسی ادیبانه بر پایهٔ پاسکال و C را نوشتید.

کنوث: شما گفتید «طرفدار سرسخت». من فقط می‌گویم این شیوهٔ خوبی برای برنامه نویسی است. من از آن آدم‌هایی هستم که از نصیحت کردن یا تلاش برای تغییر دادن دیگران خوشم نمی‌آید. من فکر می‌کنم برنامه‌نویسی شبیه اعتقادات مذهبی است. هر کس اعتقادات خودش را دارد. بعضی‌ها دوست دارند که اعتقاداتشان را به دیگران تحمیل کنند. بعضی‌ها هم می‌گویند این چیزی است که من به آن اعتقاد دارم، نمی‌توانم ثابت کنم که بهترین چیز است امّا مطمئناً برای من خیلی خوب است. بعد شما امیدوارید که دیگران نیز آن را امتحان کنند و به نتیجه‌گیری مشابهی برسند. امّا من دوست ندارم به مردم بگویم که چه اعتقادی باید داشته باشند.

سیبِل: پس شاید بتوانید توضیح دهید که چرا این قدر آن را دوست دارید و چه تفاوتی با برنامه‌نویسی غیرادیبانه دارد.

کنوث: نخستین قانون نگارش این است که مخاطبان خود را بشناسید. هر چه بهتر خوانندگانتان را بشناسید، بهتر می‌توانید بنویسید. قانون دوم، برای نگارش فنّی، این است که هر چیز را دو بار و به دو شکل مکمّل هم بیان کنید تا خواننده بتواند ایده‌ها را به نحوی که هر کدام دیگری را تقویت کند در مغزش جای دهد.

بنابراین در نگارش فنّی معمولاً افزونگی[22] وجود دارد. مطالب هم به صورت رسمی و هم غیر رسمی گفته می‌شود. و یا شما تعریفی را ارائه می‌کنید و بعد می‌گویید «بنابراین، چنین و چنان» که در این صورت چنانچه تعریف را درک کرده باشید می‌توانید آن نتیجه‌گیری را هم درک کنید.

بنابراین، برنامه‌نویسی ادیبانه بر پایهٔ این ایده است که بهترین شیوهٔ ارتباطی این است که مطالب را هم به صورت رسمی و هم به صورت غیر رسمی که به هم مربوط باشند، بیان کنیم. و بدین ترتیب یک چهارچوب طبیعی برای تغییر وضعیت بین زبان طبیعی، انگلیسی، و زبان رسمی، C یا لیسپ یا هر زبان برنامه‌نویسی دیگر، و در کنار هم قرار دادن این دو، فراهم می‌کند. این از جهت مستندسازی هم بسیار مطلوب است.

و نکتهٔ دیگر این که هنگامی که برنامه می‌نویسم، نباید به شکل مورد انتظار مترجم (کامپایلر) آن را ارائه کنم بلکه آن را به راحت‌ترین شکلی که خواننده درک کند ارائه می‌کنم.

شما می‌توانید کدتان را پایین به بالا[23] بنویسید و زیربرنامه‌هایی بسازید که چیزهای بزرگتر و بزرگتری را در اختیارتان قرار دهند و اطمینانتان افزایش یابد زیرا اکنون کارهای بیشتری می‌توانید بکنید. بعضی‌ها هم برنامه‌هایشان را بالا به پایین[24] می‌نویسند. آن‌ها چنین شروع می‌کنند «خوب، این مسئله را داریم که باید حل کنیم. پس اوّل این کار را می‌کنیم و بعداً آن کار را می‌کنیم.»

هنگامی که من برنامهٔ ادیبانه می‌نویسم می‌توانم آن طور که دلخواهم

22- redundancy
23- bottom-up
24- top-down

باشـد بین این دو گزینش کنم. و تقریباً همیشـه شیوه‌ای که برنامهٔ نهایـی من بیرون می‌آید به همان ترتیبی اسـت که خودم درباره‌اش فکـر کرده بودم. بنابراین من در آغاز می‌گویم «مسـئله‌ای اسـت که باید حل کنم، پس ابتدا باید این را حل کنم و سـپس باید آن را حل کنم.» بعد می‌گویم «اکنون بد نیسـت بعضـی ابزارها را پایین به بالا بسـازم.» یعنی هدف را در ذهن دارم امّا چند ابزار را به صورت پایین به بالا می‌سـازم و سـپس دوباره برمی‌گردم و مقداری کار به صورت بـالا به پایین می‌کنم. امّا به چه ترتیبی این کار را می‌کنم؟ نخسـت دربارهٔ کاری که در روز اوّل فکر می‌کنم باید بر روی این مسئله انجام دهم می‌نویسـم. و سپس، فصل بعد، چیزهایی خواهد بود که تصمیم می‌گیرم بعداً به سراغشان بروم. من در آغاز به سراغ چیزهایی می‌روم که بیشـتر برایم نگران کننده هستند امّا من آمادگی حل کردنشان را دارم. به جای به تعویق انداختن کارها، اگر آمادگی انجامش را داشته باشـم، همان موقع از سر راه بر می‌دارمشان. امّا این یک ترتیب دیگر اسـت- نه پایین به بالاسـت و نه بالا به پایین. مـن کاری را انتخاب می‌کنم که انجام دادنش از نظر روانی بیشتر از بقیهٔ کارها برایم ارضاء کننده باشـد و آمادگی انجام دادنش را داشته باشم. به همین خاطر، آزادی برنامه‌نویسـی به ترتیب قابل فهم برای انسـان، اهمیت زیادی برایم دارد.

اکنون این پرسـش پیش می‌آید که چرا این شـیوه در سراسر جهان گسترش نیافته و همگان از آن استفاده نمی‌کنند؟ مطمئن نیستم چه کسـی این جمله را بیان کرده است، فکر می‌کنم از جان بنتلی باشد. حرف او به طور خلاصه این است که «تنها دو درصد از مردمی که به دنیـا می‌آیند برنامه‌نویس خوبی می‌شـوند و تنها دو درصد از مردمی که به دنیا می‌آیند نویسـندهٔ خوبی می‌شوند. و کنوث انتظار دارد که همه جزء هر دو دسته باشند.»

مـن فکر نمی‌کنم که بخواهیم تعداد کلّ برنامه‌نویسـان در دنیا را به بیش از دو درصد برسـانیم- منظورم برنامه نویسـان حرفه‌ای اسـت. امّا اکنون که بیشـتر مردم به وب‌نویسی[25] می‌پردازند، شاهد افزایش چشـمگیری در توانایـی افـراد معمولی به بیان مقصودشـان بوده‌ام. بنابراین، دومین بخش آن اظهار نظر دیگر به قوّت سابق نیست.

مـن دفعات محدودی برنامه‌نویسـی ادیبانه را در اسـتنفورد امتحان کرده‌ام. یکبار با گروهی از دانشـجویان دورهٔ کارشناسی کار می‌کردم که می‌خواسـتند پروژهٔ برنامه‌نویسی‌شـان را در تابستان انجام دهند. من ایدهٔ برنامه‌نویسـی ادیبانه را به آن‌ها معرفی کردم. آن‌ها هفت نفر بودند و شش نفر از آن‌ها آنچنان شیفتهٔ آن شدند که هنوز هم تا امروز از آن استفاده می‌کنند. نفر هفتم از آن بدش آمد. او می‌گفت نوشتن یک برنامهٔ ادیبانه مثل این اسـت که یک برنامهٔ معمولی را بگیریم و لفافی دور آن بپیچیم و بگوئیم «این پودمان[26] اوّل است» و به همین ترتیب. البته استنفورد دانشجویانی را می‌پذیرد که نویسندگان خوبی هستند. بنابراین، این یک نمونهٔ تصادفی نبود.

25- blogging
26- module

سیبِل: آیا تاکنون برنامهٔ ادیبانه‌ای نوشته‌اید که برای توضیحش مجبور شده باشید به ترتیب کاملاً متفاوتی آن را تجدید سازمان‌دهی کنید؟ تصـوّر این مطلب که ترتیب به ذهن رسـیدن موضوعات «همیشـه» بهترین ترتیب برای سازمان‌دهی آن‌هاست، برایم دشوار است.

کنوث: خیلی به ندرت اتفاق افتاده است. من به یاد ندارم که به عقب برگشـته باشـم و ترتیب فصل‌ها را تغییر داده باشم. همیشه مثل این بوده اسـت که تنها یک گزینه برای این که در مرحلهٔ بعد به سراغش بروم وجود داشته است.

سـیبِل: آیا هنگامـی که بجز خودتـان کس دیگری قرار نیسـت به برنامـه‌ای که می‌نویسـید رجوع کند، باز هم از برنامه‌نویسـی ادیبانه استفاده می‌کنید؟

کنوث: حتماً. برنامه‌نویسـی ادیبانه به همین خاطر خیلی خوب است. من می‌توانم چند سـال بعد برنامه‌ای را بخوانم و دقیقاً بفهمم که چه فکری کرده بودم.

سیبِل: آیا همیشه مؤثر است؟

کنـوث: خـوب، معمـولاً درک یک برنامه بعد از چند سـال دشـوار اسـت. امّا باید با حالتی مقایسـه کرد که این نوشـته‌ها موجود نبود. چیزهای پیچیده را واضح و بدیهی نمی‌کند ولی از بقیهٔ روش‌هایی که می‌شناسم بهتر است.

یکی از روش‌هایی که این روزها تولیدکنندگان بسـته‌های نرم‌افزاری بـه کار می‌برند، پیروی از قراردادهای مربوط به اسـتفاده از جملات توضیحی[27] اسـت. هم در برنامه و هم در سـاختمان داده‌ها. جملاتی که توضیح می‌دهند چه کاری انجام می‌شـود. این هم سبک دیگری از برنامه‌نویسی است.

با وجود این، من هنوز فکر می‌کنم برنامه‌نویسی ادیبانه دستاوردهای بیشـتری دارد. به خاطر بسیاری چیزهای نامحسوس که نمی‌توانم برایتـان اثبات کنم. بیشـترین چیزی که مـرا متقاعد می‌کند این است که برنامه‌هایی نوشـته‌ام که بدون برنامه‌نویسی ادیبانه هرگز نمی‌توانسـتم آن‌ها را بنویسم. نمونه‌اش شبیه‌ساز MMIX است. به قدری چالش‌های ذهنی داشت که اگر مجبور بودم به شیوهٔ متعارف آن را بنویسم، فکر نمی‌کنم هرگز می‌توانستم آن را به پایان برسانم. تنهـا این که برنامه را به زیر برنامه‌ها بشـکنم، برای سـاده کردن مسئله به نحوی که از لحاظ ذهنی قابل مدیریت شود، کافی نبود. این شبیه‌سـاز، مشخصات عمومی یک رایانه از قبیل تعداد واحدهای کارکـردی[28]، تعـداد دسـتورالعمل‌های قابـل اجـرا در یـک زمان، راهبردهای نهان‌سـازی[29]، نحوهٔ کارکرد گـذرگاه عمومی[30]، چگونگی کارکرد خروجی و امثال آن را می‌گیرد و بدون آن که نیاز به ساختن ماشین داشته باشید به شـما می‌گوید که اگر چنین ماشینی موجود بود آیا می‌توانستید اعداد اوّل را سریعتر محاسبه کنید؟

27- comment
28- functional units
29- caching
30- bus

من نمی‌گویم شکستن این برنامه به زیربرنامه‌ها غیر ممکن است امّا من نمی‌توانستم به این روش آن را به پایان برسانم. این برنامه ۱۷۰ صفحه است و به خوبی قابل درک است و من تنها کسی در دنیا نیستم که آن را درک می‌کند.

سیبِل: من پیاده‌سازی دوبارهٔ شما از بازی ادونچر به روش ادیبانه را خواندم و به نظرم تا حدودی یکپارچه[31] آمد. به نظر می‌آید که در سبک برنامه‌نویسی ادیبانه، چون به شما اجازهٔ درون‌یابی[32] چیزها را می‌دهد، فکرتان را از شکستن برنامه به زیربرنامه‌ها دور می‌کند.

کنوث: بله، درست است. به جای فراخوانی زیربرنامه، شبیه این است که شما زیربرنامه‌های خطی[33] (همراستا و پشت سر هم) داشته باشید. ایدهٔ زیربرنامه وجود دارد امّا در برنامهٔ نهایی شما به شکل زیربرنامه نیست. بیشتر شبیه یک کلان‌دستور[34] است. ولی نکته‌ای که وجود دارد این است که در سطح مفهومی، ساز و کار فراخوانی زیربرنامه، چنانچه شیوهٔ دیگری برای انجام آن در زبان مورد استفاده داشته باشید، ضرورت ندارد.

در ادونچر فکر نمی‌کنم که زیربرنامه‌ها را از برنامهٔ فرترن دان وود حذف کرده باشم. تنها کاری که کردم این بود که برنامهٔ فرترن او را گرفتم و آن را در قالب زبان C و انگلیسی قرار دادم. امّا این حرف شما درست است که اگر به کد من برای TeX نگاه کنید، تعداد زیربرنامه‌هایی که درون آن می‌روید ۴ یا ۵ تا بیشتر نیست حال آن که اگر کس دیگری می‌خواست آن را به شکل دیگری غیر از برنامه‌نویسی ادیبانه بنویسد، ممکن بود این تعداد به ۵۰ یا ۱۰۰ تا می‌رسید.

چیزی که من تلاش می‌کنم روی آن کار کنم، واحدهایی هستند که با شیوه‌ای که من در سر دارم مطابقت دارند، نه شیوه‌ای که مثلاً یک منطق‌دان ممکن است بخواهد در یک سیستم صوری داشته باشد. برنامه‌های من قرار است با شهود و شمّ من تطابق بیشتری داشته باشند تا با چهارچوب[35] خشک و سفت و سخت یک نفر دیگر.

البته نهایتاً برنامه‌های من نیز باید وارد رایانه شود که چهارچوب سفت و سخت و قواعد درکی دقیق خاص خود را دارد. امّا برای من، یک برنامهٔ درست، برنامه‌ای است که تا حدّ امکان به شیوهٔ تفکّر من نزدیک باشد، نه برنامه‌ای که تا حدّ امکان مطابقت بیشتر و نزدیک‌تری با ماشین داشته باشد. من باید راهی برای این تبدیل بیابم امّا کد برنامهٔ من تلاش می‌کند که به مغز من نزدیک‌تر بماند تا ماشین.

من همچنین اعتقاد دارم که برنامه‌نویسی ادیبانه، سبک قدرتمندی برای مستند سازی است و می‌تواند برای برقراری ارتباط بین گروه‌های مختلف به کار گرفته شود. من افراد زیادی را می‌شناسم که کد TeX را به خوبی درک کرده‌اند. فکر می‌کنم تعداد افرادی که این برنامه را فهمیده اند بیشتر از هر برنامهٔ دیگری با این اندازه باشد.

سیبِل: آیا هرگز پیش آمده است که با وجود رعایت برنامه‌نویسی ادیبانه، هنوز عدّه‌ای پرسش‌هایی را مطرح کنند که شما را به فکر بیندازد که چیزی را از قلم انداخته‌اید؟ یا آن‌ها نکته‌ای را درک نکرده‌اند؟

کنوث: البته. این همیشه پیش می‌آید و اشتباه در نحوهٔ بیان من بوده است. بگذارید مثال ساده‌ای برایتان بزنم. در کتاب هنر برنامه‌نویسی رایانه، دربارهٔ تاریخچه عملیات بیت‌گرا[36] صحبت کرده‌ام و این جمله را نوشته‌ام: «رایانهٔ مارک ۱ دانشگاه منچستر تقریباً همزمان با ED-SAC ساخته شد و نه تنها شامل AND بیتی بود بلکه OR و XOR (یای انحصاری) نیز داشت. هنگامی که آلن تورینگ نخستین جزوهٔ راهنمای برنامه‌نویسی را در ۱۹۵۰ نوشت، خاطر نشان ساخت که NOT بیتی می‌تواند با استفاده از XOR در ترکیب با سطری از یک‌ها به دست آید.»

من در جملهٔ «آلن تورینگ نخستین جزوهٔ راهنمای برنامه‌نویسی را نوشت»، منظورم نخستین جزوهٔ راهنمای برنامه‌نویسی برای ماشین مارک ۱ منچستر بود. امّا چند نفر از خوانندگان با من تماس گرفتند و گفتند بهتر بود می‌نوشتم «هنگامی که آلن تورینگ نخستین جزوهٔ راهنمای برنامه‌نویسی‌اش را در ۱۹۵۰ نوشت...».

خوب، او جزوات راهنمای دیگری نیز نوشته بود. بنابراین، چیزی که من نوشته بودم درست بود امّا توسط بعضی‌ها سوء تعبیر شده بود. در چاپ‌های بعد، آن جمله را چنین نوشتم «هنگامی که آلن تورینگ نخستین جزوهٔ راهنمای برنامه‌نویسی برای مارک ۱ را در ۱۹۵۰ نوشت...».

در مورد مطالب ریاضی نیز گاهی پیش آمده است که افراد نکته‌ای را درست درک نکرده‌اند. من به خودم می‌گویم بیان من درست بوده امّا باید تغییرش دهم که بهتر شود.

سیبِل: وقتی شما یک برنامهٔ ادیبانه را تمام می‌کنید، نوعاً به شکل نهایی است. این جملهٔ معروف از شماست که «بهینه‌سازی زودرس و شتاب زده، ریشهٔ شیطانی دارد.» امّا زمانی که شکل نهایی برنامه را به دست می‌آورید دیگر بهینه‌سازی را نمی‌توان زودرس نامید و ممکن است بخواهید بعضی بخش‌ها را بهینه‌سازی کنید. پرسش من این است که با این کار، خواندن کد شما دشوارتر نمی‌شود؟

کنوث: نه. یک برنامهٔ ادیبانهٔ خوب، سابقه‌اش را نشان می‌دهد. یک برنامهٔ ادیبانهٔ خوب می‌گوید «این روش بدیهی انجام کار است امّا چرا آن مسیر را دنبال نکنیم؟»

وقتی نکته‌های ظریفی در برنامه‌تان وجود داشته باشد، برنامه‌نویسی ادیبانه درخشش خاصی پیدا می‌کند زیرا نه تنها این نکته در کد شما جای دارد بلکه در مستنداتتان نیز هست. شما می‌گویید «من این شگرد را اینجا به کار بردم زیرا ...» و سپس به دقت دلایل و فرضیاتتان را اظهار می‌کنید.

من به دو دلیل از شگردها استفاده می‌کنم. یکی هنگامی که باعث بهبود کارایی شود و برنامهٔ من از آن برنامه‌هایی باشد که بهبود

31- monolithic
32- interpolate
33- inline
34- macro
35- framework
36- bit-oriented operations

کارایی برایش ارزش زیادی داشــته باشــد. و یا این که شگرد قشنگی باشــد و من نتوانم در مقابل به کار بردنش مقاومت کنم. بعضی روزها آدم از به کار بردن حقه‌های برنامه‌نویسی خوشش می‌آید. به هر حال، من آن را مستند می‌کنم و نمی‌گذارم فقط در کد باقی بماند.

سیبِل: این بیشتر در قسمت نثر برنامه‌نویسی ادیبانه است؟

کنوث: بله در بخش نثر است. من کدهایی که بیرون می‌آورم را نشان نمی‌دهم. البته می‌توانستم این کار را هم بکنم.

سیبِل: آیا در CWEB امکانی برای گنجاندن کدی که بخشی از برنامهٔ کاربردی نیست وجود دارد؟ مثلاً به جای آن که آن را فقط در بخش نثر مستندســازی کنید بتوانیــد بگویید «این‌گونهٔ پیشــین این تابع است.»

کنوث: شما کدی دارید که هیچگاه از آن استفاده نمی‌کنید. می‌توانید در مستندات بگویید که این کد هیچگاه استفاده نمی‌شود.

ســیبِل: پس فقط یک تکه برنامه اســت که هیچگاه به آن ارجاع داده نمی‌شود؟

کنــوث: بله. من همچنین کدهایی در آنجا دارم که می‌توانم از برنامهٔ اشــکال‌زدا آن‌ها را فراخوانی کنم. می‌توانم بگویم «این و آن زیربرنامه را با این و آن پارامتر فراخوانی کن.» زیربرنامه هیچگاه در خود برنامه فراخوانی نمی‌شود امّا در مستندات وجود دارد. بنابراین، من می‌توانم یــک برنامــه را در میانه‌های اجرایش متوقف کنــم و این زیربرنامه را فراخوانی کنم و ببینم چگونه دارد عمل می‌کند.

سیبِل: پس شما می‌توانید بنویسید «بخش اوّل- پیاده‌سازی ابتدایی و سادهٔ الگوریتم. بخش دوم- گونهٔ کمی بهبود یافتهٔ بخش اوّل. و بخش ســوم- گونه‌ای که در واقع استفاده می‌کنیم و شما بدون خواندن دو بخش پیشین آن را درک نخواهید کرد.»

کنوث: دقیقاً. من برنامه‌هایی بر روی وب برای حل مســئلهٔ ۱۵ پازل دارم. (مســئلهٔ ۱۵ پازل، یک مربع ۴×۴ اســت با ۱۶خانه که بر روی ۱۵ خانــهٔ آن اعــداد ۱ تا ۱۵ به طور تصادفی قــرار دارند و یک خانهٔ مربع خالی اســت. حل این مسئله عبارت است از پیدا کردن دنباله‌ای از جابجایی‌هــای خانه‌های پــر با خانهٔ خالی به نحوی که اعداد یک تا پانزده به صورت ســطری یا ستونی پشت سر هم قرار گیرند. مترجم) و هر یک از آن‌ها ســه نسخه دارد. و من می‌گویم «نسخهٔ ۱ را بخوان وگرنه نسخهٔ ۲ را نخواهی فهمید. و نسخهٔ ۲ را بخوان وگرنه نسخهٔ ۳ را درک نخواهی کرد.»

من برنامه‌های گوناگونی می‌نویســم. گاهی اوقات برنامه‌ای می‌نویسم که نگران کارآئیش نیســتم و فقط می‌خواهم که جواب را به دســت آورم. بنابرایــن نیازی نیســت از خودم هوشــمندی نشــان دهم و به بهینه‌ســازی بپردازم. اغلب برنامه‌ها در همین مرحله متوقف می‌شوند زیرا قرار نیســت میلیون‌ها بار اجرا شــوند. برخی از الگوریتم‌هایی که من در کتاب هنر برنامه‌نویســی رایانه نوشــته‌ام نیز از همین نوعند و صرفاً برای چاپ شدن در یک کتاب نوشته شده‌اند.

امّا الگوریتم‌های ترکیبیاتی[37] که اکنون بر روی آن‌ها کار می‌کنم، طبق تعریف، مســائلی با اندازهٔ بســیار بزرگ هســتند. بنابراین، برای آن که مثال‌های جالبــی در کتابم بیاورم، باید برنامه‌هایی برای حل مســائل بنویســم که خوانندگان بگویند «اوه، با روش‌های ســاده این کار عملی نبود و در نتیجه باید برای انجام دادنش، هنر برنامه‌نویســی را آموخت وگرنه حل آن با روش‌های قدرت مدارانه[38] (روشی برای حل مسئله که در آن به جای نوشــتن برنامه‌های کار آمدتر، به قدرت پردازشــی خود کامپیوتر چشم دوخته می‌شود. مترجم) ۱۰۰ سال طول می‌کشد.»

الگوریتم‌هــای ترکیبیاتی بســیار جالبند زیرا یک ایــدهٔ خوب می‌تواند باعث ده‌هــا مرتبه[39] صرفه‌جویی در زمان اجرا شــود. هنگامی که قرار باشــد برنامه‌ای میلیون‌ها بار اجرا شود، ایده‌هایی که تنها بیست درصد صرفه‌جویــی در زمــان اجرا به بار می‌آورند نیز قابــل اعتنا و احترامند. به طور مثال، اگر شــما بتوانید تنها صد نانــو ثانیه در حلقه‌ای که یک تریلیون (10^{12}) بار اجرا می‌شود صرفه‌جویی کنید، فکر می‌کنم به اندازه یک روز کامل صرفه‌جویی خواهد شــد. از همهٔ این حرف‌ها می‌خواهم این نتیجه را بگیرم که اگر کدی به دفعات خیلی زیاد اجرا می‌شود، به کار بردن حقّه‌ها و شگردهایی که درکشان آسان نیست، مجاز می‌شود. تقریباً یکســال پیش، در بخش معرفی کتــاب در مجلّهٔ کامپیوتینگ ریویــو، کتابی معرفی شــده بود بــه نام «حقّه‌های برنامه‌نویســی» یا چیزی شــبیه آن. و کســی که کتــاب را معرفی کرده بــود، در پایان نوشــته بود«هرگاه متوجه شــوم که یکی از برنامه‌نویســانی که برای مــن کار می‌کند از این حقّه‌ها اســتفاده می‌کنــد، بیدرنگ اخراجش می‌کنم.» این گفته نظر مرا جلب کرد و باعث شد که کتاب را بخوانم زیرا فکر کردم«این کتابی است که می‌توانم چیزهایی از آن یاد بگیرم. متأسفانه شگردهای معرفی شده، شگردهای خوبی نبودند.»

سیبِل: ارزش اخراج کردن نداشتند؟

کنوث: خیلی ضعیف بودند و به نحو سازمان یافته‌ای ارائه نشده بودند. بــه عقیدهٔ من خیلی بدیهی بودند. کســی که گفته بود افراد را اخراج می‌کند حتماً خوب بودن یا نبودن برنامه- از لحاظ سرعت و کارایی- برایش مهم نبوده و معیارهای دیگری برایش ارضاء کننده بوده است. بعضی‌ها ایده‌هــای عجیب و غریبــی دارند. می‌خواهنــد برنامه‌هایی بنویسند که هر کس بتواند صرفاً با قرار دادن چند پارامتر، هر کاری که می‌خواهد برنامه برایش انجام دهد. بدین ترتیب، فقط تعداد معدودی برنامه نویس لازم خواهد بود که روال‌های کتابخانه‌ای بنویسند، تعداد معدودی که جزوات راهنما برای این روال‌ها بنویسند و بقیهٔ مردم هم فقط کافیست که از آن‌ها استفاده کنند.

مشــکل این اســت که اگــر کلّ کاری که می‌توانید بکنیــد فراخوانی روال‌هــای کتابخانــه‌ای باشــد، در این صــورت اگر خودتــان نتوانید روال‌های کتابخانه‌ای بنویسید دیگر برنامه‌نویسی لذت‌بخش و سرگرم کننده نخواهد بود. اگر کار برنامه‌نویسی فقط یافتن ترکیب درستی از پارامترها باشــد دیگر چه کسی تمایل خواهد داشت که این کار را به عنوان شغل و حرفهٔ خود برگزیند؟

37- combinatorial algorithms

38- brute-force methods

39- order of magnitude

تأکید بسیار زیادی که بر روی بازبه‌کارگیری نرم‌افزار[40] می شود باعث شـده که افراد به سـراغ باز کـردن جعبه و نگاه کـردن به داخل آن نروند. داشـتن این جعبه سیاه‌ها خوب اسـت امّا اگر بتوانید به داخل جعبه نگاه کنید، تقریباً همواره خواهید توانسـت آن را بهبود ببخشید و کارایـی آن را بهتـر کنید. امّا متأسـفانه این لفاف‌هـا به دور همه چیز پیچیده می‌شـود و آنچه به برنامه‌نویسـان در سراسر جهان ارائه می‌شـود همین جعبه‌های دربسته اسـت و برنامه‌نویسان نیز مجاز به گشـودن آن‌ها نیستند. تنها کاری که می‌توانند بکنند، سر هم کردن این قطعات است. کار برنامه‌نویسان همین شده است.

سـیبِل: بسـیاری با شـما هم عقیده‌اند که اگر خودشان کد بنویسند لذت‌بخش‌تر و سرگرم کننده‌تر است. امّا مسئله که فقط لذت بردن یا سرگرم شدن برنامه‌نویس نیست.

کنوث: بحث فقط بر سـر لذت بردن و سـرگرم شـدن نیسـت. کار یـک ریاضی‌دان، اثبات کردن اسـت امّا تقریباً هیچـگاه هنگامی که در حال حل یک مسـئلهٔ ریاضی هسـتید، قضیه‌ای را پیدا نمی‌کنید که فرضیاتش دقیقاً همان‌هایی باشـند که شما برای مسئلهٔ خود نیاز دارید. تقریباً همیشه مسئله‌ای که رویش کار می‌کنید به نوعی شبیه قضیه‌ای اسـت که در کتاب وجـود دارد. بنابراین، کاری که می‌کنید این اسـت که به اثبات آن قضیه در کتـاب نگاه می‌کنید و می‌گویید «باید این اثبات را به این شکل تغییر دهم تا بتوانم فرضیه‌ای که اینجا دارم را اثبات کنم.» کتاب‌های ریاضی مملو از قضیه هسـتند امّا تنها یک درصد امکان دارد که درست همان قضیه‌ای را که می‌خواهید در آن‌ها بیابید. من فکر می‌کنم در مورد نرم‌افزار هم دقیقاً چنین است.

سیبِل: فکر می‌کنم این جمله از خود شماست که نرم‌افزار پیچیده‌ترین چیزی است که بشر تاکنون خلق کرده است. این طور نیست؟

کنوث: فکر می‌کنم این جمله را نخستین بار دایکسترا گفته باشد. به هر حال، من هم با آن موافقم زیرا پیچیدگی سـر هم کردن چیزهای مختلف، بسـیار نایکنواخت است. ریاضیات محض به دنبال این است که چند قانون داشـته باشـد کـه به طور عام و همه جـا قابل به کار بستن باشـند- سه یا چهار اصل موضوع[41] برای توصیف یک سیستم. برنامه‌های رایانه‌ای بخش‌های متعددی دارند- گام اول متفاوت از گام دوم و گام دوم متفاوت از گام سـوم اسـت. برنامه همهٔ این چیزها را کنـار هم می‌آورد و آن‌ها باید به صـورت درهم بافته و ظریفی جفت و جور شوند.

سـیبِل: بنابراین با توجه بـه این پیچیدگی، به نظر می‌رسـد بعضی وقت‌ها باید برنامه‌نویس این جعبه سـیاه‌ها را بگیرد و بگوید «خوب، مـا می‌دانیم این چگونـه کار می‌کند، پس می‌توانیم از آن اسـتفاده کنیم.» اگر مجبور بودیم که به داخل هر جعبه سیاهی نگاه کنیم، کار هیچوقت به پایان نمی‌رسید.

کنوث: حرف من این نیسـت که جعبه سیاه‌ها بی‌فایده و به‌درد نخور هسـتند. من می‌گویم که اگر اجازه نداشته باشم که آن‌ها را باز کنم، و اگـر مجبور باشـم که همه کارهـا را از طریـق فراخوانی روال‌های کتابخانه‌ای انجام دهم، به نتایج بسـیار بسـیار بدتر و کندتری دست خواهم یافت.

سیبِل: کندتر از نظر اجرا یا از نظر زمان تولید؟

کنوث: هر دو. ممکن اسـت به نظر برسـد که تولید برنامه سـریع‌تر می‌شـود امّا در واقع باید زمان بیشـتری را صرف جستجوی جزوات راهنما و یافتن قطعات مناسـب بکنم. بیشتر یک مسئلهٔ جستجوست تا مسئلهٔ خلاقانه و مبتکرانه.

سـیبِل: چنـدی پیش، کسـی که مجموعـهٔ روال‌هـای کتابخانه‌ای اسـتاندارد جاوا را نوشـته اسـت، در مقاله‌ای از خطایی که به مدّت ۹ سال در پیاده‌سـازی آن‌ها برای جستجوی دودویی[42] وجود داشته پرده برداشـت. آن‌ها کمترین مقدار و بیشـترین مقدار را می‌گرفتند، بـا هم جمع می‌کردند و تقسـیم بر دو می‌کردند. امّـا چنانچه جمع کردن آن دو عدد باعث سـر ریز[43] می‌شـد، خطا پیش می‌آمد. البته این که کتابخانهٔ اسـتاندارد دارای خطا باشـد خیلی بد است و آن‌ها نیز سـرانجام خطا را یافتند و اصـلاح کردند، امّا اگر هر کس خودش جستجوی دودویی را می‌نوشـت، درصد برنامه‌هایی که خطا داشتند احتمالاً بسیار بیشتر می‌بود.

