

گزارش کامپیوتر



ایر کامپیوترهای ایران چیست

- مصاحبه با آقای راجه
- علم محاسب
- نقد کتاب





تصویر روی جلد:

بخشی از تابلوی صراف و همسرش
اثر مارینوس فان ریمرس واله
(۱۵۶۷-۱۴۹۳)

گزارش کامپیوتر

ماهنامه انجمن انفورماتیک ایران

صاحب امتیاز: انجمن انفورماتیک ایران

مدیر مسئول: ابراهیم نقیبزاده مشایخ

سر دبیر: علی پارسا

گزارش کامپیوتر فعلاً هر دو ماه یکبار منتشر می‌شود.

مستولان انجمن

رئیس: ابراهیم نقیبزاده مشایخ (۲۴۳۸۶۰)

نایب رئیس: داریوش جوان تبریزی (۸۶۳۳۶۷)

خزانه دار: میرعلی زیدی منفرد (۶۸۳۶۴۷)

دبیر: علی پارسا (۶۱۴۴۲۵)

سرپرستان کمیته‌ها

انتشارات: سعید وحید (۸۱۸۴۵۹)

روابط عمومی: داریوش جوان تبریزی (۸۶۳۳۶۷)

فعالیت‌های علمی و فنی: محمد حسن محوری

آموزش: ابراهیم نقیبزاده مشایخ (۲۴۳۸۶۰)

عضویت: میرعلی زیدی منفرد (۶۸۳۶۴۷)

دیگراعضای هیئت اجرایی

مسئول هماهنگی کمیته فعالیت‌های علمی و فنی: دکتر مهدی بهشتیان (۲۲۳۸۳۶)

مسئول هماهنگی کمیته آموزش: حسین کمالی (۲۸۰۹۵۸)

بازرس انجمن: علی اکبر نهرودی (۶۷۰۷۹۳)

مقاله‌ها و گزارش‌های تالیفی یا ترجمه خود را برای گزارش کامپیوتر بفرستید. مطالب ارسالی را با خط خوانا (پاماشین 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 بدروان نویس مشکی ترسیم و به صورت آماده چاپ ارسال شوند.

انجمن انفورماتیک ایران انجمنی است علمی و مستقل که به منظور تبادل اطلاعات علمی و فنی و ارتقا سطح دانش انفورماتیک در ایران تاسیس شده است. این انجمن توسط هیئت اجرایی و زیر نظر مجمع عمومی اداره می‌شود. اعضای هیئت اجرایی با رای اعضای انجمن برای مدت دو سال انتخاب می‌شوند.

مطالب این شماره از گزارش کامپیوتر با استفاده از برنامه $\text{\LaTeX}$ چاپی حروف چینی و صفحه بندی شده است. کلیه مراحل انتشار این شماره در مؤسسه انتشارات فاطمی انجام گرفته است.

چاپ: چاپخانه سکه

نشانی دفتر انجمن: خیابان دکتر فاطمی، خیابان پروین اعتصامی، کوچه دوم، پلاک ۲۱، طبقه سوم.

ساعات کار دفتر: هر روز بجز پنجشنبه‌ها از ۹/۵ تا ۱۲.

شماره تلفن دفتر: ۶۵۶۶۸۷

شماره حساب بانکی انجمن: ۱۱۱۷ بانک صادرات شعبه ۱۶۵۲

نشانی پستی انجمن: انجمن انفورماتیک ایران، صندوق پستی ۱۴۱۵۵-۱۱۹۶ تهران.

* * *

GOZARESH-E-COMPUTER

(Computer Report)

Vol.14, No.112, April-May 1992

P.O. Box 1196, Tehran 14155

A publication of the Informatics Society of Iran (ISI). It features original and translated articles, reports, news and reviews on all aspects of computers in Iran and abroad.

ISI is an independent technical and scientific society committed by its constitution to the advancement of computer knowledge in Iran. It is governed by an executive body, members of which are elected every two years by members of the society.

در این شماره

مقاله

۶ ابرکامپیوترهای ارزان قیمت ...

۱۲ فرتن

بخش‌ها

۳ اخبار انجمن

۳ اخبار جهان

۳ اخبار ایران

۵ نامه‌ها

۱۷ مصاحبه

۲۰ معرفی کتاب

گزارش

۱۵ چند دقیقه در عالم مجاز

۱۶ دومین کنفرانس زبان‌شناسی ..

واژه‌نامه

۲۲ حرف N

ترجمه یک کتاب

۲۴ نفر-ماه افسانه‌ای (۱۲)

اخبار انجمن

اردوی المپیاد

شش نفر از برگزیدگان مسابقات المپیاد ملی انفورماتیک یک اردوی آمادگی را در دانشگاه صنعتی شریف می‌گذرانند. این عده زیر نظر استادان دانشگاه صنعتی تواناییهای خود را در برنامه سازی و حل مساله تقویت می‌کنند تا چهار نفرشان در تیرماه سال جاری در دهمین المپیاد بین‌المللی انفورماتیک در کشور آلمان با سایر شرکت کنندگان که از چندین کشور آفریقایی، اروپایی، آسیایی می‌آیند مقابله کنند. در اردیبهشت ماه امسال سردبیر گزارش کامپیوتر از سوی انجمن انفورماتیک دیداری با شرکت کنندگان اردو داشت و ضمن آشنایی با فعالیتهای آنان و اهدای یک جلد سالنامه سال ۱۳۶۹ به هریک از آنان برایشان آرزوی موفقیت کرد. براساس تصمیم هیئت اجرایی تمام این شش نفر به مدت یکسال به طور رایگان نشریات انجمن را دریافت خواهند کرد.

اخبار ایران

اسپارک در ایران

اولین سیستم سوپرمینی کامپیوتر DRS-6000 ساخت کمپانی ICL انگلستان که با پردازنده‌های SPARC (حداکثر چهار عدد در یک سیستم) و تحت سیستم عامل استاندارد شده UNIX به نام SVR4: System V Release 4 برای کاربردهای چند کار بره و نیز توزیع شده طراحی و تولید شده است. در دی ماه گذشته توسط شرکت پویا (نماینده رسمی ICL در ایران) وارد و در مرکز کامپیوتر این شرکت نصب و راه اندازی شده است. این سیستم که برای طراحی و تولید نرم افزارهای کاربردی حجیم و نیز آموزش SVR4 مورد استفاده قرار می‌گیرد، دارای یک پردازنده SPARC با سرعت ۳۳ مگاهرتز به همراه پردازنده نیمه شناور ۱۲۸ کیلوبایت حافظه

نهان، ۳۲ مگابایت حافظه اصلی و حدود ۱/۵ گیگابایت حافظه جانبی از نوع دیسک سخت است و از نوارخوان ۹ لبة استاندارد و نیز کارتریج نوار برای پشتیبانی اطلاعاتی بهره می‌جوید.

علاوه بر این سیستم، یک دستگاه DRS-6000 (با پیکربندی مشابه) برای استفاده بانک صادرات ایران (خدمات ماشینی) و دو دستگاه DRS-6000 (به ترتیب با پردازنده‌های ۳۳ و ۲۵ مگاهرتز) برای کارخانجات کاشی اصفهان نیز وارد شده است که مراحل ترخیص از گمرک مهرآباد تهران را طی می‌کنند. همچنین، دو دستگاه DRS-6000 (با پیکربندی مشابه سیستم موجود در شرکت پویا) نیز برای مرکز محاسبات دانشگاه فردوسی مشهد سفارش و خریداری شده است که در نیمه اول خرداد ماه سال جاری به تهران حمل خواهد شد.



92

دومین نمایشگاه برق و الکترونیک و کامپیوتر

دومین نمایشگاه بین‌المللی برق، الکترونیک، کامپیوتر و ارتباطات در محل دائمی نمایشگاه‌های بین‌المللی تهران از اول تا ششم اردیبهشت توسط مرکز توسعه صادرات ایران برگزار شد. در بخش کامپیوتر جنبه بین‌المللی نمایشگاه چندان مشهود نبود و غیر از فرانسه و جمهوری ارمنستان بقیه کشورها ظاهراً ترجیح داده بودند محصولات خود را از طریق نمایندگیهای ایرانیشان عرضه کنند. در زمینه تولیدات داخلی غیر از معدودی شرکت که محصولات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری خود را در معرض نمایش گذاشته بودند، جنب و جوش زیادی در نمایشگاه دیده نمی‌شد و عمدتاً قیمت و شرایط و

تسهیلات خرید کامپیوتر شخصی مورد توجه شرکت کنندگان در نمایشگاه بود.

حمایت از حقوق نرم‌افزارسازان ایرانی

بنا به گزارشی که شورای عالی انفورماتیک منتشر کرده است، این شورا در پاسخ به شکایت یکی از شرکتهای نرم‌افزاری مبنی بر نسخه برداری غیرمجاز از نرم‌افزارهای تولیدی آن شرکت، از طریق مکاتبه با اداره آگاهی و پی‌گیری موضوع در مراجع انتظامی و قضایی سعی در مشخص شدن هرچه سریعتر نتیجه کار داشته است. بدین ترتیب چنانچه دعاوی از این دست سریعاً مورد رسیدگی قرار گیرد و حکم عادلانه نیز صادر شود، امید می‌رود که بازار نرم‌افزار داخلی در جوی سالم رشد و نمو یافته و رونق بیشتری پیدا کند.

نشریه فنی ایرانیان در خارج

آقای دکتر ناصر مدیری طی نامه‌ای که از ردودستی امریکا ارسال داشته‌اند، انتشار خبرنامه فنی نور را اعلام کرده‌اند. به گفته ایشان، نور به صورت ماهانه منتشر می‌شود و برای تعدادی از دانشگاههای ایران ارسال می‌گردد. مطالب این نشریه که با کمک در حدود بیست نفر از مهندسان و دانشمندان ایرانی مقیم امریکا و انگلیس تهیه می‌شود در زمینه‌های مختلف کامپیوتر و مخابرات کامپیوتری است. علاقمندان به دریافت این خبرنامه می‌توانند با آقای دکتر مدیری به آدرس زیر مکاتبه کنند:

Dr. Nasser Modiri
1107 Second Ave., Ste. 704
Redwood City, CA 94063, USA

اخبار جهان

راهنمایی مفید

مایکروسافت اخیراً اعلام کرده که در اصلاح کننده املاي کلمات، خانواده قلمها و بعضی تصاویر گرافیکی نرم‌افزار Word که تحت

بازار شود.

ایستگاه کار ارزان

شرکت هیولت پاکارد اخیراً ایستگاه کار بدون دیسک ارزان قیمتی را روانه بازار کرده است که انتظار می رود این محصول جدید رقابت نزدیکی با تولیدات شرکتهای سان و دیجیتال داشته باشد چرا که قیمت ایستگاه کار هیولت پاکارد تقریباً برابر با بهای محصولات رقباست ولی کارایی آن نسبت به قیمت بسیار بیشتر از آنهاست. آی بی ام در یک ضدحمله یک ایستگاه کار تک رنگ بدون دیسک به نام Power station 220 را عرضه کرده ولی می گوید سهم ایستگاههای کار مدل پایین از بازار فروش تنها ۲۵ درصد است. یعنی هیولت پاکارد نباید به سودآوری محصول جدیدش زیاد امیدوار باشد.

و از این راه ویروسی را که برای از کار انداختن آن کامپیوتر طراحی شده بود وارد سیستم کردند. پس از آن هر بار که عراقیها برای دستیابی به اطلاعات دلخواهشان، «پنجره» ای را روی صفحه نمایشگر باز می کردند، نوشته های روی صفحه کلاً پاک می شد.

خیلی زودتر

گفته می شود که سیستم عامل موسوم به Pink که دو رقیب پیشین یعنی آی بی ام و اپل اکنون مشترکاً برای ساخت آن با یکدیگر همکاری دارند، بسیار زودتر از آنچه همه تصور می کنند آماده خواهد شد. اگر چه مسئولان اپل اعلام کرده اند که تیم ۱۵۰ نفری سازندگان این سیستم عامل متعهد شده اند که تا اواسط این دهه سیستم عامل Pink را آماده کنند ولی انتظار می رود تا پایان تابستان آتی Pink روانه

نسخه ۲ ویندوز کار می کند، اشکالاتی وجود دارد؛ ولی شرکت هنوز طرحی برای اصلاح این اشکالات ندارد. مسئولان شرکت که برای راهنمایی مشتریان ۹۰۰ خط تلفنی اختصاص داده اند، اخیراً در پاسخ به یکی از مشتریان بدشانس که نتوانسته بود واژه نامه هایی را که با نسخه ۱ نرم افزار Word ساخته بود به نسخه ۲ انتقال دهد؛ گفته بودند که بهتر است کارهای قبلی را دور بیندازد و از نو شروع کند.

جنگ افزار و ویروسی

مأموران اطلاعاتی امریکایی طی جنگ خلیج فارس، ویروسی را وارد یکی از کامپیوترهای بزرگ در بغداد کردند. آنها تراهه ای را روی یک دستگاه چاپگر که در عمان پایتخت اردن قرار داشت و به این کامپیوتر مرتبط بود، عوض کردند

دعوت از تولید کنندگان نرم افزار

گزارش کامپیوتر از تمام برنامه سازان و شرکتهای کامپیوتری که محصولات نرم افزاری تولید می کنند دعوت می کند تا نرم افزار خود را در این نشریه معرفی کنند. معرفی نرم افزار می تواند به صورت مقاله فنی یا گزارش و نقد و بررسی نرم افزار باشد. علاقمندان می توانند با تماس با سردبیر گزارش کامپیوتر در مورد چاپ معرفی نرم افزار خود اقدام کنند.



منتشر شد

گزارش کامپیوتر

سال دوازدهم شماره‌های ۱ تا ۶

(شماره‌های پیاپی ۱۰۰ تا ۱۰۵)

۱۳۶۹



انتشارات انجمن انفورماتیک ایران

بهای سالنامه ۲۰۰۰ ریال است. برای تهیه آن
با دفتر انجمن تلفن ۶۵۶۶۸۷ تماس بگیرید.

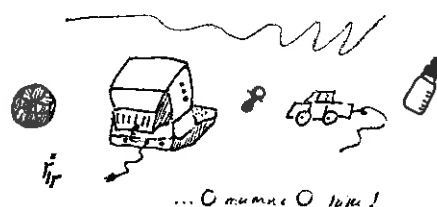
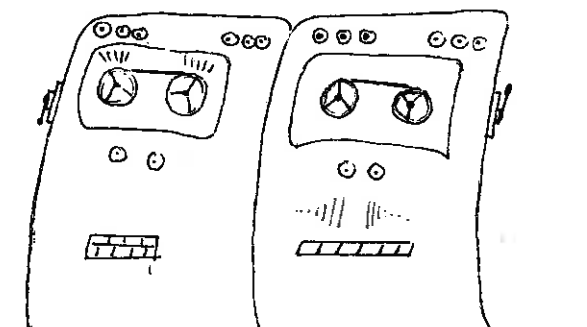
نامه‌ها

شاید فرصتی دیگر

عطف به مطلب «در حاشیه برگزاری سمینار» مندرج در صفحه ۲۷ گزارش کامپیوتر آذر و دی ماه ۱۳۷۰، به اطلاع می‌رساند که عدم شرکت اینجانب در میزگرد پایانی بحث آموزش، به واسطه بروز وضعیت پیشبینی نشده ناشی از ماموریت معاونت انفورماتیک سازمان برنامه و بودجه بود که در غیاب ایشان انجام امور مربوطه را عهده‌دار بودم. انشاءالله در فرصتهای مناسب آتی، مشارکت لازم صورت خواهد پذیرفت.

دبیر شورای عالی انفورماتیک کشور
مسعود صفاری

نامه‌های خود را در مورد هر مطلب مربوط به کامپیوتر و انفورماتیک، و نیز نظرات و انتقادهای مربوط به مطالب گزارش کامپیوتر و فعالیتهای انجمن را، خطاب به سردبیر، به آدرس صندوق پستی انجمن بفرستید. نامه‌هایی که دارای مطالب مورد توجه عموم اعضا باشد، و طولانی هم نباشد (حداکثر یک ستون و نیم) برای چاپ اولویت خواهد داشت.



... O m m m e O l e m !

مقاله

ابر کامپیوترهای ارزان قیمت

نوشته تاد شاموی*
ترجمه تورج نیکزاده

است. استراتژی دیگری که عرضه کنندگان پردازنده‌های موازی در بازار دنبال می‌کنند عبارت‌است از ساخت ماشین‌هایی با انعطاف‌پذیری بیشتر تا نیازهای عملی و مهندسی را در محدوده وسیعتری پاسخگو باشند.

یکی از اعضای شرکت کامپیوتری اوانزاندساترلند^۴ واقع در کالیفرنیا که سازنده کامپیوترهای ES-1 است اظهار می‌دارد: «به علت هزینه‌های زیاد ساخت ابر کامپیوترها و همچنین مشکلات بکارگیری تمامی امکانات ابر کامپیوترها، این ماشینها در عمل بیشتر به صورت ماشینهای تک منظوره بکار گرفته می‌شوند» وی اضافه می‌کند: «برعکس در طراحی ماشین ES-1 هدف اصلی ساختن یک ابر کامپیوتر همه منظوره بوده است.»

پردازنده‌های اسکالر

پردازنده ES-1 یک پردازنده موازی اسکالر^۵ متشکل از هشت پردازشگر با سرعتی معادل ۱۶۰۰ مایکس و ۱۶۰۰ میلیون دستور شناور در ثانیه^۶ است. (ابر کامپیوترهای برداری سرعتی معادل چندین میلیارد دستور شناور در ثانیه^۷ دارند). به علت اینکه تمامی محاسبات به صورت تفکیک شده و پشت سرهم انجام می‌گیرند. معماری اسکالر، این امکان را برای هر پردازشگر به وجود می‌آورد که به صورت مستقل عمل کند و یا به همراه هفت پردازشگر دیگر به صورت موازی اقدام به حل یک مسئله پیچیده نماید.

طبق اظهارات دن اوسترایکر^۸ یکی از مدیران شرکت اوانزاندساترلند معماری اسکالر این برتری را به ماشین ES-1 در مقایسه با کامپیوترهای برداری داده‌است تا بتواند به راحتی مسائل محاسباتی غیر خوش ساخت^۹ را حل کند. مسائل محاسباتی، خوش ساخت^{۱۰} مثل مسائل فیزیکی، به علت اینکه به آسانی قابل شکسته شدن به مسائل کوچکتری هستند و می‌توانند به صورت همزمان پردازش شوند. عمدتاً با سرعت

بدون شک ابر کامپیوترها بار زیادی را از دوش فیزیکدانان، محققان و مهندسين برداشته‌اند. توانایی ابر کامپیوترها در پردازش خیلی سریع اعداد و ارقام با تکیه بر معماری برداری و اجرای همزمان تعداد زیادی از دستورالعملها، باعث شده تا مسائل محاسباتی با سرعت ده‌ها میلیون دستورالعمل در ثانیه حل شوند. در برخی موارد چنین سرعت فوق‌العاده زیادی باعث سالها صرفه‌جویی در وقت لازم برای حل مسائل پیچیده محاسباتی شده است.

اما خریدن چنین ابر کامپیوترهای قدرتمندی و کارکردن با آنها کار هر کسی نیست. به طور مثال یک ابر کامپیوتر کری-۱ حدود دوازده میلیون دلار فروخته می‌شود و هزینه پردازش در آن حدود ساعتی هفت هزار دلار است. اگر چه از این ابر کامپیوترها عمدتاً در مراکز آکادمیک و مراکز بزرگ تحقیقات فدرال امریکا انجام می‌گیرد ولی یک گزینه ارزان قیمت دیگر طرفداران روز افزونی پیدا کرده است. شرکت‌هایی که در زمینه ساخت ماشینهای چند پردازنده‌ای فعالیت دارند. به منظور ارائه سرعتی بالاتر محاسباتی - که تاکنون فقط از شرکت تحقیقاتی کری واقع در مینیاپولیس بر می‌آمد - اخیراً بازار ابر کامپیوترها را با تکنولوژی نوینی به نام پردازش موازی مواجه ساخته‌اند.

چند پردازنده‌ها

امروزه اصطلاح پردازش موازی عمدتاً به سیستمهای چند پردازشی^۲ و یا سیستم‌هایی که در آنها با بکارگیری چندین پردازشگر می‌توان رشته‌ای از دستورالعملها را به صورت همزمان اجرا نمود اطلاق می‌شود. در این روش با ترکیب قدرت چند پردازنده^۳ نسبتاً کند و تقسیم کردن مسئله مورد نظر بین آنها، زمان انجام محاسبات بسیار کمتر از حالتی می‌شود که هر یک از پردازنده‌ها به تنهایی به مسئله بپردازند.

سازندگان پردازنده‌های موازی امروزه تصمیم گرفته‌اند، بجای رقابت مستقیم با ابر کامپیوترها، جای خاص خود را در بازار پیدا کنند. قیمت این ابر کامپیوترهای کوچک و یا کامپیوترهای موازی از صد هزار دلار تا هفت میلیون دلار می‌باشد که بسیار کمتر از قیمت ابر کامپیوترهای فعلی

* Tod Shumway, "Affordable supercomputers", *Defence Electronics*, feb. 1990

^۲ Evans & Sutherland

^۵ scalar

^۶ MFlop

^۷ GFlop

^۸ Don Oestreicher

^۹ non - well - structured

^{۱۰} well - structured

^۱ Cray-I

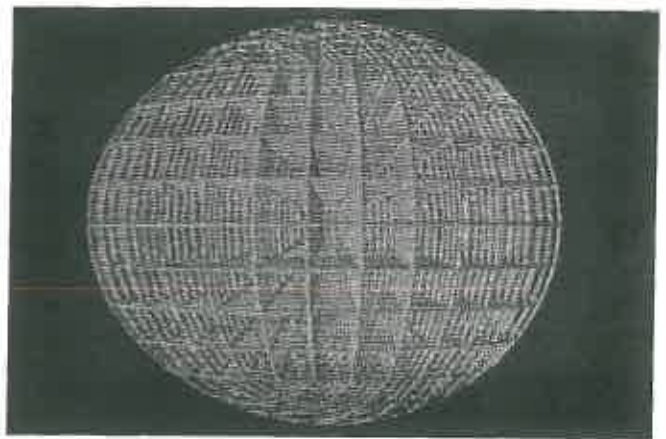
^۲ multiprocessing

^۳ multiple processor

می پرداخت این امر باعث کم شدن کارایی ارتباطات بین پردازنده‌ای می‌شد و در عمل اضافه کردن پردازشگر جدیدی را به سیستم مشکل می‌ساخت. رقابت در اشغال گذرگاه بخصوص در مواردی که چند پردازشگر به صورت همزمان نیاز به استفاده از یک واحد مشخص حافظه را داشتند مسئله‌ساز می‌شد. یک راه حل این مسئله استفاده از حافظه‌های نهان^{۱۳} برای هر پردازشگر بوده، ولی این امر به یکپارچگی نهایی داده‌ها در واحدهای مختلف حافظه‌ها لطمه می‌زد.

راه حل دیگر اختراع معماری جدیدی مبتنی بر راه‌گزینی متقاطع^{۱۴} بود. در این شیوه گذرگاههای جداگانه‌ای برای هر واحد حافظه اختصاص داده می‌شود. این گذرگاهها در یک شبکه توری مانند به تمامی پردازشگرها متصل هستند بدین ترتیب تمامی پردازنده‌ها کاملاً آزادانه و بدون تأخیر ناشی از تنگناهای قابت بر سر اشغال گذرگاه اصلی، به حافظه دسترسی خواهند داشت. در این شیوه تأخیر زمانی، تنها هنگامی روی می‌دهد که دو یا چند پردازنده بخواهند همزمان از یک واحد حافظه استفاده کنند. در چنین شرایطی یک داور، حافظه را تنها در اختیار یکی از پردازنده‌ها قرار می‌دهد. با وجود این شبکه راه‌گزینی متقاطع عملاً هنگامی که پردازنده‌های زیادی به سیستم اضافه شوند کنترل پذیر نیست. بطور مثال در یک شبکه راه‌گزینی متقاطع که از ۱۰۰ پردازشگر و ۱۰۰ واحد حافظه تشکیل شده باشد احتیاج به یک راه‌گزین با ۱۰۰۰۰ رشته سیم داریم. این عدد تعداد پردازنده‌های موازی را که می‌توانند در یک چنین شبکه‌ای به‌کار گرفته شوند بسیار محدود می‌سازد.

نوع سوم معماری که به منظور بهبود حرکت بین پردازنده‌های داده‌ها بکار گرفته شده، استفاده از راه‌گزین چند مرحله‌ای یا راه‌گزینهای پروانه‌ای است که توسط شرکت بی‌بی‌ان در کمبریج طراحی و ساخته شده‌اند. راه‌گزین پروانه‌ای هیچ پردازشگر و حافظه‌ای را به صورت مستقیم به دیگری وصل نمی‌کند. داده‌ها در مجموعه‌ای از راه‌گزینهای VLSI که هر کدام به صورت یک گره رابط بین پردازشگر و حافظه عمل می‌کنند، پردازش می‌شوند. طبق اظهارات شرکت بی‌بی‌ان، ساخت راه‌گزینهای پروانه‌ای در انطباق با تکنیک‌های راه‌گزینی بسته‌ای^{۱۵} صورت پذیرفته است. تکنیک فوق روشی برای انتقال بین پردازنده‌ها است که در آن اطلاعات به صورت پیامهای کوتاه و در بسته‌های یکنواخت ارسال می‌گردد. این بسته‌ها سپس به صورت ذخیره‌سازی و ارسال^{۱۶} به شبکه تحویل داده می‌شوند تا بالاخره به مقصد برسند. بسته‌ها در مقصد بازسازی می‌شوند تا پیام اصلی استخراج گردد. برخلاف طرحهای مبتنی بر گذرگاه که در آنها در صورت انتقال حجم زیادی از اطلاعات با مسئله پهنای باند گذرگاه مواجه هستیم، راه‌گزینهای پروانه‌ای این توانائی را دارند که مطابق با حجم زیاد اطلاعات پیامها را در شبکه انتقال دهند. همچنین تعداد عناصر راه‌گزینی در یک



شبیه‌سازی سه بعدی یک کره که قسمت خارجی و داخلی آن نمایان است. از این شبیه‌سازیها برای آزمایش جریان سیالات در کاربردهای هوافضایی استفاده می‌شود.

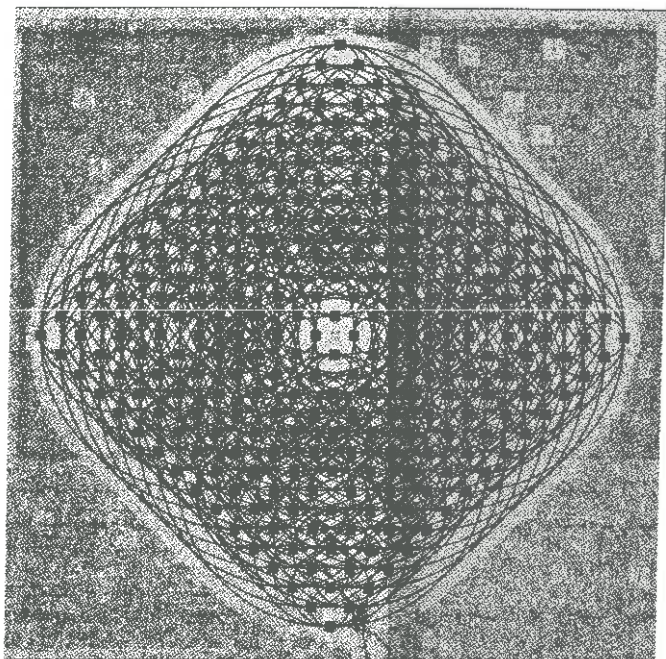
بیشتری روی کامپیوترهای برداری حل می‌شوند. با وجود اینکه پردازنده‌های موازی اسکالر از سرعت بیشتری نسبت به کامپیوترهای سریال رایج برخوردارند، پردازش مسائل خوش ساخت هنوز هم توسط ابر کامپیوترهای برداری به خاطر سرعت بیشترشان انجام می‌شوند. البته در حل تمامی مسائل مهندسی و تحقیقاتی تنها به استفاده از کامپیوترهای برداری اکتفا نمی‌شود. مسائلی کوچک یا آنها که احتیاج به انجام محاسبات دنباله‌ای دارند، تمامی امکانات یک ابر کامپیوتر را در اختیار می‌گیرند. حتی اگر محاسبات فوق احتیاج به قدرت زیاد پردازش نداشته باشد. آقای اوسترایکر می‌گوید این کار استفاده نامناسب از منابع و امکانات یک دستگاه گران قیمت است. درحالی‌که در پردازنده‌های موازی اسکالر، به علت اینکه محاسبات را به صورت موازی انجام می‌دهند، یک مسئله می‌تواند تنها از یک پردازشگر استفاده کند و درعین حال پردازنده‌های دیگر برای اهداف دیگری به‌کار گرفته شوند. وی اضافه می‌کند: «امروزه که ابر کامپیوترهای کوچک با معماری موازی بیشتر در دسترس قرار دارند، از این ماشینها می‌توان برای حل مسائل کوچکتر، عیب‌یابیها و طراحی مفسرها که قابلیت تجزیه شدن به صورت برداری را ندارند، سود جست.»

پردازنده‌های شبکه‌ای^{۱۷}

سازندگان کامپیوترها در عین تلاش خود در ترکیب تعداد هرچه بیشتری از پردازنده‌ها باید راههای تازه‌ای نیز برای آسان سازی ارتباطات بین پردازنده‌ای بیابند. نخستین ارتباطات بین پردازنده‌ای در سیستمهای موازی، بکارگیری یک گذرگاه^{۱۸} عمومی بوده که نقل و انتقال داده‌ها بین یک مجموعه از پردازشگرها با یک یا چند واحد حافظه را میسر می‌ساخت. این شیوه مسائل زیادی را در کامپیوترهای موازی به وجود آورد، بدین صورت که هر پردازشگر جدیدی که به سیستم اضافه می‌شد، برای اشغال قسمتی از پهنای باند گذرگاه به رقابت با دیگر پردازشگرها

^{۱۳} cache
^{۱۴} crossbar switching
^{۱۵} packet switching
^{۱۶} store-and-forward

^{۱۷} networking processors
^{۱۸} bus



نمایش ترسیمی یک شبکه هایپرکیوب که در آن تقریباً بین تعداد نامحدودی گره ارتباط مستقیم وجود دارد.

اطلاعات بین گره‌های شبکه نیز کاهش خواهد یافت. بدین منظور شرکت ان کیوب یک کامپیوتر ۶۴ بیتی به همراه تمامی مدارهای مجتمع جانبی آن، بجز قسمت حافظه را، روی یک تراشه عرضه کرد. با این روش هزینه و اندازه کل سیستم به ازاء هر جزء آن کاهش خواهد یافت و از این طریق سیستم در مجموع قابل اعتمادتر و مؤثرتر خواهد شد. وی اضافه می‌کند: «با استفاده از سیلیکون‌های رایج در ساخت مدارهای مجتمع، اطمینان‌پذیری سیستم و همچنین چگالی عناصر را افزایش داده‌ایم. اگر طول پردازنده‌ای بیش از پنج یا شش فوت باشد، از کارایی آن به‌طور چشمگیری کاسته خواهد شد.»

ابر کامپیوترهای موازی

تمامی فروشندگان سیستم‌های پردازش موازی نمی‌خواهند که محدوده وسیعی از کاربران را پشتیبانی کنند. ان کیوب و چند شرکت دیگر با تکیه بر پردازش اسکالر دست به رقابت با ابر کامپیوترهای برداری از قبیل کری زده‌اند که با قیمت کمتر کارایی مشابهی ارائه می‌کنند. از آنجا که هر پردازنده از اجزاء نسبتاً ارزانتری ساخته شده، پردازنده‌های موازی در مقایسه با اکثر ابر کامپیوترهای برداری گرانقیمت، به قیمت بسیار کمتری فروخته خواهند شد. طبق اظهارات شرکت سازنده، ماشین Ncube2 کارایی بیشتری نسبت به محصولات مشابه عرضه شده دارد. به‌طور مثال این ماشین قدرتی برابر با ۶۰ ریپس^{۲۲} و ۲۷ گیگافلاپ دارد و قیمت آن به ازاء هر سیستم حدوداً پانصد هزار دلار است.

Rips^{۲۲}

راه‌گزین پروانه‌ای به مراتب کمتر از تعداد نقاط تقاطع در یک شبکه متقاطع هستند. نتیجتاً راه‌گزینهای پروانه‌ای از امکانات بیشتری برای گسترش آتی شبکه نسبت به شبکه‌های متقاطع و یا شبکه‌های گذرگاهی برخوردار خواهند بود.

هایپرکیوب^{۱۷}

هایپرکیوب‌ها که ارتباطاتشان در بیشتر از دو بعد صورت می‌گیرد، به منظور تسهیل ارتباط بین تعداد بی‌شماری پردازنده طراحی گردیدند. هایپرکیوب‌ها با بکارگیری هزاران پردازنده دارای قدرت اجرایی ابر محاسباتی براساس معماری اسکالر هستند. اصولاً یک هایپرکیوب شبکه‌ای از کامپیوترهای مرتبط است که در آن جفت خطوط اطلاعاتی داخلی تمامی گره‌های شبکه را به یکدیگر متصل کرده است. در این شبکه ارتباط بین هر دو گره غیرمجاور با بکارگیری گره‌های واسطه امکانپذیر می‌شود. جفت خطوط اطلاعاتی داخلی به هایپرکیوب این امکان را می‌دهد تا صدها یا هزاران پردازنده به شبکه اضافه گردند.

از آنجائی که ساختمان شبکه‌ای هایپرکیوبها کاملاً متقارن است، رقابت ناشی از درخواست همزمان خطوط اطلاعاتی توسط چند پردازنده دیگر وجود نخواهد داشت. طبق اظهارات پت مور^{۱۸} یکی از نمایندگان شرکت ان کیوب^{۱۹} در بیروت^{۲۰} و سازنده ان کیوب^{۲۱} با ۸۱۹۲ پردازنده، تمامی پردازنده‌ها در یک هایپرکیوب از هر لحاظ کاملاً مشابه یکدیگرند. در یک هایپرکیوب مسیرهای ارتباطی آن چنان انتخاب می‌شوند که شرایط مرگ (یعنی شرایطی که دو یا چند دستور همزمان تقاضای اشغال مسیرهای اطلاعاتی را کرده‌اند و برای کسب اولویت استفاده از این مسیرها با یکدیگر رقابت می‌کنند) اتفاق نمی‌افتد، به این دلیل که هیچ گره‌ای در شبکه نمی‌تواند به صورت یک تنگنا درآید.

از مزایای دیگر هایپرکیوب‌ها این است که با استفاده از تعداد زیادی پردازنده در یک شبکه متقارن می‌توان محاسبات انبوه موازی انبوه^{۲۱} را با قدرت هرچه بیشتر انجام داد. یکی از معایب شناخته شده هایپرکیوب‌ها، تأخیر ارتباطی ناشی از عبور حجم زیاد ورودی - خروجی از پردازنده‌های واسط است. عدم کارایی فوق ناشی از این حقیقت است که عبور دشوار حجم زیاد ورودی - خروجی از پردازنده‌های واسطه باعث می‌شود تا سیستم بصورت یک شبکه از ریز کامپیوترهایی که به نحو غیرکارآمدی به هم وصل شده‌اند عمل نماید.

مور می‌گوید: «در تلاشی به منظور جبران نارسایی ذکر شده در هایپرکیوب‌ها، شرکت ان کیوب، پردازنده‌های موازی با تکنولوژی VLSI را بکار گرفت تا اندازه فیزیکی سیستم را کاهش دهد و انعطاف‌پذیری آن را زیاد کند. با کوچکتر شدن اندازه پردازنده‌ها، زمان حرکت

^{۱۷} hyper cube هایپرکیوبها را می‌شود به «مکعب بسیار فعال» ترجمه کرد

ما همین نام را ترجیح می‌دهیم - مترجم

^{۱۸} Pat Moore

^{۱۹} Ncube

^{۲۰} Bearton

^{۲۱} massively parallel

بسیار پیشرفته سخت افزاری را ارائه کردند که ما هنوز نمی‌توانیم نرم‌افزار مناسب آن را تهیه کنیم که بالطبع برای کاربران امروزی مناسب نخواهد بود.

استفاده از هایپرکیوب ارتباط را به فراتر از دو بعد گسترش می‌دهد.

شرکت ان‌کیوب یک راه حل میانی پیشنهاد می‌کند. همراه با عرضه ان‌کیوب ۲، شرکت اوراکل^{۲۸} در بلمونت کالیفرنیا نیز سیستم استاندارد صنعتی مدیریت پایگاه اطلاعاتی خود را ارائه خواهد کرد همچنین شرکت ای‌تی‌اندتی^{۲۹} نیز ان‌کیوب ۲ را قادر خواهد ساخت تا نرم‌افزارهای کاربردی در محیط یونیکس را اجرا کند و از این طریق بین برنامه‌های عملی، مهندسی و تجاری سازگاری ایجاد خواهد کرد. گرچه اکثر نرم‌افزارهای کاربردی روی کامپیوترهای موازی انبوه هنوز مورد به مورد ساخته و عرضه شده‌اند. مفسرهای متقاطع^{۳۰} به عنوان ابزاری برای ترجمه کدهای نرم‌افزاری از یک کامپیوتر به کامپیوتر دیگر استفاده می‌شوند ولی توسعه نرم‌افزارهای کاربردی در محیطهای پردازش موازی به زمان طولانی نیاز خواهند داشت همانطوریکه پت مور اظهار کرده بود، کاربر باید ابتدا برنامه خود را بر مبنای استفاده از چهار تا هشت پردازنده طراحی کند، آن را عیب‌یابی کرده، روی هر پردازنده به صورت مجزا اجرا نموده، کارایی آن را تجزیه و تحلیل نماید و مطابق با نتایج حاصله پیکربندی سیستم را تنظیم نماید. در انتها نیز باید برنامه مجدداً پیکربندی گردد تا قابلیت اجرا روی یک پردازنده موازی را که متشکل از چندین پردازنده مرتبط است، پیدا کند.

علی‌رغم محدودیت‌های شیوه بکار رفته در هایپرکیوبها، نرم‌افزارهای کاربردی زیادی از سرعت بسیار زیاد ماشینهای موازی انبوه سود جستند. شبکه‌های عصبی (یعنی کامپیوترهایی که عملکرد مغز را شبیه‌سازی می‌کنند)، پردازش تصاویر، و روبات‌ها استفاده روزافزونی از سرعت زیاد ماشینهای موازی می‌کنند. ماشینهای موازی انبوه با استفاده بیش از ۸۰۰۰ پردازنده قادر خواهند بود با قدرت زیاد در تشخیص الگوها، در امر آموزش مورد استفاده واقع شوند. پردازنده‌های موازی کوچک نیز می‌توانند در زمینه ساخت روبات‌ها بکار گرفته شوند. از آنجا که این سیستمها از پیکربندی نسبتاً کوچکی برخوردار هستند، پردازشگرهای ۶۴ بیتی بی‌شماری را می‌توان در یک روبات متحرک قرار داد.

در عین حال کامپیوتر موازی انبوه دیگری در دست تهیه است که گفته می‌شود به مراتب از ان‌کیوب ۲ قدرتمندتر خواهد بود. شرکت «ماشینهای متفکر»^{۳۱} در کمبریج اخیراً یک قرارداد با موسسه پروژه‌های تحقیقات پیشرفته دفاعی - دارپا^{۳۲} امضا کرده است که در آن ساخت ابر کامپیوترهایی با سرعتهای بیشتر از یک تریلیون دستورالعمل در ثانیه مدنظر می‌باشد. کامپیوترهایی با این سرعت محاسباتی در حل مسائل بی‌نهایت پیچیده محاسباتی از قبیل پیشبینی وضع هوا و طراحی و آزمایش مدارهای نیمه‌هادی به‌کار گرفته خواهند شد.