کنوث: درسـت اسـت. و این فقط یکی از صدها یا شاید هزاران مورد اسـت. جستجوی دودویی یکی از مثال‌های خاصی بود که ما در دههٔ ۱۹۷۰ کلاس‌های برنامه‌نویسـی‌مان را با آن شروع می‌کردیم. در روز اول کلاس، هر کس برنامه‌ای برای جسـتجوی دودویی می‌نوشـت و مـا برنامه‌های آن‌هـا را جمع می‌کردیم و دسـتیارم آن‌ها را تصحیح می‌کرد. و معمولاً کمتر از ده درصد آن‌ها کاملاً درست بودند. چهار یا شش نوع خطای مختلف وجود داشت. و البته خطای سر ریز که شما اشاره کردید جزء آن‌ها نبود. در کلاس‌های من اتفاق نیفتاد که ما فکر کنیم جمع کردن دو عدد می‌تواند مشکل‌ساز باشد.

امّا من چرا این قدر از ایدهٔ نرم‌افزار به عنوان جعبه سـیاه نفرت دارم؟ بگذارید یک مثال برایتان بزنم. فرض کنید برنامه‌ای دارید برای ضرب دو ماتریس. یک جعبه سیاه برای ضرب کردن دو ماتریس. و بعد شما نـوع داده[44] را از حقیقی به مختلط[45] تغییر می‌دهید و در نتیجه، یک جعبه سیاه برای ضرب دو ماتریس مختلط به دست می‌آورید که این عمـل را در $4\times n^3$ مرحله، به جای n^3 مرحله، انجام می‌دهد. اگر ضرب دو ماتریس متشـکل از اعداد حقیقی، زمانی معادل t بگیرد، ضرب دو ماتریس از اعداد مختلط، زمانی معادل 4t می‌گیرد. امّا اگر شما مجاز به گشودن این جعبه باشید، فقط به سه عمل ضرب ماتریس حقیقی به جای ۴ تا نیاز خواهید داشت زیرا یک اتحاد ریاضی وجود دارد که حاصـل ضرب دو ماتریس مختلط را توصیـف می‌کند. این یک مثال ساده بود. شبیه این بسیار است.

40- software reuse
41- axiom
42- binary search
43- overflow
44- data type
45- complex number

سیبِل: چقدر شیوهٔ تفکّر شما دربارهٔ برنامه‌نویسی نسبت به روزهای اوّل تغییر کرده است؟

کنوث: ما پیش از این دربارهٔ برنامه‌نویسی ادیبانه با هم صحبت کردیم. این یک تغییر نگرش عمده برای من بود. من اکنون خودم را یک «شرح دهنده» می‌دانم تا فردی که فقط تلاش می‌کند تا دستورالعمل‌های صحیح را کنار هم بگذارد. دایکسترا هم به چنین تکاملی رسید. برنامه‌های او در این اواخر حتی از برنامه‌های من نیز ادیبانه‌تر بود، از این نظر که حتی وارد ماشین هم نمی‌شدند.

و او یکی از کسانی بود که مسئولیت عمده‌ای در برنامه‌نویسی ساخت‌یافته داشت. در آن روش، الگوهایی دیدیم که توانستیم از آن‌ها برای بزرگتر کردن[46] برنامه‌ها استفاده کنیم. شما برنامه‌ای می‌نویسید که ده برابر بزرگتر است امّا نباید برای نوشتن آن، ده برابر بیشتر بیخوابی بکشید زیرا ابزارهایی در اختیار دارید که به شما اجازه می‌دهند چیزها را در یک سیستم بزرگتر با اطمینان کنار هم قرار دهید. و این یک رویکرد کاملاً متفاوت بود.

بنابراین، ایدهٔ مجرّدسازی[47] یکی از جنبه‌های مهم است. مجرّدسازی به ما اجازه می‌دهد که به سیستم‌های بزرگ بپردازیم و مطمئن باشیم که همه چیز را زیر کنترل داریم و می‌دانیم که داریم چکار می‌کنیم، حتی اگر آن سیستم‌ها بسیار پیچیده باشند.

چیزهای زیاد دیگری هم هستند که تغییرات مهمی به نظر می‌رسند امّا به عقیدهٔ من تفاوت‌های زیادی به وجود نیاورده‌اند. این‌ها بیشتر تغییرات روبنایی هستند، مثل انواع مختلف قواعد نحوی[48] زبان‌ها که مناسب ذوق و سلیقهٔ افراد مختلف می‌باشند. مثلاً بعضی افراد نسبت به من آدم‌های منطقی‌تری هستند. آن‌ها دوست دارند که پرانتزهای زیادی در اختیار داشته باشند و چیزها را با هم انطباق دهند و بگویند «حالا می‌خواهم یک چیز را آغاز کنم» و در خاتمه بگویند «حالا می‌خواهم تمامش کنم.» و این برای من جذابیتی ندارد. من این گونه فکر نمی‌کنم. امّا خیلی‌ها این گونه فکر می‌کنند و هیچ طرز تفکّری را نمی‌توان بهترین نامید.

از نظر من یکی از مهم‌ترین انقلاب‌ها در زبان‌های برنامه‌نویسی، استفاده از اشاره‌گرها[49] در زبان C بود. هنگامی که ساختمان داده‌های غیر واضحی داشته باشید، غالباً نیاز دارید که یک بخش از ساختمان داده به بخش دیگر اشاره کند و پیش از مطرح شدن اشاره‌گرها، افراد به شیوه‌های متفاوتی این کار را در زبان‌های سطح بالا انجام می‌دادند. برای مثال، تونی هور سیستم قشنگ و پاکیزه‌ای داشت امّا چیزی که زبان C اضافه کرد- که من در ابتدا فکر می‌کردم اشتباه بزرگی است ولی بعد عاشقش شدم- این بود که اگر x یک اشاره‌گر باشد و شما بگوئید x+۱، این به معنی یک بایت بعد از x نیست بلکه یعنی یک گره[50] بعد از x، بر حسب این که x به چه چیزی اشاره می‌کند: اگر یک گره بزرگ باشد، x+۱ مقدار زیادی حرکت می‌کند و چنانچه x به چیز کوچکی اشاره کند، x+۱ فقط کمی به جلو منتقل می‌شود. این برای من یکی از جالب‌ترین پیشرفت‌ها در علامت‌گذاری است.

سیبِل: این البته در مقایسه با امکانات قبلی ابزار قوی و قدرتمندی است. امّا از آن زمان تاکنون، بسیاری از افراد به این نتیجه رسیده‌اند که داشتن اشاره‌گرهای خام به حافظه، بسیار خطرناک است و به جای آن‌ها از ارجاعاتی استفاده می‌کنند که شبیه اشاره‌گرها عمل می‌کنند امّا بعضی خطرات آن‌ها را ندارند.

کنوث: اشاره‌گرها اکنون دیگر جذابیتی ندارند. مثلاً در همین رایانهٔ ۶۴ بیتی که من دارم، اگر بخواهم از قابلیت‌ها و امکانات ماشین استفاده کنم، بهتر است به سراغ اشاره‌گرها نروم زیرا ماشینی دارم که ثبات‌های ۶۴ بیتی دارد امّا حافظه‌اش فقط ۲ گیگا بایت است. بنابراین، یک اشاره‌گر نمی‌تواند بیش از ۳۲ بیت با معنی داشته باشد. ولی هر زمان که از اشاره‌گر استفاده کنم، ۶۴ بیت برایم هزینه دارد و اندازهٔ ساختمان داده‌هایم را دو برابر می‌کند. از آن بدتر، وارد حافظهٔ نهان[51] می‌شود و نیمی از آن را اتلاف می‌کند. حافظهٔ نهان گران قیمت است.

در نتیجه، من باید به جای اشاره‌گرها از آرایه‌ها استفاده کنم. من کلان‌دستورهای پیچیده‌ای نوشته‌ام که به نظر می‌رسد دارم از اشاره‌گرها استفاده می‌کنم امّا در واقع، چنین نیست. با وجودی که هم اکنون اشاره‌گرها از مد افتاده‌اند امّا به نظر من ایدهٔ مهمی در علامت‌گذاری در سطوح پایین‌تر بودند. هنگامی که برنامه‌نویسی و اشکال‌زدایی می‌کنم، هنوز خیلی سپاس‌گزار تامپسون و ریچی (به وجود آورندگان زبان C. مترجم) هستم. من نمی‌دانم این ایده برای نخستین بار به ذهن کدامیک از آن‌ها رسیده بود.

سیبِل: آیا در ابزارگان[52] برنامه‌نویسی شما چیزهای مهم دیگری هم وجود دارد؟

کنوث: پروندهٔ تغییرات[53] چیزی است که من با برنامه‌نویسی ادیبانه به دست آورده‌ام و ابزاری مشابه آن را در ابزارگان هیچ برنامه‌نویس دیگری نمی‌شناسم. پس اجازه دهید کمی دربارهٔ آن توضیح دهم.

من TeX و متافونت را نوشته بودم و خیلی‌ها شروع به سؤال کردن دربارهٔ آن می‌کردند. و آن‌ها ۲۰۰ یا ۳۰۰ ترکیب مختلف از زبان‌های برنامه‌نویسی و سیستم‌عامل و رایانه داشتند. بنابراین، من می‌خواستم وفق دادن کدم با سیستم‌های مختلف آن‌ها را آسان سازم. در نتیجه، به این راه حل رسیدم که یک برنامهٔ اصلی نوشتم که در استنفورد کار می‌کرد و بعد این افزایه[54] به نام «پروندهٔ تغییرات» که می‌توانست برنامهٔ اصلی را برای ماشین هر کس دیگر مناسب‌سازی کند.

46- scale up
47- abstraction
48- syntax
49- pointers

50- node
51- cache
52- toolkit
53- change file
54- add-on

پروندهٔ تغییرات چیز بسیار ساده‌ای است. شامل تعدادی تغییرات کوچک می‌باشد. هر تغییر با چند خط کد آغاز می‌شود. شما پروندهٔ تغییرات را با پروندهٔ اصلی انطباق می‌دهید تا به نخستین خطی در پروندهٔ اصلی که با نخستین خط تغییرتان انطباق دارد برسید. هنگامی که به انتهای بخش تغییر رسیدید که قرار بود با پروندهٔ اصلی انطباق داشته باشد، بخشی می‌آید که می‌گوید «آن را با این خطوط جایگزین کن.» شما باید تغییرات را به ترتیب بنویسید. کار هوشمندانه‌ای برای انطباق نمی‌کند. فقط جلو می‌رود تا نخستین خط تغییر بعدی را که باید با یک خط در پروندهٔ اصلی انطباق داشته باشد پیدا کند.

برنامه‌نویسی این سیستم یک ساعت بیشتر زمان نبرد و برای منظور ما کفایت می‌کرد. از آن پس، تمام ابزارهایی که برای برنامه‌نویسی ادیبانه داشتیم، پروندهٔ اصلی و پروندهٔ تغییرات را دریافت خواهند کرد.

بنابراین، هر از گاهی من باید یک برنامهٔ اصلی جدید عرضه کنم. تمام افرادی که در سراسر جهان از برنامه‌نویسی ادیبانه استفاده می‌کنند، پرونده‌های تغییرات خود را دارند. شاید دیگر انطباق قبلی آن‌ها از بین رفته باشد. بنابراین آن‌ها نیز باید تغییرات کوچکی به عمل آورند. البته این کار زیاد اتفاق نمی‌افتد. هر گاه که من خطایی را اصلاح می‌کنم، بلافاصله و به طور خودکار عمل می‌کند و این اصلاحیه بر روی برنامه‌های آنان نیز اعمال می‌شود. بدین ترتیب مشکل حل شد و همه توانستند آن را درک کنند.

اکنون من به طور مرتب از پروندهٔ تغییرات استفاده می‌کنم زیرا برنامه‌های زیادی برای خودم می‌نویسم تا در کتابی که در دست نوشتن دارم از آن‌ها استفاده کنم. مسائل زیادی هست که می‌خواهم حل کنم و می‌خواهم گونه‌های مختلف آن را آزمایش کنم. مثلاً همین دیروز، می‌خواستم ببینم یک مدار بولی برای ضرب اعداد n بیتی چقدر بزرگ است. من برنامه‌ای دارم که هر تابع بولی را می‌گیرد و میزان بزرگی BDD (نمودار تصمیم‌گیری بولی) آن را محاسبه می‌کند.

در برنامهٔ اولیهٔ من، شما جدول درستی[55] تابع را به صورت برخط وارد می‌کنید. برنامه می‌گوید «جدول درستی را به من بده» و من اعداد را در مبنای شانزده وارد می‌کنم زیرا توابع کوچک بسیاری داشتم که به عنوان مثال از آن‌ها استفاده می‌کنم. امّا این فقط برای توابع کوچک کار می‌کند، توابعی که می‌خواهم وارد جدول درستی کنم.

سپس تابع بزرگی در اختیار گرفته‌ام مثل «تمام جفت اعداد ۸ بیتی را ضرب کن.» این یک تابع ۱۶ متغیره است- ۸ بیت در x و ۸ بیت در y. بنابراین، یک پروندهٔ تغییرات کوچک نوشتم که این گفتگوی تعاملی را با برنامه‌ای که یک جدول درستی برای ضرب درست می‌کند، جایگزین می‌سازد.

سپس آن را بدین ترتیب تغییر دادم که «بیت‌ها را به جای چپ به راست، از راست به چپ بخوان،که به شما BDD متفاوتی می‌دهد.» یا «تمام توابع بولی با ۶ متغیر را امتحان کن و ببین کدام یک دارای بزرگترین BDD است.» همهٔ این‌ها نوعی سفارشی‌سازی[56] است.

من در حدود ۱۵ گونهٔ مختلف آن برنامه را خواهم داشت که همگی به سادگی قابل درکند. این یک محصول جانبی غیر منتظره از برنامه‌نویسی ادیبانه بود زیرا باید پرونده‌های اصلی را برای تعداد زیادی که آن‌ها را برای سیستم‌های خود تغییر داده بودند، می‌فرستادیم. من اکنون به گونهٔ کاملاً متفاوتی از آن استفاده می‌کنم.

سیبِل: در نوع کاری که شما دارید می‌کنید، مفید بودن این ابزار بدیهی به نظر می‌رسد زیرا شما می‌خواهید تغییرات زیادی را بر روی زمینه‌های متفاوت انجام دهید.

کنوث: بله، در حال نوشتن کتاب هستم.

سیبِل: آیا فکر می‌کنید این ساز و کار در سطح گسترده‌تری هم قابل به کارگیری است؟

کنوث: دقیقاً نمی‌دانم. مطمئن نیستم اگر در یک تیم ۵۰ نفره بودم، این چطور کار می‌کرد. امّا امیدوارم این ایده که یک برنامه‌نویس منفرد، برنامه‌هایی می‌نویسد تا چیزی یاد بگیرد، منسوخ نشده باشد.

سیبِل: شما در روزگار اولیه به زبان ماشین برنامه می‌نوشتید. سپس به برنامه‌نویسی ساخت‌یافته روی آوردید که ساختاری برای سازمان‌دهی برنامه‌ها فراهم می‌کرد. و بعد از آن برنامه‌نویسی ادیبانه را ابداع کردید که شیوهٔ دیگری را برای ساخت‌دهی برنامه‌ها در اختیارتان قرار داد. پس از ابداع برنامه‌نویسی ادیبانه، آیا چیز دیگری بوده است که به نحو چشمگیری طرز تفکّر شما دربارهٔ برنامه‌نویسی را تغییر داده باشد؟

کنوث: ابزارهای اشکال‌زدایی بهتری برای برنامه‌نویسی ادیبانه به دست آورده‌ام. فقط همین.

سیبِل: خیلی خوب، اجازه دهید دربارهٔ اشکال زدایی صحبت کنیم. اکنون چه ابزارهای بهتری در اختیار دارید؟

کنوث: یکی از امکانات خوبی که اشکال‌زدایی سیستم‌عامل GDB در اختیار می‌گذارد این است که شما می‌توانید چیزهای سطح پایین را به کد مبدأ[57] سطح بالا در یک زبان کاملاً متفاوت مربوط کنید. بنابراین من در CWEB برنامه‌نویسی می‌کنم امّا هیچ نیازی به نگاه کردن به چیزهای سطح پایین ندارم زیرا در همان کد مبدأ CWEB خودش را نشان می‌دهد.

سیبِل: یعنی این امکانی است که در GDB وجود دارد و CWEB از آن استفاده می‌کند؟

کنوث: این امکانی است که در GDB قرار داده شده زیرا در C گذاشته شده تا _LINE_ directives_ داشته باشد. (_LINE_ directive به پیش پردازنده[58] می‌گوید که شمارهٔ خط و نام پروندهٔ ذخیره شدهٔ درونی برنامهٔ مترجم را به یک شمارهٔ خط و نام پروندهٔ مفروض تغییر دهد. برنامهٔ مترجم از شمارهٔ خط و نام پرونده برای مراجعه به خطاهایی

55- truth table

56- customization

57- source

58- preprocessor

که در خلال ترجمه پیدا می‌کند، استفاده می‌کند. شمارهٔ خط معمولاً به خـط ورودی جاری و نـام پرونده به پروندهٔ ورودی جاری اشـاره می‌کند. شمارهٔ خط پس از پردازش هر خط افزایش می‌یابد. مترجم) استفاده از LINE_directive_ آسان نیست و کمی کار می‌برد امّا خیلی قشـنگ عمل می‌کند. رایانه یک دستورالعمل دودویی در اختیار دارد امّـا GDB می‌دانـد که این از جایی در پرونـدهٔ مبدأ WEB من آمده، حتی با وجودی که WEB ده بیسـت سـال پـس از C به وجود آمده است. بنابراین، آینده‌نگری خیلی خوبی در طراحی آن‌ها وجود داشته که این چنین کار می‌کند.

سـیبِل: پس شما از GDB اسـتفاده می‌کنید. دیگر از چه روش‌هایی برای اشکال‌زدایی استفاده می‌کنید؟

کنوث: من مقدار زیادی کد برای بررسـی این که ساختمان داده‌هایم به درسـتی عمـل می‌کنند یـا نه، اضافـه می‌کنم. اگر این بررسـی خوشـفکری[59] را فعّال کنم می‌تواند همه چیـز را تا ۱۰۰ برابر کندتر کند. (بررسی خوشفکری یا آزمون خوشفکری یک نوع آزمون ابتدایی برای ارزیابی سریع درستی یک ادّعا یا نتیجهٔ یک محاسبه است. یک نوع بررسی ساده برای مشاهدهٔ این که آیا محصول تولید شده، معقول اسـت یا نه. نکته‌ای که در آزمون خوشفکری وجود دارد، جلوگیری از رده‌های خاصی از نتایج واضحاً اشتباه است. مزیت آزمون خوشفکری بر یک آزمون کامل یا دقیق، سرعت آن است. مترجم).

برای مثال، من ساختمان داده‌های پیچیده‌ای داشتم که شامل شمارش ارجاعات[60] بود. من در حال نوشـتن برنامه‌های بسیار پیچیده‌ای بودم و بـه دسـت آوردن مقدار صحیح این شـمارش ارجاعات گیج کننده بود. هر از گاهی مجبور می‌شـدم یکی به شـمارنده اضافه کنم یا کم کنم. هنگامی که یک اشـاره‌گر در یک ثبات قرار دارد یا پارامتر یک زیربرنامه اسـت آیا به عنوان یک ارجاع در سـاختمان داده‌ها شمرده می‌شـود یا خیر؟ به این خاطر من یک آزمون خوشـفکری نوشتم که به درون میلیون‌ها شمارش می‌رفت تا ببیند واقعاً چند ارجاع به عمل آمده و آیا عددها صحیح هسـتند؟ بعد من مقداری محاسبه کردم تا همه چیز را بررسـی کنم. به این ترتیب، خطاها خیلی پیش از آن که باعث خرابی و فروپاشی سیستم شوند، کشف می‌گردند.

برنامه‌ای بود که عمل ضرب را به شـیوهٔ تازه‌ای انجام می‌داد. من آن را به طور جامـع مورد آزمایش قرار دادم. ۲۵۶ عدد را در نظر گرفتم و هـر یک را در بقیهٔ آن‌ها ضرب می‌کـردم و پس از هر عمل ضرب، یک آزمون خوشـفکری انجام می‌دادم. ۲ را در ۳ ضرب کردم و جواب اشـتباه داد! پس آن را اصلاح کردم. و بعد یکی دیگر. و همین طور تا سرانجام به جایی رسیدم که تمام آن ۲۵۶ در ۲۵۶ عمل ضرب درست کار می‌کرد و پاسخ درست می‌داد.

این یک روش مهم اشـکال‌زدایی برای من است. در حدود ۱۰ درصد کدهای من مربوط به چیزی است که به آن نیازی ندارم مگر بخواهم اشکال‌زدایی کنم. و کد مربوط به آزمون خوشفکری، ساختمان داده‌ها را مستندسازی نیز می‌کند.

من همچنین برنامه‌ای می‌نویسم که شکل نمادین قشنگی از ساختمان داده‌ها را به دسـت می‌دهد و بنابراین نیازی به رمزگشـایی[61] از همهٔ چیزهای دودویی نخواهم داشـت. سپس، اگر لازم باشد، می‌توانم یک سـاختمان داده را به شکل ساخت‌یافته و آراسته‌ای چاپ کنم و یا آن را در یک پرونده بریزم و سپس برنامهٔ دیگری بنویسم که آن را تحلیل کند و پیدا کند چه اشتباهی روی داده است.

سـیبِل: در رابطه با مقادیر ثابت[62] و انواع حکم‌های تأکیدی[63]، افرادی مانند دایکسـترا معتقدند که ما باید در هر بخش از برنامه، حکم‌های صوری قرار دهیم به نحوی که بتوانیم درسـتی برنامه را اثبات کنیم. من در جایـی خواندم که شـما دربارهٔ اثبات «غیرصوری» درسـتی برنامه‌هـا صحبت کرده بودید. نظرتان دربـارهٔ این که باید یک گام از آن فراتر رفت و به اثبات صوری درستی برنامه‌ها پرداخت چیست؟

کنوث: به نظر من اثبات درسـتی یک برنامه غیرممکن است. یک نفر ممکن است بگوید که برنامه‌ای دارد که درستی آن اثبات شده است. معنی این حرف این است که به نظر یک نفر بررسی کننده، این برنامه با مشـخصاتش مطابقت می‌کند. امّا هم ممکن است مشخصات دارای خطا بوده و هم ممکن اسـت آن فرد بررسـی کننده خطا کرده باشد. بنابراین شما هیچگاه نمی‌دانید که یک برنامه درست است یا نه. البته شـما دلایل بیشـتری برای این که باور کنید درسـت است به دست می‌آورید امّا هرگز به اطمینان صد در صد دسـت نمی‌یابید. از لحاظ نظری غیر ممکن است.

مـن در برنامه‌هایـی که می‌نویسـم نمی‌دانم چگونـه همهٔ حکم‌های تأکیـدی را بیان کنم. اطمینان من در مورد حکم تأکیدی بیشـتر از اطمینانی که به برنامه‌ام دارم نیست.

یا مثلاً در مورد TeX که برای اسـتفادهٔ انسـان‌ها نوشته شده نه برای اسـتفادهٔ رایانه‌ها، تعریف دقیق این که درستی آن چه معنی می‌دهد، غیر قابل درک است. برخی از روش‌های معناشناسی صوری[64] آن قدر پیچیده هسـتند که هیچکس نمی‌تواند تعریف صحّت یا درسـتی را درک کند.

سـیبِل: هنگامی که شـما بـر روی TeX کار می‌کردیـد، آزمون‌های فوق‌العاده زیاد و حتی می‌توان گفت عذاب‌آوری برای برنامه نوشتید.

کنوث: درست است.

سـیبِل: چطور به ذهنتان رسـید که این کار را بکنید؟ برنامه‌نویسان غالباً تمایل دارند که بچه‌شـان را محافظت کنند و بدین خاطر، آن را به طور جدّی و سخت مورد آزمایش قرار نمی‌دهند.

کنـوث: خـوب، من در تمام عمـرم آدم ایرادگیری بـوده‌ام. در مورد آزمایش برنامه‌هایی که می‌نویسـم، سـعی می‌کنم فراموش کنم که

59- sanity checking
60- reference count

61- decode
62- invariants
63- assertions
64- formal semantics

خودم نویسندهٔ برنامه بوده‌ام و سعی می‌کنم تصوّر کنم که نویسندهٔ آن فرد دیگری بوده است. در این صورت، به سادگی در حالت حمله‌ای قرار می‌گیرم. نمی‌دانم چرا.

برای مثال، یکی از بهترین کارهایی که برای شرکت باروز[65] کردم، اشکال‌زدایی از طراحی‌های سخت‌افزاری آن‌ها بود. مهندسان آن‌ها مشخصات رایانه‌هایشان را به من نشان می‌دادند و من به آن‌ها نگاه می‌کردم و سعی می‌کردم مثال‌هایی برای نشان دادن خطاهایشان پیدا کنم. من بیش از ۲۰۰ خطا در ماشین‌های سری B5000 آن‌ها پیش از آن که به خط تولید سپرده شود پیدا کردم و جالب اینجاست که طراحی‌های آن‌ها مرحلهٔ آزمایش با شبیه‌سازها را نیز با موفقیت گذرانده بود.

سیبِل: یعنی شما برنامه‌هایی طراحی می‌کردید که از نظر معناشناسی زبان درست بودند امّا هنگامی که بر روی ماشین اجرا می‌شدند پاسخ نادرست می‌دادند؟

کنوث: درست است. مثلاً اگر مدار ممیز شناور[66] آن‌ها حاصل‌ضرب دو عدد را درست محاسبه نمی‌کرد، من سعی می‌کردم مثال‌هایی از دو عدد با ممیز شناور پیدا کنم که این خطای آن‌ها را نشان دهد. در بقیهٔ موارد نیز همین طور. من سناریوهایی پیدا می‌کردم که نشانگر اشتباهات طراحی و پیاده‌سازی آن‌ها باشند.

سیبِل: آیا شما روش سیستماتیکی برای انجام این کار دارید؟ مثال‌های نقض را چگونه پیدا می‌کنید؟

کنوث: آیا من آدم خبیثی هستم؟ نمی‌دانم. من هنگامی که می‌خواهم چیزی را اثبات کنم، مثلاً یک قضیهٔ ریاضی، به جای آن که درستیش را اثبات کنم، معمولاً برایم آسانتر است که بگویم «خوب، یک مثال نقض پیدا کن.» اگر بتوانم خطایی در آن پیدا کنم یا بتوانم توضیح دهم که چرا درست کار نمی‌کند، از نظر روانی بسیار ارضاء می‌شوم. امّا اگر نتوانستم، آنگاه به سراغ اثباتش می‌روم.

من فکر می‌کنم این جزئی از شخصیت من است که روحیهٔ تهاجمی دارم و دوست دارم خطاها را بیابم. همیشه دوست دارم به جای آن که بگویم «چرا این چیز درست کار می‌کند؟» سعی کنم نشان دهم که چرا درست کار نمی‌کند.

سیبِل: جالب است که این شیوه شما را در زندگی حرفه‌ای‌تان به پیش رانده است. به هر حال، کارهایی که شما کرده‌اید خود به خوبی گویای همه چیز هستند. آیا فکر می‌کنید که این رویکرد در نحوه‌ای که چیزهای مختلف را توضیح می‌دهید هم اثر گذاشته است؟

کنوث: تنها چیزی که دربارهٔ نحوهٔ توضیح دادنم می‌توانم ادعا کنم این است که سعی می‌کنم به منظور درک بهتر یک چیز، همزمان به دو شیوهٔ متفاوت به آن نگاه کنم. این کار با فرایند طبیعی مغز من سازگارتر است. فکر می‌کنم نکتهٔ کلیدی، داشتن نگاهی دو جانبه به جای نگاهی یک بعدی است. نمی‌دانم این چقدر بر رویکرد من در مورد اشکال‌زدایی تأثیرگذار بوده است.

وقتی شما حالت تهاجمی دارید- مثلاً وقتی دارید با یک نفر بازی می‌کنید و سعی می‌کنید او را شکست دهید- هورمون‌هایی در بدنتان ترشح می‌شوند که مغز را تحریک می‌کنند که برای دستیابی به هدف، همهٔ راه‌ها را امتحان کند. یک توضیح خوب هم همین طور است. یک توضیح خوب، ترکیبی است از دیدگاه‌های مختلف.

سیبِل: چیز دیگری که مربوط به کار شما در تولید TeX است و شما آن را در «خطاهای TeX»[67] توضیح داده‌اید این است که گفته‌اید هر خطایی را که در برنامه می‌یافتید ثبت می‌کردید. افرادی مانند کسانی که در مؤسسهٔ مهندسی نرم‌افزار[68] کار می‌کنند می‌گویند که بخشی از فرایند بلوغ در مهندسی نرم‌افزار، ردیابی تمام خطاها و یادگیری چگونگی جلوگیری از بروز خطاهای مشابه در آینده است. امّا شما گفته‌اید که نگهداری سابقهٔ خطاها کمکی به شما در جلوگیری از خطاهای آینده نکرد.

کنوث: بله. ثبت خطاها کمکی به این که برنامه‌نویس بهتری شوم نکرد.

سیبِل: این احساس در شما به وجود نیامد که «آها، حالا که این خطا را دیدم، دیگر تکرارش نمی‌کنم»؟

کنوث: من فقط گناهانم را تشخیص می‌دادم. اگر با اصطلاحات دینی آشنا باشید، به این می‌گویند تقاضای آمرزش!

سیبِل: پس شما بعد از یافتن یک خطا در برنامه‌هایتان می‌گوئید «اوه، باز هم همان خطای پیشین را تکرار کردم»؟

کنوث: بله.

سیبِل: چرا این چنین است؟ آیا ارتباطی به طبیعت اشتباهات دارد که درس گرفتن برای جلوگیری از تکرار آن‌ها در آینده را دشوار می‌سازد؟

کنوث: من فکر می‌کنم احتمالاً بیشتر به خاطر این است که من همیشه به کارهایی سخت‌تر از کارهای پیشین می‌پردازم. چنانچه به عقب بازگردم و بخواهم همان برنامه‌های قبلی را دوباره بنویسم، مطمئناً آنقدر اشتباه نمی‌کنم. امّا همان طور که گفتم همیشه سعی می‌کنم برنامه‌های دشوارتری نسبت به برنامه‌های قبلی بنویسم و علت بروز خطاها هم همین است. اگر بخواهم همیشه در همان محدودهٔ راحت قبلی بمانم، دیگر جنبهٔ سرگرم کننده‌اش را برایم از دست خواهد داد.

سیبِل: منظورتان این است که مثلاً اگر می‌خواستید تا پایان عمرتان سیستم‌های حروف‌چینی بنویسید؟

کنوث: بله. اگر ما خودمان را محدود به انجام کارهای ساده بکنیم، ارضاء کننده نیست زیرا تمایل بشر همواره به فراتر بردن مرزهاست. بنابراین، به ناچار همیشه با خطاهایی روبرو خواهیم شد، مگر آن که نخواهیم برنامه‌ای بنویسیم که توانایی‌هایمان را گسترش دهد. و جالب اینجاست که هر سه سال یکبار هم یک ایدهٔ جدید مطرح می‌شود و مدّعی می‌گردد که تمام این مسایل و مشکلات را حل

65- Burroughs Corporation
66- floating point
67- The Errors of TeX
68- Software Engineering Institute

می‌کند. برنامه‌نویسی مفرط[۶۹] یکی از همین ایده‌ها بود که دو یا سه سال پیش سر زبان‌ها افتاد. پیش از آن نیز یک چیز دیگر بود. هر از گاهی یک نفر با یک ایدهٔ نجات‌بخش پیدا می‌شود و بسیاری از برنامه‌نویسان نیز سوار قطار او می‌شوند و پس از چندی دوباره در می‌یابند که «مشکل همچنان باقیست.»

سیبِل: آیا نوع افرادی که می‌توانند برنامه‌نویس خوبی شوند، در طول زمان تغییر کرده است؟

کنوث: در دوران طولانی فعالیت حرفه‌ای من، از هر صد نفری که دیده‌ام، بجز کسانی که در دانشگاه رشتهٔ دانش رایانه (علوم کامپیوتر) را خوانده‌اند، تنها ۲ نفر از آن‌ها برنامه‌نویس واقعی بودند و این نسبت تقریباً همیشه ثابت باقی مانده است. یعنی در یک شهری که ۱۰ هزار نفر جمعیت داشته باشد، حدوداً ۲۰۰ برنامه‌نویس وجود خواهد داشت.

سیبِل: پس اجازه دهید پرسشم را این گونه مطرح کنم که آیا برنامه‌نویسی آنقدر تغییر کرده است که نوع افرادی که در آن ۲ درصد قرار می‌گیرند، تغییر کرده باشد؟ یا هنوز مثل قبل است؟

کنوث: نمی‌دانم. شما می‌توانید واژهٔ «برنامه‌نویسی» را به معانی متفاوتی به کار ببرید. ما همیشه ابزارهایی درست می‌کنیم که تطابق بین مغز انسان و کاری که در داخل رایانه انجام می‌شود را بیشتر کنند. منظورم نحوه‌ای است که ماشین واقعاً کار می‌کند نه گرفتن جواب از آن.