یکی دیگر از عرضه کنندگان پردازنده‌های موازی، شرکت جنرال مایکرو الکترونیکس^{۳۳} واقع در سان‌دیگو ادعا می‌کند که ماشین با کارایی نسبتاً کمتری نسبت به کری ساخته که تنها ۲۵۰۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰۰ دلار قیمت دارد. آلن سایمون^{۳۴} مدیر شرکت فوق می‌گوید که ماشین کپس^{۳۵} توسط مرکز تحقیقاتی ایمزناسا در کالیفرنیا به همراه کامپیوترهای کری و ابر کامپیوترهای شرکت‌های اینتل و آی.بی.ام مورد آزمایش قرار گرفته است. نتایج این آزمایش به شرح زیر بوده است: کپس از ابر کامپیوترهای ساخت اینتل و آی.بی.ام در عمل به مراتب سریعتر عمل کرده است در حالیکه هنوز با ابر کامپیوتر کری فاصله زیادی دارد. کامپیوتر کپس توسط دارپا و شرکت نوتروپ پشتیبانی مالی شده است. طبق اظهارات سایمون، موفقیت ابر کامپیوتر کپس در دستیابی به چنین سرعت زیادی، به خاطر ترکیب مناسب و خیلی دقیق سخت افزار و نرم افزار برای کاربردی مشخص بوده است. کپس کاربردهای نظامی زیادی از قبیل کامپیوترهای کنترل پرداز محاسبات مکانیک سیالات، دینامیک سیالات، آنالیز سازه‌ها، الکترومکانیک و هوش مصنوعی خواهد داشت.

نرم‌افزار

کمبود نرم افزارهای کاربردی مانع از رایج شدن هایپرکیوبها گردیده است. تلاشهای مهندسی تابحال در ساخت سخت‌افزارهایی با تعداد پردازنده‌های بسیار زیاد متمرکز بوده است. نتیجتاً تکامل سخت‌افزاری پردازنده‌های موازی بسیار جلوتر از تکامل نرم‌افزارهای لازم برای کار روی پردازنده‌های هایپرکیوب می‌باشد. دن اوسترایچر توضیح می‌دهد که: «برای رسیدن به سرعتهای مورد نیاز محاسبات علمی، از نقطه نظر آکادمیک کاملاً واضح است که باید هر ساله حجم پردازش موازی را افزایش دهیم.» طرفداران روش توازی انبوه ادعا می‌کنند: «ما این مهم را تدریجاً انجام نخواهیم داد، بلکه افزایش حجم پردازش موازی را یکباره به عمل درخواهیم آورد» در عمل طرفداران روش توازی انبوه به گفته خویش عمل کردند و یا جهش بزرگی به جلو، تکنولوژی

^{۲۳} Thinking Machines

^{۲۴} DARPA-Defense Advanced Research Project Agency

^{۲۵} General Microelectronics

^{۲۶} Allan Simon

^{۲۷} Configurable Architecture Parallel Processing System-

CAPS

^{۲۸} Oracle

^{۲۹} AT&T

^{۳۰} cross - compilers

ابرقامپیوترهای کوچک نرم افزاری^{۳۱}

«عدم وجود استاندارد به صورت یک مسئله جدی همواره در محیط محاسبات فنی و به ویژه در محیط محاسبات موازی مطرح بوده است.» به عنوان یکی از نتایج قرارداد ذکر شده، تعداد نسبتاً زیادی از بسته های نرم افزاری برای کاربردهای علمی و مهندسی در دسترس خواهد بود. این نرم افزارها روی ماشینهای آی بی ام و هیولت پاکارد یا ابرکامپیوتر سازگار با i-860 عملکردهای مشابهی خواهند داشت.

این موافقت نامه بیانگر گرایش روبه رشدی در بازار پردازش موازی است که در آن عرضه کنندگان سخت افزار و نرم افزار پردازش موازی برای دستیابی به انعطاف پذیری بیشتر و مفیدتر کردن محصولاتشان حول آن گرد آمده اند. توافق بین شرکت ان کیوب و شرکت اوراکل نیز مثال دیگری از این گرایش است.

کاربردها

عملکرد ادعایی در طراحی سیستمهای پردازش موازی از سوی دکتر داریل پیر^{۳۶} از بنیانگذاران شرکت تحقیقات پروژه های پیشرفته در مورپارک^{۳۷} کالیفرنیا تأیید می شود. دکتر داریل پیر کسی است که با استفاده از ابر کامپیوتر Alliant FX/2800 موتورهای جت موسوم به NASP^{۳۸} را طرح می کند. کامپیوتر مذکور یک مدل شبیه سازی شده سه بعدی از موتورهای موشک مانند NASP را که قرار است در یک مدار کم ارتفاع حول زمین به گردش درآید در اختیار دانشمندان قرار می دهد. پیر می گوید با استفاده از ماشین FX/2800 می تواند مسائل پیچیده فیزیک را در یک پردازنده موازی با بیش از ۲۰۰۰ گره در زمانی به مراتب کوتاهتر از کامپیوترهای مدل Y-MP حل کند. وی اضافه می کند: «زمانی که بتوانیم چندین گره را همزمان و به صورت موازی به کار گیریم، خواهیم توانست نکات فیزیکی را با دقت بیشتری در یک مسئله در نظر داشته باشیم و در نتیجه پاسخهای دریافت شده کاملتر و دقیقتر خواهند بود.»

پیر توضیح می دهد که رشد و توسعه پردازش موازی با دادن این امکان به دانشمندان که بتوانند پروژه ها و مسائل مهندسی را شبیه سازی و آزمایش کنند، به صورت قابل ملاحظه ای باعث صرفه جویی در زمان شده است. به طور مثال یکی از این پروژه ها طراحی پرتابه هایی است که در سیستم رهگیری موشک ها موسوم به «تپله های درخشان»^{۳۹} بکار رفته اند. وی اضافه می کند که پردازنده های موازی برای شبیه سازی احتراق گازهایی که این موشکهای سبک وزن را به جلو می رانند استفاده می شود از دیگر کاربردهای مقرون به صرفه استفاده از سرعت زیاد پردازش موازی در تکنولوژی رادارهای پیشرفته است. شرکت ترموالکترون^{۴۰} یک پردازنده موازی با حداکثر سرعت یک بیس به نام سالور^{۴۱} ساخته

با وجود اینکه شیوه به کار رفته در طراحی هایبرکیوها ادامه منطقی افزایش تقاضا برای دستیابی به سرعت و توانهای هرچه بالاتر است، در عین حال انواع پردازنده های موازی دیگر نیز به منظور انعطاف پذیری و انطباق هرچه بیشتر در به کارگیری نرم افزارهای موجود طراحی گردیده اند.

کامپیوتر FX/2800 ساخت شرکت سیستمهای کامپیوتری آلیانت^{۳۲}، به عنوان تنها ابر کامپیوتری که معماری باز استاندارد صنعتی کامپیوترهای کم دستور^{۳۳} را با استاندارد باز نرم افزارهای محاسبات فنی ترکیب کرده است، تبلیغ می شود. ترکیب فوق بدین معنی است که طیف وسیعی از کاربران می توانند از توانایی ابر محاسباتی - بدون نیاز به طراحی نرم افزارهای جدید - در اغلب کاربردهایشان برخوردار شوند.

طبق گزارش نشریه Electronic Trend در مقاله «بازار کامپیوترهای پر قدرت»، طراحی کلی معماری کامپیوترهای پردازش موازی، همانند طراحی سیستم های ریزپردازنده ای - تأثیر قاطعی روی کارایی کلی سیستم دارد. بنابر این معماری «ریسک» مکمل ایجاد پردازنده های موازی است. با افزایش سرعت اجرای دستورالعملهای رایج ریزپردازنده های ریسک ۲۰٪ تا ۳۰۰٪ نسبت به آی سی های دیگری که توانایی پردازش دستورات به صورت کارا را ندارند قویترند.

شرکت آلیانت در تلاش است تا در محصول جدیدش به نام FX/2800 با ارائه راه حل تازه ای مشکل یافتن نرم افزارهای کاربردی در محیط پردازش موازی را حل کند و از این راه موفقیتی نصیب خود نماید. این راه حل توافقی است که با شرکت اینتل درباره ایجاد استانداردهای سخت افزاری و نرم افزاری محاسبات فنی به دست آمده است. استاندارد PAX^{۳۴} مجموعه ای از قواعد برای تولیدکنندگان نرم افزار و سخت افزار در عرضه محصولات مبتنی بر تراشه i-860 می باشد که یک تراشه استاندارد در صنعت معماری ریسک است. با رعایت استاندارد PAX در کامپیوتر FX/2800، هر کامپیوتر اینتل مبتنی بر i-860 همچون سایر محصولات آلیانت می توانند نرم افزارهای مشابه را اجرا کنند. پال رابین^{۳۵} سخنگوی شرکت آلیانت، اظهار می دارد پیروی از استاندارد PAX در ساخت هر کامپیوتری به معنی استفاده از سیستم عامل پرونده های یکسان خواهد بود.

رابین اضافه می کند: «شرکت اینتل می کوشد تا در زمینه محاسبات فنی نیز همانند کامپیوترهای شخصی عمل کند. شرکت اینتل به همراه آی بی ام و مایکروسافت با استفاده از تراشه های خانواده x86 توانستند محیط استاندارد را که سازگاری نرم افزاری را روی انواع ماشین ها امکانپذیر می ساخت به وجود آورند.» استاندارد PAX خلاء بزرگی را در صنعت محاسبات فنی پر کرده است. رابین می افزاید:

Daryll Pepper	۳۶
Moor Park	۳۷
National Aerospace Plane	۳۸
Brilliant Pebbles	۳۹
Thermo Electron	۴۰
Solver	۴۱

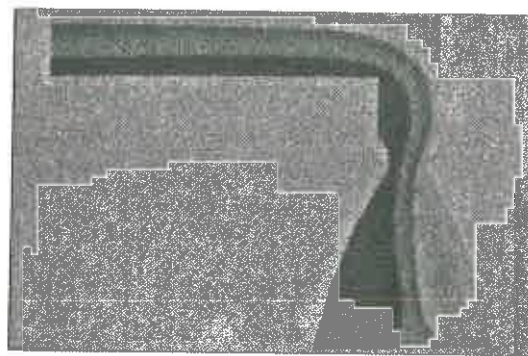
Software - driven mini Supercomputer	۳۱
Alliant	۳۲
Risc	۳۳
Parallel Architecture Extended	۳۴
Paul Rubin	۳۵

خواندنی

آیا می دانید که ...

چرا کامپیوترهای شخصی آی بی ام به جای سیستم عامل CP/M که آن موقع بسیار رایج بود، با یک سیستم عامل جدید یعنی DOS روانه بازار شد؟ در این باره داستان جالبی وجود دارد. می گویند هنگامی که آی بی ام تصمیم به خرید CP/M از شرکت دیجیتال ریسرچ گرفت، گری کیلدال سازنده این برنامه عمداً نماینده آی بی ام را منتظر گذاشت و مغرورانه در اوج آسمانها به بلندپروازی مشغول بود. کیلدال از معامله با آی بی ام اکراه داشت، ولی بیل گیتز رئیس مایکروسافت در باغ سبز به آی بی ام نشان داد و برای اینکه جدیت خود را در انجام این معامله اثبات کند، هنگام ملاقات با نماینده آی بی ام کت و شلواری رسمی که بندرت آنها را می پوشید، به تن کرد!

در دنیای کامپیوترهای هشت بیتی شرکت مایکروسافت بازار زبانهای برنامه نویسی را در دست داشت و دیجیتال ریسرچ بر بازار سیستم های عامل مسلط بود. و آی بی ام می خواست از تخصص هر دو استفاده کند. ولی کیلدال سازش نشان نداد و خواهش و تمناهای بیل گیتز و آی بی ام را برای همکاری رد کرد. سرانجام آی بی ام دست به دامن مایکروسافت شد تا علاوه بر زبانهای برنامه نویسی سیستم عاملی هم تهیه کند. گیتز باید هر چه زودتر به تعهداتش عمل می کرد. بنابر این از شرکت «محصولات کامپیوتری سیاتل» سیستم عامل گمنامی شبیه CP/M خرید و بعد از آنکه دستی به سر و روی آن کشید به اسم DOS تحویل آی بی ام داد. با رواج روزافزون سیستم عامل DOS روی کامپیوترهای شخصی، ستاره بخت CP/M رو به افول گرائید و بلندپروازی گری کیلدال، سیستم عاملش را از عرش به فرش کشاند.



تصویر کامپیوتری که جریان هوا و گازها را از یک موشک نشان می دهد. برای طراحی موتور جت از پردازنده های موازی استفاده شده است.

است که تصاویر با جزئیات کاملاً دقیق از هواپیماهایی را که در سطح افق پرواز می کنند در اختیار خلبان قرار می دهد و وی را قادر می سازد تا با دقتی فوق العاده زیاد هواپیماهای خودی را از هواپیماهای دشمن تمیز دهد.

با استفاده از معماری کامپیوترهای موازی انبوه، آزمایشگاه نیروی جت ۴۲ وابسته به ناسا واقع در پاسادنا، کالیفرنیا، یک شبکه عصبی با ۴۰۰۰ پردازنده را روی یک تراشه که تنها هشت تا نه میلیمتر مربع مساحت دارد ساخته است. با به کارگیری این نوع شبکه های عصبی می توان سرعت محاسباتی را چندین برابر افزایش داد. کامپیوترهای عصبی با تقلید از ساختمان ارتباطی بیلیونها نرون و تریلیونها سیناپس در مغز انسان ساخته شده اند. مؤسسات زیر عهده دار هزینه های تحقیقاتی کامپیوترهای عصبی شده اند: دارپا، سازمان طرح دفاع استراتژیک، دفتر تحقیقات ناوبری، دفتر برنامه های تاکتیکی های همجوشی هسته ای و ناسا. دیگر کاربردهای شبکه های عصبی عبارتند از: تهیه فوری نقشه افزایش تحرک زمینی ارتش امریکا با تصاویر گرافیکی از آرایش کامل نیروها و خطرات هوایی برای استفاده خلبانان، هدفگیری و ردیابی در طرح دفاع استراتژیک با تفسیر تصاویر و کنترل روباتها.

پردازش موازی با تمامی افت و خیزها و محدودیت هایش در جریان پیشرفت تکنولوژی خبر از آینده ای فعالتر می دهد. کمبود نرم افزارهای مناسب برای اغلب کاربردهای پیشرفته همانند لکه ابر سیاهی آسمان پردازش موازی را گرفته و تلاش فوق العاده ای لازم است تا برای چنین کاربردهای پیشرفته ای، نرم افزارهای مناسب طراحی گردند. اگرچه بنظر می رسد مزایای پردازش موازی ارزش این تلاش را خواهد داشت. طبق اظهارات دکتر پیر: «با وجود اینکه زمان و کوشش فوق العاده زیادی برای توسعه نرم افزارهایی که کاربردهای پردازش موازی دارند سرمایه گذاری شده است ولی این کوششها سود زیادی خواهند داشت. در عین حال از این نکته نیز نباید غافل بود که احتمال ناکافی نیز زیاد است.»

مقاله

فرترن

نوشته دریس ابلای*
ترجمه شهرام حاجی زاده

در آغاز

اولین سند استاندارد زبان، فرترن (ANSI X3.9-1966) ۶۶ بود. این سند به توضیح فرترن ۴ موجود پرداخت و فرترن ۲ را منسوخ کرد. فرترن ۴ امکانات فراخوانی زیربرنامه‌ها را توسط مکانیسم «پرش بازگشتی»^۴ [بدین مفهوم که کنترل پردازش به زیربرنامه منتقل می‌شود (پرش) و بعد از خاتمه عمل زیربرنامه، به خط بعدی برنامه اصلی بازگشت می‌کند] فراهم می‌کرد. پرش بازگشتی مانع اجرای «بازگشتی» (خود فراخوانده)^۵ می‌شود، چرا که یک فراخوانی بازگشتی به جای بازگشت به خط بعدی برنامه به گونه‌ای که در پرش بازگشتی صورت می‌گیرد) به اولین خط زیربرنامه بازگشتی، برمی‌گردد.

فرترن ۴ امکان کامپایل زیربرنامه‌ها به طور جداگانه و ایجاد کتابخانه‌های وسیع و سازمان‌یافته را (که از قابلیت‌های سودمند فرترن هستند) برای کاربر فراهم می‌کرد. این زبان، به منظور حل مسائلی که حاوی عملیات تکراری محاسباتی بالاخص عملیات ماتریسی (با ماتریسهای دارای اندازه ثابت) طراحی شده بود. به دلیل قدرت عددی زبان فرترن، بسیاری از بسته‌های نرم‌افزاری آماری مانند BMDP و SPSS از زیربرنامه‌های فرترن استفاده می‌کنند.

با اینحال، هنوز هم فرترن ۴ محدودیتهای فراوانی داشت، مثلاً حداکثر: ۶۳ پارامتر در هر زیربرنامه، ۶ حرف در هر شناسه^۶، ۵۰ حلقه DO تودرتو، آرایه‌هایی با بعد ۳ یا کمتر و ۱۰ کاراکتر در هر عدد صحیح. تنها مکانیزمهای کنترلی که می‌توانستند در کنار عبارت SUBPROGRAM قرار گیرند، عبارت بودند از: حلقه DO، عبارت IF منطقی، عبارات ریاضی، عبارت GOTO.

بلوک COMMON، که متغیرهای سراسری^۷ را برای زیربرنامه فراهم می‌کرد. ورودی-خروجی طرح‌ریزی شده برای فرترن ۴ بسیار کند بود، ولی با این حال این زبان، تنها زبانی بود که دسترسی کامل به کنترل کننده رکورد سیستم عامل^۸ را فراهم می‌آورد.

استاندارد کردن فرترن ۶۶ توسط کمیته‌های X3J3 و X3 چهار سال

حدود ۳۸ سال از پذیرش ایده جان بکس^۱ مبنی بر ایجاد اولین زبان برنامه‌نویسی سطح بالا به نام «فرترن»^۲ می‌گذرد. این رخداد به دسامبر سال ۱۹۵۳ باز می‌گردد. قبل از آن زمان، کسی تصور نمی‌کرد که بتوان با کامپیوتر در سطحی بالاتر از زبان اسمبلی ارتباط برقرار کرد. تا سال ۱۹۶۷ چندین زبان برنامه‌نویسی مورد استفاده بود، که تا سال ۱۹۷۷ فقط ۱۳ تای آنها باقی ماند. امروزه از بین آنها تنها شش زبان بطور گسترده مورد استفاده‌اند: فرترن، کوپول، لیسپ، اسنوپول و بیسیک. در این مقاله، نگاهی خواهیم انداخت به یکی از بازماندگان زبانهای کلاسیک، و همچنین دلایل طول عمر آن را بررسی خواهیم کرد.

بقاء بدلیل پذیرش

فرترن هنوز زنده است. بقا در قسمت کامپیوتر غالباً با استانداردها مرتبط است و خود استانداردها نیز با سیاست‌گذاریها و میزان استقبال ارتباط دارند.

جین مارتن^۳ عضو کمیته فرترن در اداره ملی استاندارد آمریکا در باره اینکه چرا تاکنون فرترن توسط زبان عامتر دیگری تحت شعاع قرار نگرفته است، می‌گوید:

دیگر نمی‌توان به پی‌ال‌وان به عنوان زبانی قابل انتقال، اعتماد کرد، چرا که کمیته استاندارد آن منحل شده است؛ ایده هرگز توسط جامعه علمی پذیرفته نشده است؛ همچنین زبان سی علیرغم محبوبیتی که این روزها پیدا کرده - بعقیده مارتن - بیشتر مناسب کنجکاوان افراطی و افرادی است که قصد نفوذ غیرمجاز به سیستمها را دارند. برنامه به زبان سی گاهی اوقات فقط برای نویسنده‌اش خوانایی دارد. برنامه فرترن بیشتر شبیه کاربردی است که در قالب برنامه آمده، همچنین فرترن قابلیت‌های آرایه‌ای بیشتری دارد. از سویی، سرمایه‌گذاری هنگفتی که تاکنون برای نوشتن و بهینه‌سازی برنامه‌های فرترن صورت گرفته، خود عاملی است که تداوم استفاده از آن را لزوماً اجتناب‌ناپذیر می‌کند. فرترن زبان اداری جامعه علمی و محاسباتی است.

return-jump ۲
recursive ۵
identifier ۴
global variables ۷
OS Record Manager ۸

Doris Appleby, "FORTRAN", Byte, september 1991 *
John Backus ۱
FORmula TRANslation ۲
Jeanne Martin ۳

«تغییرات عمده‌ای در نحوه نگرش به اهداف استاندارد کردن فرترن صورت پذیرفته است. یک دلیل برای این تغییرات درک این واقعیت است که زبان مزبور به علت افزودن قابلیت‌های [غیراستانداردی] جدید و تقریباً حفظ قابلیت‌های قدیمی، بیش از حد بزرگ شده. این موضوع کمیته استانداردسازی را بر آن داشت تا پیشنهاد معماری جدید زبان را که از یک هسته اصلی^{۱۳} و «زویه»ها^{۱۴} تشکیل یافته، ارائه دهد. این هسته می‌باید زبان برنامه‌نویسی همه‌منظوره کاملی باشد با این شرط که قابلیت‌های زائد و از رده خارج شده نسخه‌های قدیمی‌تر را در بر نداشته باشد. یکی از این رویه‌ها، تمام قابلیت‌های فرترن ۷۷ را که در هسته نیستند در خود جای خواهد داد. اهمیت این موضوع، از جهت پشتیبانی سرمایه‌گذاری هنگفتی است که تاکنون روی برنامه‌های فرترن (که از این قابلیت بهره می‌جویند) صورت گرفته.»

اما تا قبل از سال ۱۹۸۳، این ایده نمودی نداشت. «برینرد» در کمال نویدی اظهار داشت: «کمیته نمی‌تواند چیزی ساده و در عین حال زیبا طرح کند؛ چرا که شاید قابلیت‌هایی که از نظر یک شخص غیر ضروری است، از نظر شخص دیگر از واجبات است!»

اما، در بهار سال ۱۹۸۴، حرکتی به سوی انتشار پیش‌نویس استاندارد بمنظور مطرح کردن نظریات مختلف توسط ۴۰ تن از اعضای کمیته X3J3 پذیرفته شد. اما فقط به خاطر دو رأی منفی به تصویب نرسید. این دو رأی به نمایندگان شرکت‌های آی‌بی‌ام و دیجیتال تعلق داشتند، (چنین بنظر می‌رسد که بعضی رأی‌ها از بقیه «مساوی» تر بودند!). سایر شرکت‌کنندگان عبارت بودند از سازمان‌های تخصصی، مؤسسات و افراد مختلف.

با این حال، جلب نظر هر دو کمیته نسبت به فرترن ۹۰ تا آوریل سال ۱۹۹۱ طول کشید. در این رابطه، ملاحظات تجاری به گونه‌ای شدت داشت که بعضی از شرکت‌ها به سعی در حفظ سرمایه خود متهم شدند در حالیکه توجیهشان معطوب به زمینه‌های دیگر (مانند زبان سی یا ایدا) بود. پس از گذشت ۱۳ سال مذاکرات غالباً تلخ، استاندارد جدید - فرترن ۹۰ - امروزه توسط سازمان‌های استاندارد ایالات متحده و استاندارد بین‌المللی به تصویب رسیده است. تصویب نهایی به کمیته‌های مادر بستگی دارد و قاعدتاً تا زمانیکه این مقاله را می‌خوانید، آن هم تکمیل شده است. استاندارد فرترن ۹۰، علاوه بر مشخصات فرترن ۷۷ ویژگی‌های زیر را نیز در بر دارد:

- شناسه‌های طولانی‌تر
- توضیحات درون خطی^{۱۵} و عبارات چند خطی
- عبارتهای مقایسه‌ای سمبلیک (مثلاً < بجای .LT).

۱۳ core
۱۴ modules
۱۵ in-line comments

به طول انجامید. سند حاصل، حاوی ۲۶ صفحه بود که در مقایسه با سند استاندارد یک صفحه‌ای موجود در آن زمان بسیار می‌نمود.

سرمایه‌گذاری هنگفتی که تاکنون برای نوشتن و بهینه‌سازی برنامه‌های فرترن صورت گرفته، خود عاملی است که تداوم استفاده از آن را لزوماً اجتناب‌ناپذیر می‌کند.

یک دهه بعد

فرترن ۷۷، که استاندارد کردنش ۷ سال به طول انجامید، حدود ۱۵۰ صفحه است؛ این نسخه، که حاصل کار انجام شده روی صدها پیشنهاد از سراسر جهان است، جایگزین فرترن ۶۶ شد. بعضی از قابلیت‌هایی که فرترن ۷۷ به فرترن ۴ افزود، عبارتند از:

- گونه نویسه‌ای جدیدی جایگزین گونه هالریث^{۱۶} شد (که از اعداد صحیحی که نمایانگر مقادیر اسکی کاراکترها بودند، تشکیل می‌شد)
- ابعاد آرایه‌ها به ۷ بعد افزایش یافت.
- استفاده گسترده از عباراتی مثل $A(X*3+1)$ امکان‌پذیر شد.
- اضافه شدن ساختار IF... THEN... ELSE و گسترش حلقه DO
- بهبود یافتن دستورات ورودی و خروجی استاندارد.
- اضافه شدن پارامترهای عمومی و زیربرنامه‌های عام^{۱۷} که توانایی پذیرش و بازگشت مقادیر گوناگون با انواع مختلف را دارند؛ به عنوان مثال: تابع SQRT، که اعداد صحیح، اعداد با دقت ساده یا مضاعف، اعداد حقیقی، و اعداد مختلط را می‌پذیرد و بسته به نوع داده، مقدار متناظر را برمی‌گرداند.

فرترن ۹۰، سخن روز

توسعه فرترن به سادگی انجام نگرفت. «والث برینرد»^{۱۸} از کمیانی «باروز»^{۱۹} (او همچنین عضو کمیته X3J3 است) شرایط اولیه را چنین توصیف می‌کند:

۱۸ Hollerith
۱۹ generic subroutines
۲۰ Walt Brainerd
۲۱ Burroughs

در واقع سازمان جهانی استاندارد بر اداره استاندارد آمریکا و همتایش، موسسه استاندارد بریتانیا^{۲۱} برتری دارد، اما داستان به همین جا ختم نمی‌شود. مؤسسات قدرتمندی وجود دارند که علاقمند به موضوع استاندارد کردن هستند. اکثر این مؤسسات در ایالات متحده دارای مراکزی هستند.

حفظ هویت اصلی

فرتن به واقع رشد کرده است. شهرت آن در کارایی و سرعت محاسبه، همچنین در استفاده از حافظه بدنه تنومند برنامه بهینه موجود، و کاربران فراوان و مشتاق به آن، همه و همه نشان آنند که فرتن برای مدهای جدید در عرصه کامپیوتر باقی خواهد ماند.

اما در این میان پافشاری وزارت دفاع ایالات متحده مبنی بر استفاده از ایدا و همچنین گرایش روزافزون کاربران به زبان سی تحت سیستم عامل یونیکس چه می‌شود؟ یونیکس از جهت دشواری استفاده و بغرنجی شهرت دارد. با وجود این مسائل، ابزار واسط مهندسی نرم‌افزار به کمک کامپیوتر به برنامه‌نویسان فرتن، امکان استفاده از یونیکس را در محیط کاری دوستانه‌تر، فراهم می‌کند. همچنین برنامه‌های مترجمی موجودند که برنامه‌ها را از فرتن به سی و برعکس ترجمه می‌کنند. مشاهده شده که برنامه کامپایل شده فرتن از برنامه مشابه به زبان سی روی سیستم VAX سریعتر عمل می‌کند. بدینگونه قابلیت برنامه‌ریزی به زبان دلخواه شما و اجرا توسط سریعترین کامپایلر مهیا شده است. علاوه بر این، فرتن به عنوان زبان مطلوب تعدادی از ابرکامپیوترها در نظر گرفته شده که در آنها عملیات ماتریسی در پردازنده‌های مختلف به طور موازی صورت می‌پذیرد.

علاوه بر تمام مطالبی که گفته شد، فرتن هر روز بیش از روز قبل روی کامپیوترهای شخصی در دسترس است. مهندسين کم‌کم به مزایای کار کردن به دور از سیستمهای بزرگ آشنا شده‌اند و محتاج به نرم‌افزاری هستند که قابلیت کامپایل برنامه‌های قابل انتقال میان کامپیوترهای شخصی و سیستمهای بزرگتر را داشته باشد. «کامپایلر بهینه‌ساز فرتن مایکروسافت چنین امکانی را فراهم می‌آورد، در صورتیکه کامپایلر شرکت Lahey Computer Systems برای سیستمهای ۴۸۶ در نظر گرفته شده است.

فرتن ۹۰ به خوبی در دنیای ابرکامپیوترها، مینی‌کامپیوترها، ریزکامپیوترها، یونیکس و داس جای خویش را یافته است. برخی بر این باورند که فرتن حتی ابزار برنامه‌نویسی به روش «شیء‌گرا»^{۲۲} را فراهم می‌آورد. حال اینکه چگونه فرتن با ایدا همزیستی خواهد کرد، باید دید.

• کاربرد عبارت INCLUDE

- شکل آزاد اختیاری (اکنون دیگر فاصله‌ها^{۱۶} نیز مفهوم دارند)
- زیربرنامه‌های^{۱۷} بازگشتی
- پارامترهای اختیاری زیربرنامه‌ای IN و OUT همانند آنچه در ایدا وجود دارد.
- رویه‌هایی که شامل انواع داده و زیربرنامه‌ها هستند (با سطوح دسترسی Public و Private).
- عملیات بیتی^{۱۸} مشابه زبان سی.
- مجموعه‌ای از عملیات آرایه‌ای.
- توابعی همانند DATE و TIME
- ساختارهای کنترل توسعه‌یافته، همانند عبارات: DO WHILE و DO (بی‌پایان) و CASE.
- دستورات ورودی و خروجی بهبودیافته، بخصوص برای رکوردهای پایگاه داده‌ها.
- انواع جدید داده‌ها، همانند: اشاره‌گرها^{۱۹}، رشته‌های نویسه‌ای و آنهایی که مشتق از بقیه انواع هستند (مثل زبان پاسکال)

ابقاء توسط استاندارد کردن

داستان طولانی استاندارد کردن فرتن ۹۰ مانند افسانه‌های باروک است که در آن مهاجمان متحد صف‌آرایی کرده‌اند و دلارها در برابر طرح‌ها، و صنعتی عظیم در مقابل کاغذبازها موضع گرفته‌اند. این داستان رازگونه‌ای است که در آن انسانهای خوب، آدمهای بد و سربازان پیاده ایفای نقش می‌کنند. ماه آوریل، برای فرتن ۹۰ ماهی تاریخی بود چرا که کمیته X3J3 تصویب نهایی سند استاندارد آن را اعلام کرد. استاندارد کردن مسأله‌ای بسیار جدی است. هدف اصلی استاندارد کردن حصول اطمینان نسبت به قابلیت حمل و نقل برنامه است (بدین معنی که برنامه‌ای را که مطابق استاندارد باشد، می‌توان بر روی تمام دستگاههایی که کامپایلر استاندارد را پشتیبانی می‌کنند، کامپایل و اجرا کرد). اما زمانیکه شرح زبان توسط اداره استاندارد آمریکا پذیرفته شود، نمی‌توان آنرا تحت نام تصویب شده وارد بازار کرد؛ مگر اینکه بدون کم‌وکاست از اصول استاندارد تبعیت کند. اگر از طرف سازمان جهانی استاندارد هم تأیید شده باشد، باز هم فقط در صورتیکه مطابق با استاندارد باشد، می‌توان آنرا روانه بازار کرد. با اینحال، می‌توان کامپایلرها را با افزودن ویژگیهای اضافی (یا بسطها^{۲۰}) به هسته استاندارد، به بازار ارائه داد.

^{۱۶} blanks

^{۱۷} procedures

^{۱۸} bit operations

^{۱۹} pointers

^{۲۰} extensions

^{۲۱} British Standard Institute.BSI

^{۲۲} Object-Oriented

گزارش

چند دقیقه در عالم مجاز

در راهروی درازی جلو می‌رفتم. دو طرف آن، درهای بسته قرار داشت. به طرف یکی از درها رفتم. دستگیره را گرفتم و چرخاندم. در باز شد و به داخل اتاقی رفتم. قوری چینی معروفی که در اغلب کتابهای مقدماتی گرافیک کامپیوتری عکسش را می‌بینیم روی میزی وسط اتاق بود. به طرف آن رفتم و گرفتمش و پرتش کردم به زمین. قوری با حرکت آهسته به طرف کف اتاق رفت و سالم بر جای ماند. گفتم «چرا نشکست!» میزبانم با لحنی عذرخواهانه گفت: «همه این را می‌پرسند ولی مدل سازی قوری شکسته کار زیاد می‌برد.» «عینک» مخصوص را از روی سر و چشمانم برداشتم و به میزبان دادم. از دنیای مجازی به دنیای واقعی بازگشته بودم.



در غرفه شرکت VPL در نمایشگاهی در لندن بودم. این شرکت یکی از سازندگان سیستمهای معروف به حقیقت مجازی^۱ است. راهرویی که صحبتش را کردم و درها و اتاق و میز و قوری همه اشیایی مجازی بودند که در دو صفحه نمایش کوچک در «عینک» مخصوص به نظر من می‌رسیدند. درواقع آنها مدلهایی بودند که با گرافیک کامپیوتری در یک ایستگاه کار ایجاد شده بودند و من با استفاده از یک «دستکش» می‌توانستم بر آنها اثر بگذارم. آنها را بگیریم و جابه‌جا کنم و به «زمین» بزنم.

قبلاً چیزهایی در مورد حقیقت مجازی شنیده بودم ولی باید بگویم که کیفیتی که انتظار داشتم در این سیستمها ندیدم. «عینک» مخصوص چشم از دو صفحه نمایش کریستال مایع با تفکیک کامپیوتری در حدود CGA تشکیل شده بود. که هر یک مقابل یکی از چشمان قرار

می‌گرفت. بنابراین کیفیت تصویری که به نظر می‌رسید بسیار نازل بود. در همین «عینک» سنجندهایی قرار داشت که نمای مدل را با توجه به حرکات سر بیننده جابه‌جا می‌کرد. برای تأثیر گذاردن روی اشیای مجازی مدل از یک «دستکش» استفاده می‌کردم که آن نیز دارای سنجندهایی بود که به خم شدن و فشار حساس بودند. گرفتن قوری به کمک این دستکش میسر می‌شد. ولی علیرغم کیفیت نازل تصویر و کند بودن حرکات، مزیت این سیستم به آنچه که تاکنون از گرافیک کامپیوتری دیده بودم خاصیت محاوره‌ای و تأثیر متقابل بود. برخلاف فیلم و تصاویر متحرک گرافیک کامپیوتری که در آن فقط تماشاچی هستیم در سیستمهای «حقیقت مجازی» می‌توانیم به میل خود حرکت کنیم و بر اشیای و اجزای آن تأثیر بگذاریم. در اینجا سناریویی وجود ندارد و می‌توانیم هر چند ساعت که دلمان بخواهد در گوشه و کناره‌های مدل بگردیم.

اولین سیستمهای حقیقت مجازی را مؤسسات نظامی امریکا و ناسا برای آموزش کار با محیطها و ابزارهای جدید^۲ درست کرده بودند. و اکنون شرکتی سعی دارند تا این تکنولوژی را به بازار عرضه کنند. ولی ظاهراً همه قبول دارند که هنوز بازار مناسبی برای این تکنولوژی ایجاد نشده است. یکی از زمینه‌هایی که فوراً برای کاربرد این تکنولوژی شناخته شد بازیهای کامپیوتری است. اکنون در ژاپن و اروپا و امریکا پارکها و مراکز تفریحی چندی مجهز به وسایل بازی با سیستمهای حقیقت مجازی هستند. مجسم سازی طرحهای معماری و صنعتی و امکان حرکت در داخل ساختمانهایی که هنوز ساخته نشده‌اند و سرکشیدن به اتاقهای آنها و جابجا کردن میز و صندلی و گلدان در آنها نیز زمینه دیگری است که به نظر می‌رسد برای این تکنولوژی مناسب است.

نام «حقیقت مجازی» را جرون لانیر^۲ از بنیانگذاران این رشته و از پژوهشگران شرکت VPL ابداع کرده است. او یکی از مهمترین کاربردهای آینده این تکنولوژی را در ارتباطات می‌داند. از نظر او در آینده سیستمهای ارتباطی کامپیوتری وجود خواهند داشت که افراد می‌توانند به کمک حقیقت مجازی در یک شبکه با یکدیگر «ملاقات» کنند و اندیشه‌ها و اطلاعات را به جای تجسم در ذهن در عالم «مجازی» و به نحوی محاوره‌ای مجسم سازند و بدین ترتیب در سطح بسیار بالاتری نسبت به تلفن و فاکس و پست و الکترونیک با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. از آن راهروی مجازی که در آن حرکت می‌کردم تا این مرحله راه زیادی باید طی شود. ولی معلوم نیست دفعه بعد که یکی از درهای این راهرو را باز کنم به جای قوری معروف چه چیزی منتظرم خواهد بود.

گزارش از علی بارسا

گزارش

دومین کنفرانس زبانشناسی

دومین کنفرانس زبانشناسی نظری و کاربردی در تاریخ ۱۸ تا ۲۰ فروردین در دانشکده ادبیات و زبانهای خارجی دانشگاه علامه طباطبائی برگزار شد. در این کنفرانس مقالات متعددی در زمینه‌های مربوط به زبانشناسی از قبیل مسائل مربوط به ترجمه، رابطه زبان و ادبیات، فلسفه زبان، روانشناسی زبان و همچنین زبانشناسی کامپیوتری ارائه شد.

یکی از سخنرانهای مرتبط با زبانشناسی کامپیوتری توسط دکتر محمدرضا باطنی تحت عنوان «زبان و ادراک» ایراد شد. موضوع مورد بحث در این سخنرانی ادراک گفتار بود. سخنران در ابتدا یادآور شد همانگونه که اندامهای گویایی و به موازات آنها دستگاه عصبی ما برای تولید صداهای زبان تکامل یافته‌اند به همان ترتیب نیز دستگاه شنیداری ما برای دریافت و تشخیص صداهای زبان تکامل یافته و مجهز شده‌است. آنگاه نظریه‌ای مطرح شد که مدعی است دستگاه شنوایی ما صداهای زبان را به نحوی متفاوت از صداهای دیگر پردازش می‌کند. به عبارت دقیقتر بخشی از مغز انسان برای پردازش صداهای زبان تخصیص داده شده و برای آن تربیت شده است. هنگام تولید گفتار صداهای زبان منفک و جدا از هم تلفظ نمی‌شوند بلکه در زنجیره گفتار روی خواص آکوستیکی هم اثر می‌گذارند. شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد دستگاه شنوایی ما طوری سازمان یافته که به این رد صوتی که صداهای زبان بر یکدیگر می‌گذارند بسیار حساس است و همین حساسیت باعث سهولت و سرعت در پردازش زنجیره گفتار می‌شود. در حالی که همین ویژگی، یعنی درهم تنیده شدن صداها هنگام تولید، یکی از موانع بزرگ در راه «شناخت گفتار» به وسیله کامپیوتر است. شواهدی از قبیل سهولت تشخیص هجاها و دشواری تشخیص صداهای منفرد توسط کودکان نشان می‌دهد که هجا کوچکترین واحد پردازش شنیداری است. به این دلیل در روشهای درک گفتار توسط کامپیوتر نیز رویکردهای تقطیع کنار گذاشته شده و عمدتاً ویژگیهای آکوستیکی هجا و گاهی نیز کل کلمه مورد نظر است. از دیگر سخنرانهای جالب توجه کنفرانس، گزارشی بود که دکتر کارولوکس از طرح پژوهشی خود در دانشگاه تهران در زمینه تشخیص خودکار گفتار با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی ارائه دادند. دکتر لوکس طی سخنان خود به عدم توانایی کامپیوتر در انجام کارهایی از قبیل یادگیری زبان و تشخیص چهره که انجام آنها برای انسان ساده و بدیهی است، اشاره کردند. آنگاه قابلیت‌های اختصاصی شبکه‌های عصبی به قرار زیر برشمرده شد:

- پردازش موازی
- قابلیت یادگیری

- همه منظوره بودن
- برخورد غیرالگوریتمیک با مسائل
- قابلیت تصمیم‌گیری
- کارایی بالا به دلیل داشتن ساخت واحد مند

پس از آن سخنران به تشریح ساختمان نورونها و سیناپسها و نحوه عملکرد آنها پرداخت و چگونگی شبیه‌سازی کامپیوتری آنها را توسط توابع ریاضی تشریح کرد و سرانجام کاربردهایی را که شبکه‌های مصنوعی در پردازش گفتار می‌توانند داشته باشند به ترتیب زیر بیان کرد:

- ۱- تشخیص واژه‌های زبان باشکبه پرسپترن و بدون پیش پردازش
- ۲- تشخیص کلمات پیوسته همراه با پیش پردازش و با کمک شبکه کوهونن
- ۳- سیستم‌های خبره که باشکبه‌های عصبی ساخته می‌شوند و در آنها از منطق مشکک استفاده می‌شود. این سیستم‌های خبره از الگوی طیف‌نگاشت برای شناخت کلمات استفاده می‌کنند.