ما اکنون ماشین‌هایی داریم که آنقدر قدرتمندند که افرادی که برنامه‌نویس خوبی نیستند- حداقل از دید من- هم قادرند جواب‌هایی از آن‌ها بگیرند که گرفتن این جواب‌ها بر روی ماشین‌های قدیمی نیاز به افراد کاملاً خبره داشت. امّا با ماشین‌های جدید، همین افرادی که من دارم درباره‌شان صحبت می‌کنم مسایلی را انجام می‌دهند که بر روی ماشین‌های قدیمی قابل انجام نبود.

بنابراین، می‌توان گفت چنین تغییری صورت گرفته است و همچنین تغییر دیگری که من جداً نگرانش هستم و آن این که شیوه‌ای که امروزه بسیاری از افراد برنامه‌نویسی می‌کنند دیگر به هیچوجه لذت‌بخش و سرگرم کننده نیست زیرا صرفاً عبارت است از سر هم کردن نرم‌افزارهایی که دیگران نوشته‌اند برای به دست آوردن برنامهٔ مورد نظرشان. دیگر خلاقیت و نوآوری چندانی در کار نیست. نگرانی من از این است که برنامه‌نویسی کار بسیار کسل کننده‌ای شود زیرا شما دیگر بخت چندانی برای انجام یک کار جدید ندارید. خوشحالی شما صرفاً از دیدن جواب‌های زیبایی است که از ماشین بیرون می‌آید نه از نوع خوشحالی که من همیشه از تولید یک چیز جدید به دست می‌آوردم. خوشحالی شما اکنون بعد از یک کار کسل کننده به دست می‌آید. در گذشته، خودِ کار هم کسل کننده نبود.

سیبِل: آیا هنوز نوعی از برنامه‌نویسی وجود دارد که برایتان جالب باشد؟

کنوث: اوه، البته که وجود دارد. این نیاز من برای برنامه‌نویسی است. من صبح با جمله‌ای از یک برنامهٔ ادیبانه بیدار می‌شوم و باید پای رایانه بروم و یک پاراگراف بنویسم تا پس از آن بتوانم چیزی بخورم. اطمینان دارم که شاعران این حس مرا درک می‌کنند. نوعی وسواس است. باید این را بپذیرم.

خوب، بگذارید برنامه‌ای که دیروز نوشتم را به شما نشان دهم. من برنامه‌ای برای ضرب اعداد صحیح بسیار بزرگ نوشتم. این اعداد آنقدر بزرگ هستند که با سیستم علامت‌گذاری عادی نمی‌توان آن‌ها را نمایش داد. من این اعداد را درهم ضرب کرده‌ام و آن‌ها را به توان ۲ رسانده‌ام تا ببینم مربعشان چه شکلی می‌شود. من در مورد این که چه اتفاقی می‌افتد خیلی ابهام دارم امّا این کار برایم جالب است.

سیبِل: شما آدم دانشگاهی هستید و در عین حال بر روی سیستم‌های بزرگ کار کرده‌اید و تجربیاتی نیز در صنعت دارید. ارتباط بین دانش رایانه آن گونه که در دانشگاه تدریس می‌شود و آن گونه که در صنعت به کار برده می‌شود را چگونه می‌بینید؟

کنوث: بالا و پایین داشته است. در دههٔ ۱۹۶۰ دانشگاه خیلی جلوتر از صنعت بود و برنامه‌هایی که در صنعت تولید می‌شد، شاید بجز سیستم‌های ذخیرهٔ بلیت هواپیما، برای افراد دانشگاهی خنده‌آور بود. در ۱۹۸۰ وضعیت کاملاً برعکس شده بود و برنامه‌هایی که در دانشگاه‌ها نوشته می‌شدند مورد تمسخر افرادی که در صنعت بودند قرار می‌گرفتند زیرا دانشگاه‌ها گرفتار بحث‌های نظری شده بودند و مثلاً شما اجازه نداشتید از جملات go to در برنامه‌هایتان استفاده کنید. من عملاً مبالغه می‌کنم که مطلب را ساده‌تر کنم امّا واقعاً محدودیت‌ها و موانع زیادی در برنامه‌های دانشگاهی وجود داشت که دست افراد را بسته بود در حالی که افرادی که در بخش صنعت کار می‌کردند، هیچ نگران آن‌ها نبودند.

امّا بعد در دانشگاه‌ها، افراد به ایده‌های بهتری دربارهٔ شبکه‌سازی[۷۰] و کار با داده‌های حجیم و امثال آن دست یافتند و دوباره از صنعت جلو افتادند. بنابراین، همان طور که گفتم بالا و پایین داشته است. امّا نکته‌ای که مایلم بگویم این است که دانشگاه‌ها از لحاظ کارهای انتزاعی در بعضی زمینه‌ها راه افراط را پیموده‌اند. بسیاری از کارهای دانشگاهی با زندگی واقعی ارتباطی نداشته است. انگار برای دنیای دیگری طراحی شده‌اند.

من نمی‌دانم چرا این قدر برایم اهمیت دارد که هر چیز با دنیای واقعی و تجربهٔ عملی ارتباط داشته باشد. ریاضی‌دانانی هستند که هرگز دربارهٔ یک چیز متناهی فکر نکرده‌اند. آن‌ها مقالات علمی جالبی هم چاپ می‌کنند که برایشان کاملاً ارضاء کننده است. در مورد الگوریتم هم چنین وضعیتی وجود دارد. امّا برای من، ایده‌هایی که بتوانم آن‌ها را بر روی ماشینم به کار ببرم، هیجان‌انگیزتر و جالب‌ترند.

سیبِل: در سال ۱۹۷۴ شما گفته بودید که تا سال ۱۹۸۴ ما نوعی زبان برنامه‌نویسی کامل خواهیم داشت که جایگزین کوبول و فرترن

69- Extreme Programming

70- networking

خواهد شـد و گفته بودید که نشـانه‌هایی وجود دارد که شکل‌گیری چنین زبانی به کندی صورت خواهد گرفت. اکنون چند دهه از ۱۹۸۴ گذشته و چنین چیزی اتفاق نیفتاده است.

کنوث: نه، اتفاق نیفتاده است.

سیبِل: آیا صرفاً یک خوش خیالی دوران جوانی بود؟

کنـوث: هنگامی که این مطلب را نوشـتم به زبان سـیمولا و روندی که در برنامه‌نویسـی شیءگرا وجود داشت فکر می‌کردم. فکر می‌کنم اتفاقـی که می‌افتد این اسـت که هر زمان که زبـان جدیدی بیرون می‌آیـد، چیزهایی که دربارهٔ زبان‌های قدیمی‌تر فهمیده شـده بود را پاکسـازی می‌کند و بعد یک چیز اضافه می‌کنـد و به همین ترتیب، و هیچکـس هرگز به نقطه‌ای نمی‌رسـد که یک زبان برنامه‌نویسـی جدید داشته باشد و بخواهد در همانجا متوقف شود. این فزون‌خواهی همیشه وجود دارد.

شـاید یک روز یک نفر بگوید «نه، من نمی‌خواهم نوآور باشـم. فقط می‌خواهم ساده و تمیز باشم و به همین که هست بسنده کنم.» زبان پاسـکال با همین فلسفه آغاز شد ولی ادامه نیافت. شاید زمانی برسد که یک نفر بگوید «بهتر است توقعاتمان را پایین بیاوریم و سعی کنیم چیزی بسازیم که پایدار باشد.» این ایدهٔ خوبی می‌تواند باشد.

سیبِل: وقتی در یک زبان ویژگی‌هایی در نظر گرفته نمی‌شود، دیگران سـعی می‌کنند که با طراحی یک زبان دیگر، جای خالی آن ویژگی‌ها را پر کنند.

کنوث: بله، درست است. زبان باید به نوعی توسعه‌پذیر باشد. مثلاً جاوا به نحو مناسبی خودش را توسعه‌پذیر نکرده است.

سیبِل: شما خودتان هم چند زبان را طراحی کرده‌اید که احتمالاً TeX بیشتر از بقیه مورد استفاده قرار گرفته است.

کنوث: البته TeX یک زبان برنامه‌نویسـی اسـت امّا من مجبور شدم برخی از ویژگی‌ها را در آن بگنجانم. وقتی گای استیل، تری وینوگراد، لسلی لمپورت و افراد مختلف از TeX به عنوان پایانهٔ تحریر مستقیم[۷۱] (تحریـر مطلـب در رایانـه که در اصل بـه منظور ذخیـرهٔ اطلاعات حرفه‌ای اسـت امّا در ضمن، حروف چینی متن نیز محسوب می‌شود و مرحلـهٔ حروف‌چینی را حذف می‌کند. مترجم) اسـتفاده می‌کردند، به ویژگی‌هایی نیاز داشـتند. فکر می‌کنم تری وینوگراد داشت کتابی دربارهٔ قواعد نحوی[۷۲] زبان‌های طبیعی می‌نوشت و کلان‌دستورهای[۷۳] قدرتمندی داشـت که می‌خواسـت برای تولیـد نمودارهای کتابش بنویسد. این درخواست‌ها TeX را در روزهای اولیه به سمت یک زبان برنامه‌نویسی سوق داد.

سیبِل: آیا فکر نمی‌کردید بهتر بود بر روی طراحی TeX به عنوان یک زبان، تمرکز بیشتری می‌کردید؟

کنوث: نمی‌دانم. شاید. من از این که هر زبانی، عمومی[۷۴] باشد بیزارم زیرا این خصیصه در هر زبانی به یک شکل پیاده‌سازی می‌شود. کمی شبیه یونیکس است که دارای ۳۰ تعریف برای عبارت‌های منظم[۷۵] در زیر یک سـقف است. بسته به این که از کدام بخش یونیکس استفاده می‌کنیـد، تعبیر کاملاً متفاوتی از عبارت‌های منظم خواهید داشـت. من فکر می‌کردم هر چه ویژگی‌های برنامه‌نویسـی بیشـتری در TeX بگنجانم، از مأموریت اصلیش که حروف‌چینی است دورتر می‌شود. هنگامی که محاسبهٔ اعداد اوّل را در جزوهٔ راهنمای TeX قرار می‌دادم، به آن به عنوان روش اسـتفاده از TeX فکـر نمی‌کردم. فکر می‌کردم «همان طور که سگ‌ها می‌توانند روی پاهای عقبیشان بایستند، TeX هم می‌تواند اعداد اوّل را محاسبه کند.»

سـیبِل: امّا مردم از این واقعیت که یک زبان برنامه‌نویسی کامل است برای انجام محاسـبات مربوط به حروف‌چینی استفاده می‌کردند. اگر یـک زبان برنامه‌نویسـی کامل نبود آن‌ها نمی‌توانسـتند آن کارها را انجام دهند.

کنوث: بله، درسـت اسـت. من در دههٔ ۱۹۶۰ یک زبان برنامه‌نویسی برای شبیه‌سـازی نوشـتم که بعداً مجبور شـدم برای از بین بردنش تـلاش زیادی بکنم زیرا کاربران زیادی داشـت امّـا هنگامی که زبان سـیمولا عرضه شـد، من از آن بیشـتر از زبان خودم خوشم آمد و به مردم گفتم اسـتفاده از زبان SOL را متوقف کنند. به نظرم رسید که استعداد خوبی برای طراحی زبان ندارم.

در مورد TeX من در تعامل با صدها سال تاریخ بشر بودم و نمی‌خواستم تمـام چیزهایی که طراحان کتـاب در طول قرن‌ها یـاد گرفته‌اند را کنـار بگذارم و از نو شـروع کنم. در این مـورد، کاری که باید انجام می‌شـد عبارت بود از گرفتن یک مسـئلهٔ فوق‌العاده پیچیده و یافتن مجموعهٔ نسبتاً کوچکی از عناصر اوّلیه[۷۶] برای پشتیبانی از آن. به جای داشـتن ۱۰۰۰ عنصر اوّلیه، من ۱۰۰ تا یا چیزی نزدیک آن داشـتم. امّا اگر می‌خواسـتم آن را به ۵۰ یا ۱۰ عنصر اوّلیه تقلیل دهم- که از نظر ریاضی امکان‌پذیر بود- از لحاظ عملی مشـکل‌زا می‌شـد. مسئلهٔ تولید کتاب هم جزء آن دسـته از پیچیدگی‌های این جهان است که نمی‌خواهند ساده‌سازی شوند.

سیبِل: من آمار دقیقی ندارم امّا به نظر می‌رسد امروزه بخش عمده‌ای از مقالات ریاضی و علمی با TeX حروف‌چینی می‌شود. باید یک چیزی وجود داشـته باشد که وقتی شـما مطلبی را که با TeX حروف‌چینی شـده می‌بینید به خودتان بگوئید «برنامهٔ من هم در این نقش داشته است.»

کنـوث: خوب، اثبـات قضیهٔ آخر فرما یکی از آن‌هاسـت. این یکی از معروف‌تریـن مقالات ریاضی اسـت. و بارها برای مـن پیش آمده که کتاب‌هایی را دیده‌ام و به این نتیجه رسـیده‌ام که اگر نویسندگانشان می‌خواسـتند از همـان شـیوه‌های قدیمی بـرای حروف‌چینی آن‌ها استفاده کنند، هرگز آن کتاب‌ها نوشته نمی‌شدند.

71- front-end
72- syntax
73- macros
74- universal
75- regular expression
76- primitives

عادت بر این بود که شما چیزی را می‌نوشتید و آن نزد حروف‌چین می‌رفت و بعد نمونهٔ چاپی برای غلط‌گیری به شما بازگردانده می‌شد و به همین ترتیب. در این فرایند افراد مختلفی روی نوشتهٔ شما کار می‌کردند که هیچکدام ریاضیدان نبودند و شما جرئت نداشتید کاری کنید که آن‌ها را دچار ابهام سازد.

امّا اگر خودتان بتوانید ببینید که آنچه نوشته‌اید چه شکلی می‌شود و بتوانید نمادهایی را بسازید که برای مقالهٔ شما و انتقال مفاهیم آن به خواننده مناسب‌ترند، تشویق می‌شوید که کارهای خیلی بهتری بکنید.

بنابراین، دانستن این که افراد قادر بوده‌اند این فرایند را کوتاه کنند و خلاقیت‌شان را مستقیماً به خواننده منتقل کنند، برای من بسیار ارضاء کننده است.

سیبِل: آیا احساس می‌کنید که برنامه‌نویسان و دانشمندان رایانه به قدر کافی با تاریخچه و پیشینهٔ رشتهٔ ما آشنایی دارند؟ هر چند تاریخچهٔ کوتاهی هم دارد.

کنوث: تعداد پژوهشگران زیاد نیست. حتی هنگامی که من در سال ۱۹۶۳ شروع به نوشتن کتاب‌هایم کردم، فکر نمی‌کردم که مردم بدانند در سال ۱۹۵۹ چه اتفاقی افتاده است. هفتهٔ گذشته مقاله‌ای در مجلهٔ آمریکن ساینتیست می‌خواندم دربارهٔ افرادی که الگوریتم به دست آمده توسط بویر و مور در سال ۱۹۸۰ را دوباره به دست آورده‌اند. بسیار اتفاق می‌افتد که افرادی تاریخ پر افتخاری که ما داریم را باور ندارند. برای بسیاری از برنامه‌نویسان جوان، عجیب است که در دههٔ ۱۹۷۰ هم کسانی بوده‌اند که مختصر معلوماتی داشته‌اند.

در چنین رشته و حوزهٔ پیچیده‌ای این که مردم چیزهایی را نادیده بگیرند گریزناپذیر است. امیدوارم با چیزهایی مانند ویکی پدیا، دیگر دستاوردهای گذشته، آنچنان که پیش از این روی می‌داد، به بوتهٔ فراموشی سپرده نشود. امّا آرزوی من این است که بتوانم عشق و علاقه‌ای را که به خواندن منابع اصلی و دست اوّل دارم، به افراد هر چه بیشتری منتقل کنم. به نظر من این فقط کافی نیست که بدانیم فلان کس در گذشته چکار کرده است بلکه خوب است به گذشته برگردیم و ببینیم آن شخص به زبان خودش چه گفته است. فکر می‌کنم این یک روش عالی برای بهبود مهارت‌های خودمان باشد.

این که بتوانیم به درون طرز فکر یک نفر راه پیدا کنیم و نمادگذاری‌ها و واژگانش را بشناسیم، خیلی اهمیت دارد. اگر بتوانیم چیزی دربارهٔ شیوهٔ تفکر آن‌ها و نحوه‌ای که به کشفی نائل شده‌اند درک کنیم، به ما کمک می‌کند که خودمان به کشفیات تازه بپردازیم. من غالباً مطالب اصلی که در گذشته توسط افراد برجستهٔ رشتهٔ ما نوشته شده است را می‌خوانم. هر چند با قراردادها و قاعده‌های امروزی به شیوهٔ نامعمولی بیان شده‌اند امّا برای من از لحاظ ورود به دنیای نمادگذاری‌های آن‌ها و راه‌یابی به درون‌مایهٔ ایده‌هایشان، بسیار ارزشمند است.

برای مثال، من زمان زیادی را صرف نگاه کردن به دست نوشته‌های بابلی کردم تا دریابم آن‌ها چگونه در ۴۰۰۰ سال پیش به توصیف الگوریتم‌ها می‌پرداختند و درباره‌اش چه فکری می‌کردند؟ آیا حلقه‌های while و چیزهایی شبیه به آن داشتند؟ آن را چگونه توصیف می‌کردند؟ برای من این کار به لحاظ درک چگونگی کار مغز و نیز این که آن‌ها چگونه چیزهای تازه را کشف کرده بودند، خیلی با ارزش بود.

چند سال پیش، یک متن قدیمی به زبان سانسکریت مربوط به قرن سیزدهم پیدا کردم که دربارهٔ ریاضیات ترکیبیاتی[77] بود. تقریباً هیچکس از بین کسانی که نویسندهٔ آن متن می‌شناخت متوجه نشده بودند که او دربارهٔ چه چیزی دارد حرف می‌زند. امّا من ترجمهٔ آن متن را به دست آوردم و دیدم که انگار دارد با من حرف می‌زند. من هم هنگامی که تازه برنامه‌نویسی رایانه را شروع کرده بودم، تفکرات مشابهی داشتم. و بدین ترتیب، خواندن منابع اصلی باعث غنای بیشتر زندگی و خلاقیت من می‌شود.

من اعتراف می‌کنم که نتوانسته‌ام این شور و علاقه را به دانشجویانم منتقل کنم. هنوز افرادی در بین دانشمندان رایانه هستند که به این کار می‌پردازند. امّا تعداد کسانی که مانند من به منابع اصلی علاقه‌مند باشند از تعداد انگشتان یک دست تجاوز نمی‌کند.

من مجموعهٔ مفصّلی از کدهای مبدأ دارم. من کد مبدأ برنامه‌های مترجم (کامپایلر) شرکت دیجیتک[78] در دههٔ ۱۹۶۰ را دارم که به شیوهٔ خیلی جالبی نوشته شده است. آن‌ها زبان خاص خود را داشتند و از شناسه‌هایی[79] به طول ۳۰ نویسه استفاده می‌کردند که خیلی توصیفی بودند و برنامه‌های مترجم آن‌ها در آن زمان، یعنی سال ۱۹۶۳ یا ۱۹۶۴، جزء پیشرفته‌ترین مترجم‌ها بودند. و نیز کد مبدأ سیستم‌عامل THE دایکسترا را به دست آورده‌ام. هنوز آن را به دقّت نخوانده‌ام. فقط نگاهی به آن انداخته‌ام امّا مطمئنم که اگر وقت پیدا کنم، خواندنش برایم جالب خواهد بود.

یکبار که به دلیل افتادن از دوچرخه دستم شکسته بود و یکماه دستم در گچ بود و کار چندانی نمی‌توانستم بکنم، به خواندن کد مبدأیی که شنیده بودم ایده‌های هوشمندانه‌ای در آن وجود دارد که مستندسازی نشده است پرداختم. فکر می‌کنم تجربهٔ بسیار مهمی برای من بود.

سیبِل: شما کد مبدأ را چگونه می‌خوانید؟ حتی خواندن یک برنامه که به زبان برنامه‌نویسی سطح بالا نوشته شده است نیز غالباً دشوار و پردردسر است.

کنوث: امّا به خاطر آن چه که در مغز شما به وجود می‌آورد، واقعاً ارزشمند است. پرسیدید من چطور این کار را می‌کنم؟ ماشینی بود به اسم بانکر رامو ۳۰۰ و یک نفر به من گفت که مترجم فرترن این ماشین به نحو شگفت‌انگیزی سریع است امّا هیچکس نمی‌داند چگونه کار می‌کند. من یک نسخه از لیست کد مبدأ آن را گرفتم. جزوهٔ راهنمای آن ماشین را هم نداشتم و حتی مطمئن نبودم که زبان ماشینش چیست.

77- combinatorial math
78- Digitek
79- identifiers

من به آن به عنوان یک چالش جالب نگاه می‌کردم. توانستم حدس بزنم که چه چیزی معادل BEGIN است و سپس شروع به کدگشایی کردم. کدهای دستورالعمل[80] دو حرفی بودند و من شروع کردم به حدس زدن این که «این احتمالاً دستور بارگیری و آن احتمالاً دستور پرش است.» و چون می‌دانستم که مترجم فرترن است، از روی شمارهٔ ستونی که دستورها شروع شده بودند فهمیدم که آنچه نوشته شده یک دستور است یا توضیحات[81].

پس از سه ساعت توانستم تصوّر اندکی از ماشین به دست آورم. سپس به این جدول‌های بزرگ انشعاب‌زنی[82] رسیدم. مثل یک معمّا بود و من برای خودم نمودارهای کوچکی رسم می‌کردم و کارم شبیه یک مأمور امنیتی بود که سعی می‌کند یک کد مخفی را رمزگشایی کند. البته من می‌دانستم که مترجم فرترن است و درست کار می‌کند- این طور نبود که انگار عمداً رمزگذاری شده است. مشکل این بود که جزوهٔ راهنمایی از آن ماشین نداشتم.

سرانجام توانستم بفهمم که چرا این برنامهٔ مترجم این قدر سریع کار می‌کند. متأسفانه به خاطر این نبود که الگوریتم خیلی جالبی داشت، بلکه به خاطر این بود که از برنامه‌نویسی غیرساخت‌یافته[83] استفاده کرده بود. البته بهینه‌سازی هم شده بود.

در اصل مثل این بود که شما بخواهید یک معمای ناشناخته را حل کنید. جدول‌ها و نمودارهایی درست کنید و کمی اطلاعات بیشتر از اینجا و آنجا به دست آورید و حدسی بزنید. به طور کلّی، هنگامی که من یک مقالهٔ فنی می‌خوانم هم چالش مشابهی برایم وجود دارد. سعی می‌کنم به درون ذهن نویسنده راه یابم و سعی می‌کنم مفهوم مقاله را دریابم. به نظر من، هر چه بیشتر یاد بگیرید که مطالب دیگران را بخوانید، بیشتر قادر خواهید شد که در آینده به ابداع و نوآوری بپردازید. ما باید کدها را منتشر کنیم. باید از اپل تشکر کرد که برنامه‌های بیل اتکینسون را در دسترس عموم قرار داده است و طولی نخواهد کشید که ما قادر به خواندن آن‌ها خواهیم شد. این برنامه‌ها به خوبی مستندسازی شده‌اند و حاوی تعداد زیادی الگوریتم‌های گرافیکی پیشتازانه هستند.

سیبل: مطمئناً با رویکردی که به نرم‌افزارهای متن باز وجود دارد کدهای بیشتری هم نسبت به گذشته برای خواندن وجود خواهد داشت.

کنوث: بله، درست است. امّا آگاهی از انواع گوناگون نمادگذاری‌ها هنوز بسیار مفید است. تنها کد کسانی را که مثل خودتان برنامه می‌نویسند نخوانید.

منبع:

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

80- operation code
81- comment
82- branching
83- unstructured

اعضاء هیأت‌مدیره انجمن:

اعضاء هیأت مدیره:

آقای ابراهیم نقیب زاده مشایخ (رئیس)
آقای سید ابراهیم ابطحی (نایب رئیس)
آقای دکتر محمد صنعتی (دبیر)
آقای مهندس محمدحسن محوری (خزانه‌دار)
آقای دکتر علی فرخی
آقای دکتر علیرضا باقری
آقای دکتر عباس نوذری دالینی
آقای دکتر محسن صدیقی مشکنانی (عضو علی‌البدل)
آقای مهندس علیرضا ماهیار (عضو علی‌البدل)

کمیته‌های انجمن:

آقای ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ (سرپرست کمیته انتشارات)
آقای سید ابراهیم ابطحی (سرپرست کمیته گردهمایی‌های علمی)
آقای مهندس محمدحسن محوری (سرپرست کمیته عضویت و روابط عمومی)
آقای دکتر علی فرخی (سرپرست کمیته آموزش)

www.isi.org.ir

برای دریافت
اسلاید سخنرانی های انجمن
به وبگاه انجمن
مراجعه کنید.

www.isi.org.ir



فعالیت‌های یک سالهٔ انجمن انفورماتیک ایران

(مهر ماه ۱۳۹۰ تا مهر ماه ۱۳۹۱)

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:

کمیتهٔ انتشارات

این کمیته همچون گذشته از فعال‌ترین کمیته‌های انجمن بود. مهم‌ترین فعالیت‌های این کمیته در یکسال گذشته به شرح زیر بوده است:

۱- انتشار ۶ شماره از نشریهٔ گزارش کامپیوتر (شماره‌های پیاپی ۱۹۹ تا ۲۰۴).

۲- چاپ ویژه‌نامه دویستمین شمارهٔ گزارش کامپیوتر در دی ماه ۱۳۹۰. این ویژه‌نامه که به مصاحبه با پیشگامان فناوری اطلاعات کشور اختصاص داشت با استقبال گسترده‌ای از سوی جامعه انفورماتیک کشور روبرو گشت و نسخه‌های آن به سرعت نایاب شد. بدین خاطر، متن مصاحبه‌ها به طور جداگانه در وبگاه انجمن قرار داده شد.

۳- چاپ ویژه‌نامه گروه تخصصی راهبری و مدیریت خدمات فناوری اطلاعات در اردیبهشت ۱۳۹۱.

۴- ادامهٔ همکاری با کارگاه هنر برای انجام امور مربوط به تهیهٔ آگهی و چاپ گزارش کامپیوتر.

۵- ایجاد ارتباط با نویسندگان و مترجمان مقاله‌های علمی در حوزهٔ علوم و مهندسی کامپیوتر جهت جذب مقاله.

۶- تلاش در جهت ارتقاء کیفیت نشریه.

۷- قرار دادن برخی از مطالب هر نشریه در وبگاه انجمن.

کمیتهٔ گردهمایی‌های علمی

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

۱- ترتیب دادن سخنرانی‌های علمی ماهانه

در سال گذشته ۱۲ سخنرانی علمی با عنوان‌های شطرنج رایانه‌ای (آقای ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ، عضو هیئت علمی دانشکده ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر دانشگاه تهران و رئیس هیئت مدیرهٔ انجمن)،

معرفی سرویس IPTV (آقای مهندس علیرضا اهری لاحق، سرپرست واحد طراحی و پیاده‌سازی شبکه شرکت داده‌پردازی ایران و سرپرست گروه تخصصی شبکه و سخت‌افزار انجمن)، استخراج نیازمندی‌های پروژه (آقای مهندس ساسان نیکوکار، رئیس شعبه ایران موسسه بین‌المللی تحلیل کسب و کار)، آشنایی با مفاهیم رایانش ابری (آقای مهندس علیرضا اهری لاحق، سرپرست واحد طراحی و پیاده‌سازی شبکه شرکت داده‌پردازی ایران و سرپرست گروه تخصصی شبکه و سخت افزار انجمن)، صنعت بازی‌های رایانه‌ای-۲ بار (آقای مهندس فرزام ملک آرا، مدرس انستیتو ملی بازی‌سازی)، نگاهی به چگونگی ارزیابی رابط‌های کاربری انسان- رایانه (آقای دکتر کاوه بازرگان هرندی، استادیار رشته تعامل انسان و کامپیوتر در دانشگاه ژنو)، مروری بر جنبه‌های بارز ویرایش جدید زبان برنامه‌نویسی C++ (آقای مهندس سعید امراللهی بیوکی)، پیاده‌سازی موتور جستجوی فارسی (آقای مهندس رضا شیرازی مفرد، مدیرعامل شرکت تندیس تلاش و تفکر)، آشنایی بامفاهیم فناوری open flow و تأثیرات آن بر آینده اینترنت (آقای محمد مقدس، کارشناس شبکه و امنیت واحد طراحی و پیاده‌سازی شرکت داده‌پردازی ایران)، تحلیل کسب و کار و رابطه آن با مدیریت پروژه (آقای مهندس یاسر احسان، سرپرست گروه تخصصی مدیریت پروژه و تحلیل کسب و کار انجمن)، ارزیابی متدولوژی پیاده‌سازی ERP در ایران (آقای مهندس سعید امامی، مدیر عامل شرکت مشاوران فناوری اطلاعات و سرپرست گروه تخصصی ERP انجمن) برگزار گردید.

۲- ترتیب دادن بازدید علمی از شرکت داده‌پردازی ایران در تاریخ ۱۰ اسفند ۱۳۹۱ برای اعضای شاخه دانشجویی انجمن در دانشگاه تهران.

۳- بررسی برگزاری وبینار از طریق وبگاه انجمن.

۴- برگزاری بزرگداشت روز مهندسی در دانشگاه شهید بهشتی در تاریخ ۱۳۹۱/۱۲/۶. در این مراسم که در تالار مولوی دانشگاه شهید بهشتی برگزار گردید، آقایان دکتر اسلام ناظمی (معاون آموزشی دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر)، مهندس محمدرضا حافظی (طراح و مدیر پروژه برج میلاد) و ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ (رئیس انجمن انفورماتیک ایران) سخنرانی کردند.

۵- از سرگیری جلسات گروه تخصصی برنامه‌ریزی منابع سازمان. برنامه جلسات این گروه تخصصی که در قالب میزگردهای تخصصی با حضور شرکت‌های تولیدکننده یا پیاده‌ساز ERP و نمایندگانی از صنعت برگزار خواهد شد تا پایان سال برنامه‌ریزی گردیده و هر ماه به بررسی یک صنعت اختصاص خواهد داشت.

۶- ادغام دو گروه تخصصی مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات و تحلیل کسب و کار. به دنبال مسافرت آقای مهندس ساسان نیکوکار سرپرست قبلی این دو گروه و توقف چند ماهه فعالیت‌های آن‌ها، این دو گروه تخصصی با هم ادغام شد و آقای مهندس یاسر احسان به عنوان سرپرست جدید آن انتخاب گردید.

۷- قراردادن اسلایدهای کلیهٔ سخنرانی‌های علمی در وبگاه انجمن.

۸- همکاری با کمیتهٔ انتشارات انجمن برای تأمین مقالات علمی.

۹- پاسخگویی به سؤالات علمی و فنی اعضای انجمن.

کمیتهٔ آموزش

مهمترین فعالیت‌های کمیتهٔ آموزش انجمن در سال گذشته به قرار زیر بود:

۱- برگزاری سمینار نیم روزه رویکرد کاربردی به مدیریت خدمات فناوری اطلاعات در تاریخ ۱۳۹۰/۷/۶. این سمینار در آمفی تئاتر مرکز تحقیقات مخابرات ایران برگزار شد و طی آن ۳ سخنرانی علمی درباره اهمیت مدیریت خدمات فناوری اطلاعات (آقای مهندس جاوید گیانی)، تدوین استراتژی خدمات، رویکرد نوین در برنامه‌ریزی فناوری اطلاعات (آقای مهندس محمود کریمی) و چگونه توافقنامه سطح خدمات تنظیم کنیم؟ (آقای مهندس هژیر کرباسی) ارائه گردید.

۲- شرکت در همایش بازنگری برنامه‌های آموزش دانشگاهی مهندسی کامپیوتر در تاریخ ۱۳۹۱/۴/۶ در دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

۳- کمک به تأمین مقالات علمی برای نشریهٔ انجمن.

۴- پاسخگویی به پرسش‌های علمی و فنی اعضای انجمن.

۵- همکاری با کمیتهٔ گردهمایی‌های علمی به منظور تأمین سخنران برای گردهمایی‌های علمی انجمن.

۶- صدور گواهی‌نامهٔ شرکت در کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی انجمن.

کمیتهٔ روابط عمومی

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

۱- برگزاری سی و سومین مجمع عمومی سالانهٔ انجمن در تاریخ ۲۶ بهمن ماه ۱۳۹۰.

۲- برگزاری انتخابات هفدهمین هیئت مدیرهٔ انجمن.