درهم تنیده شدن صداها هنگام تولید، یکی از موانع بزرگ در راه «شناخت گفتار» به وسیله کامپیوتر است.

سخنرانی دیگری نیز تحت عنوان «روش LPC در تشخیص واژه‌های زبان فارسی مستقل از گوینده» توسط آقای محمودبی‌جن‌خان از مرکز تحقیقات مخابرات ایران ایراد شد. سخنران در طول سخنرانی به تشریح روش مورد استفاده خود که در یک طرح تحقیقاتی روی نمونه‌های گفتاری بیست فارسی زبان ۲۵ تا ۴۰ ساله انجام داده است پرداخت. براساس این روش مشخصه‌های صوتی گفتار از قبیل فرکانس پایه، سازه‌ها، پهنای باند و توزیع انرژی در فرکانسها در حوزه زمان و فرکانس و در فواصل زمانی ۲۰ میلی‌ثانیه به دست می‌آید. این مشخصه‌ها را که در مجموع برآورد مناسبی از طیف و طیف‌نگاشت‌های آوای زبان به دست می‌دهند، می‌توان با استفاده از یک الگوریتم مناسب برای تشخیص واژه‌های زبان مستقل از گوینده به کار برد.

گزارش از سعید وحید



مصاحبه

کلمه بحث‌انگیز*

دکتر لطف‌علی عسگری‌زاده استاد دانشکده مهندسی برق دانشگاه کالیفرنیا در برکلی و بوجودآورنده نظریه منطق مشکک^۱ است. عسگری‌زاده که در آذربایجان متولد شده، دارای درجات لیسانس از دانشگاه تهران (۱۹۴۲)، فوق لیسانس از انستیتو تکنولوژی ماساچوست (۱۹۴۶) و دکترای مهندسی برق از دانشگاه کلمبیا در نیویورک (۱۹۴۹) است.



عسگری‌زاده مقاله اصلی خود در زمینه مجموعه‌های مشکک را در سال ۱۹۶۵ زمانی که رئیس دانشکده مهندسی برق در دانشگاه کالیفرنیا در برکلی بود منتشر ساخت. وی در حال حاضر ساکن برکلی است و اخیراً جایزه هوندا را به خاطر کارش در زمینه منطق مشکک دریافت کرد.

• انگیزه شما برای ایجاد منطق مشکک چه بود؟

عسگری‌زاده: من هیچ‌گاه عضوی از جامعه متخصصین هوش مصنوعی نبوده‌ام. ولی همیشه نسبت به آن احساس علاقه کرده‌ام. کار من بیشتر در زمینه تحلیل سیستمها، نظریه اطلاعات و تحلیل تصمیم‌گیری بود، ولی در تلاش برای تعیین یک شکل کلی تحلیل سیستمها احساس کردم که منطق و ریاضیات سنتی که به طور ساختاری تنها دارای دو ارزش (درست و نادرست) هستند. برای حل مسائل پیچیده که غالباً تعریف درستی هم ندارند کاملاً مناسب نیستند. در جهان واقعی، بیشتر مسائلی که با آنها روبرو می‌شویم دارای تعاریف دقیقی در نقاط مرزی نیستند، در حالی که در ریاضیات همه طبقات^۲ تعریف مرزی دقیق دارند. بنابراین ما در حال تلاش برای انطباق دو چیز، یکی انعطاف‌پذیر و دیگری خشک و انعطاف‌ناپذیر هستیم. در

بعضی از موارد با استفاده از روشهای متداول موفق می‌شویم مسائلمان را حل کنیم، ولی در بسیاری از موارد به بن‌بست می‌رسیم و نمی‌توانیم از مرحله خاصی جلوتر برویم.

من هیچ‌گاه عضوی از جامعه متخصصین هوش مصنوعی نبوده‌ام. ولی همیشه نسبت به آن احساس علاقه کرده‌ام.

من احساس می‌کردم که در تحلیل سیستمها بعضی از مفاهیم به خوبی تعریف شده‌اند، ولی بعضی دیگر مانند سیستمهای غیرمترکز^۳ یا سیستمهای چندطبقه^۴ در هیچ تعریف دقیقی نمی‌گنجند. این افکار تقریباً از سال ۱۹۶۱ در من پرورش یافت تا اینکه نهایتاً در سال ۱۹۶۴ من فقط یک فکر داشتم: کاری که باید انجام دهیم این است که مفهوم میزان عضویت^۵ را معرفی کنیم. وقتی که ما یک مجموعه داریم از متعلق بودن یا نبودن یک عضو به این مجموعه صحبتی نمی‌کنیم بلکه میزان عضویت آن را در مجموعه مشخص می‌کنیم. این یک عمل ساده است، ولی با استفاده از آن هر عنصر در یک طبقه میزان عضویت خاصی پیدا می‌کند که ممکن است صفر، یک، یا مقداری بین این دو باشد.

به نظر می‌آید که کلمه «مشکک» کمی بحث‌انگیز باشد، و در واقع هنوز چنین است؛ ولی من پیشبینی نمی‌کردم که این کلمه یک ارزش تبلیغاتی پیدا کند، به طوری که اگر شما مقاله‌ای در مورد «هر چیز مشکک» بنویسید توجه مردم به آن جلب شود. این روزها شما به آسانی مقالاتی پیرامون منطق مشکک در نشریات عمومی پیدا می‌کنید. من مطمئن هستم که اگر به جای منطق مشکک اسم دیگری به کار رفته بود، این تعداد مقاله وجود نداشت.

• وقتی که شما اولین مقاله‌تان در مورد مجموعه‌های مشکک را منتشر کردید، آیا تصور می‌کردید که نظریه شما در کنترل لوازم خانگی کاربرد پیدا خواهد کرد؟

عسگری‌زاده: احساس من در آن وقت این بود که این نظریه ابتدا در کاربردهایی که روشهای سنتی به خوبی کار نمی‌کنند مورد استفاده قرار خواهد گرفت. مثلاً در سیستمهای زیستی^۶، روش تفکر انسان^۷ زبان طبیعی، ارائه مفاهیم و مسائلی از این قبیل. در آن موقع من پیشبینی کاربردهای امروزی مانند ماشینهای شستشو و دوربینهای ویدئو را نمی‌کردم. ولی بعد از نوشتن اولین مقاله‌ام، به تدریج می‌دیدم که ممکن است کاربردهای عمده‌ای در سیستمهای کنترل به وجود آید.

- decentralized systems ۳
- hierarchical systems ۴
- grade of membership ۵
- biological systems ۶
- human reasoning ۷

* "Lotfi Zadeh", IEEE Computing Futures, spring 1991
 ۱ fuzzy logic
 ۲ classes

که درستی یک گزاره به صورت مدرج بیان می‌شود. ولی منطق چندارزشی هنوز همان روحیه منطق سنتی را دنبال می‌کند، ضمن اینکه هیچ کدام از مفاهیم اساسی منطق مشکک را دارا نیست و به صورت گسترده‌ای به کار نرفته است. در زمینه کامپیوتر برای ساختن سخت‌افزارهایی که به جای دو مقدار از چند مقدار استفاده می‌کنند از منطق چندارزشی استفاده می‌شود، و یک کمیته مخصوص آن در انستیتوی مهندسان برق و الکترونیک^{۱۱} وجود دارد.

در مورد مجموعه‌ها، نظریات بسیار محدودتر بود: پلک^{۱۲} در سال ۱۹۳۷ مقاله‌ای پیرامون مبهم بودن عضویت عناصر در یک مجموعه نوشت. اولین مقاله من در سال ۱۹۶۴ مشخصاً در مورد مجموعه‌های مشکک بود. نظریه مجموعه‌های مشکک یک نظریه عمومی است که به میزان عضویت مربوط می‌شود. از سوی دیگر، واژه «منطق مشکک» جدیدتر است. من این واژه را از سال ۱۹۷۴ برای نامیدن نظریه مجموعه‌های مشکک به کار برده‌ام، هر چند شاخه‌هایی مانند حساب مشکک هیچ ارتباطی با منطق ندارند. به هر حال توجه من به مجموعه‌ها در این نظریه کاملاً جدید بود.

از سوی دیگر، درک این نکته مشکل است که چرا علومی مانند فلسفه، روانشناسی و منطق به طبقاتی که دارای مرز دقیقی نیستند توجه کمی مبذول داشته‌اند. برای مثال زبانهای طبیعی بسیار مشکک هستند.

هوش مصنوعی در آمریکا ریشه‌های عمیقتری از اروپا دارد.

• چگونه منطق مشکک به ژاپن راه یافت؟

عسگری‌زاده: ژاپن‌ها مدت زیادی است که به منطق مشکک علاقه‌مند شده‌اند. اولین مقاله آنها در این مورد در سال ۱۹۶۸ منتشر شد. و تا سال ۱۹۷۱ کارهای قابل ملاحظه‌ای انجام داده بودند. در ژاپن گروه‌هایی تشکیل شدند که هر ماه یا هر هفته یک بار در توکیو یا اوزاکا تشکیل جلسه می‌دادند و در مورد منطق مشکک و کاربردهای آن صحبت می‌کردند. اولین ملاقات بین آمریکائیان و ژاپنیها در ۱۹۷۴ انجام شد و چند محقق ژاپنی مدتی در آمریکا برای تحقیقات مانده‌اند. در ژاپن منطق مشکک ریشه‌های عمیقتری دارد. آنها موضوع را جدی گرفته‌اند.

• دانشجویان شما در مقاطع فوق لیسانس و دکترا از چه موقعی به منطق مشکک توجه کردند؟

عسگری‌زاده: جو گوجین^{۱۳} از دانشکده ریاضی برکلی که در سال ۱۹۶۸ دکترا گرفت، کار مهمی در این زمینه انجام داد. در ۱۹۶۸ یک رساله دکترا در مورد نمایش زبانهای طبیعی به کمک منطق مشکک

در سال ۱۹۷۲، مقاله‌ای با عنوان «توضیح اصول کنترل مشکک» منتشر کردم که امکان استفاده از منطق مشکک در کنترل را نشان می‌داد. بعد از این مقاله، در سال ۱۹۷۳ مقاله دیگری در مورد مراحل تصمیمگیری سیستمهای پیچیده نوشتم که در مجله «سیستمها، انسان و سایبرنتیک»^{۱۴} منتشر شد. این مقاله پایه و اساس کاربردهای بعدی منطق مشکک را تشکیل داد.

من مطمئن هستم که اگر به جای منطق مشکک اسم دیگری به کار رفته بود، این تعداد مقاله وجود نداشت.

• بعد از اولین مقاله شما در مورد مجموعه‌های مشکک، چه مدت طول کشید تا اولین کاربرد آن ظاهر شود؟

عسگری‌زاده: در اوایل دهه ۱۹۷۰ کاربردهای زیادی در نرم‌افزار وجود داشتند، ولی اولین کاربرد صنعتی در ۱۹۷۶ یعنی یازده سال پس از انتشار اولین مقاله واقع شد؛ در این سال از منطق مشکک برای کنترل یک کوره سیمانی در دانمارک استفاده شد. بعضی از اولین نشانه‌های عملی استفاده از منطق مشکک به سال ۱۹۷۴ برمی‌گردند.

• چرا بیشتر این کاربردها در ژاپن و اروپا پدیدار شدند؟

عسگری‌زاده: در آمریکا همیشه یک حالت شک و تردید وجود داشته است. افرادی بودند که نگرشی مثبت داشتند، ولی تعداد آنها نسبتاً کم بود. حتی امروز هم بسیاری از افراد با قدری تردید به این مسأله می‌نگرند. در سایر کشورها منطق مشکک بهتر پذیرفته شد. دلایل گوناگونی ممکن است در این امر مؤثر باشند. شاید رواج سستهای دکارتی قوی در آمریکا بی‌تأثیر نباشد.

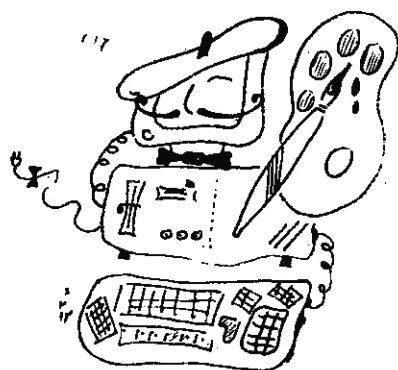
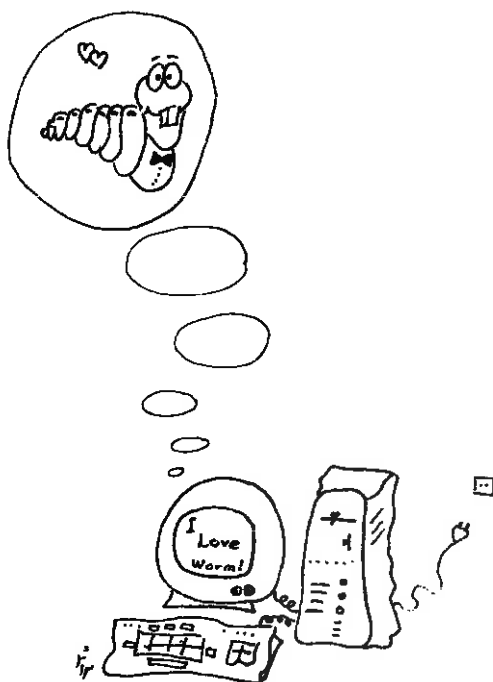
• تحقیقات در زمینه هوش مصنوعی در آمریکا چه اثری بر نظریه شما داشت؟

عسگری‌زاده: هوش مصنوعی در آمریکا ریشه‌های عمیقتری از اروپا دارد. کار در این زمینه در اینجا [آمریکا] بسیار زودتر از اروپا شروع شد، بنابراین زمینه برای مقاومت از قبل آماده شده بود و برای منطق مشکک مشکل بود که جایی در این بین برای خودش پیدا کند، در حالی که در اروپا این مسأله وجود نداشت. در هوش مصنوعی بیشتر افراد منطق محمولات سنتی را انتخاب کرده‌اند و تغییر دادن این وضعیت دشوار است. در مورد زبانهای برنامه‌نویسی نیز حالتی مشابه دیده می‌شود؛ در آمریکا زبان لیسپ^{۱۵} همچنان حفظ شده است ولی در اروپا پرولوگ^{۱۶} به آسانی پذیرفته شد.

• قبل از منطق مشکک چه نظریه‌هایی در این مورد بیان شده بود؟ عسگری‌زاده: در زمینه منطق می‌توان از منطق چندارزشی نام برد

^{۱۱} IEEE
^{۱۲} Black
^{۱۳} Joe Gaugin

^{۱۴} IEEE Transactions On Systems, Man, and Cybernetics
^{۱۵} LISP
^{۱۶} Prolog



ویروس میلانز...!!!

نوشته شد و در ۱۹۶۹ کاری در مورد پایگاه داده‌ها^{۱۴} انجام گرفت.

بعد از آن نیز دانشجویانی در این زمینه تحقیق کرده‌اند.

• آیا دانشجویان شما بعد از فارغ‌التحصیل شدن تحقیقاتشان را در این مورد دنبال کرده‌اند؟

عسگری زاده: زمانی برای افراد مشکل بود که در این زمینه تحقیقاتی باقی بمانند، بعضی از این فارغ‌التحصیلان در حال تدریس هستند و در زمینه‌های دیگری تحقیق می‌کنند. ولی در حال حاضر بعضی از شرکتها به دنبال افرادی هستند که دارای اطلاعات کافی و تجربه در منطق مشکک باشند.

• بخصوص در ژاپن؟

عسگری زاده: بلی، در ژاپن و همینطور در امریکا.

• در شرکت‌هایی نظیر Togai Infralogic که تراشه‌های مشکک تولید می‌کنند؟

عسگری زاده: بلی، و در شرکت‌های دیگر نظیر جنرال الکتریک، جنرال موتورز و مک دانل دوگلاس.

• فکر می‌کنید چه زمانی ژاپن در ساخت وسائلی که با منطق مشکک کنترل می‌شوند از امریکا پیشی بگیرد؟

عسگری زاده: این موضوع قبلاً واقع شده است.

• به نظر شما یک دانشجو در چه دانشگاه‌هایی می‌تواند این رشته را دنبال کند؟

عسگری زاده: دانشگاه کالیفرنیا جنوبی، Texas A&M، دانشگاه ایالتی فلوریدا، دانشگاه نیومکزیکو در آلبوکرک، دانشگاه ایالتی نیویورک در بینگ‌هامپتون و کالج ایونا در نیویورک. بیشتر این دانشگاهها کلاسهای بیشتری از دانشگاه برکلی در مورد منطق مشکک دارند.

• نظر شما در مورد رفتن به ژاپن برای تحصیلات عالی در این زمینه چیست؟

عسگری زاده: کاملاً موافقم. ژاپنیها نیز این افراد را به خوبی می‌پذیرند. در حال حاضر پیدا کردن حمایت مالی برای این موضوع نسبتاً ساده است.

• تحصیلات مقدماتی مناسب برای دانشجویان علاقه‌مند به منطق مشکک چیست؟

عسگری زاده: دوره متعارف لیسانس مهندسی برق و علوم کامپیوتر.

• آیا شما به عنوان یک استاد در یک دانشگاه تحقیقاتی بزرگ از کار خود راضی هستید؟

عسگری زاده: بلی، من از کار خود احساس رضایت می‌کنم. اگر کسی از من بپرسد آیا دوست داشتم کاری غیر از این انجام دهم یا در جایی دیگر باشم، پاسخ من منفی است.

ترجمه بهنام میرزا

معرفی کتاب

ریاضیات الگوریتمی: بررسی یک کتاب

نام کتاب: مبانی کامپیوتر و انفورماتیک، سال سوم

آموزش متوسطه عمومی - ریاضی و فیزیک

مؤلف: اسمعیل بابلیان با همکاری یحیی تابش و

سونیاصحت‌نیاکی

ناشر: وزارت آموزش و پرورش، ۱۳۷۰

تعداد صفحات: ۱۳۲

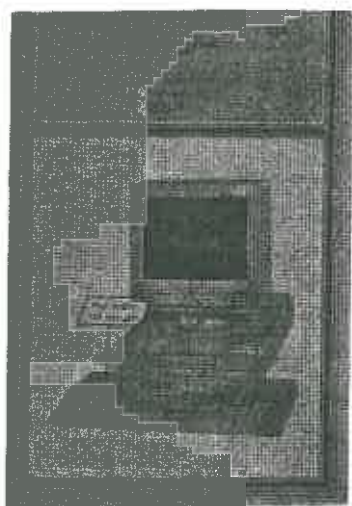
می‌گویند علم کامپیوتر علم الگوریتمها است [۱] و اگر در دل تاریخ، داستان الگوریتم از پهنه بین آمودریا و سیردریا آغاز شد، اینک نوباوگان مام آن مهن به آموزشی فراخور عصر جدید دعوت شده‌اند. مبانی کامپیوتر و انفورماتیک یک کتاب درسی است برای درس جدیدی که پس از دوره آزمایشی در سال تحصیلی ۷۰ - ۶۹ از سال ۷۱ - ۷۰ وارد برنامه رسمی دبیرستانهای کشورمان شده است.