۳- همکاری با مرکز تحقیقات مخابرات برای تأمین محل برگزاری سخنرانی‌های علمی.

۴- همکاری با سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران برای تأمین محل برگزاری سخنرانی‌های علمی.

۵- همکاری با سازمان نظام صنفی رایانه‌ای برای تأمین محل برگزاری کارگاه‌های آموزشی و گردهمایی‌های علمی.

۶- شرکت در نمایشگاه هفتهٔ پژوهش از ۲۲ تا ۲۸ آذر ماه ۱۳۹۰ در نمایشگاه بین‌المللی تهران و برپایی غرفهٔ انجمن.
۷- فروش مجلات، کتاب‌ها و سایر انتشارات انجمن.
۸- تلاش در جهت جذب کمک‌های مالی برای انجمن.
۹- بروز رسانی مرتب وبگاه انجمن.

کمیتهٔ عضویت

کمیتـهٔ عضویـت یکی از فعال‌تریـن کمیته‌های انجمن ظرف سـال گذشته بود. مهمترین فعالیت‌های این کمیته به قرار زیر بوده است:
۱- انعکاس فعالیت‌های علمی و فنی اعضای حقوقی انجمن در نشریهٔ گزارش کامپیوتر.
۲- انجـام امـور مربوط به اعضـای جدید، تمدیـد عضویت‌ها، تغییر نشانی‌ها و صدورکارت عضویت.
۳- حضـور در گردهمایی‌های علمی انجمن جهت ارائهٔ فرم عضویت و انجام امور عضوگیری.
۴- تلاش در جهت جذب هر چه بیشتر اعضای حقوقی.
۵- صدور گواهی‌نامهٔ عضویت برای اعضای حقوقی انجمن.
۶- ارسال نشریهٔ گزارش کامپیوتر برای اعضای انجمن.
۷- پاسخ به نامه‌ها و درخواست‌های تلفنی اعضاء.

سایر فعالیت‌ها

عـلاوه بر فعالیت‌های فـوق که از طریق کمیته‌هـای مختلف انجمن صورت گرفته‌اند، فعالیت‌های زیر نیز در سـال گذشته از طریق دفتر انجمن انجام شده است:
۱- حمایت علمی از کنفرانس بین‌المللی اسـتراتژی‌ها و تکنیک‌های کشف و حل مسئله که در دی ماه ۹۰ برگزار شد. از سوی انجمن آقای دکتر محمد گنج تابش در کمیته علمی کنفرانس عضویت داشت.
۲- حمایـت علمی از دومین جشـنواره بین‌المللـی صنعت بازرگانی و فنـاوری اطلاعـات کـه در تاریخ ۲۰ تـا ۲۲ دی مـاه ۹۰ درمرکز همایش‌های بین‌المللی برج میلاد برگزار شد.
۳- شـرکت در نشسـت تخصصی ارتقاء و توانمندسـازی انجمن‌های علمـی که در تاریخ ۲۴ آذر ۱۳۹۰در سـالن ۱ نمایشـگاه بین‌المللی تهران برگزار شد.
۴- شرکت در مجمع عمومی شـورای انجمن‌های علمی ایران که در تاریخ ۱۹ آذرماه ۱۳۹۰ برگزار شد.
۵- حمایـت علمـی از اولیـن کنفرانس فناوری اطلاعـات در صنایع نفـت، گاز و پتروشـیمی که در تاریخ ۲ و ۳ خـرداد ۱۳۹۱ در مرکز همایش‌های المپیک تهران برگزار شد.
۶- تشـویق و اعطـای جایزه بـه برگزیـدگان شـانزدهمین المپیاد دانشجویی مهندسی کامپیوتر.
۷- حمایت علمی از اولین کنفرانس تخصصی نوآوری محصول که در ۲۹ بهمن ۱۳۹۰ در مرکز همایش‌های موسسـه مطالعات بهره‌وری و منابع انسانی برگزار شد.
۸- شـرکت در نشسـت انجمن‌هـای علمی منتخب بـا مرکز الگوی اسلامی ایرانی پیشرفت.
۹- شـرکت در اولین کنفرانس الگوی اسلامی ایرانی پیشرفت که در روزهـای ۱۰ و ۱۱ خرداد ۱۳۹۱ در محل کتابخانه ملی برگزار شد.
۱۰- شـرکت در هم‌اندیشـی مرکز ملی مطالعات جهانی شدن که در تاریـخ ۹ خـرداد ۱۳۹۱ در مجتمع فرهنگی نهاد ریاسـت جمهوری برگزار شد.
۱۱- شـرکت در هم‌اندیشـی سـازمان ملی اسـتاندارد که در تاریخ ۹۱/۴/۳ در محل سازمان اسناد و کتابخانه ملی برگزار شد.
۱۲- حمایت علمی از ششـمین سمپوزیوم بین‌المللی مخابرات که در تاریخ ۱۶ تا ۱۸ آبان ماه ۱۳۹۱ برگزار می‌گردد.
۱۳- حمایت علمی از همایـش ملی تجارت و اقتصاد الکترونیکی که در تاریخ ۳ و ۴ دی ماه ۱۳۹۰ برگزار شد.
۱۴- شرکت در جلسه موسسه تحقیقات ارتباطات و فناوری اطلاعات که به منظور برقراری ارتباط منسـجم و حمایت از انجمن‌های مرتبط با حوزه فاوا در کشور در تاریخ ۱۳۹۱/۵/۱ در محل آن موسسه برگزار شد.
۱۵- شرکت در مجمع عمومی شورای انجمن‌های علمی که در تاریخ ۹۱/۵/۲۵ برگزار شد.
۱۶- حمایـت علمی از ششـمین کنفرانس ملـی فرماندهی و کنترل (C4I) که در تاریخ ۸ و ۹ آذر ماه ۱۳۹۱ در دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه شهید بهشتی برگزار می‌شود.
۱۷- شرکت در جلسـه هم‌اندیشی درباره شبکه ملی اطلاعات که در تاریخ ۱۳۹۱/۵/۱۵ در دانشگاه صنعتی امیرکبیر برگزار شد.
۱۸- تنظیم دفاتر مالی.
۱۹- برگزاری مرتب جلسات هیئت مدیره.
۲۰- حمایت از مسابقات برنامه‌نویسی دانشجویی ACM.
۲۱- ادامهٔ همکاری با شـعبهٔ مؤسسـهٔ بین‌المللی تحلیل کسب و کار (IIBA) در ایران و شـعبه انجمن ماشـین‌های رایانشی (ACM) برای برگزاری سـمینار، همایش، نشر صوتی و تصویری، ارائهٔ مقاله و ایجاد امکانات علمی بیشتر برای اعضای طرفین.
۲۲- برگزاری جلسات سرپرستان گروه‌های تخصصی انجمن.
۲۳- همکاری مستمر با کمیسیون انجمن‌های علمی ایران.

از ایران ۱۴۲۷ تا قرن ۲۱/۱۵

گام به گام با فرهیخته‌ای دانشگاهی که دغدغه مسائل دانشگاه‌ها را دارد

سید ابراهیم ابطحی

عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی کامپیوتر- دانشگاه صنعتی شریف

پست الکترونیکی: abtahi@sharif.edu

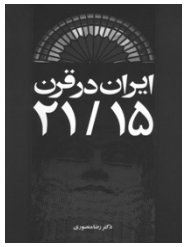
نهادهای آموزشی از پیچیده‌ترین سازمان‌های اجتماعی هستند که در گزینش راه آینده با تناقض (یا تزاحم) استقرار (با هزینه جاماندگی و منفعت استمرار) و تغییر مستمر (با هزینه ناپایداری و منفعت روزآمدی) مواجهند. اما همان‌گونه که مقابله با تغییر، عدم پذیرش واقعیت گذشت زمان است، تن ندادن به ماهیت پویای دانشگاه هم، مقابله با افزایش مستمر کارائی مورد نیار این نهاد است. عمر کوتاه کمتر از یک سده‌ای دانشگاه‌های ما، در قیاس با عمر حدود ده برابری این نهاد، در مفهوم نوین آن در جهان، ضرورت نظریه‌پردازی و حضور نظریه‌پردازان آگاه در این حوزه را ضرورتی عاجل می‌نماید. خوشبختانه در این سال‌ها نسلی نو از اندیشمندان دانشگاهی به عنوان پیشگامان، پای در این عرصه گذاشته‌اند که باید زحماتشان را ارج نهاد. از جمله دکتر شاپور اعتماد در کتابی نظیر ساختار علم و تکنولوژی در ایران و جهان، دکتر مقصود فراستخواه در کتاب‌هایی نظیر دانشگاه و آموزش عالی: منظرهای جهانی و مسئله‌های ایرانی و دانشگاه ایرانی و مسئله کیفیت.

امروزه که برخی معتقدند نهادهای رسمی بنا به مأموریت خود و به تبع الگوهای چاره‌گزینی اجلاس محور، با امساک از پذیرش افکار متنوع، در اسناد تولیدی به گونه‌هائی از محدودنگری (به استناد محصولات تولیدی) مبتلا شده‌اند (که با مطالعه و نقد نقشه علمی کشور و گزارش‌هایی نظیر تولید علم و فناوری در کشور: جریان‌شناسی، توانمندی‌ها و آسیب‌شناسی می‌توان در جنبه‌هائی نظرات آن‌ها را پذیرفت)، حضور این اندیشمندان که برخاسته از بطن محیط‌های آموزشی هستند، غنیمت است.

این ضرورت را با قلت پژوهش‌هایی که به مشکلات ما در حوزه آموزش عالی می‌پردازند باید آمیخت. از جمله این موارد می‌توان به قلت کیفی ناشی از گسترش کمّی بی‌رویه، عدم استفاده از گونه‌های علمی مدل‌های تولید برنامه درسی، عدم پیوند ظرفیت‌های پذیرش با برنامه‌های اشتغال ناموجود!، تکیه بر مدلی ارتباطی کهنی که در جهان ارتباطی دو رگه واقعی- مجازی نسل نو، آینده‌ای برای آن متصور نیست، اشاره کرد.

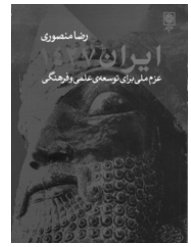
در بین فرهیختگان دانشگاهی که دغدغه مسائل دانشگاه‌ها را دارند (مستقل از ارزش‌گذاری بر دیدگاه آنان که نگارنده بضاعت علمی داوری در این زمینه را در خود نمی‌بیند) دکتر رضا منصوری به شهادت آثار منتشره، فعالیت‌های فرهنگی و حتی اجرائی، فردی شاخص در این حوزه است که به عنوان استادی عالیقدر نیازی به معرفی بیشتر ندارد. در دیدگاه این شماره با ارج‌گذاری به زحمات ایشان در این حوزه، تنها به معرفی برخی از آثارشان در این حوزه می‌پردازیم تا علاقه‌مندان این‌گونه پژوهش‌ها را با آثار قلمی منتشره پژوهشگران در این موضوعات بیشتر آشنا کرده باشیم.

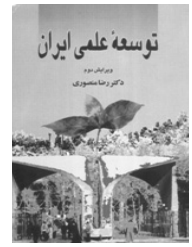












دکتر رضا منصوری استاد تمام فعلی فیزیک دانشگاه صنعتی شریف (با حضور از سال ۱۳۷۸) در سال ۱۳۲۷ در تهران متولد شده و در سال ۱۳۵۱ از دانشگاه وین دکترای فیزیک و نجوم گرفته‌اند. ایشان از مهرماه ۱۳۸۰ تا سال ۱۳۸۴ معاون پژوهشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری بوده‌اند. شرح حال تخصصی پربار ایشان را- که در بخش فارسی فروتنانه شامل اقلام کمّی است- در نشانی www.rmansouri.ir می‌توانید ببینید. در این وبگاه، خاطرات دوران معاونت ایشان به عنوان حافظه تاریخی بسیار خواندنی است. اما قبل از معرفی پنج کتاب ایشان که با بحث ما ارتباط دارند مختصراً به گوشه‌هائی از آثار فرهنگی ایشان که در حوزه زبان علمی و واژه‌گزینی هم بسیار پربار است، اشاره می‌کنیم:

تالیف‌ها:

- ایران در قرن ۲۱/۱۵، انتشارات اطلاعات، ۱۳۹۰.
- معماری علم در ایران: نشر دیبایه، تهران ۱۳۸۹ .
- ایران را چه کنم؟ سامان‌دهی و نابسامانی‌های توسعهٔ علمی: انتشارات کویر، تهران ۱۳۸۴
- توسعهٔ علمی ایران، ویراست دوم: انتشارات اطلاعات، تهران، ۱۳۸۲
- ایران ۱۴۲۷: عزم ملی برای توسعهٔ علمی و فرهنگی: طرح نو، تهران ۱۳۷۷، ویراست دوم، چاپ سوم، طرح نو، تهران ۱۳۸۲
- واژه‌نامهٔ علوم و تکنولوژی: مرکز نشر دانشگاهی، تهران، ۱۳۷۳
- توسعه علمی ایران: انتشارات یونسکو، ۱۳۷۳؛ چاپ دوم، انتشارات اطلاعات، ۱۳۷۸

انتشارات در زمینه واژه‌گزینی و زبان علمی:

- نقش واژه‌گزینی در توسعه: مطالعهٔ موردی در زمینهٔ واژگان سیاست‌گذاری علم و فناوری: دومین هم‌اندیشی واژه‌گزینی و اصطلاح‌شناسی، ۱۳۸۲
- واژه‌گزینی: تهاجم یا تظریف فرهنگی: مجموعهٔ مقالات نخستین هم‌اندیشی واژه‌گزینی و اصطلاح‌شناسی، ۱۳۷۸، ص ۵۱۳، مرکز نشر دانشگاهی، تهران، ۱۳۸۰
- مدیریت واژه‌گزینی: تشکیلات، روش‌ها، اولویت‌ها: مهرماه ۱۳۷۶، فرهنگستان زبان و ادب فارسی، ۷۶/۱۱/گروه واژه‌گزینی
- طرح واژه‌گزینی در ایران و جهان: پروژهٔ تحقیقاتی برای فرهنگستان ادب و زبان فارسی، ۱۳۷۴، (مسئول طرح)
- چرا و چگونه زبان فارسی باید زبان علمی ما باشد؟: نشر دانش، ۱۳۷۴، شماره ۴، ص ۱۲
- رابطه زبان و تفکر و نقش آن در واژه‌گزینی: نشر دانش، ۱۳۶۴، شماره ۵
- ضبط و یکسان‌سازی اصطلاح‌های علمی: نشر دانش، ۱۳۶۴، شماره ۳، ص ۴
- لزوم هماهنگی بین رشته‌های مختلف از لحاظ زبان علمی، سمینار زبان فارسی، زبان علم: در کتاب زبان فارسی زبان علم، ص ۴۳-۵۳ ، ۱۳۶۳، مرکز نشر دانشگاهی، تهران
- مسائل و مشکلات ترجمه متون علمی و فنی: سمینار مسائل ترجمه، تهران، اسفند ماه ۱۳۶.

سایر آثار:

- ایران در عرصهٔ جهانی علم: مجلهٔ دانشگر، خرداد ۱۳۸۴، شمارهٔ ۱۴، ص ۳
- پژوهش در ایران پیشرفت و چالش: مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، پ.م.ع.۲۰، بهمن ۱۳۸۳
- به متخصصان و دانشگران داخلی اعتماد کنیم: مجله دانشگر، آذر ۱۳۸۳، شمارهٔ ۹، ص۳
- همگنی در جامعه: مجله دانشگر، مهر ۱۳۸۳، شمارهٔ ۸، ص ۳.
- پژوهش، به دردی هم می‌خورد؟: مجله دانشگر، شهریور ۱۳۸۳، شمارهٔ ۷، ص۳
- پژوهش در حرف و کاهش در عمل: مجله دانشگر، دی ۱۳۸۰، شمارهٔ ۲، ص۳.

- شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری نقطهٔ عطفی در تاریخ توسعهٔ علمی کشور: خبرنامهٔ تحقیقات و فناوری، شمارهٔ ۳۰، ص۲
- همچنـــان اعتقادی به پژوهش نداریم: خبرنامه تحقیقات و فناوری، شمارهٔ ۲۶، ص ۲
- ســـاماندهی مدیریت پژوهش: ۵+۱: خبرنامـــه تحقیقات و فناوری، شمارهٔ ۲۳، ص ۲
- اخلاق پژوهش و هفتهٔ پژوهش: خبرنامه تحقیقات و فناوری، شمارهٔ ۲۰، ص ۱
- محک سیاســت‌ها: خبرنامه تحقیقات و فناوری، بهار ۱۳۸۲، شمارهٔ ۱۵، ص ۱
- فروکاست‌گرایی و توسعه: دانشگاه صنعتی شریف، فروردین ۱۳۷۹.
- توسعه، طرح‌های راهبردی، و ساده‌اندیشی‌های اجرایی: پیام امروز، خرداد ۱۳۷۷، ۲۳
- آقـای رئیس جمهور درســت می‌گویند، وضع تحقیقات در کشــور اسفناک است: پیام امروز، فروردین ۷۷، ۲۱، ص ۸۳
- آیا «نجوم» برای ایران هنوز زود است؟: نجوم، ۱۳۷۳، ۴۱، ص ۴

در حوزه سیاست‌گذاری علمی:

- تهمت، افترا و اخلاق علمی
- ۹۹ درصد علم دنیا رایگان در اختیار ماست: با آن چه کرده‌ایم؟
- ایران در قرن ۲۱، متن ســخنرانی در همایش بزرگ ایرانیان خارج از کشور
- علم نوین و دموکراسی
- هنوز معنی علــم را نمی‌دانیم: گفتگو با روزنامه آرمان، شــنبه ۲۶ دی ماه ۱۳۸۸
- فرهنگ علم در ایران و تحول آن در ســی سال اول انقلاب اسلامی: مجله اخبار پژوهشگاه دانش‌های بنیادی
- ریشه‌های خود را نخشــکانیم: نجوم، شماره ۱۸۳ (اسفند ۱۳۸۷)، ص۲- سرمقاله
- رصدخانه ملی ایران: آرزوی دیرینه منجمان حرفه‌ای و غیرحرفه‌ای کشور: نجوم، شماره ۱۸۲ (بهمن ۱۳۸۷)، ص۴- سرمقاله
- آیا وقت آن اســت که سیاســت ما حمایت از برنامه‌های تحقیقاتی باشــد؟ مجله اخبار پژوهشــگاه دانش‌های بنیادی، پاییز و زمستان ۱۳۸۷
- الزام‌هــای بینشــی در سیاســت‌گذاری کلان آمــوزش مهندســی: فصل‌نامه آموزش مهندســی ایران، فرهنگســتان علــوم ج ۱۱- متن ســخنرانی ارائه شــده در «کنفرانس آموزش مهندسی در ۱۴۰۴» ۲۲ و ۲۳ اردیبهشت ۱۳۸۸- دانشگاه تهران
- آیــا می‌تــوان آیندهٔ علــم را در ایران پیش‌بینی کــرد؟ مجله اخبار پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، بهار ۱۳۸۷- متن سخنرانی ارائه شده در کنفرانس «آینده‌پژوهی، نوآوری و همگرایی فناوری» ۲۷ تا ۲۹ آبان ۱۳۸۷، دانشگاه امیرکبیر.
- معماری علم: فرهنگستان علوم پزشکی، در دست چاپ.
- رصدخانـهٔ ملــی ایران: نتایــج نامنظور و نقشــهٔ راه: مجلــه اخبار پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، تابستان ۱۳۸۷.
- رنج‌نامه‌ای بر غربت غریب استاد حسابی در هیاهوی خاطره‌سازان!
- آیا می‌توان آیندهٔ علم را در ایران پیش‌بینی کرد؟، متن ســخنرانی در همایش آینده‌پژوهی، نوآوری و همگرایی فناوری، ۲۷ تا ۲۹ آبان ۱۳۸۷، دانشگاه امیرکبیر
- معماری علم در ایران، مجله فرهنگستان علوم پزشکی، سال ۱۳۸۷.
- ســوءتفاهمی به نام علم (مصاحبه): هفته‌نامه شــهروند امروز، سال ۱۳۸۷، شماره ۷۰، ص ۹۶.
- رصدخانــه ملی ایران: آزمونی برای اجــرای یک پروژه کلان علمی در ایران: شــماره ویژه مجله فیزک، پائیز و زمستان ۱۳۸۶، شماره ۱۰۰، ص ۱۶۸.
- رصدخانــه ملی ایــران: رؤیا یــا واقعیــت: مجله اخبار پژوهشــگاه دانش‌های بنیادی، زمستان ۱۳۸۵.
- چهــار ســال تجربــه در وزارت علــوم، تحقیقات و فنــاوری: مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، چ.م.ع/۹، تیرماه ۱۳۸۴.
- نابســامانی‌های علمی ناشی از فقدان اجتماع علمی در کشور: مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، ن.م.ع/۱، اردیبهشت ۱۳۸۴.
- مدل‌های شبه اقتصادی علم، نقش اجتماع علمی، و مفهوم سرمایهٔ نمادین ضمنی: مرکز تحقیقات سیاســت علمی کشــور، م.م.ع/۱۴، فروردین ۱۳۸۴.
- علم و جایگاه ما نســبت به آن و نســبت علم ســکولار با ما: مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، ع.م.ع/۱۸، دی ماه ۱۳۸۳.
- وضعیت پژوهشی کشور: ضعف‌ها و قوت‌ها: مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، و.م.م/۱۰، تابستان ۱۳۸۳.
- شــناخت عوامل رشــد پژوهش و نه موانع آن: یک چرخش بینش: مجله رهیافت، بهار و تابســتان ۱۳۸۳، شــمارهٔ ۳۲، ص ۲۹، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، ش.م.م/ ۱۳-۸۲، مهرماه ۱۳۸۲.
- تدوین معیارهای برگزاری همایش‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی: مجله رهیافت، در نوبت چاپ سال ۱۳۸۲، شمارهٔ ۲۸.
- مرجعیت و اشــرافیت در علم: ماهنامهٔ آفتاب، ۱۳۸۱، ســال سوم، شمارهٔ ۲۱، ص ۵۲.
- دانشگاه و تعریف آن: مجلهٔ رهیافت، ۱۳۸۰، شماره ۲۴، ص ۱۶
- ۲۰ ســال تمرین برای حل مشــکلات درونی انجمن‌ها (مصاحبه): مجلهٔ دارو و درمان، شمارهٔ ۵، اردیبهشت ۱۳۸۰، ص ۱۸-۲۲.
- مدیریت حرفه‌ای در علم و اقتدار علمی در منطقه: متن ســخنرانی

در همایش راهبردهای توسعه علمی، تهران، فروردین ۱۳۸۰.
• لزوم سیاست‌گذاری برای علوم: مجله شریف، ۱۳۸۰.
• روش تحقیق یا توانایی و تشخیص: اولویت با کدام است؟: متن سخنرانی در همایش روش‌های تحقیق در علوم و فنون مهندسی، تهران، اسفند ۱۳۷۹.
• توسعهٔ علمی، فرهنگی، و مدیریت رسانه، ۱۳۷۹: پژوهش و سنجش، سال هفتم، شمارهٔ ۲۳، ۲۴، ص ۵۳-۶۲
• نقش مدیریت رسانه در توسعهٔ علمی و فرهنگی: متن سخنرانی در مسجد بلال صدا و سیما، تهران، بهمن ۱۳۷۹
• آسیب‌شناسی فرایند علوم و تحقیقات پس از انقلاب: متن سخنرانی در همایش علم و فناوری، مرکز تحقیقات استراتژیک، تهران، دی ۱۳۷۹
• نیازهای جامعه و نقش آموزش عالی: متن مقاله ارائه شده در کنفرانس منطقه‌ای آموزش عالی در قرن ۲۱، یونسکو، تهران، ۱۹۹۸/۱۳۷۷.
• نقش نهاد دانشگاه در جامعه: رهیافت، ۱۳۷۴، شماره ۹، ص ۵۰
• مشخصات کشورهای توسعه نیافته از نظر پارامترهای علمی: در مجموعه سخنرانی‌های جوان، پژوهش، برنامه‌ریزی؛ اداره کل آموزش و پرورش استان اصفهان، زمستان ۱۳۷۳.
• رشد مقالات علمی در ایران: فصلنامه سیاست علمی و پژوهشی، ۱۳۷۲، شماره ۴، ص ۱۲.
• آیا و چگونه توسعهٔ علمی ایران امکان‌پذیر است؟: فصلنامه سیاست علمی و پژوهشی، ۱۳۷۱، شماره ۳، ص ۳۳
• نگرشی بر وضعیت تحقیقات در ایران: فصلنامه سیاست علمی و پژوهشی، ۱۳۷۰، شماره ۱، ص ۱۵

معرفی برخی از کتاب‌ها:

■ کتاب **ایران ۱۴۲۷: عزم ملی برای توسعه علمی و فرهنگی** دکتر منصوری طی یک دهه از ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۷ به چاپ ششم رسیده و بیش از ده هزار جلد از آن به دست علاقه‌مندان رسیده است که قابل توجه است. عناوین ده گفتار کتاب به شرح زیر است:

• توسعه و نیاز آن.
• برخورد ایرانیان با جوامع پیشرفته در قرن‌های اخیر.
• علم نوین: جامعه علمی و حجیت در آن.
• جهان‌گرائی اقتصاد: تحول‌های اجتماعی در جوامع توسعه‌یافته در عصر فناوری عالی.
• جایگاه آموزش عالی در جامعه نوین ایران .
• توسعه: گره‌ها و رگه‌های فرهنگی.
• قدرت و توسعه.
• توسعه و آینده‌شناسی.
• راه ما، عزم ما و آینده ما.
• فروکاست‌گرائی و مدل توسعه.

در گفتار جایگاه آموزش عالی در جامعه نوین ایران در فرازی با عنوان بیگانگی مفهوم دانشگاه، نویسنده نوشته است: در تاریخ آموزش عالی ما سه مرحله تأسیس شاخص است: دارالفنون، دانشگاه تهران، دانشگاه شریف و شیراز. تأسیس‌های دیگر همگی متاثر از این سه مرحله است. نظام آموزش عالی و پژوهش ما در این سه مرحله کوشیده است به هنجارهای نوین جامعه بین‌المللی نزدیک شود و در هر مرحله گامی به جلو برداشته است. گرچه آموزش عالی و تحقیقات در این سه مرحله نقش قابل توجهی در توسعه کشور داشته است، اما هنوز جایگاه مطلوب و لازم خود را در کشور ما نیافته است. به ویژه کمبودهای شاخص زیر در نظام آموزش عالی ما دیده می‌شود:

• هنوز در بافت اجتماعی ما ریشه ندوانیده است.
• با فرهنگ ما عجین نشده است.
• متوجه مسائل جامعه ما نیست.
• با هنجارهای بین‌المللی هنوز فاصله زیاد دارد.
• موفق در حفظ و پرورش استعدادهای درخشان نیست.
• توان جذب متخصصان و متفکران با کیفیت را ندارد.

در ادامه نویسنده از دانشگاه به عنوان یک قطب تفکر و اندیشگاه یاد می‌کند: دانشگاه نهادی است آموزشی و پژوهشی که مطالعه و شناخت طبیعت، انسان و جامعه بدون هیچ‌گونه محدودیتی (برای آن) هدف اصلی است. همه ابزار در این دانشگاه در خدمت متفکران برای پژوهش و نیز آموزش به علاقه‌مندان و مستعدان است.

در گفتار دهم کتاب با عنوان فروکاست‌گرائی و مدل توسعه در فراز زیستارگرائی در مقابل فروکاست‌گرائی نویسنده، توصیه به زیستارگرائی در مقابل فروکاست‌گرائی در مدل توسعه می‌نماید و زیستارگرائی را یک تلقی تکثرگرای جامع، در مقابل فروکاست‌گرائی مانع، می‌داند که نگرشی نوآورانه است.

■ کتاب **توسعه علمی ایران** دکتر منصوری که در سال ۱۳۷۳ به چاپ رسید نیز در اندازه شمارگان این‌گونه کتاب‌ها در ایران، نیز کتابی پرطرفدار است چرا که با چاپ دوم آن در سال ۸۲ به شمارگانی حدود پنج هزار جلد رسیده است. کتاب مجموعه مقالات، سخنرانی‌ها، خطابه‌ها، مصاحبه‌ها، سرمقاله‌ها دکتر منصوری در زمینه توسعه علمی ایران است.

کتاب با مقاله خواندنی مرجعیت و اشرافیت در علم: مورد ایران، آغاز می‌شود که پایه بسیاری از نوشته‌های نویسنده در کتاب‌های بعدی ایشان است، چنان که در بخش‌های پایانی این مقاله می‌نویسند: آینده ِ پایداری کشور ما، و آینده توسعه کشور ما در گرو روشن شدن

این پدیده و کوشش برای نصب سازوکارهای خردگرا در مرجعیت علمی است.
در پیشگفتار ویرایش دوم این کتاب، نویسنده اشاره کرده است: ما ایرانیان، همان‌گونه که الفاظی مانند علم، فناوری، سکولاریسم، لیبرالیسم و از این دست را به کار می‌بریم بدون آن که بدانیم بر چه مفاهیمی اطلاق می‌شوند، به نظر می‌رسد پدیده ۱۱ سپتامبر و رویدادهای پس از آن را نیز به درستی درک نکرده باشیم. دنیای جدید، دنیایی است مبتنی بر علم و علم پدیده‌ای است پیچیده که ما به اشتباه آن را با علم ابوریحانی و ابن سینائی یکی گرفته‌ایم. اگر تفاوتی میان جنگ رزم‌آوران با شمشیر و جنگ شیک الکترونیکی و رایانه‌ای می‌بینید، همان تفاوت را هم میان علم ابوریحانی و علم امروزین ببینید.
مقالات دانشگاه و تعریف آن، نقش نهاد دانشگاه در جامعه نوین، رشد تعداد مقاله‌های علمی در سال‌های اخیر و متن سخنرانی نقش واژه‌گزینی در توسعه، نوشته‌هائی خواندنی هستند.

■ کتاب **ایران را چه کنم؟** ساماندهی و نابسامانی‌های توسعه علمی دکتر منصوری در سال ۱۳۸۴ منتشر شده است. این کتاب علاوه بر پیشگفتار و درآمد و نمایه شامل دو بخش و دوازده فصل با عناوین زیر است:
• بخش اول: نابسامانی‌ها
- فصل اول: ارتباط علوم تجربی با علوم دینی
- فصل دوم: علم و ناسوتی‌گری
- فصل سوم: مرجعیت در علم
- فصل چهارم: موانع یا عوامل رشد پژوهش: یک چرخش بینش
- فصل پنجم: جلسه‌داری– نقش و آسیب‌شناسی آن در اداره کشور
- فصل ششم: واژه‌گزینی و توسعه علمی
- فصل هفتم: فناوری هسته‌ای و الگوی امنیتی ژاپن
- فصل هشتم: فرار مغزها
• بخش دوم: سامان‌دهی
- فصل اول: مدل‌های شبه اقتصادی علم و علم در ایران
- فصل دوم: دانشگاه و تعریف آن
- فصل سوم: چرا و چگونه زبان فارسی باید زبان علمی ما باشد؟
- فصل چهارم: سرآمد
نویسنده در درآمد کتاب نوشته است: از آشنائی ما با دنیای جدید حدود دویست سال می‌گذرد. یکصد و پنجاه سال پیش دارالفنون تأسیس شد که علوم جدید را به جوانان ما بیاموزد. اما همان‌طور که دارالفنون سنگ بنای کج و ناجوری برای آموزش نوین در ایران گذاشت، که هنوز از کج و کژ بودن آن رهائی نیافته‌ایم، مفهوم نوین علم هم درست به کشور ما وارد نشد، کما این که سوءتفاهم در مورد آن هنوز به شدت رایج است.
در بخش اول کتاب، در فصول اول با عنوان ارتباط علوم تجربی با علوم دینی، سوم با عنوان مرجعیت در علم و ششم با عنوان واژه‌گزینی و توسعه علمی، و در بخش دوم کتاب فصول دوم و سوم با عناوین دانشگاه و تعریف آن و چرا و چگونه زبان فارسی باید زبان علمی ما باشد؟ نویسنده از نگاهی نوآورانه و تازه به این مفاهیم نظر کرده است.

■ کتاب **معماری علم در ایران** دکتر منصوری در سال ۱۳۸۹ منتشر شده است. کتاب شامل یازده مقاله، یازده سرمقاله و بیست یادداشت از نویسنده است. عناوین مقالات کتاب به شرح زیر است:
• علم: علم دینی، علم سنتی یا علم نوین.
• دانش بومی شاید، علم بومی خیر.
• علم نوین، انقلاب و بحران.
• علم بی علم، فیزیک بی فیزیک.
• دانشگاه، علم و سیاست‌گذاری ملی.
• ترویج، توسعه و مدرنیت.
• ترجمه و توسعه، مطالعه موردی: زبان فیزیک.
• آسیب‌شناسی دانشگاه‌های ایران: تأسیس و مدیریت مبتنی بر دانش سنتی نه مبتنی بر علم نوین
• الزام‌های بینشی در پروژه‌های کلان آموزش مهندسی.
• دانشگاه یا اندیشگاه.
• معماری علم در ایران.
در پیشگفتار کتاب نویسنده نوشته است: ساختمان یا ساختار علمی ایران نه تنها رفعتی ندارد، که تلی بی‌شکل است. هنوز فاصله ما از ساختمانی رفیع برای علم ایران آنچنان زیاد است که وحشت و گاهی افسردگی می‌آفریند. گام‌های کنونی ما، بخصوص آگاهی از گام‌ها و نیز آگاهی برای برداشتن گام‌هائی دیگر بسیار تعیین کننده است.
انتقادهای گاه تیز و تند نویسنده در این کتاب، منصفانه و مستمر با ارائه راه‌حل‌های نوآورانه همراه است و ناشی از تفکر دلسوزانه منتقدی آگاه است که مسئولانه در صدد اصلاح امور است (حتی در حد اقدام به پذیرش تصدی پست دولتی در بالاترین رده‌ها، که منشأ خدماتی در خور نیز بوده است). کتاب حاوی نوشته‌هائی خواندنی است و در بحث معماری علم در ایران نوآوری‌های بدیعی در گونه طرح مسئله دارد.

■ کتاب **ایران در قرن ۲۱/۱۵** دکتر منصوری سال گذشته انتشار یافته است. کتاب شامل چهار فصل و بیست و دو گفتار با عناوین زیر است:
• درآمد
- آمادگی ایفای نقش؟

- ایران صد سال پیش
- لزوم آینده‌نگری
- آینده‌نگری و قوانین حاکم بر جامعه
• ایران در آینه آمار
- مقدمه
- جغرافیای ایران
- جمعیت ایران
- درآمد ناخالص ملی ایران
- فساد اقتصادی ایران
- تعداد عنوان کتاب چاپ شده در سال در ایران
- تولید علمی بین‌المللی ایران و اعتبارات تحقیقاتی
• تحلیل وضعیت کنونی
- مقدمه
- تحلیل وضعیت کنونی علم و فناوری
- تحلیل وضعیت کنونی فرهنگی
- تحلیل وضعیت کنونی اجتماعی
- تحلیل وضعیت کنونی مدیریتی
- تحلیل وضعیت کنونی قدرت و جایگاه ژئو سیاسی ایران
• صد سال آینده
- مقدمه
- علم و فناوری
- اوضاع داخلی
- اقتصاد و فناوری

شرایط ژئو سیاسی

در ایـن کتاب نویسـنده مضمون و دغدغه‌های همیشـگی خود را بر بستری گسترده‌تر و با نگاهی آینده‌نگرانه و کمابیش خوشبینانه مطرح کرده اسـت که این نگاه امیدوارانه، خواننده را در انتظار تحلیل‌های جزئی‌تر از سوی ایشان، در حوزه‌های پیشین بحث در زمینه علوم در ایران، نگاه می‌دارد.

در پشـت جلد کتاب نوشـته شـده اسـت: ما در کجـای تاریخ قرار گرفته‌ایم؟ ایران پنجاه سـال پیش و صد سال پیش چگونه بود؟ ایران هفتصد سـال و ۲۰۰۰ سـال پیش چگونه بود؟ ایران صد سال آینده چگونه خواهد بود؟ آینده ما ریشـه در حال و گذشـته ما دارد. پس از هشـتصد سـال غفلت، ایران به حرکت در آمده اسـت، از غفلت آگاه شـده اسـت، به عقب‌ماندگی خود آگاه شـده اسـت. آیا به راهی که باید برود آگاه اسـت؟ آیا خرد و بصیرت بر رفتار ما حاکم شده است؟ آیـا دنیای مدرن و مبانـی آن را درک کرده‌ایم؟ برای آینده خود چه چیزی ترسـیم کرده‌ایم؟ آیا برای استفاده از استعدادهای طبیعی‌مان، برای اسـتفاده از منابع طبیعی‌مان، برای استفاده از موقعیت تاریخی و جغرافیائی خود، آمادگی و ابزار لازم را کسب کرده‌ایم؟ جامعه ما تا چه اندازه از تاریخ دور و نزدیکمان عبرت گرفته اسـت؟ ..... مولف در این کتاب می‌کوشد به این سوال‌ها بپردازد.





کاربرد شبکه‌های حسگر بی‌سیم در تشخیص و مدیریت سیل

محمد حسین همایی
لابراتوار شبکه حسگر بی‌سیم ایران
پست الکترونیکی: Homaei@wsnlab.ir

حسین رنجبران
لابراتوار شبکه حسگر بی‌سیم ایران
پست الکترونیکی: Ranjbaran@wsnlab.ir

بهنام فرهادی
لابراتوار شبکه حسگر بی‌سیم ایران
پست الکترونیکی: Farhadi@wsnlab.ir

فرشید باقری ساروی
لابراتوار شبکه حسگر بی‌سیم ایران
پست الکترونیکی: Bagheri@wsnlab.ir

چکیده

با قرار گرفتن بسیاری از شهرها در معرض وقوع سیل تا سال ۲۰۰۰ تنها در ایران، سیل باعث مرگ حداقل ۲۳۰۰ نفر و ۱۵۰۰ میلیارد ریال زیان اقتصادی شده است. افزایش خطر سیل با توجه به اثرات تغییرات آب و هوایی در حال حاضر توسط بسیاری از مناطق شهری در سراسر جهان احساس می‌شود. ۱۰ درصد از جمعیت جهان در شهرهای ساحلی در معرض خطر جاری شدن سیل‌های ساحلی و افزایش بالا آمدن سطح آب دریاها زندگی می‌کنند. این در حالی است که ما با استفاده از فناوری شبکه‌های حسگر بی‌سیم می‌توانیم خطرات وقوع سیل را مدیریت کنیم. در این مقاله ابتدا به بررسی میزان امکان وقوع سیل در ایران پرداخته، سپس میزان خرابی‌های ناشی از آن را بررسی نموده و در ادامه راه‌حل‌هایی با استفاده از شبکه‌های حسگر بی‌سیم برای پیش‌بینی وقوع سیل ارائه خواهیم کرد.

واژه‌های کلیدی: شبکه‌های حسگر بی‌سیم، تشخیص سیل، مدیریت سیل.

۱.مقدمه

در بین بلایای طبیعی سیل، زلزله و خشکسالی به لحاظ خسارات مالی و جانی ناشی از وقوع آن‌ها، از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. به استناد آمار و اطلاعات، خسارات ناشی از سیل در پاره‌ای از نقاط دنیا به ویژه در آسیا و اقیانوسیه، بیشترین میزان در بین خسارت‌های حاصل از بلایای طبیعی را به خود اختصاص می‌دهند. با وجود این که تاکنون یک بررسی مقایسه‌ای در خصوص خسارات ناشی از این سه رخداد طبیعی انجام نگرفته است، لیکن یک مقایسه کلی در مورد ایران نشان می‌دهد قطعاً خسارت جانی ناشی از زلزله در ابعاد سالانه بیشتر از آن دو و خسارت جانی ناشی از سیل بیشتر از خشکسالی است. به استناد همان برآورد تقریبی می‌توان گفت که خسارت مالی سیل رتبه دوم خسارات را به خود اختصاص می‌دهد[۲]. به جرئت می‌توان گفت که در سال حداقل در یک نقطه از ایران سیلاب قابل توجهی رخ می‌دهد. در واقع گذشته از سال‌های سیلابی که هر از چند سالی تکرار می‌شود و بخش‌های وسیعی از کشور را در بر می‌گیرد، هر ساله چند سیل کوچک و متوسط و در مواردی بزرگ در گوشه و کنار این سرزمین اتفاق می‌افتد[۳]. شدت سیل‌خیزی در نقاط مختلف کشور یا به عبارت دیگر در حوضه‌های آبریز مختلف، با توجه به شرایط اقلیمی، توپوگرافیک و دیگر عوامل مانند پوشش گیاهی از نقطه‌ای به نقطه دیگر متفاوت می‌باشد. بررسی‌های موجود بر اساس آمارهای هیدرولوژیک و رخدادهای سیل، نشان می‌دهد که مناطق جنوب غرب و جنوب شرق از سیل‌خیزترین نقاط کشور می‌باشند[۵]. بر اساس مطالعات انجام گرفته، سالانه نزدیک به ۴۰ رخداد کوچک و بزرگ سیل در اقصی نقاط ایران زمین به وقوع می‌پیوندد. در جدول شماره (۳) تعداد و خسارات سیل و رتبه استان‌های کشور برای دوره ۳۰ ساله مورد مطالعه آمده است. بررسی جدول نشان می‌دهد که:

- مجموع خسارات اقتصادی در ۲۵ سال بالغ بر ۹۱۶۲ میلیارد ریال می‌باشد. به عبارت دیگر جاری شدن سیلاب، سالانه ۳۵۵/۵ میلیارد ریال خسارت وارد می‌کند.
- در بین استان‌های کشور استان خوزستان با ۱۳۴۵ میلیارد ریال در رتبه اول خسارت وارده و استان‌های فارس و سیستان با ۱۳۰۰ و ۱۲۴۸ میلیارد ریال به ترتیب در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. حدود ۵۴ درصد کل خسارات وارده به سه استان خوزستان، فارس، سیستان و بلوچستان تعلق دارد و با اضافه شدن سه استان تهران، خراسان و بوشهر میزان خسارت به ۷۸ درصد کل آن می‌رسد. جالب اینجاست که با اضافه شدن دو استان همدان و کرمان میزان خسارت بالغ بر ۸۸ درصد کل آن خواهد شد. به عبارت دیگر تنها ۹ استان از ۳۱ استان کشور، نزدیک به ۸۸ درصد یعنی ۷۳۳۰ میلیارد ریال از خسارات را به خود اختصاص می‌دهند. در گزارش یاد شده آمده است که تعداد تلفات انسانی در دوره مورد نظر حداقل ۱۸۸۲ نفر بوده است که سالیانه به بیش از ۷۵ نفر می‌رسد. همچنین در جدول شماره (۱) نیز توزیع خسارت سیل در دوره ۶۰ ساله را مشاهده می‌کنیم.

جدول شماره (۱): خسارت سیل در دوره ۶۰ ساله (۱۳۳۱ تا ۱۳۹۰)

دوره	۴۰-۱۳۳۱	۵۰-۱۳۴۱	۶۰-۱۳۵۱	۷۰-۱۳۶۱	۸۰-۱۳۷۱	۹۰-۱۳۸۱
خسارت سالانه (میلیارد ریال)	۱۲۰	۱۴۸	۴۴۰	۸۸۰	۱۵۰۰	۱۴۵۳

۲. انواع خسارات سیلاب

معمولاً خسارات ناشی از سیلاب به دو گروه اصلی ملموس و غیرملموس تقسیم می‌شود. خسارات ملموس به خساراتی گفته می‌شود که آثار آن‌ها به طور مشخص در زندگی افراد ناحیه سیل‌زده قابل احساس باشد. با توجه به ماهیت تأثیر سیلاب در بحث خسارات در یک دسته‌بندی دیگر، به دو زیرگروه مستقیم و غیرمستقیم تقسیم می‌شود[۴]. خسارت‌های ملموسی که بر زندگی مردم آثار مستقیم اقتصادی دارند خسارت مستقیم و خساراتی که فقط آثار اقتصادی بر زندگی مردم نداشته و به طور غیرمستقیم نیز آثار منفی دارند خسارات غیرمستقیم گفته می‌شود (رجوع شود به نمودار شماره ۱). پس از آشنایی با خساراتی که سیل به بار می‌آورد به اهمیت جلوگیری از آن و پیامدهایی که خواهد داشت، با راهکارهای پیشنهادی خواهیم پرداخت.

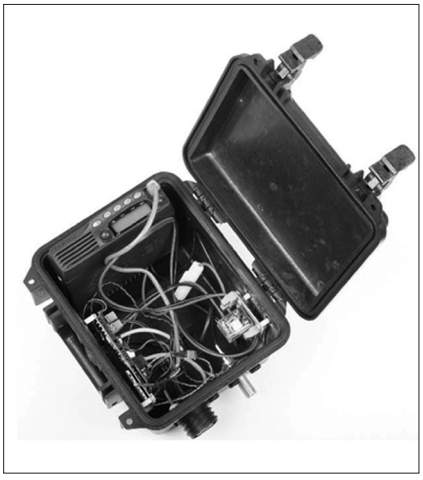
۳. شبکه‌های حسگر بی‌سیم و تشخیص سیل

شبکه حسگر شبکه‌ای متشکل از تعداد زیادی گره حسگر کوچک است که به تشخیص و پایش پارامتر فیزیکی مورد نظر مدیر شبکه می‌پردازد. شبکه حسگر بی‌سیم ارتباط مستقیمی با محیط فیزیکی داشته و از طریق حسگرها اطلاعات محیط را گرفته و از طریق گره‌های چاهک، اطلاعات دریافتی را به شبکه خارجی انتقال می‌دهد. ارتباط بین گره‌ها به صورت بی‌سیم است و هرگره به طور مستقل و بدون دخالت انسان کار می‌کند. در اغلب کاربردها این گره‌ها نوعاً از لحاظ فیزیکی بسیار کوچک هستند. تفاوت اساسی این شبکه‌ها ارتباط آن با محیط و پدیده‌های فیزیکی است. شبکه‌های سنتی ارتباط بین انسان‌ها و پایگاه‌های اطلاعاتی را فراهم می‌کند در حالی که شبکه حسگر مستقیماً با جهان فیزیکی در ارتباط است. با استفاده از حسگرها محیط فیزیکی را مشاهده کرده، بر اساس مشاهدات خود تصمیم‌گیری نموده و عملیات مناسب را انجام می‌دهند.

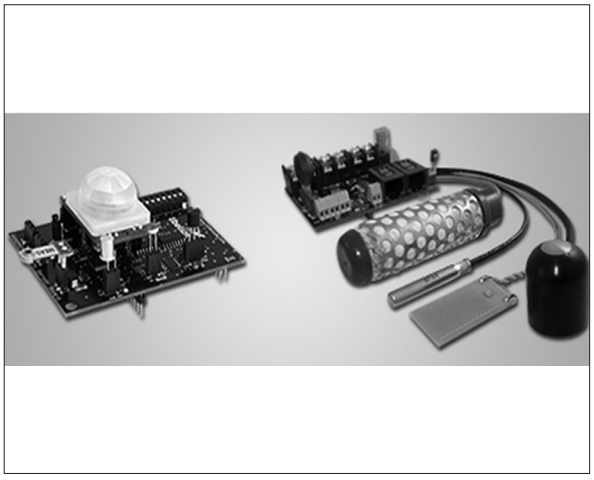
در بسیاری از موارد سیل‌ها توسط رخدادهای خارجی به وجود می‌آیند، بنابراین پیش‌بینی این اعمال و دانستن نواحی (مناطق) سیل‌خیز باعث به حداقل رساندن خسارت و بحران‌ها خواهد شد. از سوی دیگر با تبدیل آب به یک منبع کمیاب، حوادث سیل سنگین، فرصت مناسب برای منحرف کردن آب برای یک استفاده سازنده‌تر در زمان بارش سنگین را فراهم نمی‌کند. اما می‌توان با برنامه‌ریزی دقیق تا حدی این جریان را کنترل نمود. در شکل‌های (۱ تا ۳) نمونه‌هایی از حسگرهای تعبیه شده به جهت تشخیص و هشدار سیل مشاهده می‌گردد.



شکل شماره(۱): نمونه‌ای از حسگرهای تعبیه شده در نواحی سیل خیز[۱۰]



شکل شماره(۲): نمونه‌ای از حسگر تشخیص سیل[۱۰]



شکل شماره(۳): نمونه‌هایی از حسگرهای تشخیص میزان شدت آب[۹]

جدول شماره(۲) میزان خسارات ناشی از سیل در ایالات متحده آمریکا سال ۲۰۱۰

ایالت	شهرها و نواحی تحت تاثیر	جمعیت تحت تاثیر	ضرر اقتصادی (میلیون دلار)
کارولینای شمالی	۲۰	۱/۳	۵۵۰-۶۰۰
ویرجینیا	۲۰	۱/۷	۳۰۰-۳۵۰
مریلند	۱۸	۳/۵	۲۵-۳۰
نیو جرسی	۱۱	۵/۸	۳۵۰-۴۰۰
نیو یورک	۱۰	۱۲/۴	۸۰۰-۹۰۰
کانکتیکات	۸	۳/۶	۳۰۰-۳۵۰
مجموع	۸۷	۲۸/۳	۲۲۷۵-۲۶۳۰

بر طبق [۱۰] شبکه‌های حسگر بی‌سیم چالش پیش‌بینی سیل‌ها را حل می‌کنند. با کتابچه راهنما یا ماهواره‌ها نیز می‌شود خطرات وقوع سیل را کاهش داد، اما این روش‌ها همیشه ممکن و یا همیشه بهترین انتخاب نیست. در مورد کتابچه راهنما، این بدین معناست که کسی علامتی فیزیکی در سطح آب نزدیک به رودخانه را مشاهده می‌کند که این مقیاس‌پذیری برای اندازه‌گیری طول رودخانه‌ها به کیلومتر ممکن نیست و ممکن است شخص خودش را در معرض خطر قرار دهد[۱].

ارتباط سیستم‌های مبتنی بر شبکه حسگر بی‌سیم و سیستم‌های ماهواره‌ای به خاطر مزیت همیشه در دسترس بودنشان داده‌های ورودی را برای پیش‌بینی سیل به طور دقیق می‌توانند فراهم کنند. با توجه به این که در این نوع سیستم‌ها اطلاعات در بازه‌های زمانی گسترده‌ای از تعامل بین ماهواره‌ها و شبکه‌های حسگر بی‌سیم به دست می‌آیند می‌تواند در جهت کنترل این بلایا کافی باشد[۸,۹].

با این حال در مورد کشورهای در حال توسعه، که در آن بیشتر مردم در خطر ابتلای بلایای طبیعی هستند، به کارگیری این سیستم کاملاً ضروری است. اما حتی کشورهای توسعه‌یافته نیز از این خطرات و بلایای طبیعی در امان نیستند، بر طبق آمارهای جهانی و با توجه به جدول شماره (۲) می‌توان به میزان خسارات وارده در کشور آمریکا و اهمیت استفاده از سیستم‌هایی که قابلیت هشدار به موقع را داشته باشند اشاره کرد.

شبکه‌های حسگر بی‌سیم جایگزین مقرون به صرفه و مقیاس‌پذیری برای تشخیص نشانه‌های اولیه سیل، پیش‌بینی سیل‌ها و نظارت بر مناطق سیل آسا هستند. حسگرها می‌توانند در امتداد رودخانه برای اندازه‌گیری سطح آب و تولید هشدار بی‌سیم توسط پیام کوتاه و یا ارسال بانک اطلاعاتی از طریق اینترنت، مورد استفاده قرار بگیرند. این شبکه همچنین می‌تواند برای نظارت بر شرایط آب و هوا و بارش باران، ساده‌تر و دقیق‌تر ساختن پیش‌بینی وقوع سیل‌ها و تشخیص خطوطی که امکان جاری شدن سیل در مناطق نزدیک به ساحل و رودخانه را دارد مورد استفاده قرار گیرد[۷]. حسگرها می‌توانند انرژی مورد نیاز خود را با پنل خورشیدی تأمین نموده و همچنین از لینک‌های رادیویی همچون 2.4 GHZ و 900 MHZ و 868 MHZ با استفاده از قراردادهای Zigbee/ 802.15.4 استفاده نمایند[۹]. مراکز نظارت و پاسخگو به خطرات سیل شهرهای هوشمند می‌توانند از فناوری‌های حسگر برای شناسایی مناطقی که خطرات وقوع سیل در آنجا بیشتر است استفاده کنند. این امر می‌تواند قبل از جاری شدن سیل و از طریق اندازه‌گیری جذب آب دوره‌های زیر بارش و در امتداد مناطق ساحلی انجام پذیرد.

اطلاعات حاصله از شبکه حسگر بی‌سیم می‌تواند به شهرها برای توسعه اولویت‌بندی طرح‌های زهکشی سیستم پایدار مناطق در معرض خطر کمک کند. در زمان بارش سنگین، حسگرها می‌توانند در مناطقی که شناخته شده و مستعد ابتلا به جاری شدن سیل هستند تعبیه گشته و برای به حداقل رساندن اثرات سیل به طور خودکار، نظارت داشته باشند. فرآیند تشخیص و کنترل شامل هشدار به صورت خودکار در قسمت زهکشی‌ها بوده و به عبارتی یک قسمت از زهکشی پس از بالا آمدن آب به طور خودکار بسته شود یا می‌توانند سیستم‌های هشداردهنده زودهنگام را برای تخلیه شهروندان در مناطق مورد تهدید برنامه‌ریزی نماید[۶].

با پیش‌بینی و مدیریت خطرات سیل با استفاده از شبکه‌های حسگر

بی‌سیم می‌توانیم به موارد زیر دست پیدا کنیم که بسیار حائز اهمیت هستند.

- اجتناب از زیان‌های اقتصادی شهری (طبق نمودار ۱)
- جلوگیری از مرگ قابل اجتناب و جراحت
- جلوگیری از غم و اندوه روانی
- حفاظت از فعالیت‌های اقتصادی
- حفاظت از مسیر حمل و نقل و مالکیت خصوصی و تجاری
- کاهش شدت اثرات سیل بر روی محصولات کشاورزی
- کاهش خسارات زیست محیطی تولید شده توسط تأسیسات
- نگه داشتن مقادیر زیادی از مواد شیمیایی سمی هولناک
- منحرف کردن آب اضافی با استفاده از پیش‌بینی به موقع

۴. نتیجه‌گیری

در این پژوهش به بررسی پیامدهای وقوع سیلاب پرداخته و طبق آمار، تبعات فاجعه‌آمیز را شـرح داده و سپس راه‌حل‌های پیشگیری از وقوع سـیل را با استفاده از فناوری شبکه‌های حسگر بی‌سیم شرح دادیم. در آینده با توسعه روش استفاده از شبکه حسگر بی‌سیم این امکان فراهم خواهد شد که ضمن برآورد خسارت برای سیلاب‌های پیش‌بینی شده در نواحی شـهری، برای نواحی کشـاورزی یا حتی روستایی نیز امکان برآورد خسارت سیلاب‌ها فراهم شود. همچنین یکی دیگر از مزیت‌های این روش کاربرد در زمینه پدافند غیرعامل اسـت که در آن تشـخیص وقوع سیل به سرعت انجام گرفته و در نتیجه خدمات امدادرسانی نیز به موقع انجام شده و از بروز تلفات جانی بیشتر جلوگیری به عمل می‌آید.

سپاسگزاری

جـا دارد از همفکری و راهنمایی‌هـای علمی جناب دکتر رضا پیرتاج همدانی در راهبرد این پژوهش قدردانی نمائیم.

مراجع

[۱] خورسـندی، ح. چیتی، م، ح. "راهنمای مهار سـیلاب رودخانه (روش‌های سازه‌ای)"، ۱۳۸۰، نشریه شماره ۲۴۲، سازمان برنامه و بودجه

[۲] مهدوی، محمد، "مدیریت سیل"، وزارت کشور، دفتر مطالعات و هماهنگی امور ایمنی و بازسازی، برنامه عمران ملل متحد، دانشکده محیط زیست، ۱۳۷۸.

[۳] کمیتـه ملی سـدهای بزرگ ایـران، "مجموعه مقالات کارگاه آموزشـی و تخصصی مهار رودخانه"، ۱۳۷۶.

[۴] انجمن هیدرولیک ایران، "مجموعه مقالات کارگاه آموزشی و تخصصی مهار سیلاب رودخانه"، ۱۳۷۶.

[۵] شـرکت مدیریـت منابـع آب ایـران، معاونـت پژوهش و مطالعـات پایه، "پیش‌نویس راهنمای ارزیابی خسارت سیلاب"، نشریه شماره -۲۹۶ الف۱۳۸۵.

[6] Al-Sakib .K, Hong. Ch and Lee. H., "Smartening the Environment using Wireless Sensor Networks in a Developing Country", supported by MIC and ITRC Project, ICACT2006.

[7] Ramesh, M.V.; Raj, R. T.; Freeman, J. D.; Kumar, S. & Rangan, P. V., "Factors and Approaches for Energy Optimized Wireless Sensor Network to Detect Rainfall Induced Landslides", In Proceedings of the International Conference on Wireless Networks (ICWN'07), pp. 435-438, CSREA Press, June, 2007.

[8] Garich, E. A.,"Wireless, Automated Monitoring For Potential Landslide Hazards", Master's Thesis, Texas A & M University, 2007.

[9] Raj, R.; Ramesh, M. V. & Kumar, S., "Fault Tolerant Clustering Approaches in wireless Sensor Network for Landslide Area Monitoring", In Proceedings of the International Conference on Wireless Networks (ICWN'08), Vol. 1, pp. 107-113, 2008.

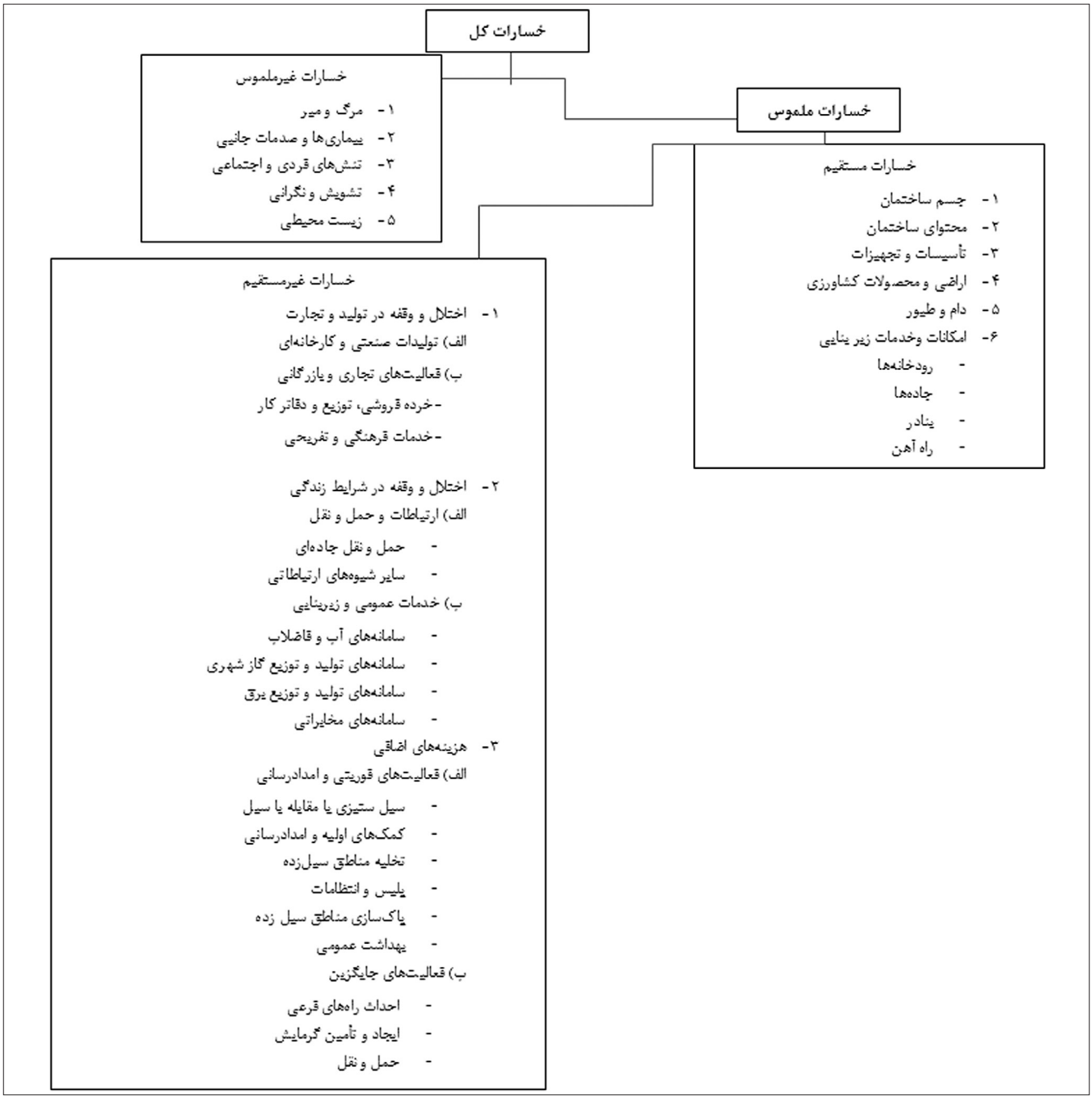
[10] Yawut .Ch, Kilaso. S., "A Wireless Sensor Network for Weather and Disaster Alarm Systems", InternationalConference on Information and Electronics Engineering, IACSIT Press, Singapore, 2011.

جدول شماره(۳): تعداد و خسارت سیل در دوره ۳۰ ساله (۱۳۵۵ تا ۱۳۸۵)

ردیف	نام استان	رخداد سیل		تعداد تلفات (نفر)	خسارت مالی	
		تعداد	رتبه (۱)		میلیارد ریال	رتبه
۱	آذربایجان شرقی	۲۸	۱۲	۵۹	۳۳/۸۸	۱۹
۲	آذربایجان غربی	۴۶	۸	۳۷	۲۵/۶۱	۲۱
۳	اردبیل	۱۷	۲۲	۲۴	۶۱/۱۳	۱۸
۴	اصفهان	۳۳	۹	۳۲	۵/۸۲	۲۵
۵	ایلام	۱۳	۲۴	۳۴	۲۸/۰۰۷	۲۰
۶	بوشهر	۴۸	۷	۲۴۹	۶۴۵/۶۹	۷
۷	تهران(به همراه استان البرز)	۲۸	۱۱	۴۱۸	۸۳۳/۱۴۳	۵
۸	چهارمحال بختیاری	۱۸	۲۰	۳۱	۱۵/۳۷	۲۲
۹	خراسان(شمالی،رضوی، جنوبی)	۱۲۵	۱	۲۸۸	۷۰۲/۴۰۷	۶
۱۰	خوزستان	۱۱۷	۲	۱۳۹	۱۳۴۵/۱۱	۱
۱۱	زنجان	۷	۲۶	۲۸	۰/۹۵	۲۷
۱۲	سمنان	۲۴	۱۷	۵۳	۶۹/۶۱۷	۱۶
۱۳	سیستان و بلوچستان	۵۵	۵	۳۹۲	۱۲۴۷/۷۲۵	۳
۱۴	فارس	۵۹	۴	۱۹۲	۱۳۰۰/۱۶	۲
۱۵	قزوین	۸	۲۵	-	۱۱/۳۳	۲۳
۱۶	قم	۲	۲۸	-	۰/۱۵	۲۸
۱۷	کردستان	۶	۲۷	۲۴	۳/۵	۲۶
۱۸	کرمان	۷۲	۳	۴۸	۴۱۸/۳۳	۹

۱۹	کرمانشاه	۱۶	۲۳	-	۹/۰۵	۲۴
۲۰	کهکیلویه و بویراحمد	۱۷	۲۱	۲۶	۶۹/۹۷	۱۵
۲۱	گلستان	۲۶	۱۵	۲۴	۱۷۹/۷	۱۰
۲۲	گیلان	۵۲	۶	۲۴	۱۱۳/۳۷۵	۱۳
۲۳	لرستان	۳۰	۱۰	۷۷	۱۷۱/۷۳	۱۱
۲۴	ملزندران	۲۶	۱۴	۴۷	۱۴۴/۷۳	۱۲
۲۵	مرکزی	۲۰	۱۹	۳۵	۱۱۲/۶۱	۱۴
۲۶	هرمزگان	۲۱	۱۸	۳۶	۱۰۶۲/۷۳۸	۴
۲۷	همدان	۲۷	۱۳	۴۰	۴۸۳/۲۲	۸
۲۸	یزد	۲۶	۱۶	۲۵	۶۷/۱۴	۱۷
۲۹	کشور ایران در ۲۵ سال	۹۶۷	-	۲۳۸۲	۹۱۶۲/۴۲۲	-
۳۰	کشور ایران (متوسط سالانه)	۳۸/۶۸	-	۷۵/۲۸	۳۶۶/۵	-

نمودار شماره(۱): گروه‌بندی انواع خسارت



اصول حاکم بر توسعه استاندارد

سید علی آذرکار
شرکت مهندسی پدیدپرداز
کمیسیون استاندارد و تدوین مقررات، سازمان نظام صنفی رایانه‌ای استان تهران
پست الکترونیکی: ali.azarkar@pdpsoft.com

مقدمه

در قسمت قبلی از این مجموعه، موضوعاتی بنیادین در حوزه استاندارد و استانداردسازی مورد بحث قرار گرفت. اشاره شد که چرا استفاده از استانداردها در دنیای فعلی ضروری و اجتناب‌ناپذیر است و چرا دامنه تدوین و به کارگیری آن‌ها روز به روز وسیع‌تر و گسترده‌تر می‌شود. هم‌چنین اشاره شده که استانداردها را چگونه می‌توان طبقه‌بندی کرد و سازمان جهانی ایزو از چه نظامی برای این موضوع استفاده می‌کند.