می‌توانیم با این پرسش شروع کنیم که: از آنجا که توسعه و پیشرفت کامپیوترها شاید مهمترین تحول تکنولوژیک قرن حاضر باشد آیا باید آموزش کامپیوتر را وارد دوره‌های دبیرستانی و حتی قبل از آن کنیم؟

در مثبت بودن پاسخ این پرسش نمی‌توان تردیدی به خود راه داد، چه نفوذ آنچه که به طلیعه عصر انفورماتیک مشهور شده است را در بسیاری از جنبه‌های زندگی می‌توانیم مشاهده کنیم و چون وجود مردان دانش‌آموخته ضرورت جامعه ما است، پس هر چه بیشتر باید راهگشای آموزشهای نوین باشیم. پس به این سؤال می‌رسیم که در آموزش کامپیوتر و انفورماتیک چه هدفی را بایستی فرا راه خود قرار دهیم؟ اهمیت این پرسش دوم از آن رو مطرح است که آموزش کامپیوتر طیف بسیار وسیعی از گرایشهای گوناگون را در بر می‌گیرد. بدیهی است که بسته به وضعیت دانش‌آموز یا نوآموز شرایط سنی، رشته تحصیلی، و غیره، این هدفها تغییر خواهد کرد. حال ما خودمان را به دانش‌آموزانی که در رشته ریاضی - فیزیک تحصیل می‌کنند محدود می‌سازیم. برای اینان آموزش کامپیوتر و انفورماتیک گذشته از جنبه‌های آشنایی عام باید پرورش‌دهنده استعدادها و پرانگیزاننده خلاقیتها باشد و این وقتی میسر است که به جنبه‌های الگوریتمی و ساختاری ریاضیات توجه کنیم. یعنی در واقع هدف اصلی آموزش کامپیوتر و انفورماتیک را ایجاد نیروی تفکر الگوریتمی در دانش‌آموز و پرورش آن قرار دهیم، البته باید توجه داشته باشیم که آنچه را که یادگیری «الگوریتمها» می‌نامیم فراگرفتن ساختن آنها است نه صرفاً کاربردشان.

در نگاه کلی به کتاب مبانی کامپیوتر و انفورماتیک می‌بینیم که همین آموزش تفکر الگوریتمی هدفی است که کتاب تعقیب می‌کند که آن را باید مهمترین حسن آن شمرد.

کتاب از پنج فصل به قرار زیر تشکیل شده است: مقدمه، تشکیلات کامپیوتر، حل مسأله و الگوریتم، برنامه‌سازی به زبان بیسیک، تصویرنگاری کامپیوتری. حال نگاهی گذرا به هر یک از فصول می‌اندازیم: در مقدمه از کلیات آموزش کامپیوتر سخن به میان آمده است و از اهمیت اطلاعات و پردازش اطلاعات. هر چند در بیان این مقدمات اجمال مد نظر مؤلف بوده است ولی به نظر می‌رسد وجود مثالهایی بیشتر با اندکی تفصیل نیز در ایجاد انگیزه‌های لازم در دانش‌آموز ضروری است. در فصل دوم تشکیلات و ساختمان کامپیوتر به طور خلاصه شناسانده شده است. در چاپ قبلی کتاب این فصل از طولانی بودن بی‌موردی برخوردار بود که در ویرایش دوم تا حد امکان خلاصه شده است ولی ایکاش آنچه که راجع به RAM و ROM ذکر کرده بودند را حذف نمی‌کردند به هر صورت افزودن اندک توضیحی در این مورد ضروری است. در صفحه ۲۰ کتاب در این فصل ساختمان دیسک سخت به تفصیل ذکر شده است به نظر می‌رسد این اندازه تفصیل مورد چندانی ندارد بهتر بود ساختمان دیسک لرزان و دیسک گردان مربوطه را توضیح می‌دادند و اشاره‌ای گذرا هم به دیسک سخت می‌نمودند. در صفحه ۲۵ کتاب در توضیح واحد ورودی از کارت سوراخ شده (پانچ) هم ذکری به میان آمده است که مانعی ندارد ولی به اندازه یک سوم صفحه به تصویر یک کارت پانچ اختصاص داده شده است، با منسوخ شدن کارت پانچ ارائه این تصویر را بی‌مورد می‌نماید.



فصل سوم یعنی مباحث مربوط به حل مسأله و الگوریتم شاید قلب کتاب باشد. در این فصل جنبه‌های یک تألیف اصیل و بدون الگوبرداری از کارهای دیگران مشهود است و در واقع همه اعتبار و حیثیت کتاب به این فصل برمی‌گردد. تمامی آنچه که در این فصل ذکر شده اصیل است و به طور هموار جلو می‌رود فقط می‌توانیم قدری تفصیل بیشتر را برای آن خواستار شویم و یا اینکه فصل دیگری به کتاب افزوده شود تا الگوریتمهای پیشرفته در آن آورده شود. فصل چهارم کتاب که بیشترین حجم کتاب را به خود اختصاص داده است به آموزش زبان برنامه‌سازی بیسیک می‌پردازد. اول باید بپرسیم چرا

و صفحه‌آرایی کتاب و استفاده از رنگ و طرح در آنها استفاده‌ای حرفه‌ای و جدی به عمل آورد.

حال اگر ایجاد درس مبانی کامپیوتر و انفورماتیک و تألیف کتاب آن را به عنوان گام نخست بپذیریم باید ببینیم گامهای بعدی در این راه یعنی آموزش کامپیوتر در دوره‌های مختلف آموزشی چه باید باشد؟ در اینکه باید به دنبال توسعه آموزش لازم در سایر رشته‌ها و دوره‌های تحصیلی باشیم تردیدی وجود ندارد ولی به عنوان گامهای عملی سه مورد را ذکر می‌کنیم: اول، افزودن مباحثی در باره ریاضیات الگوریتمی - شمارش، نظریه گراف، نظریه ترکیبات، و غیره - به کتابهای ریاضی دبیرستانی. دوم، افزودن مباحثی خیلی کوتاه و اجمالی در باره آشنایی با کامپیوتر به کتابهای علوم چهارم و پنجم دبستان و دوره راهنمایی. و بالاخره سوم، نگارش و تهیه یک کتاب برای آموزش کامپیوتر و الگوریتم‌سازی برای سالهای آخر دبستان و دوره راهنمایی. این کتاب به طور عمده می‌تواند به آموزش زبان LOGO و آموزش الگوریتمهای مناسب متکی شود. نباید تألیف چنین کتابی را به انتظار تحقق شرایط کاملاً مطلوب برای ایجاد کارگاه کامپیوتر در دبستانها و مدارس راهنمایی به تعویق افکند بلکه ارائه چنین کتابی به بازار آموزش ما کاملاً ضروری است و البته تا تحقق شرایط مطلوب هر مدرسه‌ای به فراخور تواناییهای داخلی‌اش می‌تواند مبتکر ایجاد کارگاه کامپیوتر و برقراری آموزش آن بر اساس کتاب فوق‌الذکر باشد. کاری که اگر برای آن برنامه صحیح و سالم ارائه ندهیم یک مسیر خودجوش و هراس‌انگیز از لحاظ بدآموزی، خواهد پیمود.

ع.تهرانی

منابع

- [1] D.E. Knuth, *Algorithms*, The American Mathematical Monthly, June 1986
- [2] L.Lovas, *An Algorithmic Theory of Numbers*, SIAM Conf.Series in Applied Math.1986.

زبان بیسیک و نه زبان دیگری؟ جواب این را باید در دشواری بازآموزی و نوآموزی دبیران جستجو کرد. پس می‌توان امید داشت که پس از مدتی زبان بیسیک با زبان دیگری مثلاً پاسکال جایگزین شود بدون آنکه به سایر جنبه‌های کتاب لطمه‌ای وارد شود. در این فصل نیز مؤلف توفیق داشته است. فقط ایکاش تکنیک While...Wend را هم به آن بیافزایند و جای دو میان‌برده یکی در مورد ردگیری یک برنامه برای یافتن اشتباهات احتمالی و دیگری نکاتی که یک برنامه‌نویس خوب رعایت می‌کند و البته در هر مورد با ذکر مثالهایی خالی است.

در فصل پنجم تصویرنگاره کامپیوتری مطرح شده است. مقدمات و تکنیکهای لازم خوب بیان شده‌اند ولی آن نتیجه‌گیری لازم یعنی استفاده از این تکنیکها برای ابداع و ساختن الگوریتمهای جدید چندان پیگیری نشده است. افزودن مثالها و تمرینهای بیشتر به این بخش کاملاً ضروری است. مثلاً می‌توان از الگوریتمهای ساده فراکتالها ذکری به میان آورد.

در حاشیه کتاب سه بخش نگاهی به تاریخ، کار در کارگاه و کاربرد کامپیوتر نیز گنجانده شده است. کار در کارگاه دستورالعملهای لازم برای کار با کامپیوتر را به همراه دارد و نگاهی به تاریخ و کاربرد کامپیوتر نیز اطلاعات جانبی خوبی برای دانش‌آموز ارائه می‌دهد. این هر سه بخش در تنوع بخشیدن به کتاب موفق هستند، ولی باز هم ذکر این نکته ضروری است که جای یک فصل الگوریتمهای پیشرفته در کتاب خالی است و اگر آنرا هم به کتاب اضافه کنیم کتاب مدون و قابل استفاده‌ای در دسترس قرار خواهد گرفت.

نکته دیگری که توجه به آن ضروری است عدم استفاده کتاب از فنون کتابسازی است. صفحه‌آرایی و طراحی کتاب بسیار اولیه و در واقع می‌توان گفت فاقد هرگونه ایده و ذوق جدی و واقعی است در حالی که فنون کتابسازی خود بخشی اساسی در تولید اثری این چنین محسوب می‌شود. پس کاملاً ضروری است که ضمن تصحیح غلطهای چاپی متعدد که شاید ناشی از عجله در کار تولید کتاب باشد نسبت به طراحی



واژه‌نامه

تغییرات و اضافات واژه‌نامه مقدماتی

کمیت بازبینی واژه‌نامه در نشست‌های متعدد خود، بازبینی واژه‌هایی را که با حرف N شروع می‌شوند به پایان رسانده است. در زیر، نتیجه این بازبینی و تغییرات و اضافاتی که توسط کمیته صورت گرفته است، جهت اطلاع علاقه‌مندان درج می‌گردد.

اعضای گرامی انجمن و دیگر خوانندگان ماهنامه می‌توانند برای ابراز نظرات خود و یا دانستن علل تغییرات اعمال شده و واژه‌های پیشنهادی، کتباً با کمیته بازبینی واژه‌نامه به نشانی انجمن تماس حاصل نمایند. کار بازبینی واژه‌نامه مقدماتی ادامه دارد و نتایج حاصله، حرف به حرف به اطلاع اعضای گرامی انجمن و خوانندگان ماهنامه خواهد رسید. کمیته بازبینی واژه‌نامه امیدوار است که از نظرات سازنده صاحب‌نظران و علاقه‌مندان برخوردار شود. قبل از ارائه فهرست واژه‌ها، یادآوری نکات زیر را لازم می‌دانیم:

۱- دریافتن معادل فارسی برای واژه‌ها، غالباً جنبه «اسمی» واژه‌ها در نظر گرفته شده است.

۲- واژه‌های غیر کامپیوتری واژه‌نامه مقدماتی حذف گردیده‌اند.

۳- معادل بعضی از واژه‌ها کلاً تغییر یافته است و برای بعضی دیگر معادل یا معادل‌های جدیدی به معادل‌های قبلی اضافه شده و یا تقدم و تأخر معادل‌های پیشنهادی تغییر یافته است.

۴- بدیهی است که به مرور زمان ممکن است تغییرات و اضافات دیگری نیز پیشنهاد شوند که نتایج مربوطه به تدریج اعلام خواهند شد.

N

N-ADDRESS INSTRUCTION	دستورالعمل با N نشانی	NATURAL MERGING	ادغام طبیعی	NEUTRAL TRANSMISSION	مخابره خنثی
N-ADDRESS MACHINE	ماشین N - نشانی	NATURAL TYPE	گونه طبیعی	NEW-LINE CHARACTER	نویسه تعویض سطر
N-ARY OPERATION	عمل N تایی	NEAR-QUALITY PRINTER	چاپگر با کیفیت تقریباً خوب	NEXT-STATE FUNCTION	تابع حالت بعدی
N-ARY RELATION	رابطه N تایی	NEAR-RANDOM ACCESS	دستیابی تقریباً تصادفی	NIBBLE	نیم‌بایت
N-LEVEL LOGIC	منطق N سطحی	NEAREST-NEIGHBOUR CLASSIFICATION	رده‌بندی بر اساس نزدیکترین همسایه	NIL	نیل
N-TYPE SEMICONDUCTOR	نیمه هادی نوع N	NEED-TO-KNOW PRINCIPLE	اصل نیاز به دانستن	NIL POINTER	اشاره‌گر نیل
N-WAY SWITCH	گزینه N راه	NEEDLE	سوزن	NO-OP INSTRUCTION	دستورالعمل بی‌اثر
NAME	نام	NEGATION	نفی، نقض	NOISE	خش، پارازیت
NAME COLLISION	برخورد نام	NEGATIVE	منفی	NOISE GENERATOR	مولد خش، خش‌زا
NAME TABLE	جدول نامها	NEGATIVE ACKNOWLEDGMENT	سلب اعلام منفی	NOISE LEVEL	میزان خش
NAMING	نامگذاری، نامدهی	NEGATIVE FEEDBACK	بازخورد منفی	NOISY	پر خش، شلوغ
NAND	ناو، نفی ضرب منطقی	NEGATOR	نفی کننده	NOMINAL	اسمی
NAND GATE	دریچه ناو	NESTED LOOP	حلقه تودرتو	NOMINAL BANDWIDTH	پهنای باند اسمی
NAND OPERATION	عمل ناو	NESTED MENUS	فهرستهای تودرتو	NOMINAL KEY	کلید اسمی
NANOSECOND	میلیاردیم ثانیه، نانوثانیه	NESTING STORAGE	حافظه تودرتو	NON-AMBIGUOUS GRAMMER	دستور نامبهم
NARROW BAND CHANNEL	مجرای باند باریک	NETWORK	شبکه	NON-CONTIGUOUS ALLOCATION	تخصیص نامجاور
NATIVE LANGUAGE	زبان بومی	NETWORK DATA-BASE SYSTEM	سیستم پایگاه داده‌های شبکه‌ای	NON-DETERMINISTIC	غیر قطعی
NATURAL	طبیعی	NETWORK DATA MODEL	مدل داده‌های شبکه	NON-EXISTENT CODE	رمز ناموجود
NATURAL LANGUAGE	زبان طبیعی	NEURAL NETWORK	شبکه عصبی	NON-INTERACTIVE	غیرمجاور، غیر تعاملی
NATURAL LANGUAGE PROCESSING	پردازش زبان طبیعی			NON-NUMERIC	غیر عددی
NATURAL LANGUAGE UNDERSTANDING SYSTEM	سیستم فهم زبان طبیعی			NON-REDUNDANT	نافرزه
				NON-RELOCATABLE	جابه‌جایی ناپذیر

NONDESTRUCTIVE READ	خواندن غیرمخرب	برنامه‌ریزی نشده	NOTATION	نشان‌گذاری
NONDETERMINISTIC	غیرقطعی	غیر بازگشتی	NOVICE PROGRAMMING	برنامه‌سازی ابتدایی، برنامه‌سازی ناشیانه
NONEQUALITY GATE	دریچه نابرابری	جابه‌جایی ناپذیر	NP-HARD PROBLEM	مسئله‌ای با زمان اجرای چندجمله‌ای غیرقطعی
NONERASABLE STORAGE	حافظه پاک‌نشدنی	غیرمقیم	NUCLEUS	هسته
NONEXECUTABLE	اجرا نشدنی	نایا، نفی جمع منطقی	NULL	پوچ، تهی
NONEXPANSIVE GRAMMAR	دستور بسط نایافتنی، دستور زبان غیرقابل گسترش	دریچه نایا	NULL CHARACTER	نویسه پوچ
NONIDENTITY OPERATION	عمل ناهماني	عادی، هنجار	NULL STRING	رشته پوچ
NONIMPACT PRINTER	چاپگر غیرضربه‌ای	خروج عادی	NUMBER	عدد، شماره
NONLINEAR PROGRAMMING	برنامه‌ریزی غیرخطی	صورت هنجار، شکل عادی	NUMBER SYSTEM	دستگاه شمار، دستگاه عددنویسی، سیستم عددنویسی
NONMASKABLE INTERRUPT	وقفه پوشش‌ناپذیر	پایان عادی	NUMERAL	رقم
NONMONOTONIC INFERENCE	استنتاج غیریکناخت	هنجارسازی	NUMERATION SYSTEM	سیستم شمارشی
NONNEGATIVE NUMBER	عدد نامنفی	اتصال معمولاً بسته	NUMERIC	عددی
NONPREEMPTIVE RESOURCE	منع غیرانحصاری	اتصال معمولاً باز	NUMERIC CHARACTER SET	نویسگان عددی
NONPROCEDURAL	غیرروته‌ای	نا، نفی منطقی، نقیض	NUMERIC DATA	داده (های) عددی
NONPROGRAMMED HALT	توقف	مدار نا	NUMERIC KEYBOARD	صفحه کلید عددی
		کم استفاده	NUMERIC-ALPHABETIC	عددی و الفبایی
		بی استفاده در گذشته	NUMERICAL	عددی
		نزدیک، اخیراً استفاده نشده	NUMERICAL ANALYSIS	تحلیل عددی



ترجمه یک کتاب

نفر-ماه افسانه‌ای (۱۲)

نوشته فردریک بروکز

ترجمه علی پارسا

۱۲- ابزار خوب

و نگهداری دارد. مستلزم زبان است و سیاستی در مورد زبان باید در پیش گرفته شود. سپس نوبت به برنامه‌های سودمند، ابزارهای خطایابی، تولیدکننده‌های موارد آزمایش و یک سیستم پردازش متن برای امر مستندسازی می‌رسد. حالا نگاهی به اینها بیاندازیم.

ماشینهای مقصد

ماشینهای مورد استفاده در پروژه را، به درستی، به دو دسته ماشینهای مقصد و ماشینهای ابزار تقسیم کرده‌اند. ماشین مقصد آن است که برای آن داریم نرم‌افزار می‌نویسیم. و همان است که نرم‌افزار نهایتاً باید روی آن آزمایش شود. ماشینهای ابزار آنهایی هستند که در جریان پروژه از خدمات آنها استفاده می‌شود. اگر داریم سیستم عاملی برای یک ماشین قدیمی می‌نویسیم، از این ماشین هم به عنوان ماشین مقصد می‌توان استفاده کرد و هم ماشین واسطه.

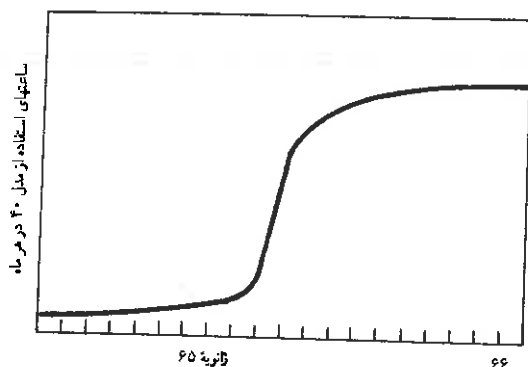
حتی در زمانه ما بسیاری از پروژه‌های برنامه‌سازی از لحاظ ابزاری که بکار می‌برند، به کارگاههای اولیه ماشین‌سازی شباهت دارند که در آنها هر سرمکانیکی مجموعه‌ای از ابزارهای شخصی را به عنوان شاهی بر کارایی و مهارت خود طی یک عمر گرد آورده و با وسواس از گزند دیگران دور نگهداشته و محافظت کرده است. برنامه‌سازان نیز به همین منوال ویراستارها و برنامه‌های مرتب‌سازی و روگرتهای دودویی و برنامه‌های سودمند مربوط به فضای دیسک و غیره را در پرونده خود پنهان می‌کنند.

ولی چنین برخوردی در یک پروژه برنامه‌سازی احمقانه است. اولاً به این دلیل که مسئله اساسی هر پروژه‌ای مسئله ارتباطات است و ابزارهای شخصی به جای اینکه کمکی به ارتباطگیری کنند آن را محدودتر می‌کنند. دلیل دوم اینکه وقتی کامپیوتر یا زبان برنامه‌سازی را عوض می‌کنیم، تکنولوژی ما نیز عوض می‌شود، بنابراین عمر ابزارها کوتاه است. و دلیل آخر این است که برخورداری از امکان تولید و نگهداری ابزارهای همه منظوره برنامه‌سازی به صورت مشترک و در دسترس همه، به وضوح بسیار کارآتر است. ولی داشتن ابزارهای همه منظوره به تنهایی کافی نیست بلکه هم نیازهای ویژه و هم سلیقه‌های شخصی داشتن ابزارهای ویژه را ایجاب می‌کند. به همین دلیل است که من در بحث از گروه‌های برنامه‌سازی لزوم یک ابزارساز برای هر سیستم را مطرح کرده‌ام. این شخص کارشناس تمام ابزارهای مشترک پروژه است و می‌تواند به رئیس (یا ارباب رجوع) خود نحوه استفاده از آنها را آموزش دهد. همچنین او می‌تواند ابزارهای ویژه‌ای را که رئیس لازم دارد بسازد.

بنابراین هر مدیر پروژه‌ای باید نحوه برخورد با امر ساختن ابزارهای مشترک را مشخص سازد و منابع لازم را برای آن کنار بگذارد. در عین حال او باید نیاز به ابزارهای ویژه را درک کند و کار ابزارسازی را برگردن افراد پروژه رها نکند. چنین تمایلی در مدیران بسیار موزی و خطرناک است. برخی فکر می‌کنند که اگر تمام این ابزارسازهای پراکنده را گرد هم آوریم تا گروه ابزارساز مشترک را تقویت کنیم، کارایی بسیار بیشتر می‌شود. ولی چنین نیست. و اما ابزارهایی که مدیر پروژه باید برای آنها نحوه برخورد و برنامه‌ریزی و سازماندهی داشته باشد کدامند؟ اولین آنها تأسیسات کامپیوتری است. این ابزار شامل خود کامپیوتر است و باید برای استفاده از آن یک روش زمانبندی طرح کرد. شامل سیستم عامل هم هست و نیاز به روش سرویس



کدام امکانات مقصد؟



شکل ۱-۲ رشد میزان استفاده از ماشینهای مقصد

گروههایی که برنامه جدید مبصر یا سایر انواع برنامه‌های سیستم را می‌سازند مسلماً نیازمند ماشین هستند که در اختیارشان باشد. این گونه ماشینها نیز نیازمند متصدیان و یکی دو تا برنامه‌نویس سیستم هستند تا خدمات استاندارد این ماشینها را تأمین کنند.

اگر به ماشین دیگری نیاز باشد (که حتماً امر ویژه‌ای خواهد بود) لزوماً نباید ماشین پرسرعتی باشد، ولی حتماً باید دارای حداقل یک میلیون بایت حافظه اصلی و صد میلیون بایت دیسک درون خطی و چند پایانه باشد. پایانه‌های آلفا نمره‌ای کفایت می‌کنند ولی باید سریعتر از ۱۵ نویسه در ثانیه، که معمول پایانه‌های تحریری است، باشند. حافظه بزرگ، به خاطر اینکه می‌گذارد کار جایگزینی نویسی و کوچک کردن اندازه برنامه پس از آزمایش عملکردی انجام شود، به افزایش کارایی منجر می‌شود.

ماشین خطیابی، یا نرم‌افزار آن نیز باید ابزارگذاری شود تا انواع کارهای شمارش و اندازه‌گیری انواع پارامترهای برنامه‌ها در جریان خطیابی به طور خودکار انجام گیرد. به عنوان مثال، الگوهای نحوه استفاده از حافظه نشانه‌های قدرتمندی برای کشف علت رفتارهای منطقی غریب و کم شدن غیرمنتظره سرعت برنامه هستند.

مسئله اساسی هر پروژه‌ای مسئله ارتباطات است و ابزارهای شخصی به جای اینکه کمکی به ارتباط‌گیری کنند آن را محدودتر می‌کنند.

زمانبندی

متمرکز کردیم و یک گروه حرفه‌ای و با تجربه از متصدیان ماشین را مامور نگهداری و راهبری آنها کردیم. برای پیشینه کردن زمان محدود سیستم ۳۶۰ تمام اجراهای مربوط به اشکال زدایی را به صورت یک‌جا و روی هر سیستمی که در دسترس و مناسب بود، انجام می‌دادیم. یک بار به طور آزمایشی این کار را چهار بار در روز (با زمان برگشت دو ساعت و نیم) انجام دادیم و پس از آن درخواست کردیم که زمان برگشت چهار ساعت باشد. یک کامپیوتر ۱۴۰۱ به همراه پایانه‌های آن را به تنظیم برنامه زمانی اجراها اختصاص دادیم تا حساب و کتاب هزاران کار ارجاع شده برای اجرا را داشته باشد و زمان برگشت را زیر نظر بگیرد.

اما این تمهیدات زیادی و دست و پاگیر بودند. پس از چند ماه که زمان برگشتهای طولانی و برخوردهای شخصی و سایر ناراحتیها را تحمل کردیم تصمیم گرفتیم زمان ماشین را به صورت بلوکهای نسبتاً بزرگ تخصیص دهیم. مثلاً به تمام پانزده نفری که در گروه برنامه مرتب‌سازی کار می‌کردند یک بلوک چهار تا شش ساعته اختصاص می‌دادیم. دیگر بسته به میل آنها بود که چگونه از آن استفاده کنند. اگر در تمام این مدت هم ماشین بیکار می‌ماند کس دیگری مجاز به استفاده از ماشین نبود.

معلوم شد که این راه برای تخصیص ماشین و زمانبندی استفاده از آن راه بهتری است. هرچند که میزان استفاده از ماشین قدری کمتر می‌شد (و اغلب چنین نبود) اما بهره‌دهی کار بسیار زیادتر شد. ده اجرا در یک بلوک شش ساعته برای هر نفر در چنین تیمی بسیار مفیدتر از ده اجرایی است که با هم سه ساعت فاصله داشته باشند، چرا که تمرکز فکری مداوم زمان لازم برای تفکر را کاهش می‌دهد. پس از هر بار

وقتی که ماشین مقصد تازه است، مثلاً وقتی که داریم اولین سیستم عامل را برای ماشین می‌نویسیم، زمان ماشین قادر است و زمانبندی آن مسئله مهمی است. نیاز به زمان ماشین مقصد منحنی رشد ویژه‌ای دارد. در جریان ایجاد OS/360 ما شبیه‌سازهای خوبی برای سیستم ۳۶۰ و سایر ابزارها داشتیم. ما بر اساس تجربه قبلی پیشینی کردیم که چند ساعت از وقت سیستم ۳۶۰ را نیاز خواهیم داشت و در اوایل پروژه شروع به سفارش ماشینهایی به کارخانه کردیم. ولی این ماشینها ماههای زیادی بیکار افتاده بودند. بعد ناگهان تمام سیستمی که داشتیم کاملاً پُر شدند و سهمیه‌بندی آنها مشکلی شد. میزان استفاده از این ماشینها شبیه به شکل ۱-۲ بود. ظاهراً همه افراد شروع به آزمایش اولین قطعات برنامه‌های خود کرده بودند و از آن به بعد هم اغلب افراد گروه مشغول به آزمایش چیزهایی روی ماشین بودند. ما تمام ماشینها و کتابخانه‌های نوار خود را در یک‌جا

جستجوی جدی برای یافتن خطا در کد محروم می‌کند - زیرا ممکن است اصلاً خطا از کد نباشد. بنابراین زمان فایده‌بخشی شبیه‌ساز قابل اعتمادی که روی یک ماشین از کار درآمده اجرا شود بسیار بیشتر از آن است که تصور می‌شود.

کامپایلرها و اسمبلرها. به همان دلایل بالا به کامپایلرها و اسمبلرهای نیاز داریم که روی ماشینهای ابزار قابل اعتماد اجرا شوند ولی کدی را کامپایل کنند که روی ماشین مقصد اجرا خواهد شد. سپس می‌توان این کد را روی شبیه‌ساز اشکال‌زدایی کرد. اگر از زبانهای سطح بالا استفاده کنیم می‌توانیم بیشتر کار اشکال‌زدایی را قبل از اینکه اصلاً از ماشین مقصد استفاده کنیم، توسط کامپایل کردن و آزمایش کد مقصود روی ماشین واسطه انجام دهیم. با این کار کارایی حاصل از اجرای مستقیم به جای کار با شبیه‌ساز را به دست می‌آوریم و در عین حال از اطمینانپذیری یک ماشین بدون تغییر و پایا نیز بهره می‌بریم.

کتابخانه‌های برنامه‌ها و حسابداری. یکی از موفق‌ترین و مهمترین کاربردهای یک ماشین واسطه در کوششهای مربوط به ایجاد OS/360، کار نگهداری یک کتابخانه برنامه‌ها بود. سیستمی که تحت رهبری کراولی ایجاد شده بود از دو دستگاه ۷۰۱۰ متصل به هم ساخته شده بود و دارای یک ذخیره بزرگ داده‌های مشترک روی دیسک بود. این دو دستگاه ۷۰۱۰ دارای یک اسمبلر سیستم ۳۶۰ نیز بودند. تمام گداهایی که آزمایش شده یا در دست آزمایش بودند در این کتابخانه نگهداری می‌شدند، یعنی هم کد منبع و هم قطعات اسمبل شده آماده بار کردن. در واقع این کتابخانه به زیر کتابخانه‌هایی تقسیم شده بود که هر یک قواعد دسترسی متفاوتی داشتند.

اولاً که هر گروه یا هر برنامه‌ساز ناحیه‌ای داشت که روی آن نسخه‌های برنامه‌های خود و موارد آزمایشی و سایر قطعات مورد نیاز برای آزمایش قطعات را نگهداری می‌کرد. در این بخش چرکنویس محدودیتی از نظر آنچه که می‌توانستند با برنامه‌های خود بکنند وجود نداشت چرا که اینها برنامه‌های شخصی هر کس محسوب می‌شد.

زمانی که کسی قطعات مربوط به خود را برای ادغام در قطعات بزرگتر آماده می‌کرد، یک نسخه از کار را به مدیر قسمت بزرگتر می‌داد و او نیز این نسخه را در یک زیر کتابخانه یکپارچه‌سازی سیستم ذخیره می‌کرد. از این به بعد دیگر برنامه‌نویس نمی‌توانست تغییر در قطعه خود بدهد، مگر اینکه از مدیر یکپارچه‌سازی اجازه می‌گرفت. در جریان ایجاد سیستم، مدیر یکپارچه‌سازی انواع آزمایشهای سیستم را انجام می‌داد و اشکالات را پیدا می‌کرد و به رفع آنها می‌پرداخت.

هر از چند گاهی یک نسخه از سیستم برای استفاده وسیعتر آماده می‌شد. در این صورت آن را به زیر کتابخانه نسخه فعلی منتقل می‌کردند. این نسخه مقدس و غیر قابل تغییر را فقط در مواردی که خطایی بسیار مهلک پیش می‌آمد تغییر می‌دادند. در موارد یکپارچه‌سازی و آزمایش تمام قطعات جدید از این نسخه استفاده می‌شد. به کمک یک فهرست راهنمای برنامه‌ها در ماشین ۷۰۱۰ سوابق و وضعیت و محل و تغییرات هر قطعه را نگهداری می‌کردیم.

که چنین جهشی انجام می‌شد افراد گروه معمولاً به یکی دو روز وقت احتیاج داشتند تا به کارهای نوشتنی بپردازند و پس از اتمام این کارها بود که دوباره درخواست یک بلوک زمانی دیگر را مطرح می‌کردند. در اغلب موارد یک گروه سه نفره از برنامه‌سازان می‌توانند به نحو بسیار ثمر بخشی کار خود را در یک بلوک زمانی تقسیم کنند. به نظر می‌رسد بهترین روش استفاده از یک ماشین مقصد برای اشکال‌زدایی یک سیستم عامل جدید همین روش باشد.

کار اشکال‌زدایی سیستم (مثل ستاره‌شناسی) همیشه کار آخر شب بوده است. بیست سال پیش و روی یک کامپیوتر ۷۰۱ من با ثمر بخشی کار در ساعات قبل از طلوع، یعنی آن ساعتی که رؤسای اتاق کامپیوتر در منزل هفت پادشاه را خواب می‌بینند و متصدیان نیز اصرار چندان به رعایت مقررات ندارند، آشنا شدم. پس از سه نسل که از عمر کامپیوتر گذشته و تکنولوژیها نیز کاملاً عوض شده‌اند و سیستمهای عامل جدید سر برآورده‌اند، هنوز این روش کار روشی مرجح است. راز بقای این روش در آن است که از هر روش دیگری بارآورتر است. وقت آن فرا رسیده که بارآوری این روش مورد شناسایی رسمی قرار گیرد و از این کار پرثمر تجلیل شود.

ماشینهای ابزار و خدمات داده‌ای

شبیه‌سازها. اگر ماشین مقصد ماشین جدیدی باشد، آنگاه به شبیه‌سازی منطقی آن نیاز خواهد بود. این کار بسیار پیشتر از موجود شدن ماشین مقصد واقعی ابزاری برای اشکال‌زدایی در اختیار می‌گذارد. اهمیت دیگر این امر این است که حتی پس از در دسترس بودن ماشین مقصد باز هم ابزار اشکال‌زدایی قابل اعتمادی را فراهم می‌کند.

البته قابل اعتماد بودن مساوی نیست با دقیق بودن. مسلماً شبیه ساز در برخی موارد نخواهد توانست به طور دقیق و با وفاداری معماری ماشین جدید را نمایش دهد. ولی شبیه‌ساز نمایشی است که از امروز تا فردا تغییر نخواهد کرد، در حالی که سخت‌افزار جدید چنین نخواهد بود. امروزه ما به برخورداری از سخت‌افزار کامپیوتری که تقریباً همیشه به درستی کار می‌کند عادت کرده‌ایم. به همین دلیل اگر یک برنامه‌نویس کاربردی ببیند که برنامه‌اش در اجراهای یکسان رفتار ناسازگاری نشان می‌دهد بهتر است به جای اینکه خطا را در ماشین جستجو کند به دنبال آن در کد نوشته شده خودش بگردد.

اما اگر این توصیه را به برنامه‌سازان پشتیبانی کننده یک ماشین جدید ارائه دهیم، به آنان آموزش نادرستی داده‌ایم. سخت‌افزاری که در آزمایشگاه آماده شده و هنوز به مرحله تولید نرسیده مطابق آنچه که در مورد آن تعریف شده است کار نخواهد کرد و قابل اعتماد نیست و از امروز تا فردا یکسان نخواهد ماند. به محض کشف خطاهای جدید، تغییرات مهندسی در تمام ماشینها، و از جمله در ماشین که در اختیار گروه برنامه‌سازی قرار دارد انجام خواهد گرفت. این وضعیت تغییر یابنده بسیار نامطلوب است. از آن بدتر اشکالات ادواری سخت‌افزاری است. از همه بدتر حالت عدم یقین است، چرا که انسان را از پاداش

دوم اینکه این حجم زیاد، بر کمبود مستندات که در اغلب سیستمهای برنامه‌سازی مشاهده می‌شود، شرف دارد. در عین حال فوراً باید اضافه کنیم که می‌شد شیوه نگارش را بسیار بهتر کرد و نتیجه نگارش بهتر البته کمتر شدن حجم می‌شد. برخی از بخشها مثلاً مفاهیم و امکانات اکنون بسیار بهتر نوشته شده است.

شبیه‌ساز عملکرد. خوب است که یک شبیه‌ساز عملکرد داشته باشید. باید آن را از بیرون به درون نوشت. در این مورد در فصل بعدی سخن خواهیم گفت. از یک روش طراحی بالا به پایین یکسان در ساختن شبیه‌ساز عملکرد و شبیه‌ساز منطقی و محصول نهایی استفاده کنید. این کار را در اوایل پروژه شروع کنید و به نکاتی که از اجرای آن حاصل می‌شود توجه کنید.

زبان سطح بالا و برنامه‌سازی محاوره‌ای

دو تا از مهمترین ابزارهای برنامه‌سازی سیستمهای امروز همان دوتایی هستند که دهسال پیش در جریان تولید OS/360 مورد استفاده قرار نگرفتند.

هنوز از اینها زیاد استفاده نمی‌شود ولی تمام شواهد حاکی از قدرت و کارایی آنها است. این دوتا عبارتند از (۱) زبان سطح بالا و (۲) برنامه‌سازی محاوره‌ای. من معتقدم که فقط تنبلی و عدم تحرک از به‌کار بردن عمومی این ابزارها جلوگیری کرده است و وجود مشکلات فنی دیگر بهانه قابل قبول برای این امر نیست.

زبان سطح بالا. دلیل اصلی برای استفاده از زبان سطح بالا افزایش کارایی و سرعت اشکال‌زدایی است. ما قبلاً در مورد کارایی صحبت کرده‌ایم (فصل ۸). اگر چه هنوز شواهد مبتنی بر اعداد و ارقام زیادی در این مورد در دسترس نیست ولی آنچه که هست نشان می‌دهد که استفاده از زبان سطح بالا به جای افزایش چند درصدی کارایی، آن را به چند برابر افزایش می‌دهد.

بهبود در کار اشکال‌زدایی نیز ناشی از این واقعیت است که در استفاده از زبان سطح بالا خطاهای کمتری حاصل می‌شود و پیدا کردن آنها نیز ساده‌تر است. کم بودن خطا به این دلیل است که شخص به کلی به یک‌دسته از خطاها بر نمی‌خورد، خطاهایی که معمولاً نه فقط خطاهای نحوی بلکه خطاهای معنایی، مثل استفاده نادرست از ثباتها، هستند.

علت اینکه در زبان سطح بالا خطاها را ساده‌تر می‌توان پیدا کرد این است که فهرست خطانمای کامپایلر به یافتن آنها کمک می‌کند، و از آن مهمتر، افزودن جملاتی برای گرفتن صورتی از وضع جاری برنامه در این زبانها، ساده‌تر است.

این دلایل مربوط به افزایش کارایی و سهولت اشکال‌زدایی برای من بسیار قانع‌کننده است و به این سادگیها تسلیم این امر نمی‌شوم که سیستم برنامه‌سازی بعدی خود را به اسمبلی بنویسم.

بسیار خوب، ببینیم در مورد ایرادات رایج به چنین ابزارهایی چه جوابی داریم. این ایرادات سه تا هستند: زبان سطح بالا نمی‌گذارد کاری را

در اینجا دو مفهوم اهمیت دارند. اول مفهوم کنترل است. یعنی اینکه نسخه‌های برنامه‌ها به مدیرانی تعلق دارد که فقط آنها می‌توانند تغییر در آنها را مجاز دارند. مفهوم دیگر جداسازی رسمی مراحل و پیشرفت مرحله به مرحله از مرحله چرکنویس به یکپارچه‌سازی و سپس عرضه نرم‌افزار است.