در ادامه، و در این قسمت تلاش شده تا اصول حاکم بر فرآیند توسعه استانداردها به اختصار تشریح شده، و برخی سازمان‌های معتبر و فعال در حوزه تدوین استانداردهای بین‌المللی (با تاکید بر حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات) معرفی، و فرآیند توسعه استاندارد در آن‌ها تشریح شود.

اصول حاکم بر توسعه استانداردها

قبل از آن که فرآیند توسعه استاندارد بیان شود، لازم است اصولی که بر این فرآیند حاکم است، مشخص گردد. این اصول به شرح زیراست:

- الف. استانداردها پاسخ به یک نیاز در بازار است. این به معنی آن است که نهادهای استانداردگذار هیچ‌گاه به خودی خود به تدوین استاندارد مبادرت نمی‌ورزند. بلکه بر عکس، نیازهایی که از سوی ذینفعان مختلف در یک زمینه مطرح می‌شود، مسبب و ریشه اصلی شکل‌گیری، ایجاد، بهبود، و اصلاح یک استاندارد است.
- ب. استانداردها در برگیرنده خرد جمعی (اجماع) و نظرات خبرگان جهانی است. به طور کلی تلاش‌های نهادهای استانداردگذار این است که جمعی هر چه بیشتر و خبره‌تر را برای تدوین استانداردها گرد هم آورند. بنابراین، در فرآیند تدوین استاندارد، همواره لحاظ کردن نظرات خبرگان در سرتاسر جهان، به طرق ممکن، یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های نهادهای جهانی استانداردگذار است.
- پ. ایجاد فرآیندی به منظور مشارکت تمامی ذینفعان در توسعه و تدوین استاندارد. برای گردآوری نظرات خبرگان در یک زمینه خاص و استفاده حداکثری از آن‌ها در تدوین استاندارد، نهادهای استانداردگذار باید لاجرم فرآیندی (شامل ساختار و سازمان، منابع، روال‌ها، ابزارها، زیرساخت‌ها، دستورالعمل‌ها، و امثالهم) را برای این مهم تدارک دیده باشند.
- ت. استانداردها توسط نهادهای استانداردگذار تدوین و نگهداری می‌شود. این نهادها متعهد می‌شوند فرآیندهای عادلانه و مساوی را که ضامن تحقق با کیفیت‌ترین خروجی‌ها و تقویت جایگاه آن‌ها در بازار است فراهم کنند.

علی‌رغم این ویژگی‌های مشترک، نهادهای استانداردگذار، هر کدام

چارچوب‌ها و زیرساخت‌های خاص خود را، مبتنی بر این اصول، برای توسعه استانداردها دارند.

نهادهای استانداردگذار

استانداردها، با شرایط و ویژگی‌هایی که برای آن برشمرده شد، توسط نهادها و سازمان‌هایی تهیه، تدوین، نگهداری، و به روز می‌شود که به طور کلی به آن‌ها «نهادهای استانداردگذار» یا به طور دقیق‌تر، «سازمان‌های توسعه‌دهنده استاندارد» (SDO یاStandards Developing Organization) اطلاق می‌شود. این نهادها، بسته به گستردگی و تخصص خود، به توسعه استانداردهایی در حوزه‌های مختلف می‌پردازند. اکثر این نهادها، در نیمه دوم قرن بیستم و پس از پایان جنگ جهانی دوم تشکیل شده‌اند.

واژه «توسعه» از این رو برای این نهادها انتخاب شده که سیر تحول یک استاندارد را نشان می‌دهد. این واژه– حداقل در حوزه مهندسی نرم‌افزار– حاکی از سیر خلق و تکامل یک مفهوم یا موجودیت است. شکل‌گیری استانداردها، همان‌گونه که بعداً توضیح داده خواهد شد، از یک طرح و نظر اولیه شروع شده و بر اساس اجماع نظرات خبرگان و متخصصین آن حوزه در یک فضای کاملاً باز و آزاد، شکل و قوام می‌گیرد. استاندارد پس از اعمال نظرات همه ذینفعان، نهایی شده و پس از انتشار در اختیار علاقه‌مندان و ذینفعان قرار می‌گیرد. بدیهی است که بر اثر پیشرفت فناوری‌ها و ایجاد نیازمندی‌های جدید، هر استاندارد در طول چرخه حیات خود، اصلاح و به روز می‌شود، تکمیل و بهبود می‌یابد، جایگزین یک استاندارد دیگر می‌شود، و در نهایت منسوخ می‌شود.

ویژگی یک «سازمان توسعه‌دهنده استاندارد»

ویژگی‌های یک سازمان توسعه‌دهنده استاندارد، تلویحاً متاثر از ویژگی‌هایی استاندارد و هم‌چنین اصول حاکم بر توسعه آن است. به بیان دیگر، شرایط و مشخصات این سازمان‌ها باید به گونه‌ای باشد که نیازمندی‌های اشاره شده را محقق کنند.

- ویژگی اول، مقبولیت فنی و برخورداری از حمایت متخصصین در آن حوزهٔ مشخص است. پذیرش یک نهاد از حیث توان فنی و هم‌چنین کیفیت و گستردگی استانداردهای منتشر کرده، آن را کانونی برای تجمع نظرات خبرگان و متخصصین قرار می‌دهد.
- ویژگی دوم، داشتن یک «فرآیند» عادلانه و منصفانه و باز، به منظور حصول اطمینان از ارایه خروجی‌هایی با بهترین کیفیت است. شاید بتوان این ویژگی را هسته اصلی کسب و کار این گونه سازمان‌ها قلمداد کرد. بدیهی است که بر این فرآیند همان اصول حاکم بر توسعه استانداردها به نحوی وجود دارد. از «فرآیند» در متون مختلف تعاریف متفاوت، و در عین حال مشابهی، ارایه شده است: «وسیله‌ای که از طریق آن افراد، رویه‌ها، روش‌ها، ابزارها به منظور تولید یک محصول نهایی یکپارچه می‌شود» یا «روش انجام کار» یا «سلسله‌ای از گام‌ها برای یک انجام یک منظور مشخص». اگر استاندارد همان «محصول نهایی» تصور شود، آنگاه متدولوژی، سازمان و ساختار، رویه‌ها و دستورالعمل‌ها، فرم‌ها، و ابزارها معمولاً اجزای مهم یک «فرآیند تولید استاندارد» را تشکیل خواهند داد. اگر چه نهادهای مختلف، از فرآیندهای متفاوتی استفاده می‌کنند، امّا همگی به اصول حاکم بر توسعه وفادار هستند. نوعاً سازمان‌های توسعه‌دهنده استاندارد از گروه‌های تخصصی و داوطلبی که بر اساس یک نظام ارتباطی مشخص سازمان‌دهی شده، تشکیل می‌شود. در کنار این‌ها، سازمان و ساختاری برای ایجاد و مراقبت از کل فرآیند و حصول اطمینان از یکپارچگی آن، و همچنین حصول اطمینان از این‌که استانداردها ماحصل خروجی فرآیندهای تعریف شده است، وجود دارد.
- ویژگی سوم، توانایی سازمان در الزام بازار به استفاده از استانداردهای توسعه یافته است. این، شاید برآیند دو ویژگی قبلی باشد. مادامی که افراد و متخصصین مختلف از تمامی بخش‌ها (مانند صنعت، دانشگاه، کاربر، تولیدکننده، فروشنده، مشتری، ...) در تدوین استانداردها دخیل بوده و نیازمندی‌های آن‌ها به عنوان یک ذینفع در توسعه لحاظ شده باشد، واضح است که شرایط مناسب‌تری برای پذیرش آن در بازار ایجاد خواهد شد. به عبارت دیگر، استانداردها حلقه واصل عناصر مختلف در بازار را فراهم کرده و بر همین مبنا، یک تعامل فعال و سازنده برقرار می‌شود: نهادهای استانداردگذار نیازهای بازار را محقق کرده، و بازار هم استانداردها را به منظور ایجاد تسهیل در کسب و کار ترویج می‌کند. در این مسیر، استانداردها زنده مانده و تکمیل می‌شود.

با این مقدمه، در ادامه به معرفی سازمان‌های بین‌المللی و شناخته شده توسعه‌دهنده استاندارد پرداخته می‌شود. هدف از این معرفی، آشنایی خوانندگان با فرآیند و زیرساخت‌های این سازمان‌ها برای توسعه استانداردها است.

سازمان بین‌المللی استاندارد: ایزو

سازمان بین‌المللی استاندارد مشهورترین و بزرگ‌ترین سازمان توسعه‌دهنده استانداردهای داوطلبانه در سطح جهان است. یکی از مهمترین نقش‌های این سازمان، استفاده از اجماع جهانی برای توسعه و ترویج استانداردها، با هدف رفع موانع تجارت جهانی است.

سازمان جهانی استاندارد که نام کامل آن International Organization for Standardization یا IOS است، در زبان‌های مختلف دارای کوته‌نوشت‌های متفاوتی است؛ IOS در زبان انگلیسی یا OIN در زبان فرانسوی (Organisation Internationale de Normalisation). به منظور پرهیز از این تکثر، بنیان‌گذاران این سازمان، نام ISO (در فارسی: ایزو) را مستقل از زبان و کشور خاص، برای آن انتخاب کرده‌اند. کلمه

ISO در واقع از کلمه یونانی ISOS (به معنای «معادل») مشتق شده است.

تاریخچه ایزو

تاریخچه شکل‌گیری ایزو به سال ۱۹۴۶ میلادی برمی‌گردد، هنگامی که نمایندگان ۲۵ کشور مختلف در موسسه مهندسان عمران در شهر لندن گرد هم آمدند تا سازمانی را به منظور «تسهیل در هماهنگی مربوط به استانداردها در سطح جهان و همچنین همگون‌سازی استانداردهای صنعتی» ایجاد کنند. این ایده منجر به تأسیس و پایه‌گذاری رسمی ایزو در فوریه سال ۱۹۴۷ شد.

طبق آخرین آماری که توسط ایزو ارایه شده، این نهاد از بدو تأسیس تاکنون بیش از ۱۹۰۰۰ استاندارد را تقریباً در تمامی حوزه‌های مختلف فناوری و ساخت، به سه زبان انگلیسی، فرانسوی و روسی، تدوین و منتشر کرده است.

ساختار ایزو

ایزو در واقع یک نهاد مستقل و غیردولتی است. در حال حاضر، ایزو از ۱۶۳ عضو تشکیل شده که اعضای آن را «نهادهای ملی استانداردی» کشورهای جهان تشکیل می‌دهند. به عبارتی، ایزو در واقع شبکه‌ای از نهادهای ملی استانداردی تلقی می‌شود. حدود ۳۳۳۵ نهاد فنی با کمک مدیریت و راهبری ایزو، در حال توسعه و نگهداشت استانداردها هستند. دبیرخانه مرکزی ایزو با حدود ۱۵۰ کارمند در شهر ژنو سویس قرار داشته و هدایت کلی فرآیند توسعه استانداردها را بر عهده دارد. هدایت فعالیت‌های دبیرخانه بر عهده «دبیر کل» ایزو است.

اعضای ایزو نقش مهمی در چگونگی کارکرد آن داشته و به همین دلیل هر سال یک بار در مجمع عمومی آن گرد هم می‌آیند و در خصوص اهداف راهبردی آن تصمیم‌گیری می‌کنند. «مجمع عمومی» با حضور اعضای اصلی، رییس، معاونان، خزانه‌دار، و دبیرکل تشکیل شده و بالاترین گردهمایی رسمی ایزو است. مهمترین موضوعات حاکمیتی ایزو توسط «شورای ایزو» (ISO Council) اتخاذ می‌شود. این شورا از ۲۰ عضو تشکیل شده و هر دو سال یک بار برگزار می‌شود. عضویت در این شورا برای تمامی اعضا آزاد بوده و سازوکار دوره‌ای (چرخشی) آن، امکان عضویت را برای تمامی اعضا فراهم کرده است.

واحدهای دیگری، به شرح زیر، تحت نظارت «شورای ایزو» برای مدیریت و ارایه راهنمود در موضوعات مشخصی وجود دارد:

- CASCO: ارایه راهنمایی در موضوع ارزیابی انطباق (Conformity Assessment)
- COPOLCO: ارایه راهنمایی در موارد مرتبط با مصرف‌کنندگان
- DEVCO: ارایه راهنمایی در موارد مربوط به کشورهای در حال توسعه
- کمیته دایمی شورا (Council Standing Committee): ارایه توصیه‌های مرتبط با مسایل راهبردی و مالی
- کمیته‌های ویژه مشورتی (Ad hoc Advisory Committee): کمیته‌هایی که برای پیشبرد اهداف و مقاصد راهبردی ایزو تشکیل می‌شود.

در مجموع، «مجمع عمومی» و «شورای ایزو»، مسیر راهبردی ایزو را تعیین و مشخص می‌کنند.

اشاره شد که ایزو یک نهاد غیردولتی است، امّا اعضای آن را دولت‌ها (و به عبارت دقیق‌تر «نهادهای ملی استانداردی» آن‌ها) تشکیل می‌دهند. از سوی دیگر، استانداردها توسط متخصصین و خبرگانی تدوین و توسعه می‌یابد که عمدتاً در بخش‌ها غیردولتی (مانند مصرف‌کنندگان، شرکت‌های خصوصی، دانشگاه‌ها، و ...) فعال هستند. این دو ویژگی باعث شده تا سازمان ایزو، از دیدگاهی، رابط بین دولت‌ها و بخش خصوصی باشد و تلاش کند از توان بخش خصوصی برای تسهیل در تعامل دولت‌ها در فعالیت‌های تجاری جهانی بهره گیرد.

بخش فنی ایزو

بخش فنی ایزو را کمیته‌های فنی (Technical Committee) تشکیل می‌دهد. در واقع، کار اصلی توسعه و نگهداشت استانداردها بر عهده این کمیته‌ها است. در سازمان ایزو بیش از ۲۰۰ کمیته فنی در رشته‌های مختلف تشکیل شده است. حضور در کمیته‌های فنی کاملاً داوطلبانه بوده و اعضا بر اساس تمایل خود در آن‌ها عضویت دارند. اعضای کمیته‌ها بر اساس تصمیم خود، یا عضو فعال (Participant) یا عضو ناظر (Observer) هستند. اعضای فعال موظف هستند در تدوین استاندارد حضور و مشارکت مؤثر و «فعال» داشته باشند؛ اعضای ناظر از فعالیت‌های انجام شده در مسیر تدوین استاندارد مطلع شده و می‌توانند بر اساس تمایل خود در این فعالیت‌ها مشارکت کنند. هر کمیته فنی حسب ضرورت، به تعدادی کمیته فرعی (Sub-Committee) تقسیم شده و هر کمیته فرعی نیز می‌تواند دارای چند کارگروه (Working Group) باشد. هر کمیته فنی دارای دبیرخانه مستقل و یک رئیس است که براساس رای اعضای آن کمیته فنی انتخاب می‌شود.

ساختار ایزو (عیناً به نقل از وبگاه رسمی آن)، در شکل شماره ۱ نشان داده شده است.

انواع عضویت در ایزو

عضویت در ایزو به سه رده تقسیم می‌شود. هر رده از عضویت، سطح دسترسی مشخصی را به مستندات و منابع دارد.

- عضو اصلی (Member Body): سازمان‌های ملی استانداردی کشورهای عضو سازمان ایزو می‌توانند عضو این سازمان باشند. به عبارت دیگر، این عضویت مخصوص کشورهایی است که دارای یک

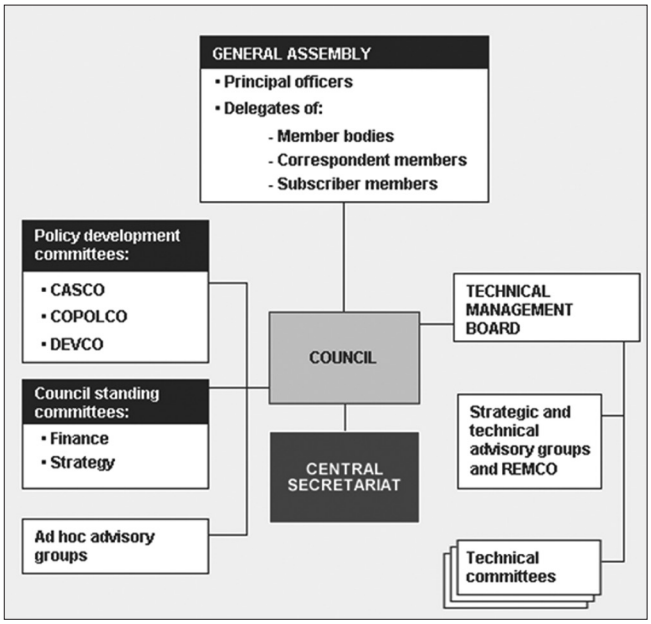
سازمان ملی استانداردی هستند. این اعضا، آن‌هایی هستند که در تعیین راهبردهای ایزو و تدوین استانداردها، از طریق مشارکت و رای‌دهی در نشست‌های فنی و سیاست‌گذاری، اثرگذار هستند. این اعضا می‌توانند استانداردهای ایزو را فروخته و یا آن‌ها را به عنوان «استاندارد ملی» بپذیرند.

- عضو ناظر (Correspondent Member): کشورهایی که سازمان ملی استانداردی ندارند (یعنی فرآیند توسعه استاندارد در آن‌ها انجام نشده)، می‌توانند نهادی را به عنوان عضو وابسته معرفی کنند. این اعضا، آن‌هایی هستند که در جریان تعیین راهبردهای ایزو و تدوین استانداردها، از طریق حضور در نشست‌های فنی و سیاست‌گذاری، قرار می‌گیرند. اعضای وابسته نمی‌توانند در فعالیت‌های تدوین استاندارد مشارکت داشته، ولی می‌توانند از فعالیت‌های انجام شده مطلع شوند. همانند اعضای عادی، این اعضا هم می‌توانند استانداردهای ایزو را فروخته و یا آن‌ها را به عنوان «استاندارد ملی» بپذیرند.
- عضو مشترک (Subscriber Member): این دسته از اعضا فقط در جریان فعالیت‌های ایزو قرار گرفته و حق مشارکت در فعالیت‌های آن را ندارند. این نوع عضویت برای کشورهای با اقتصاد بسیار کوچک پیش‌بینی شده است. مشترکین حق عضویت بسیار ناچیزی پرداخت کرده، و هیچ نوع مشارکتی در فعالیت‌های تدوین استانداردهای بین‌المللی ندارند. برخلاف دو نوع عضویت قبلی، این اعضا نمی‌توانند استانداردهای ایزو را فروخته و یا آن‌ها را به عنوان «استاندارد ملی» بپذیرند.

طبق آخرین آمار ارایه شده، ایزو دارای ۱۱۰ عضو عادی (از جمله ایران)، ۴۳ عضو ناظر، و ۱۰ عضو اشتراکی است.

لازم به ذکر است که ایزو به منظور تسهیل در تجارت جهانی و انتقال دانش و فناوری، برنامه‌های خاصی را برای کمک به کشورهای در حال توسعه (که بیش از سه چهارم اعضای آن را تشکیل می‌دهند) تدارک دیده است. برای این نوع کشورها، استانداردها منابع مهمی از دانش و تجربه بوده که می‌تواند خلأ ناشی از فقدان تجربه یا منابع لازم برای توسعه را در این کشورها پر کند. از سوی دیگر، از آنجا که فرآیند توسعه استاندارد در ایزو «باز» بوده و منعکس‌کننده نقطه نظرات تمامی ذینفعان (از تمامی بخش‌ها) است، کشورهای در حال توسعه هم می‌توانند در این فرآیند مشارکت فعالانه داشته باشند. برخی از فواید حاصل از مشارکت فعالانه در فرآیند توسعه استاندارد برای این گونه کشورها، به شرح زیر است:

- اثرگذاری بر محتوای فنی استانداردها با هدف لحاظ کردن نیازهای خاص و ویژه خود
- حصول تجربه در زمینه فعالیت‌های استانداردسازی، با هدف کمک به ایجاد و تقویت زیرساخت‌های ملی
- دسترسی سریع و آسان به دانش فنی و اطلاعات



شکل ۱: ساختار ایزو

اصول حاکم بر توسعه استاندارد در ایزو

یک استاندارد بین‌المللی ایزو، توسط جمعی از خبرگان و متخصصین در یک «کمیته فنی» توسعه می‌یابد. اصولی را که بر این فرآیند حاکم است می‌توان به شرح زیر برشمرد:

- استانداردهای ایزو پاسخی به یک نیاز در بازار است. ایزو هیچ‌گاه تصمیم به توسعه استاندارد جدید نمی‌گیرد، مگر آن که درخواستی از سوی ذینفعان در این خصوص به آن اعلام شده باشد. نوعاً یک بخش مشخص از صنعت با نهاد ملی استانداردی یک کشور این نیاز را مطرح کرده که طبق روالی به ایزو منعکس می‌شود.
- استانداردهای ایزو مبتنی بر آرا و نظرات خبرگان در سرتاسر جهان است. در واقع استانداردها توسط افراد فنی و متخصص در قالب گروه‌های کاری و کمیته‌های فنی در سطح دنیا پیشنهاد شده و توسعه می‌یابد. این افراد تمامی ابعاد یک استاندارد (از نام و محتوای فنی تا محدوده و پیوست‌ها و مراجع آن) را بررسی و در خصوص آن اعلام نظر می‌کنند.
- استانداردها از طریق فرآیندی با مشارکت تمامی ذینفعان توسعه می‌یابد. در کمیته‌های فنی افرادی از ذینفعان استاندارد (اعم از تولیدکننده، مصرف‌کننده، خریدار، دولت، دانشگاه، صنعت، سازمان‌های غیردولتی یا NGOها) حضور داشته و نقطه نظرات خود را در استاندارد لحاظ می‌کنند.
- تصویب استانداردها بر رویکردی مبتنی بر اجماع مبتنی بوده و سازوکار لازم برای اعمال نقطه نظرات تمامی ذینفعان در آن لحاظ می‌شود.

گام‌های توسعه استاندارد در ایزو

همان‌گونه که اشاره شد، یک استاندارد بین‌المللی در واقع ماحصل

توافق اعضای ایزو است. بدین معنی که ممکن است استانداردی با مشارکت سازمان‌های ملی استانداردی کشورهای عضو توسعه یابد.
فرآیند توسعه استاندارد در ایزو دارای شش گام به شرح زیر است:
۱- **گام اول: ارایه پیشنهاد**. در این گام نیاز به یک استاندارد بین‌المللی تصویب می‌شود. برای این منظور یک پیشنهاد جدید یا NP (New Proposal) تهیه شده و برای رای‌گیری به کمیته فنی متناظر و کمیته‌های فرعی مرتبط ارسال شده تا در صورت تصویب، در برنامه‌های کاری کمیته فنی قرار گیرد. پیشنهاد جدید (NP) تصویب می‌شود اگر اکثریت اعضای فعال (P) کمیته فنی/ کمیته فرعی به آن رای مثبت داده و حداقل ۵ عضو فعال (P) تعهد خود را برای مشارکت فعال در این پروژه اعلام کنند. پس از تصویب پروژه، به طور معمول یک مدیر پروژه برای آن انتخاب می‌شود.
۲- **گام دوم: آماده‌سازی**. در این گام معمولاً یک کارگروه از متخصصین و یک رییس (که همان مدیر پروژه است)، به منظور تهیه «پیش‌نویس استاندارد»، توسط کمیته فنی/کمیته فرعی مشخص می‌شود. کارگروه موظف است پیش‌نویس را به نحوی تهیه کند که مورد توافق تمامی اعضای کارگروه (از حیث کیفی و فنی) قرار گیرد. این کار معمولاً از طریق تهیه نسخ مختلف و کسب نظرات اعضا و لحاظ کردن آن، انجام می‌شود. نسخه نهایی شده که «پیش‌نویس کمیته» یا CD (Committee Draft) نام دارد، برای کسب نظر و اطلاع‌رسانی به کمیته فنی/کمیته فرعی متناظر ارسال می‌شود.
۳- **گام سوم:** بررسی در کمیته فنی. «پیش‌نویس کمیته» یا CD به محض دریافت، توسط دبیرخانه مرکزی ایزو ثبت می‌شود. این نسخه به منظور بیان نقطه‌نظرات، و در صورت نیاز، رای‌گیری بین اعضای فعال (P) کمیته فنی/کمیته فرعی توزیع می‌شود. در این مرحله، نسخه ارایه شده به منظور حصول به یک اجماع بر سر محتوای فنی استاندارد، بررسی و اصلاح خواهد شد. پس از تصویب، متن استاندارد به عنوان «پیش‌نویس استاندارد بین‌المللی» یا(DIS (Draft International Standard شناخته می‌شود.
۴- **گام چهارم:** استعلام. در این گام «پیش‌نویس استاندارد بین‌المللی» یا DIS توسط دبیرخانه مرکزی ایزو برای تمامی اعضای عادی به منظور رای‌گیری و/ یا بیان اعلام نظرات و توضیحات، در یک بازه پنج ماهه، ارسال می‌شود. پس از گذشت مدت فوق، و جمع‌بندی آرا، اگر بیش از دو سوم اعضای فعال (P) کمیته فنی/کمیته فرعی به آن رای مثبت داده و بیش از یک چهارم کل آرا منفی نباشد، آنگاه نسخه به عنوان «پیش‌نویس نهایی استاندارد بین‌المللی» یا FDIS (Final Draft International Standard) تصویب می‌شود. چنان‌چه به هر دلیلی شرایط تصویب محقق نشد، متن استاندارد مجدداً به کمیته فنی/کمیته فرعی ارایه‌کننده برای مطالعه بیشتر و تکمیل، عودت داده خواهد شد. پس از ویرایش، متن استاندارد باید مجدداً همین روال را تا تصویب نهایی دنبال کند.
۵- **گام پنجم:** تصویب. در این گام «پیش‌نویس نهایی استاندارد بین‌المللی» یا FDIS توسط دبیرخانه مرکزی ایزو برای تمامی اعضای عادی به منظور رای‌گیری «بله/خیر»، در یک بازه دو ماهه، ارسال می‌شود. در این رای‌گیری اعضا فقط حق رای «بله» (موافقت با متن استاندارد) و «خیر» (مخالفت با متن استاندارد) را دارند. اگر چنانچه در این بازه زمانی نظرات فنی دریافت شود، آن‌ها در این نسخه لحاظ نشده بلکه به منظور استفاده در نسخ اصلاحی بعدی این استاندارد بین‌المللی، ثبت و نگهداری خواهد شد. پس از گذشت مدت فوق، و جمع‌بندی آرا، اگر بیش از دو سوم اعضای فعال (P) کمیته فنی/کمیته فرعی به آن رای «بله» داده و بیش از یک چهارم کل آرا «خیر» نباشد، آنگاه نسخه به عنوان «استاندارد بین‌المللی» یا IS (International Standard) تصویب می‌شود. چنانچه به هر دلیلی شرایط تصویب محقق نشد، متن استاندارد مجدداً به کمیته فنی/ کمیته فرعی ارایه‌کننده برای مطالعه بیشتر و تکمیل، عودت داده خواهد شد. پس از ویرایش، متن استاندارد باید مجدداً همین روال را تا تصویب نهایی دنبال کند.
۶- **گام ششم:** نشر. در این گام «استاندارد بین‌المللی» برای چاپ و نشر در اختیار دبیرخانه مرکزی ایزو قرار می‌گیرد. در این گام ممکن است فقط برخی تغییرات جزیی ویراستاری در آن لحاظ شود.
چرخه حیات استاندارد در اینجا پایان نمی‌یابد. تمامی استانداردهای ایزو حداقل در یک بازه پنج ساله توسط اعضای عادی مورد بررسی و مرور قرار می‌گیرد. اکثریت اعضای فعال (P) کمیته فنی/کمیته فرعی تصمیم می‌گیرند که آیا استاندارد باید دوباره تایید شود، یا بازنگری و اصلاح شود، یا با استاندارد دیگری تلفیق شود، و یا منسوخ شود.

کمیته فنی مشترک شماره ۱: JTC1

توسعه و استفاده فزاینده و غیرقابل پیش‌بینی فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی در دهه‌های ۷۰ و ۸۰ میلادی، و نیاز به توسعه استانداردهای مربوط، باعث شد دو سازمان مهم توسعه‌دهنده استاندارد، یعنی «ایزو» و «کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیکال» یا IEC (International Electro-technical Commission)، کمیته‌ای مشترک را در سال ۱۹۸۷ به منظور تدوین استانداردهای این حوزه تشکیل دهند که «کمیته فنی مشترک شماره ۱» یا JTC1 نام گرفت. در حال حاضر و پس از ۲۵ سال حضور فعال در عرصه تدوین استانداردهای حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات، JTC1 یکی از بزرگ‌ترین و فعال‌ترین کمیته‌های فنی ایزو به شمار می‌آید.
لازم به ذکر است که «کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیکال» یکی ازقدیمی‌ترین سازمان‌هایی است که مقر آن کشور سویس بوده و از سال ۱۹۰۶ به توسعه استانداردهای حوزه برق، الکترونیک، و مخابرات فعالیت داشته است. این سازمان بعداً به اجمال معرفی خواهد شد.
این کمیته فنی، بر اساس آخرین آمارهای رسمی ارایه شده، دارای ۳۷ عضو فعال (P)، ۵۴ عضو ناظر (از جمله ایران) بوده و دبیرخانه آن

«موسسه ملی اســتاندارد آمریکا (ANSI)» (سازمان ملی استانداردی ایالات متحده آمریکا) است. تاکنون ۲۵۶۹ استاندارد در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات توسط JTC1 و کمیته‌های فرعی آن منتشر شده اســت. این کمیته فنی دارای ۱۹ کمیته فرعی و بیش از ۹۰ کارگروه است. اســامی برخی کمیته‌های فنی و کارگروه‌های JTC1 در جدول شماره ۱ آمده است.

جدول ۱: اسامی برخی کمیته‌های فنی و کارگروه‌های JTC1

عنوان	شماره
مجموعه نویسه‌های کد شده	JTC 1/SC 2
مخابرات و تبادل اطلاعات بین سامانه‌ها	JTC 1/SC 6
مهندسی نرم‌افزار و سامانه‌ها	JTC 1/SC 7
کارت و شناسایی فردی	JTC 1/SC 17
زبان‌های برنامه‌نویسی، محیط‌ها و واسط‌های نرم‌افزاری سامانه‌ای	JTC 1/SC 22
رسانه‌های ضبط شده رقومی برای ذخیره‌سازی و تبادل اطلاعات	JTC 1/SC 23
گرافیک کامپیوتری، پردازش تصاویر و بازنمایی داده‌های محیطی	JTC 1/SC 24
ارتباط تجهیزات فناوری اطلاعات	JTC 1/SC 25
فنون امنیت اطلاعات	JTC 1/SC 27
تجهیزات اداری	JTC 1/SC 28
کدگذاری اطلاعات صدا، تصویر، چندرسانه‌ای و فوق‌رسانه‌ای	JTC 1/SC 29
شناسایی خودکار و فنون ضبط داده	JTC 1/SC 31
مدیریت و تبادل داده‌ها	JTC 1/SC 32
زبان‌های توصیف و پردازش مستند	JTC 1/SC 34
واسط‌های کاربری	JTC 1/SC 35
فناوری اطلاعات برای یادگیری، کارورزی، و آموزش	JTC 1/SC 36
بیومتریک	JTC 1/SC 37
بُن‌سازه‌ها و خدمات برنامه‌های کاربردی توزیع شده	JTC 1/SC 38
پایداری برای فناوری اطلاعات و توسط آن	JTC 1/SC 39
ابزارها	JTC 1/AHG 3
طرح‌ریزی	JTC 1/SWG 3
حاکمیت سازمانی فناوری اطلاعات	JTC 1/WG 6
شبکه‌های حسگر	JTC 1/WG 7
حاکمیت فناوری اطلاعات	JTC 1/WG 8

لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

اعضای حقوقی فعال در حوزه راه‌حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان و نرم‌افزارهای پیشرفته سازمانی

- آرا سامانه پویا
- ایران فاوا گسترش
- ایریسا (بین‌المللی مهندسی سیستم‌ها و اتوماسیون)
- برجاس(مهندسین مشاور برجاس)
- برگ سیستم پویا
- بهکو (بهینه کوشان سپهر)
- پارس رویال نفیس
- پارس تصمیم
- پردازش موازی سامان
- پرشیا فاوا گسترش
- تتا (تحقیق و توسعه ارتباطات)
- تدوین فرآیند
- توسعه فاواصنعت
- چارگون
- رایان دژ سپاهان
- داده‌پردازی دوران
- حساب رایان پارس
- راياوران توسعه
- رای دانا آفرین
- شرکت پایه ریزان راه کارهای فراگیر
- سامانه آرا پردازشگر
- سبز داده افزار
- سحر رایانه
- سند پرداز
- سیستم‌های اطلاعات مدیریت شرق رایا
- سوایت پرداز
- شماران سیستم
- طرح و پردازش فرا رایانه
- طرفه نگار
- عمید رایانه شریف (عرش)
- فناوران انیاک
- کرانه (سامانه برنامه‌ریزی منابع کرانه)
- کوروش رایانه پیشرو
- گروه نرم‌افزاری پیوست
- گسترش انفورماتیک ایران
- نوید ایرانیان (گسترش فضای مجازی)
- مانیر (مشاورین انفورماتیک نیرو)
- مجتمع داده‌ها و سیستم‌ها (MDS)
- مدار گسترش فناوری اطلاعات
- مشاورین پگاه سیستم پیشرو
- مهندسی نرم افزار فرارای (سهامی خاص)
- مهندسی نرم‌افزاری رایورز

لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

نماد ایران

ویستا رایان افرند

اعضای حقوقی فعال در حوزه نرم‌افزارهای کاربردی

آپادانا نگین پرداز

اطلاع‌رسانی پیوند داده‌ها

اندیشه‌پرداز ماهان

ایران رایانه

ایده گستر کارین

آریانا پرداز آینده (آرپا)

آیین رایانه اصفهان (آریکو)

پیشتازان اندیشه پویا

پیشگامان دامنه فناوری

توسعه ارتباطات رایانه‌ای آبانگان

داده پردازان احداث

داده‌پردازی حرفه‌ای‌ها

دی کاو ماندگار

رایانه خدمات امید

راهبر نیروی خراسان(رانیر)

سارینا سیستم پرداز

سافت سیستم کیش

سنجه حساب

شایگان سیستم

شرکت آلفا افزار

فرجام فراپرداز

گاتا

Keyanafze

مدیران سیستم پاسارگاد

مهندسی نرم‌افزار ایده‌گستر پوریا

نوآوران مهر پارسه

همراهان سیستم گوهر

همکاران سیستم

یکتاپردازان ویراسرای جنوب

اعضای حقوقی فعال در حوزه بانکی و بانکداری الکترونیکی

اداره فناوری اطلاعات بانک سپه

الماس هوشمند ایرانیان

بانک اقتصاد نوین

بانک پارسیان

بانک تات

به‌پرداخت ملت

پدیسار انفورماتیک

پویا

بانک سرمایه

توسعه‌فن‌افزارتوسن

ثامن ارتباط عصر

لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

ماتریس تحلیلگران سیستم‌های پیچیده

خدمات انفورماتیک

توسعه سامانه‌های نرم‌افزاری نگین (توسن)

خدمات ماشین‌های اداری امیم رایانه

داده‌پردازی خوارزمی

داده‌پردازی ایران

شرکت شبکه الکترونیکی پرداخت کارت شاپرک

فناوری اطلاعات و ارتباطات پاسارگاد آریان (فناپ)

مشاورین بهبود روش‌ها و سامانه‌های مبنا

ماشین‌های تجاری بین‌المللی

فناوری اطلاعات ناواکو

صنایع یاس ارغوانی

گرایش تازه کیش

اعضای حقوقی فعال در حوزه اینترنت و پورتال‌ها

آزاد نت رسانه

آریا رسانه مبتکر

ارتباطات مبین نت

ارتباطات شبکه‌های هوشمند (تجارت الکترونیکی صبا)

افرانت

پردازشگر رایآزما

پیشگامان دامنه فناوری

داده پرداز پویای شریف

پرتو فرا رایان موج (پرتو دیتا)

روند تازه

ره پویان علم

خدمات مهندسی شبکه‌های هوشمند وب

سامانه ارتباطات قاصدک

فناوری اطلاعات و ارتباطات پارس پردازش سدید

کیانا پارسیان کیش

کلیدگستر آینده (نت بینا)

گروه شرکت‌های فن‌آوا

مؤسسه گسترش اطلاعات و ارتباطات و فرهنگی ندا رایانه

نخبگان تجارت

مهندسین مشاور پایابنیان صنعت

هاست ایران

اعضای حقوقی فعال در حوزه شبکه و سخت‌افزار

آتی نگر بابکان (مجتمع انفورماتیک آتی نگر)

آداک فناوری مانیا

آروین رایان ارتباط قزوین

آریا همراه سامانه (سهامی خاص)

اروند رایان گستر

اندیشه نگار غرب

برد پرداز رایانه

بهینه سازان توان





























لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران

پریس افزار رایانه

پرتو بیتا جاوید

پارس آوان رایان

پویا پرتو پیشرفته

توسعه سرمایه گذاری گروه آروند

تحلیلگران شبکه گستر پارسه

تدبیر فراز پویا (تفرا)

رایان مهر الکتریک

دانشگاه آزاد علوم تحقیقات خوزستان

رهنمون فناوری اطلاعات

سامانه پرداز اریس

سرو رایانه

زاگرس سیستم ماهان

سیمرغ سامانه تهران

شارلوت رایانه

شبکه بانان پاژ

شبکه پایدار فناوری اطلاعات

شبکه هوشمند پدیده آپادانا

شرکت مهندسی طرح و توسعه یاسین افزار

فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات آرمان تندیس ایرانیان (فن آرا)

فناوری نوین آپادانا

کلینیک هارد دیسک ایران (ihddc)

گروه مهندسین فرایند

مهندسی پارتیان ابتکار پایدار

مهندسی رایان توان افزار

میزان گستر رایانه

اعضای حقوقی فعال در حوزه مدیریت پروژه

شرکت فناوری اطلاعات سبحان رایان مبارکه (فاسکو)

فناوران اطلاعات بهاران

اعضای حقوقی مشتریان بهره‌بردار از راه‌حل‌های نرم‌افزارهای پیشرفته سازمانی و بهره‌بردار از فناوری اطلاعات

انرشیمی

ارتباط پردازان تجارت ایرسا

پارسین تجارت پایا کیش

پردازش هوشمند البرز

خدمات مسافرتی شهرزاد

دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول

دنیای مجازی کسب وکار

خدمات مشاور خرد پیروز

زامیاد

سایت رزرو آنلاین هتل و راهنمای سفر زورق

فناوران سپاکو رایانه

کیسون

گروه کارخانجات چینی مقصود

لیست اعضای حقوقی

انجمن انفورماتیک ایران


مهندسی و ساخت بویلر مپنا


گسترش فناوری اطلاعات
ستاره ویدا


مهندسی همکارپیمان البرز


مهندسی آریا تدبیر ایلیا


مرکز گسترش فناوری اطلاعات (مگفا)

اعضای حقوقی فعال در حوزهٔ آموزش و پژوهش


آماج فناوری اطلاعات
وارتباطات ایرانیان

آموزشکده فنی و حرفه‌ای سما
واحدکرج- برادران


آموزشکده فنی و حرفه‌ای سما
واحد نیشابور


آموزشکده دخترانه سما- واحد کرج


پژوهشکده فناوری اطلاعات
و ارتباطات

سازمان انرژی اتمی


سماتک


فناوری اطلاعات بین‌الملل


مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

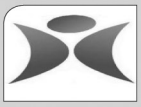

مؤسسه عالی مدیریت دانش


موسسه تحقیقات ارتباطات
و فناوری اطلاعات


مهندسی فناور دانش نوید شرق

اعضای حقوقی فعال در حوزهٔ مشاوره


تعالی گستر آپادانا


مشاوره مدیریت پیشداد سرویس

سایر حوزه‌ها


پارین گشت پردیس


پیشتاز پردازش پارس



چهاردهمین مسابقه منطقه‌ای برنامه‌نویسی دانشجویی ای‌سی‌ام

دانشگاه صنعتی شریف

۳۰ آذر تا ۱ دی ۱۳۹۱

محمد قدسی
استاد دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف و سرپرست سایت تهران
پست الکترونیکی: ghodsi@sharif.edu

یادداشت سردبیر

در زیر گزارشی از برگزاری چهاردهمین مسابقهٔ منطقه‌ای برنامه‌نویسی دانشجویی ACM درج گشته است. سؤالات این مسابقه در شمارهٔ آیندهٔ گزارش کامپیوتر به اطلاع علاقه‌مندان رسانده خواهد شد.

معرفی

مسابقه برنامه‌سازی دانشجویی ای‌سی‌ام، ۳۶ سال پیش توسط انجمن ماشین‌های رایانشی (ACM) با هدف ارتقای توانایی برنامه‌نویسی گروهی برای حل بدون خطای مسئله در بین دانشجویان بنا نهاده شد. این مسابقه ابتدا به صورت منطقه‌ای برگزار می‌شود و برندگان مسابقات منطقه‌ای به مرحله نهایی راه می‌یابند. سال پیش حدود ۲۰۰ مسابقه منطقه‌ای در سطح جهان با شرکت بیش از ۲۵۰۰۰ تیم از ۲۲۰۰ دانشگاه ۸۵ کشور برگزار شد و ۱۱۲ تیم برتر آن‌ها از ۵۰ کشور مختلف و دانشگاه‌های متفاوت به ۳۶ امین مسابقه جهانی در ورشو راه یافتند.

مسابقه جهانی مانند المپیک برنامه‌نویسان است و در مجامع علمی از اعتبار بسیار بالایی برخوردار است. مسابقه برنامه‌سازی ای‌سی‌ام در منطقه غرب آسیا که از سال ۱۳۷۸ در تهران و به همت دانشگاه صنعتی شریف برگزار شده است، یکی از این مسابقات منطقه‌ای است.

جزئیات مسابقه

در این مسابقه تیم‌های شرکت‌کننده سه نفره از دانشجویان یک دانشگاه هستند و هر تیم یک کامپیوتر در اختیار دارد. به شرکت‌کنندگان حدود ۱۰ مسئله جدید و اغلب واقعی داده می‌شود که باید ظرف مدت ۵ ساعت حل شوند. برای هر مسئله داده‌های ورودی طوری طراحی می‌شوند که مشکلات طراحی نادرست را تشخیص می‌دهند. برنامه ارسالی یک تیم به صورت خودکار و با داده‌های واقعی تصحیح می‌شود و نتیجه به صورت برخط به اطلاع همه تیم‌ها می‌رسد. تیمی که بیشترین تعداد مسئله را در زمان کمتری حل کند امتیاز بیشتری دریافت می‌کند. نقش کار تیمی در حل مسئله‌های داده شده بسیار مهم است.

مسابقه تهران در سال ۱۳۹۱

چهاردهمین مسابقه منطقه‌ای برنامه‌نویسی دانشجویی ای‌سی‌ام در



تهران در روزهای پنج‌شـــنبه و جمعه ۳۰ آذر و اول دی ۹۱ در محل دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف برگزار گردید. در این مســابقه ۸۳ تیم ســه نفره از ۴۸ دانشــگاه مختلف کشور شرکت داشتند.

در تاریخ پنج‌شــنبه ۱۶ آذر نیز دهمین مســابقه سراســری اینترنتی کشــور با شرکت بیش از ۱۵۰ تیم برگزار شــد. بسیاری از دانشگاه‌ها تیم نهایی خود را پس از شرکت در این مسابقه انتخاب کردند.

نکات مهم مسابقه امسال به شرح زیر بودند:

۱- نظم و ترتیب این برگزاری نســبت به سال‌های پیش چشم‌گیر بود. مســابقه رأس ســاعت ۸:۳۰ که اعلام شــده بود آغاز شد و به موقع به پایان رســید. بقیه برنامه‌های مســابقه هم به خوبی برگزار شد.

۲- کار کمیتــه علمی هم بدون عیب انجام شــد. در مدت ۳ ماه کار، این کمیته از بین ۳۰ مســئله پیشنهادی، ۱۰ مسئله با درجه سختی متفاوت را برای مســابقه برگزید. همه مســئله‌ها حل شدند و تیم اول توانست ۹ تا از مسئله‌ها را در زمان ۵ ساعت برگزاری حل نماید. ۸۲ تیم دستِ کم یک مسئله، ۵۷ تیم دستِ کم ۲ و ۳۵ تیم دستِ کم ۳ مسئله را حل کردند که نشان می‌داد که سطح تیم‌های شرکت‌کننده به نسبت سال‌های گذشته ارتقاء یافته بود.

۳- از ویژگی بارز مســابقه امسال، عدم مشارکت جدی حامیان سنتی این مســابقه بــود؛ حتی برخی که کتباً اعلام حمایــت نموده بودند در هفته‌هــای آخر انصراف دادند. در نتیجــه، هزینه ثبت‌نام تیم‌ها با ۶۵٪ افزایش نســبت به ســال پیش به مبلغ ۵۰۰ هــزار تومان برای هر تیم رســید. با وجود این افزایش، ما شاهد کاهش تیم‌های شرکت‌کننده در مسابقه نبودیم.

۴- امســال برای اولین بار و به علت مشــکلات بودجه، مجبور شدیم ۸۵ کامپیوتر ســایت مســابقه را از دو محل مرکز تحقیقات مخابرات ایران و باشگاه دانش‌پژوهان جوان امانت گرفته و پس از مسابقه آن‌ها را بازگردانیم.

۵- معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری پرداخت جوائز مسابقه را به عهده گرفت و به هر یک از ۵ تیم اول مبلغ ۲ میلیون تومان، به ۵ تیم دوم مبلغ ۱/۵ میلیون تومان و به ۵ تیم سوم هر کدام ۱ میلیون تومان جایزه پرداخت کرد.

۶- امســال بــرای اولین بــار یک تیم از ایــران (از دانشــگاه صنعتی امیرکبیــر) در مســابقه منطقه‌ای در کانپور هند شــرکت کرد و با دو عضو اجازه یافت تا در آن مســابقه شــرکت کند. این تیم خوشبختانه موفق شد مقام اول و سهمیه مسابقه جهانی را کسب کند. این تیم در مسابقه تهران ششم شد.

۷- در مســابقهٔ امســال، یک تیم از دانشــگاه صنعتی شریف با حل ۹ مســئله به مقام اول رسید و دو تیم دیگر از این دانشگاه نیز با حل ۸ مســئله به ترتیب دوم و سوم شدند. تیمی از دانشگاه تهران با حل ۸ مســئله به مقام چهارم رسید و با توجه به این که از هر دانشگاه فقط یــک تیم می‌تواند در مســابقهٔ جهانی که در تیر ماه ۱۳۹۲ در شــهر ســنت‌پترزبورگ روسیه برگزار می‌شود شــرکت کند، این تیم نیز به همراه تیم اول به مسابقهٔ جهانی راه یافت.

۸- همکاری صمیمانه دانشــجویان دانشــکده در برپایی و جمع‌آوری سایت، برگزاری مسابقه و جلسه اختتامیه ستودنی بود.



دانش‌افزائی مفاهیم میان‌رشته‌ای راهی برای برنامه‌ریزان درسی دانشگاهی جهت گذر از نگره گرایشی به نگاه فرارشته‌ای

سید ابراهیم ابطحی

عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی کامپیوتر- دانشگاه صنعتی شریف

پست الکترونیکی: abtahi@sharif.edu

پیش‌گفتار

خصلت‌های معرفتی گفتمان میان‌رشتگی[1] مانند همگرائی، اتحاد، ارتباط، همبستگی، کثرت و تلفیق ریشه در اندیشه‌های فرهنگ‌های کهن دارد اما غیر از لزوم نگاه چند وجهی برای فرصت‌بینی و تهدیدشناسی حوزه‌های به کارگیری گسترده علم و فناوری، مباحث برنامه‌های درسی چند زمینه‌ای[2] و فرازمینه‌ای[3]، در تعمیق و گسترش این گفتمان نقش داشته‌اند. دوره‌های تکوین و گسترش میان‌رشتگی را به هفت دوره با عناوین: روشنگری، جنبش آموزش عمومی، رشد همگانی، تغییرات آموزشی، اصلاحات در برنامه درسی، جهش‌های گونه‌شناختی و گسترش مطلوبیت‌ها و پیدایش چالش‌ها در تحلیلی زمانی و تکاملی تقسیم می‌کنند[4].

در یک تقسیم‌بندی کاربردی می‌توان به سه دوره: پیشارشتگی[5]، رشتگی[6] و پسارشتگی[7] اشاره کرد که در گفتمان‌های رشته‌ای به مضامین درون‌رشته‌ای و در گفتمان‌های پیشا و پسارشته‌ای به مباحث برون‌رشته‌ای پرداخته می‌شود.

در مباحث اولیه رشته‌ای، گفتگوهای گرایشی[8]، شاخه‌ای[9] و تمرکزی[10] شکل می‌گیرد. اما پس از بلوغ مفاهیم درون‌رشته‌ای، گفتمان چندرشته‌ای[11] آغاز می‌شود که شامل طیفی از مباحث از جمله مفاهیم بین‌رشته‌ای[12] و میان‌رشته‌ای[13] است که به حوزه فرارشته‌ای ختم می‌شود. حوزه میان‌رشته‌ای شامل گونه‌های نظری، دانشگاهی و کاربردی می‌تواند باشد. در گفتمان پسارشته نیز مباحث ضدرشته[14]، غیررشته[15] و رشته‌شکنی[16] در پیوند با نگره‌های پسانوگرایانه[17] مطرح است.

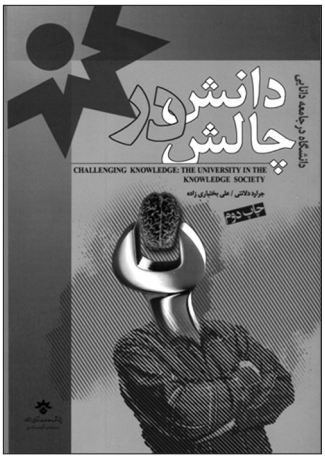
مسائل امروز ما در حوزه رایانش، ورود با تأخیر به مفاهیم چندرشتگی است که با فرصت‌ها و تهدیدهای متعددی همراه است. فرصت‌ها را درایت و نظارت برنامه‌ریزان فراهم می‌کند آنگاه که الزامات، این گذار را به عنوان گفتمانی ضروری به حوزه‌های حضور اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها و مدیران صنایع

1- interdisciplinarity
2- multi-contextual
3- trans-contextual
۴- علی خورسندی طاسکوه، گفتمان میان‌رشته‌ای دانش، پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی، ۱۳۸۷.
5- pre-disciplinary
6- discipline‌ary
7- post-disciplinary
8- branch
9- track
10- concentration
11- multi-disciplinary
12-cross-disciplinary
13- inter-disciplinary
14-anti-disciplinary
15- non-disciplinary
16- de-disciplinary
17- post-modern

بکشانند. از جمله ضرورت تدوین برنامه‌های درسی که مولد خیل کم‌دانشان نشود. این آفت وقتی قابل حل است که در هر مقطع ، ورود دانشجو به حوزه چندرشتگی، مستلزم دارا بودن یا کسب کمینه سواد لازم در قالب یک زنجیره درسی به تشخیص خبرگان آن حوزه باشد. مثلاً در پیوندهای دورشته‌ای، این الزام برای فارغ‌التحصیلان هر رشته تحقق کمینه سواد رشته دیگر حتی مثلاً در قالب دروس جبرانی است. راه برای فارغ‌التحصیلان رشته‌های خارج از این دو رشته هم، به شرط تحقق کمینه سواد دو رشته پیوند یافته، باید باز باشد. عامل کیفیت‌زای دیگر برای این برنامه‌ها، اجبار تعیین دانشکده متولی برای دروس تخصصی رشته‌ها است که سطح کیفی دروس حفظ شود. با این مفروضات ممکن است مثلاً در دوره کارشناسی ارشد تعداد کم واحدهای مصوب مانع باشد که باید با توجیه سازمان‌های ذیربط دامنه‌ای برای افزایش این تعداد واحد در حوزه چندرشتگی یافت. همان‌گونه که کشورهائی نظیر فرانسه بین‌رشته‌ای‌هائی نظیر تله ماتیک را در دوره‌هائی با عنوان DESS طی سه سال می‌توان خواند. از آفت برگشت به گذشته آن هم پس از بلوغ رشته‌ای و شکل‌گیری گروه‌های درسی، با طرح مجدد مباحثی چون شاخه، گرایش و تمرکز هم باید بر حذر بود زیرا همه در عصر پیشارشته واقع هستند. برای واحدهای مجری حتماً کفایت کمینه تعداد هیئت علمی خبره در دو رشته اجباری و در بین رشته هم، به تعداد کافی متناسب با تعداد دانشجویان لازم است. ظرفیت دوره‌های چندرشته‌ای در ابتدا محدود و با شیب کم قابل ارتقاء است و برای عدم مواجهه با بازار کار ناآماده، در ابتدا می‌توان تا چند دوره، تنها بر حسب نیاز سازمان‌های مشخص و به شکل بورسیه به این کار اقدام کرد.

سابقه ۳۳ ساله دانشگاهی مثل تورنتو را می‌توان با سابقه سه ساله دانشگاه تهران در ارائه دوره فرارشته مهندسی علوم مقایسه کرد. هر چند طلیعه برپائی فرارشته رایانشی مهندسی و علوم شبکه را برای چندرشته‌ای‌های رایانه و فناوری اطلاعات باید به فال نیک گرفت تا نیاز به چندرشته‌ای‌های وزینی نظیر سنجش از دور، آن‌ها را در قالب گرایش در دانشکده‌های کمتر مرتبط، تبدیل به تجارب ناموفق گسترش یابنده ننماید.

این مباحث نیاز به تحلیل‌های گسترده‌تری دارد که باید در فرصتی دیگر به آن‌ها پرداخت. اما به این بهانه در این شماره به معرفی منابعی به زبان فارسی در مباحث چندرشته‌ای می‌پردازیم تا با تشویق همگان به مطالعه این‌گونه کتاب‌ها، توان جذب این مفاهیم برای برپائی ثمربخش دوره‌های بین‌رشته‌ای فراهم گردد. در پایان انصاف نیست از همت پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در انتخاب این اندازه کتاب‌های خوب و ترجمه و تألیف شایسته آن‌ها، قدردانی نگردد.



عنوان کتاب: دانش در چالش: دانشگاه در جامعه دانائی
نویسنده: جرارد دلانتی
مترجم: علی بختیاری‌زاده
ناشر: پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
زمان نشر: چاپ دوم، تابستان ۱۳۸۹
شمارگان: ۲۰۰۰ نسخه
تعداد صفحات: ۲۹۲ برگ
قیمت: ۲۸۰۰۰ ریال
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۷۳-۸۱۶۸

مقدمه

نویسنده کتاب جرارد دلانتی، در مقدمه کتاب می‌نویسد: به گفته گیبسون (۱۹۸۴) الگوی جدیدی از دانش به نام الگوی دوم، در حال جایگزینی الگوی اول (که مربوط به مدرنیته سازمان‌یافته است) می‌باشد. الگوی دوم دانش با حجم انبوه تولیدکنندگان دانش مشخص می‌شود که بر اساس درخواست‌های ارائه شده به خود فعالیت می‌کنند. در این وضعیت، دانشگاه که با دسته‌ای از تولیدکنندگان جدید دانش مورد چالش قرار گرفته است، جایگاه خود به منزله مکان اصلی و مهم تولید دانش را از دست می‌دهد. در شرایطی که چندرشتگی در حال تبدیل شدن به پدیده‌ای رایج و پدیده پسارشتگی در حال مسلط شدن بر جهان دانش است، مرز میان رشته‌ها روز به روز تاریک‌تر و نامشخص‌تر می‌شود.

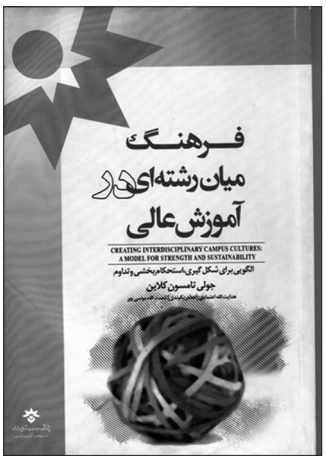
این کتاب شکل مفصل‌تری از مقاله دانشگاه به عنوان محل تولید علم است که برای شماره ویژه مجله معرفت‌شناسی اجتماعی (۱۹۹۸، شماره دو) است. نظریه مدرنیته‌ای که در این کتاب مبنا قرار گرفته از مقاله دیگر نویسنده با عنوان نظریه اجتماعی در جهانی متغیر (پولیتی پرس، ۱۹۹۹) و مقاله مفصل‌تر ارائه شده در کنفرانس سازماندهی مجدد دانش– نهادهای در حال تحول: دانش و دانشگاه در قرن بیست و یکم، که در دانشگاه ماساچوست در آمهرست از ۱۹-۱۷ سپتامبر ۱۹۹۹ (منتشر شده در شرق‌شناسی در ۲۰۰۱) استخراج شده است.

محتوای کتاب

کتاب دارای دیباچه، مقدمه مترجم، پیش‌گفتار، مقدمه، یازده فصل مطلب و کتاب‌نامه است. عناوین فصول کتاب به شرح زیر است:

- فصل یک: دانش و شناخت: بازنگری در جامعه‌شناسی دانش.
- فصل دو: دانشگاه در عصر مدرنیته لیبرال: بین جهان‌گرائی و دولت- ملت.
- فصل سه: دانشگاه مدرنیته سازمان‌یافته: سرمایه‌داری، دولت و شهروندی.
- فصل چهار: طرح تحول‌ساز: دموکراسی، پادفرهنگ و ارتباطات.
- فصل پنج: نهادینه شدن انتقاد: روشنفکران، حوزه عمومی و دانشگاه.
- فصل شش: قدرت آکادمیک و سرمایه فرهنگی: آرای بوردیو در باب دانش و دانشگاه.
- فصل هفت: دانشگاه و فرآیند جدید تولید دانش: از تولیدکننده به مصرف‌کننده.

- فصل هشت: جهانی شدن و سرمایه‌داری آکادمیک: جریان‌های دانش جدید.
- فصل نه: دانشگاه پسامدرن: دانش و نهادهای ساخت شکن.
- فصل ده: سیاست جدید دانش: جنگ‌های فرهنگی، هویت و چند فرهنگ‌گرائی.
- فصل یازده: نتیجه‌گیری: دانش، شهروندی و بازتاب‌پذیری.



عنوان کتاب: فرهنگ میان‌رشته‌ای در آموزش عالی: الگوئی برای شکل‌گیری، استحکام‌بخشی و تداوم
نویسنده: جولی تامسون کلاین
مترجمین: هدایت‌الله اعتمادی‌زاده (دریکوندی) و نعمت الله موسی‌پور
ناشر: پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
زمان نشر: چاپ اول، زمستان ۱۳۸۹
شمارگان: ۲۰۰۰ نسخه
تعداد صفحات: ۳۳۲ برگ
شابک: ۳-۶۶-۵۵۶۷-۶۰۰-۹۷۸
قیمت: ۵۰۰۰۰ ریال

مقدمه

پروفسور جولی تامسون کلاین، استاد مطالعات میان‌رشته‌ای دانشگاه وین استیت و همچنین استاد همکار و مشاور علمی دفتر آموزش و یادگیری این دانشگاه است. از جمله آثار او کتاب‌های: میان‌رشتگی: تاریخ، نظریه و عمل (۱۹۹۰)، طرح‌ریزی مطالعات میان‌رشته‌ای (۱۹۹۹) و علوم انسانی، فرهنگ و میان‌رشتگی (۲۰۰۵) است که او را موفق به دریافت جایزه کنث بولدینگ[18] نمود. او یکی از ویراستاران علمی کتاب جامع میان‌رشتگی آکسفورد است.

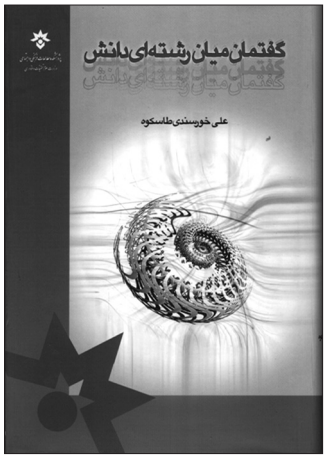
در مقدمه مترجمان کتاب آمده است: نگاهی گذرا به تاریخ علم و رویه‌های تولید دانش، نشانگر حداقل سه دوره نسبتا متمایز در تحولات علمی است: دوران پیشارشته‌ای، رشته‌ای و پسارشته‌ای. که اولی به دوران ماقبل شکل‌گیری رشته‌ها و دوران دانش محصور در مرزهای صلب اشاره دارد و دومی در پی عصر روشنگری و تدوین چارچوب‌های مستحکم علمی طرح گردید و مورد سوم پس از تعمیق رشته‌ای و نیاز به دانش‌های جانبی مرتبط و گذر از عصر رشتگی در قالب‌های چند، میان و فرارشتگی و تداوم ساختارشکنی در آن‌ها شکل گرفت.

18- kenneth Boulding Award

محتوای کتاب

کتاب دارای دیباچه ناشر، سپاس‌گزاری، درباره مؤلف، مقدمه نویسنده بر ترجمه فارسی کتاب، مقدمه مترجمان، پیش‌گفتار، پنج فصل مطلب، جمع‌بندی، منابع غنی جهت بانک اطلاعات میان‌رشته‌ای، واژه‌نامه مفاهیم اساسی و فهرست منابع و مآخذ است. عناوین فصول کتاب به شرح زیر است:

- فصل یک: ترسیم عوامل تغییر میان‌رشته‌ای در سطح ملی.
- فصل دو: پیوند طرح‌های ملی و محلی.
- فصل سه: ساماندهی زیرساخت‌های مبنائی میان‌رشته‌ای.
- فصل چهار: ارتقاء استحکام و تداوم میان‌رشتگی.
- فصل پنج: نظارت بر چرخه زندگی شغلی میان‌رشته‌ای.



عنوان کتاب: گفتمان میان‌رشته‌ای دانش
مبانی نظری، گونه‌شناسی و خط مشی‌هائی برای عمل در آموزش عالی
نویسنده: علی خورسندی طاسکوه
ناشر: پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
زمان نشر: پائیز ۱۳۸۷
شمارگان: ۱۲۰۰ نسخه
تعداد صفحات: ۴۸۴ برگ
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۷۳-۸۶۱۸
قیمت: ۵۷۰۰۰ ریال

مقدمه

نویسنده کتاب در فصل دوم با عنوان گونه‌شناسی میان‌رشتگی می‌نویسد: «پسارشتگی» که به ضدرشته‌ای[19]، پادرشتگی[20] و انعکاسی[21] نیز شناخته می‌شود، بحث از تقسیم‌بندی و مقوله‌بندی معرفتی و روشی دانش‌ها را امری مردود و ناروا می‌داند. این مفهوم بر این مفروضه استوار است که تقسیم‌بندی علم و دانش به رشتگی[22]، میان‌رشتگی و حتی فرارشتگی یک تقسیم‌بندی ایدئولوژیک است، بر اساس این مفروضه، طرفداران پسارشتگی متابعت از هر نوع نظریه‌ای و یا خلق هر گونه الگوی رفتاری که بر مبنای ساختارهای سازمان‌یافته دانش (رشته‌ها) و یا گونه‌های

19- adisciplinary
20-anti-disciplinary
21- reflexive
22-disciplinary

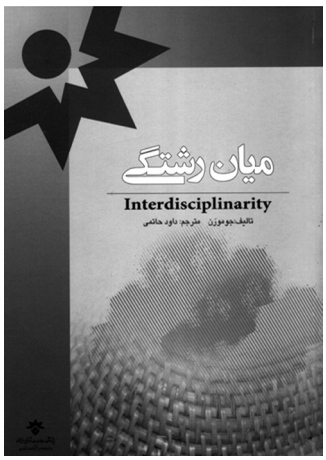
میان‌رشتگی دانش استوار باشد را ناروا و غیرقابل دفاع می‌دانند. پسارشـــتگی خواستار برچینش ساختارها و بافتارهای رشته‌ای و میان‌رشـــته‌ای است و همه گونه‌های میان‌رشـــته‌ای را از اساس ناکارا و ناصواب می‌داند. پسارشـــتگی از نظر معرفت‌شناســـی از نظریه‌های تندروانه پســـانوگرایانه متأثر است. در این نگره اساساً یک رویکرد و گونه، بی‌رشـــته‌ای[۲۳] و بی‌میان‌رشـــته‌ای است و در عمل، متأثر از بافت، موقعیت و بافت[۲۴] موضوع و مســـئله‌ای است که کنشگر با آن مواجه است. از این رو، پسارشتگی داعیه تعمیم موضوعـــات، روش‌ها، دانـــش و یافته‌ها را بـــرای هیچ وضعیت و موقعیتی ندارد و اعمالی مانند تعمیم را بخش ناسازه‌گون دانش و پژوهش می‌داند و معتقد اســـت: پرسشی (موضوع) را پژوهش کن که دوست داری! آن‌گونه (روش) پژوهش کن که می‌توانی! و یاد (آموزش) بگیر چنان‌که می‌خواهی! پسارشتگی، تفکر در حال تکوین هزاره جدید اســـت و در دهه اخیر و در راستای جنبش‌ها و جریان‌های معرفتی مجازی در حال گســـترش است. طرفداران پسارشـــتگی بـــه رغـــم انتقـــادات و ادعاهای جذابـــی که مطرح می‌کنند، فاقد بینش‌هـــا و جهت‌گیری‌های آگاهانه، واقع‌بینانه و علمی برای شـــناخت، فهم و حل موضوعات و مسائل اجتماعات امروزی هستند.

محتوای کتاب

کتاب که حاصل یک طرح پژوهشی است دارای دو فهرست اجمالی و یک فهرست تفصیلی است که شامل دیباچه پژوهشکده، مقدمه، چهار گفتـــار، چهارده فصل، صورت منابع و مآخذ فارســـی و لاتین و نمایه اصطلاحات و مفاهیم کلیدی است. عناوین گفتارها و فصول کتاب به شرح زیر است:

- گفتار اول: میان‌رشتگی و گونه‌شناسی آن.
  - فصل اول: چیستی و فلسفه میان‌رشتگی.
  - فصل دوم: گونه‌شناسی میان‌رشتگی.
  - فصل سوم: سیر تکوین میان رشته‌گرایی.
- گفتار دوم: مبانی نظری میان‌رشتگی.
  - فصل چهارم: سیستم‌های پیچیده و نظریه وحدت دانش.
  - فصل پنجم: نظریه پیچیدگی.
  - فصل ششم: نظریه آشوب.
- گفتار سوم: ساختارها و پژوهش‌های میان‌رشته‌ای.
  - فصل هفتم: پژوهش‌های میان‌رشته‌ای.
  - فصل هشتم: ساختارهای سازمانی میان‌رشته‌ای.
  - فصل نهم: میان‌رشتگی، تلفیق و برنامه درسی.
- گفتار چهارم: میان‌رشتگی در عمل.
  - فصل دهم: طراحی فعالیت‌های میان‌رشته‌ای.
  - فصل یازدهم: آموزش و یادگیری میان‌رشته‌ای.
  - فصل دوازدهم: تدریس گروهی و تمرین میان‌رشته‌ای.
  - فصل سیزدهم: ارزیابی عملکرد میان‌رشته‌ای.
  - فصل چهاردهم: فعالیت‌های میان‌رشته‌ای، چالش‌ها و موانع.

23- non-disciplinary
24- context



عنوان کتاب: میان‌رشتگی
نویسنده: جو موزن
مترجم: داود حاتمی
ناشـــر: پژوهشـــکده مطالعـــات فرهنگی و اجتماعی، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
زمان نشر: تابستان ۱۳۸۷
شمارگان: ۱۲۰۰ نسخه
تعداد صفحات: ۲۶۸ برگ
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۷۳-۸۵۸۸
قیمت: ۳۲۰۰۰ ریال

مقدمه

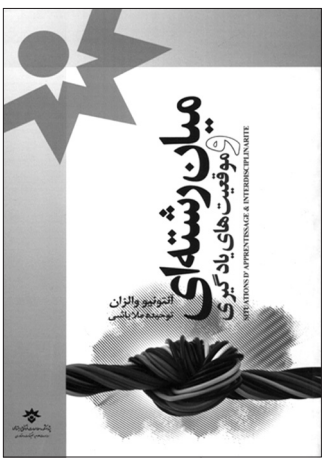
نویســـنده کتاب در دیباچه آن می‌نویســـد: اندیشه شکل بخشیدن به صورت رشـــته‌ها را می‌توان در دورترین پیشینه فلسفه یونانی ردیابی کرد. ارســـطو موضوعات گوناگون را بر حسب این که آیا آن‌ها نظری، عملی و یا تولیدی هســـتند، به صورت پایگانی (رتبه‌ای) سازمان داد. موضوعات نظری برترین شـــکل دانش و به ترتیب نزولی اهمیتشـــان، مشـــتمل بر الهیات، ریاضیات و فیزیک بودند. موضوعات عملی اخلاق و سیاســـت را در بـــر می‌گرفتند و موضوعات تولیـــدی– که نازل‌ترین رتبه را در پایگان مزبور داشتند– هنرهای زیبا، شاعری و مهندسی را شامل می‌شـــدند ... همچنان که نظام ارسطو روشن می‌سازد، پیشینه نگرانی‌ها از تخصصی شدن زیان‌بار دانش، به دیرینگی خود رشته‌های دانشـــگاهی می‌رســـد. تقســـیم‌بندی‌های قدیمی دانش در سرتاســـر ســـده‌های آتی به طرز چشمگیری برگشـــت‌ناپذیر از کار درآمدند. اما ســـرانجام بر اثر قدرت بازار و دگرگونی‌های نهادها به کلی دستخوش تغییر شدند. توسعه و تحکیم رشته‌ها در عصر جدید اساساً هم به رشد دانشگاه‌ها و هم به پیچیدگی فزاینده جوامع اروپائی مربوط می‌شد. تا اواخر اعصار میانه، که دانشگاه‌های شهرهائی چون سالرنو[۲۵]، بولونیا [۲۶]، پاریس، آکسفورد و کمبریج جایگزین مدارس قرون وسطایی یا مکاتب عمومی[۲۷] شدند. اصطلاح رشته را برای حرفه‌هایی چون طب، حقوق و الهیات به دلیل درک نیاز به ارتباط آموزش به اهداف خاص اقتصادی، سیاسی و مذهبی به کار می‌بردند. اما هنوز هم تصور نیرومندی دال بر این مطلب وجود داشت که رشته‌ها دستاوردی سراسر مثبت نیستند.

25- salerno
26-bologna
27- studia genealia

دســت کم تا پایان سده هجدهم، دانشــجویان دانشگاه‌ها به خواندن فشــرده‌ای از مواد درســی علوم مقدماتی– که به دروس ســه‌گانه[28] (منطق، دســتور زبان، بلاغت) و دروس چهارگانه[29] (حساب، هندسه، نجوم و موسیقی) منقسم بود– می‌گرائیدند. سپس به گرفتن تخصص در دانشــکده‌های پزشــکی، حقوق یا الهیــات می‌پرداختند. تقریباً به همــان صورتی که امروز دانشــجویان آمریکایــی در مبحثی تخصص می‌گیرند. مقدر بود که در چارچوب کلی دانشگاه به مثابه اجتماعی از محققان در اصل هم باور[30]، توسعه رشته‌ای رخ دهد. اصطلاح دانشگاه در اصل از واژه لاتینی «اونی ورسیتاس»[31] به معنی فراگیر[32] یا کل[33] گرفته شده است. این برداشت را جنبش روشنگری که در اواخر سده هفدهم و ســده هجدهم در سر تا ســر اروپا ظهور یافت ... فیلسوفان در این زمان تأکید بسیاری بر ترقی دانش بشر به واسطه نیروی حرد و عقلانیت می‌کردند. بنیان این خردجوئی بر اثر پیدایش شــیوه‌های برهانی‌تر و روش‌های پژوهشــی درون خود رشــته‌ها، و نیز تخصصی شدن هر چه بیشتر یادگیری، که دگرگونی‌هایش عمیقاً در حوزه‌های علوم و ریاضیات احساس می‌شد، استحکام یافت... اما تا سده نوزدهم، بیشتر تلاش‌های پژوهشی برای تعیین روابط میان‌رشته‌ها از این دید ارسطوئی مایه می‌گرفتند که فلسفه صورت‌های تخصصی دانش را هم کامل کرد و هم تعالی بخشید.

محتوای کتاب

این کتاب دارای دیباچه، نتیجه‌گیری و پنج بحث موضوعی با عناوین: انگلیسی میان‌رشته‌ای، ادبیات در دل فرهنگ، نظریه و رشته‌ها، متون در تاریخ و علم، فضا و طبیعت است.



عنــوان کتاب: میان‌رشــته‌ای و موقعیت‌های یادگیری
نویسنده: آنتونیو والزان
مترجم: توحیده ملاباشی
ناشــر: پژوهشــکده مطالعــات فرهنگی و اجتماعی، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
زمان نشر: زمستان ۱۳۸۹
شمارگان: ۲۰۰۰ نسخه
تعداد صفحات: ۱۹۴ برگ
شابک: ۵-۶۲=۵۵۶۷-۶۰۰-۹۷۸
قیمت: ۳۰۰۰۰ ریال

28- trivium
29- quadrivium
30- like-minded
31- universal
32- wholel
33- the enligtenment

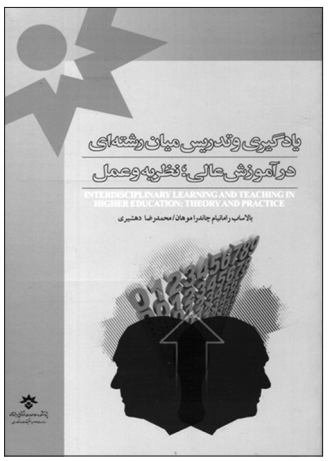
مقدمه

آنتونیو والزان با گفته میرو[34] موافق اســت: یادگیری یعنی خود را به طرز متفاوتی در آینده پرتاب کردن ... همه موقعیت‌های یادگیری باید دانش‌آموز را در فضای پروژه برده و تضمین‌کننده پرتاب شــدنش به آینده باشد ... مرتبط شدن آموزش پروژه‌های میان‌رشته‌ای و موقعیت یادگیــری، در همه دروس ضروری اســت چرا که بــه نفع دانش‌آموز اســت. دانش‌آموز هنگامی شکوفا خواهد شــد که خود سازنده دانش باشد.

محتوای کتاب

این کتاب دارای پیش‌گفتار، مقدمه، شش بخش مطلب، نتیجه‌گیری، ضمائم و فهرســت منابع اســت. عناوین بخش‌های کتاب به شرح زیر است:

- بخش یک: میان‌رشتگی و فن آموزش پروژه.
- بخش دو: برنامه‌ریزی.
- بخش سه: از نقطه نظرات جلسات.
- بخش چهار: موقعیت یادگیری؟
- بخش پنج: نقش معلم.
- بخش شش: تنظیم پروژه میان‌رشته‌ای.



عنــوان کتــاب: یادگیــری و تدریس میان‌رشته‌ای در آموزش عالی: نظریه و عمل
نویســنده: بــالا ســاب راماتیام چاندرا موهان
مترجم: محمد رضا دهشیری
ناشــر: پژوهشــکده مطالعــات فرهنگی و اجتماعی، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
زمان نشر: بهار ۱۳۸۹
شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه
تعداد صفحات: ۳۷۶ برگ
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۵۶-۷۴۹۶
قیمت: ۴۵۰۰۰ ریال

مقدمه

تجربه تخصصی شــدن بیش از اندازه علوم در دوران معاصر و ایجاد بیگانگــی و انفصــال میان‌حوزه‌هــای مختلف علمی بــه ایجاد نوعی تشــتت و واگرایــی میان علوم منجر شــد که در نهایــت دانش را از

34-meirieu

هدف اصلی خود که همانا تبیین و فهم همه جانبه امور و پدیده‌های طبیعی و اجتماعی است، دور می‌ساخت. بروز این مسئله و ضرورت رهائی بخشی معرفت از چنین گردابی، دلسوزان و متفکران علمی و دانشگاهی را در حوزه‌های مختلف به تأمل و تکاپو واداشت و آن‌ها را در تلاش برای یافتن نوش‌دارویی که بتواند دانشگاه و پژوهش را احیاء و به طریق اولی شکوفا سازد به راه‌حل‌های گوناگونی دست یازیدند که از جمله مهمترین و شاید کارآمدترین آن‌ها بحث میان‌رشتگی است.

در این کتاب ضمن بررسی پیشینه، چیستی و چرائی مطالعات میان‌رشته‌ای تلاش دارد ضمن در هم آمیختن دو رویکرد نظری و کاربردی به آموزش میان‌رشته‌ای، آن را در دو بعد افقی و عمودی مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد. به عبارت دیگر، کتاب حاضر علاوه بر اهتمام به تحول خطی در تمامی جنبه‌های برنامه‌های میان‌رشته‌ای، با تأکید بر اهمیت توسعه و تقویت زیرساخت‌های نهادهای آموزشی در گستره افقی، بر ارتقاء جنبه‌های عمودی میان‌رشته‌ای و توسعه میان رشته‌های جدید از رهگذر تبدیل موضوعات به واحدهای وسیع‌تر چون قلمروها، گرایش‌ها و شاخه‌های جدید تحصیلی با ارائه نمونه‌های گویا، سودمند، عملی و کاربردی از برنامه‌های میان‌رشته‌ای تأکید می‌ورزد.

دکتر چاندرا موهان ویراستار گفتارهای کتاب که استاد ارشد دانشگاه کینگستون انگلستان و عضو مجمع مطالعات تلفیقی در ایالات متحده است، در دیباچه آن نوشته است: ما عمل و تجربه را از کشورهای مختلف برگرفته‌ایم. به رغم آن که اکثریت همکاران این مجموعه از دانشگاه‌های انگلستان هستند، اثر حاضر مطالبی از دیگر مناطق را نیز شامل می‌شود تا روائی مباحث را همراه با ذائقه‌ای بین‌المللی فرا روی خوانندگان قرار دهد.

محتوای کتاب

کتاب دارای دیباچه پژوهشکده، درباره اثر، مقدمه مترجم، دیباچه، پیش‌گفتار، سپاس‌نامه، دو بخش حاوی چهارده گفتار، نتیجه‌گیری، معرفی ویراستار و نویسندگان همکار و یک پیوست شامل مشخصات این همکاران است.

عناوین بخش‌ها، گفتارهای کتاب شامل موضوعات مقالات به شرح زیر است:

• بخش یک: جنبه افقی- موضوعاتی که گستره‌ای وسیع از تمامی برنامه‌های میان‌رشته‌ای را در بر می‌گیرند:

- گفتار یک: مسائلی که می‌توانند دقیقاً تمامی مرزهای رشته‌ای را در نوردند: چرا ما نمی‌توانیم بدون میان‌رشته‌گرائی کاری انجام دهیم؟: آر.جی.الیس.

- گفتار دو: اخلاق میان‌رشته‌گرایی- نظریه و عمل: سوزان ایلینگ ورث.

- گفتار سه: حمایت از مطالعات میان‌رشته‌ای- کاربرد فناوری‌های یادگیری: آلیسون لیتل جان و دیوید نیکول.

- گفتار چهار: سنجش برنامه‌های میان‌رشته‌ای و میان حرفه‌ای- تغییر پارادایم‌ها: لورن استفانی.

- گفتار پنج: درباره فهم شیوه‌های یادگیری عمومی و تخصصی از سوی دانشجویان: شان وارینگ.

- گفتار شش: اقدامات میان‌رشته‌ای بین دانشکده‌ای- چگونه می‌توان با دیگران کار کرد؟: سوزانا لورنزو زامورانو.

- گفتار هفت: ارتقای مدرسان برای برنامه‌های میان‌رشته‌ای: جون فان در ولدن.

- گفتار هشت: یادگیری کار محور به عنوان تحصیل میان‌رشته‌ای- بحثی آموزشی و عملی: کیت ایروینگ.

• بخش دو: جنبه عمودی- موضوعات کاربردی که بر یک زمینه تحصیلی تمرکز دارند:

- گفتار نه: بازخورد دانشجویان درباره برنامه‌های میان‌رشته‌ای: لی هاروی.

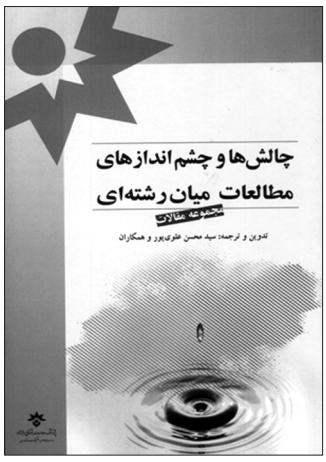
- گفتار ده: آموزش میان‌رشته‌ای جهانگردی: تعظیم جمال و داون جوردان.

- گفتار یازده: پنج فرمان راهبردی برای تحصیل میان‌رشته‌ای در ارتباطات جمعی- مطالعات رسانه‌ای در ایالات متحده و بریتانیا: رابرت جی پتروش.

- گفتار دوازده: علوم میان‌رشته‌ای- مطالعه موردی در مدیریت نوآوری: درک رین.

- گفتار سیزده: نظریه و کاربرد میان‌رشته‌ای‌گرائی در مطالعات آینده‌نگری: ای. ساندارام.

- گفتار چهارده: میان رشته‌ای‌گرائی در یادگیری و تدریس مطالعات دینی: ملانی جی رایت و جاستین مگیت.



عنوان کتاب: چالش‌ها و چشم‌اندازهای مطالعات میان رشته‌ای

تدوین و ترجمه: سید محسن علوی‌پور و همکاران

ناشر: پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

زمان نشر: تابستان ۱۳۸۷

شمارگان: ۱۲۰۰ نسخه

تعداد صفحات: ۶۶۴ برگ

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۷۳-۸۵۳۳

قیمت: ۷۹۰۰۰ ریال

مقدمه

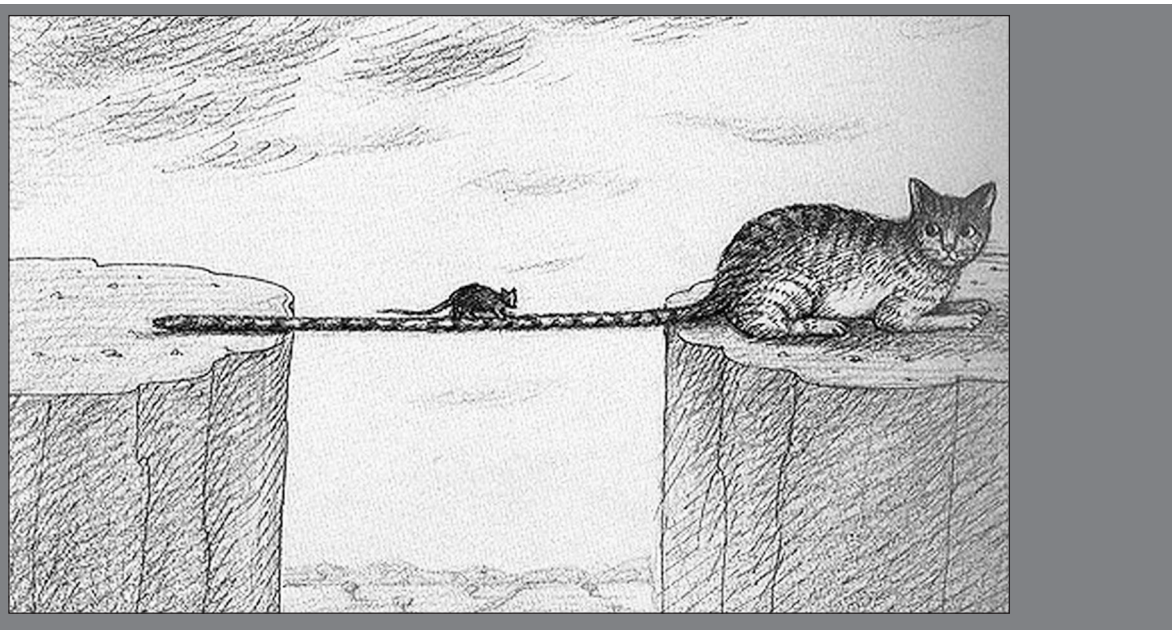
مترجم کتاب در مقدمه مترجم نوشته است: مباحث متعددی که در دهه‌های اخیر درباره ضرورت همکاری میان‌رشته‌ها و همچنین پرهیز از خودمداری‌ها و حسادت‌های رشته‌ای مطرح شده است، نشانگر آن است که راهی که تاکنون علم، در تأکید بیش از اندازه بر تخصصی شدن و کشیدن مرزهای انعطاف‌ناپذیر میان‌رشته‌ها و در نتیجه، ایجاد نوعی غیریت میان آن‌ها پیموده است، در رهنمون شدن انسان به فهمی مناسب از پدیده‌های مربوط به اجتماع و انسان ناکام مانده است. میان‌رشتگی مدعی آن است که با عرضه چشم‌اندازی ترکیبی از رشته‌های مختلف و تلاش برای ایجاد همگرائی و تعاون میان آن‌ها، درکی جامع‌تر و در نتیجه پایدارتر را به ما ارائه می‌کند ... ساده‌انگارانه خواهد بود اگر بیندیشیم نظام رشته‌ای مسلط بر پژوهش‌های علمی در قرن‌های اخیر، با میل و رغبت، خود را به میان‌رشتگی، تسلیم خواهد نمود. در واقع باید به یاد داشت که نظام رشته‌ای از یک سو با بزرگ‌نمائی ضعف‌های میان‌رشتگی، به مثابه یک چشم‌انداز نوپا، و از سوی دیگر با تقویت غیریت‌سازی‌های رشته‌ای، میان‌رشتگی را با چالش‌های گوناگون مواجه خواهد ساخت.

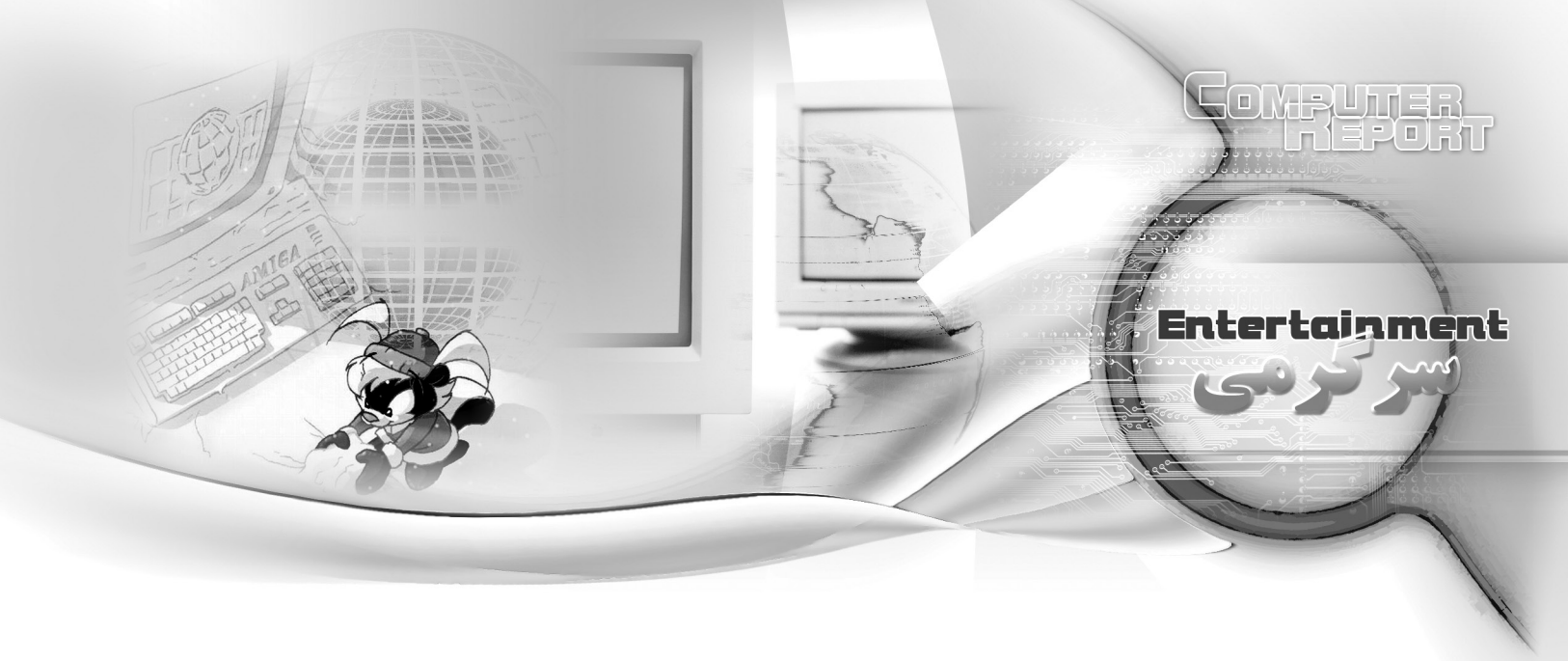
محتوای کتاب

این کتاب با هدف شناسائی چشم‌اندازها و چالش‌های پیش روی میان‌رشتگی به نگارش در آمده است. نویسندگان مقالات، که از متخصصان و پژوهشگران علوم میان‌رشته‌ای به شمار می‌روند، می‌خواهند نشان دهند که در صورت گسترش عملی میان رشته‌ای‌ها، در بهره‌گیری از فرصت‌ها، باید خود را برای مقابله با چه چالش‌هائی آماده سازیم. مقالات کتاب بر رویکردهای متفاوت و گاه متعارض استوارند و به قصد آشنائی با طیف نظرات فراهم شده‌اند.

کتاب با مقدمه مترجم آغاز و با ذکر منابع پایان می‌یابد و دو بخش متفاوت آن حاوی هفده مقاله با عناوین زیر است:

- بخش نخست: چالش‌ها و چشم‌اندازها.
  - پیوند رشته‌های علمی.
  - دانش میان‌رشته‌ای و تحصیلات عالیه.
  - آیا میان‌رشتگی به بهبود یادگیری می‌انجامد؟
  - پژوهش در مرزها: چگونه طرح‌های ابتکاری فکری، مرزهای رشته‌ای را در می‌نوردند؟
  - آموختن کار میان‌رشته‌ای.
  - میان‌رشتگی و حوزه عمومی.
  - پرسش از میان‌رشتگی.
  - علم و گفتمان عمومی.
  - روان‌شناسی ارتباطی در گذرگاه: دورنمای نظریه، تحقیق و کنش میان‌رشته‌ای.
  - رشته‌ای کردن روان‌شناسی اجتماعی: مطالعه موردی در روابط مرزی در تاریخ علوم انسانی.
  - در پناه دانش میان‌رشته‌ای: جفرسون، دوبویس و نفی سیاست.
  - طرح سوالاتی درباره میان‌رشتگی: علوم شناختی، روان‌شناسی تکاملی و نقد ادبی.
- بخش دوم: مطالعات موردی.
  - ایجاد انسجام در برنامه تحصیلی آموزش عمومی: تجارب کسب شده از گروه‌های میان‌رشته‌ای سال سوم و چهارم دانشگاه.
  - مطالعات میان‌رشته‌ای و فناوری‌های جدید: مطالعه موردی.
  - تطابق میان ژانر و اجرا با یادگیری در آموزش عالی: چشم‌اندازی میان‌رشته‌ای برای طرح درسی و آموزشی.
  - برنامه‌ریزی مجدد با هدف همکاری در ابتکارات آموزشی: مطالعه چهار مؤسسه واجد سطوح بالای همکاری.





قوانین کامپیوتری در هالیوود

- واژه‌پردازها هیچگاه مکان‌نما (cursor) را نشان نمی‌دهند.
- شما هنگامی که دارید یک متن طولانی را تایپ می‌کنید هیچگاه نیازی ندارید دکمهٔ فاصله (space- bar) را بزنید.
- شخصیت‌های فیلم هیچگاه خطای تایپی نمی‌کنند.
- کامپیوترهای بسیار پیشرفته، مثل آن‌هایی که در ناسا یا سازمان سیا مورد استفاده هستند دارای رابط‌های گرافیکی‌ای هستند که همه به سادگی آن را درک می‌کنند.
- آن‌هایی هم که رابط گرافیکی ندارند دارای فرمان‌های متنی قدرتمندی هستند که کلمات انگلیسی را به خوبی درک و اجرا می‌کنند.
- شما می‌توانید به هر اطلاعاتی که می‌خواهید به سادگی با تایپ کردن عبارت «ACCESS ALL OF THE SECRET FILES» بر روی هر صفحه کلیدی دسترسی پیدا کنید.
- به طریق مشابه، شما می‌توانید هر کامپیوتری را که خواستید به سادگی با تایپ کردن «UPLOAD VIRUS» آلوده کنید (به فیلم Fortress مراجعه شود).
- تمام کامپیوترها به هم وصل هستند و شما می‌توانید به اطلاعات کامپیوترهایی که حتی خاموش هستند نیز دسترسی پیدا کنید.
- کامپیوترهای قدرتمند هر دفعه که اطلاعات صفحهٔ نمایش تغییر می‌کند بوق می‌زنند. بعضی از کامپیوترها حتی سرعت نمایش اطلاعات بر روی صفحهٔ نمایش را کم می‌کنند تا با سرعت شما در خواندن هماهنگ شوند.
- افرادی که مطلبی را روی کامپیوتر تایپ می‌کنند، هر وقت کارشان تمام شد بدون ذخیره کردن داده‌ها کامپیوتر را خاموش می‌کنند.
- رخنه‌گران می‌توانند به حساس‌ترین کامپیوترهای جهان با یکی دو بار حدس زدن رمز عبور وارد شوند.
- هر پیغام «PERMISSION DENIED» (اجازهٔ ورود تأیید نشد) دارای یک تابع «OVERRIDE» (نادیده بگیر) است (به فیلم Demolition Man و صدها فیلم دیگر مراجعه کنید).
- محاسبات بسیار پیچیده و بارگیری حجم عظیمی از داده‌ها در کمتر از ۳ ثانیه انجام می‌شود. مودم فیلم‌ها ظاهراً با سرعت دو گیگابایت در ثانیه داده‌ها را منتقل می‌کند.
- اگر شما فایلی را بر روی صفحهٔ نمایش بیاورید و یک نفر آن فایل را پاک کند (delete)، فایل از صفحهٔ نمایش هم محو می‌شود (به فیلم Clear and Present Danger مراجعه کنید).
- صرفنظر از این که دیسک کامپیوتر از چه نوعی باشد، در هر سیستمی که آن را قرار دهید قابل خواندن خواهد بود. تمام برنامه‌های کاربردی توسط تمام سکّوهای کامپیوتری قابل خواندن هستند.
- هر چه کامپیوترها دارای تکنولوژی پیشرفته‌تری باشند، دکمه‌های بیشتری خواهند داشت (به فیلم Aliens مراجعه شود). و البته علیرغم این که هیچکدام از دکمه‌ها برچسب ندارند، همه می‌دانند که هر کدام از آن‌ها چه کاری انجام می‌دهد.

Publisher
Informatics Society of Iran (ISI)
(www.isi.org.ir)

Gozaresh - e Computer

Vol. 34, No. 206



Vol. 34, No. 206

January, 2013

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 © 2011 by Informatics Society of Iran. Copying without fee is permitted with credit to the source.

Contents of Persian Section

ARTICLES

TANDIS: A System for Improving Virtual Organizations 8
Automatic Evaluation of Aesthetics in Persian Traditional Images 22
Applications of Wireless Sensor Networks to Detect Rainfall 54

REPORTS

Network Equipment Test & Evaluation Laboratory (NETEL) 13
ISI Annual Activity Report 45
14th ACM Programming Contest-Asia Region 70

DEPARTMENTS

News 2
Coders At Work (last part) 28
Viewpoint: An Overview on Dr. Mansouri's Publications 48
Standard: Principles of Developing Standards 59
Book Review: Interdisciplinary Programs 72
Entertainment: Computer Laws in Hollywood 79

Board of Directors

- Ebrahim N. Mashayekh (President)
- Ebrahim Abtahi (vice- President)
- Mohammad Sanati (Secretary)
- Mohammad Hassan Mehvari (Treasurer)
- Ali Farrokhi
- Ali Reza Bagheri
- Abbas Nowzari Dalini
- Mohsen Sadighi Moshkenani
- Ali Reza Mahyar

Committees

- Publishing: Ebrahim N. Mashayekh
- Science and Technology: Ebrahim Abtahi
- Education: Ali Farrokh
- Public Relation: Mohammad Hassan Mehvari
- Membership: Mohammad Hassan Mehvari