به نظر من این کار در کوششهای مربوط به OS/360 از کارهایی بود که به بهترین نحو انجام گرفت. این کار بخشی از تکنولوژی مدیریت است که به طور مستقل در چند پروژه برنامه‌سازی بزرگ در آزمایشگاههای بل و شرکت ICL و دانشگاه کمبریج به وجود آمد. از این تکنولوژی می‌توان در مستندسازی نیز همچون برنامه‌سازی بهره گرفت. و باید گفت که روشی است که نمی‌توان آن را نادیده گرفت.

ابزارهای برنامه‌ای. روشهای قدیمی اشکال‌زدایی با ظهور روشهای جدید تضعیف می‌شوند ولی از بین نمی‌روند. به همین دلیل به روگرفتها و ویراستارها و روگرفتهای لحظه‌ای و حتی رد اجرای برنامه‌ها نیاز داریم.

به همین ترتیب به مجموعه کاملی از برنامه‌های سودمند برای قرار دادن دسته‌های کارت روی دیسک و کپی گرفتن از نوارها و چاپ کردن پرونده‌ها و تغییر در کاتالوگها محتاج هستیم. اگر در اوایل کاریک نفر ابزار ساز پروژه را به ساختن اینها بگماریم، یکبار اینها را می‌سازد و در زمانی که به آنها نیاز باشد حاضر خواهند بود.

روشهای قدیمی اشکال‌زدایی با ظهور

روشهای جدید تضعیف می‌شوند ولی از

بین نمی‌روند.

سیستم مستندسازی. یک سیستم کامپیوتری ویرایش متن که روی یک ماشین واسطه قابل اطمینان کار کند بیش از همه ابزارها باعث صرفه‌جویی در کار می‌شود. ما از یک سیستم بسیار راحت که توسط فرانکلین ساخته شده بود استفاده می‌کردیم. به نظر من اگر این سیستم نبود جزوه‌های OS/360 بسیار دیرتر حاضر می‌شد و بسیار ناخوانا تر می‌شد. بعضیها ممکن است بگویند که قفسه سه متری جزوه‌های OS/360 نشان دهنده اسهال قلمی است، و صرف پر حجم بودن مدارک باعث نوعی دیرفهم شدن کار می‌شود. و البته در این سخن حقایقی نیز هست.

اما من به دو صورت پاسخ این حرف را می‌دهم. اول اینکه درست است که مستند است OS/360 از لحاظ حجم بسیار زیاد است، ولی برنامه مطالعاتی آنها بسیار با دقت تنظیم شده و اگر کسی از این برنامه به صورت انتخابی استفاده کند در اغلب موارد با بخش بزرگی از مستندات کاری نخواهد داشت. باید به مستندات OS/360 به صورت یک کتابخانه یا یک دانشنامه، و نه تعدادی کتاب درسی که خواندشان اجباری است، نگاه کرد.

برنامه	اندازه	یکجا(ی) یا محاوره‌ای(م)	تعداد دستورات در هر نفر-سال
کد ESS	۸۰۰۰۰۰	ی	۵۰۰ - ۱۰۰۰
پشتیبانی ESS برای ۷۰۹۴	۱۲۰۰۰۰	ی	۲۱۰۰ - ۳۴۰۰
پشتیبانی ESS برای ۳۶۰	۳۲۰۰۰	م	۸۰۰۰
پشتیبانی ESS برای ۳۶۰	۸۳۰۰	ی	۴۰۰۰

شکل ۱۲.۲ مقایسه کارایی در برنامه‌سازی یکجا و محاوره‌ای

که می‌خواهم، انجام دهم. کد مقصد زیادی بزرگ است. کد مقصد بسیار کند است.

در مورد عملکرد باید بگویم که این ایراد اکنون دیگر وارد نیست. تمام شواهد نشان می‌دهند که می‌توانیم هر کاری را که می‌خواهیم و لازم داریم با غریبال سطح بالا انجام دهیم، فقط باید زحمت بکشیم تا بفهمیم چگونه می‌شود این کار را کرد، و گاهی هم باید به کلکهای نادلپذیر تن داد.

در مورد فضای اشغال شده باید گفت که کامپایلرهای بهینه‌ساز کم‌کم دارند بسیار مطلوب می‌شوند و این روند ادامه خواهد داشت.

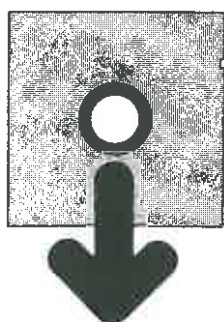
در مورد سرعت نیز باید توجه کرد که کامپایلرهای بهینه‌ساز فعلی کدهایی ایجاد می‌کنند که از کد نوشته شده توسط اغلب برنامه‌نویسان سریعتر است. علاوه بر این می‌شود مسئله سرعت را با تغییر دادن یک تا پنج درصد از برنامه تولید شده توسط کامپایلر، پس از آنکه کاملاً خطا زدایی شد، برطرف کرد.

خوب، با این حرفها، حالا از چه زبان سطح بالایی باید استفاده کرد؟ تنها نامزد قابل قبول امروزی پی‌ال‌وان است. این زبان مجموعه بسیار کاملی از عملکردها دارد و در محیط سیستمهای عامل به خوبی جا افتاده است و تعداد زیادی کامپایلر برای آن موجود است که برخی محاوره‌ای هستند و برخی سریعند و بعضی پیامهای اشکال‌یاب خوبی دارند و تعدادی هم کد بسیار بهینه‌شده‌ای عرضه می‌کنند. من شخصاً نوشتن الگوریتمها را به زبان پی‌ال‌وان و بعد ترجمه کردن آن به پی‌ال‌وان، به منظور کار در محیط سیستم، سریعتر می‌دانم.

برنامه‌سازی محاوره‌ای. یکی از توجیهات پروژه مالتیکس در دانشگاه ام‌آی‌تی مفید بودن آن برای ساختن سیستمهای برنامه‌سازی بود. مالتیکس (و پس از آن سیستم تی‌اس‌اس از آی‌بی‌ام) درست در همان زمینه‌هایی از سایر سیستمهای کامپیوتری محاوره‌ای متمایز می‌شود که برای برنامه‌سازی سیستمی مناسب است یعنی داشتن چند لایه برای به اشتراک گذاشتن و ایمنی داده‌ها و برنامه‌ها، مدیریت گسترده کتابخانه برنامه‌ها و امکاناتی برای همکاری بین استفاده‌کنندگان از پایانه‌ها. من معتقدم که سیستمهای محاوره‌ای در بسیاری از کاربردها هرگز نمی‌توانند جایگزین سیستمهای یک‌جا شوند. ولی فکر می‌کنم که گروه سازنده مالتیکس در کاربردهای برنامه‌نویسی سیستم بهترین توجیه را برای استفاده از سیستم محاوره‌ای عرضه داشته‌اند. هنوز

شواهد زیادی در مورد ثمربخش بودن چنین ابزارهای قدرتمندی در دست نیست. ولی این امر مورد قبول عموم قرار گرفته که اشکال‌زدایی بخش مشکل و کند برنامه‌سازی سیستم است و زمان بازگشت طولانی نیز از عیبهایی است که همیشه همراه اشکال‌زدایی می‌آید. بنابراین منطق استفاده از برنامه‌سازی محاوره‌ای به نظر غیر قابل تردید می‌رسد. علاوه بر این شواهد خوبی از افرادی که سیستمهای کوچک یا بخشهایی از سیستمها را به این روش ساخته‌اند به گوش می‌رسد. تنها اعدادی که من در مورد تأثیر این روش در برنامه‌های بزرگ دیده‌ام آن است که از سوی جان‌هار از آزمایشگاههای بل گزارش شده است. این اعداد را در شکل ۱۲.۲ می‌بینید. این اعداد مربوط به نوشتن اسمبل کردن و اشکال‌زدایی برنامه‌ها هستند. برنامه اول عمدتاً برنامه کنترل است. سه برنامه دیگر مترجمهای زبان، ویراستارها و از این قبیل هستند. داده‌های هار نشان می‌دهند که امکانات محاوره‌ای کارایی برنامه‌نویسی سیستم را حداقل دو برابر می‌کنند.

استفاده مؤثر از اغلب ابزارهای محاوره‌ای مستلزم این است که کار را با زبان سطح بالا انجام دهیم، چرا که پایانه‌های تله‌تایپی یا ماشین تحریری را نمی‌توان برای اشکال‌زدایی از روی روگرفت حافظه مورد استفاده قرار داد. اگر از زبان سطح بالا استفاده کنیم می‌توانیم کد منبع را به راحتی ویرایش کنیم و خروجیهای مختلف را به راحتی تولید نماییم. و این دو عامل در کنار هم مسلماً یک جفت ابزار خوب هستند.





در انجمن انفورماتیک ایران عضو شوید

اهداف انجمن

انجمن انفورماتیک ایران در سال ۱۳۵۷ به عنوان یک انجمن مستقل و غیرانتفاعی تأسیس شد. هدفهای انجمن انفورماتیک ایران مطابق اساسنامه عبارتند از:

ترویج کاربرد انفورماتیک از طریق وضع استانداردهای علمی، فنی و معنوی، بررسی اثر تکنولوژی کامپیوتر بر وضع اجتماع و محیط زیست، آشنا کردن افراد اجتماع با محاسن و خطرات استفاده از کامپیوتر، کمک در وضع قوانین حمایتی و حفاظتی مربوط به انفورماتیک و کاربردهای آن، بالا بردن سطح دانش در انفورماتیک از طریق کمک به بهبود کیفیت آموزش، توسعه و تشویق فعالیتهای پژوهشی، ایجاد همکاری بین مراکز علمی، صنعتی و اجرایی، و حفظ ارتباط بین متخصصین این رشته به منظور همکاری و تبادل افکار.

اساسنامه انجمن برای نیل به این هدفها چاپ نشریات، تشکیل مجامع علمی، طرح ریزی و بررسی برنامههای آموزشی، ارزیابی تخصصها، تشویق فعالیتهای پژوهشی، توسعه مبادلات علمی فنی و نیروی انسانی، کمک در وضع استانداردها و بالاخره ایجاد یک کتابخانه را پیشبینی کرده است.

مزایای عضویت

کلیه اعضای انجمن از خدمات و امتیازات زیر برخوردار می شوند:

- دریافت رایگان گزارش کامپیوتر و استفاده از تخفیف در بهای سایر نشریات انجمن.
- حق شرکت در سخنرانها، سمینارها و دورههای مختلف علمی و فنی به صورت رایگان و یا با تخفیف قابل ملاحظه نسبت به افراد غیرعضو.
- دریافت اخبار و اطلاعات مربوط به انفورماتیک، امکان آشنایی و تبادل افکار با سایر کارشناسان این رشته و قرار گرفتن در جریان رویدادهای ملی و بین المللی در انفورماتیک.
- حق استفاده رایگان از کتابخانه و مرکز اسناد انجمن.

شرایط عضویت

تقاضای عضویت در انجمن انفورماتیک ایران باید با معرفی دو نفر اعضای برجسته یا عادی انجمن، مدارک لازم و حق عضویت سالانه همراه باشد. در صورت نداشتن معرف، ارائه معرفی نامه دانشجویی از دانشگاه برای سال تحصیلی جاری (برای دانشجویان) و یا فتوکی آخرین مدرک تحصیلی برای سایرین کافی است. شرایط انواع عضویت در انجمن به شرح زیر است:

عضو عادی: داشتن درجه لیسانس یا بالاتر در رشته انفورماتیک و یا درجه لیسانس همراه با حداقل سه سال سابقه کار مفید در این رشته.

عضو برجسته: داشتن حداقل پنج سال سابقه عضویت عادی در انجمن، سوابق درخشان در کمک به پیشبرد هدفهای انجمن و فعالیتهای برجسته (پژوهشی، علمی،

اجرایی یا آموزشی) در رشته انفورماتیک.

عضو افتخاری: سابقه فعالیتهای سازنده و کمکهای عمده در پیشبرد هدفهای انجمن (فقط با دعوت).

عضو وابسته: فعالیت در رشته انفورماتیک و یا رشته های وابسته. عضو وابسته می تواند طبق ضوابطی که در آیین نامه های انجمن پیشبینی شده، به عضو عادی تبدیل شود.

عضو دانشجویی: اشتغال به تحصیل در یکی از مراکز معتبر آموزش عالی داخل یا خارج کشور با گواهی مؤسسه مربوطه.

عضو حقوقی: مؤسسه یا سازمان علاقه مند به هدفها و فعالیتهای انجمن.

درخواست (تمدید) عضویت و دریافت نشریات

برای عضویت یا تمدید عضویت و دریافت نشریات انجمن، اطلاعات زیر را تکمیل کرده و به نشانی انجمن بفرستید.

نام و نام خانوادگی: _____

مؤسسه: _____ تحصیلات: _____

نشانی پستی: _____

کد پستی: _____ تلفن: _____

شماره عضویت (برای تمدید عضویت): _____

حق عضویت (برای سال ۷۱-۷۰): _____

☐ عادی، وابسته، برجسته (۲۵۰۰ ریال)

☐ دانشجویی (۱۰۰۰ ریال)

☐ حقوقی (حداقل ۵۰۰ هزار ریال)

حق عضویت شامل اشتراک رایگان گزارش کامپیوتر (از زمان عضویت تا شهریور ماه آینده) نیز هست. اعضا و مشترکین خارج از کشور که از ایران اقدام می کنند، باید

برای هزینه پست مبلغ ۲۵۰۰ ریال علاوه بر مبالغ فوق پرداخت کنند.

☐ اشتراک یکساله گزارش کامپیوتر (بدون عضویت در انجمن، ۲۰۰۰ ریال)

سایر نشریات موجود:

☐ کتاب «آزمونی برای طراحان نرم افزار» (۵۰۰ ریال برای اعضا، ۹۰۰ ریال دیگران)

☐ دوره جلد شده گزارش کامپیوتر مربوط به سال ۱۳۶۴ (۱۰۰۰ ریال)

☐ دوره جلد شده گزارش کامپیوتر مربوط به سال ۱۳۶۵ (۱۰۰۰ ریال)

☐ دوره جلد شده گزارش کامپیوتر مربوط به سال ۱۳۶۹ (۲۰۰۰ ریال)

جمع _____ ریال

وجه مورد نظر را به حساب جاری ۱۱۱۷ بانک صادرات شعبه ۱۶۵۲ واریز کرده،

فیش بانکی را برای انجمن بفرستید.

برای عضویت و کسب اطلاعات بیشتر با نشانیهای زیر مکاتبه کنید:

داخل کشور:

انجمن انفورماتیک ایران

صندوق پستی ۱۴۱۵۵-۱۱۱۶

تهران

خارج کشور:

Informatics Society of Iran

c/o Anoosh Hosseini

P.O.Box 61622

Sunnyvale, CA 94088

U.S.A



EVEREX
EVER for EXcellence®

کامپیوتر EVEREX ساخت آمریکا سازگار با IBM . با تضمین و پشتیبانی کامل .
دارای رتبه بهترین کامپیوتر از مجله Info World در سال ۱۹۹۱ .

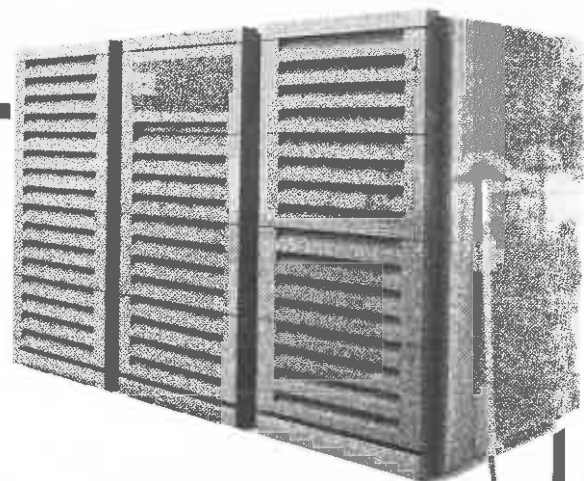


نگاره

شرکت کامپیوتری نگاره نماینده انحصاری کامپیوترهای EVEREX در ایران
تهران - خیابان استاد مطهری - خیابان جم (فجر) - خیابان تابنده (شهید لطفی) - کوچه بهرامی - پلاک ۷
تلفن : ۸۳۸۶۲۸ - ۴۴۰۸۴۵۰ تلکس : ۷۱۲۴۴۱ فاکس : ۸۳۵۹۹۷ صندوق پستی : ۱۵۸۷۵/۱۴۱۴ تهران

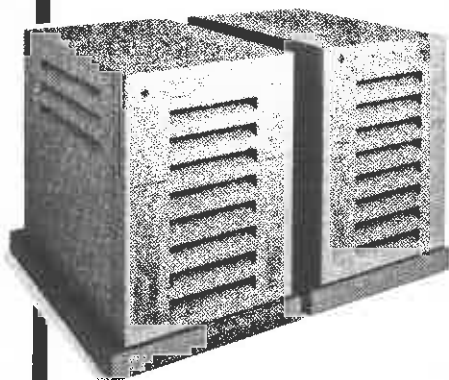


sun microsystems



بدعت گزار در صنعت انفورماتیک جهان

- تکنولوژی و طراحی برتر
- سیستم عامل UNIX بر اساس پردازنده RISC/SPARC
- پیشرو در شبکه بندی OPEN SYSTEMS
- پیشرو در سیستم های CLIENT/SERVER
- پیشرو در سیستم های کامپیوتری به لحاظ PRICE/PERFORMANCE
- پردازنده مرکزی SPARC با طراحی RISC با سرعت 110 MIPS و امکان پردازش موازی (PARALLEL PROCESSING)
- پیشرو در سیستم های توزیعی (DISTRIBUTED)
- OPEN LOOK واسطه گرافیکی کاربر (GRAPHIC USER INTERFACE) برای استفاده ساده از کامپیوتر
- بیش از ۳۸۰۰ بسته نرم افزاری برای کاربردهای علمی / مهندسی / ...
- و اداری / مالی / ...



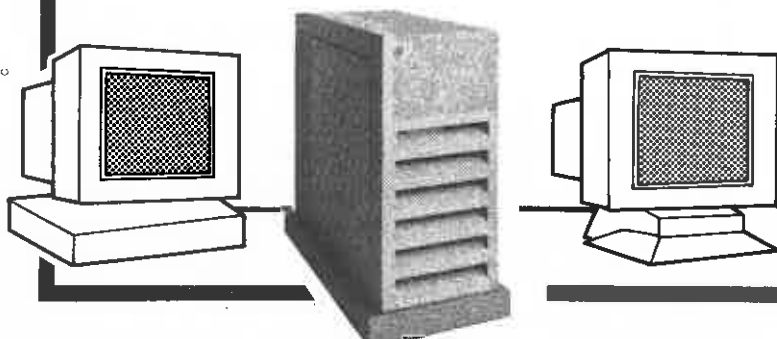
sun تولید کننده سیستم های کامپیوتری سوپرمینی microsystems

- ۱ - ایستگاه کار (WORKSTATION) برای کاربردهای ENGINEERING ... و ELECTRONIC PUBLISHING, MANUFACTURING, SCIENTIFIC
- ۲ - SERVER برای محیط های CLIENT/SERVER, DATA BASE SERVER, WORKGROUP COMPUTING و
- ۳ - چند استفاده کننده (MULTIUSER) برای کاربردهای آموزشی، اداری، مالی و با قابلیت اتصال ۳۶ تا ۱۳۰ ترمینال.



شرکت نگاره عرضه کننده و پشتیبان سیستم های کامپیوتری کمپانی
SUN MICROSYSTEMS در ایران

تهران - خیابان استاد مطهری - خیابان جم (فجر) - خیابان تابنده
(شهید لطفی) - کوچه بهرامی - پلاک ۷
تلفن: ۸۳۸۶۲۸ - ۴۴۰۸۴۵۰ - تلکس: ۲۱۲۴۴۱
فاکس: ۸۳۵۹۹۷ - صندوق پستی: ۱۴۱۴/۱۵۸۷۵



 **SAMSUNG**
Electronics

پویا 

طراحی و ساخت سیستمهای کامپیوتری



خیابان قائم مقام فراهانی، کوچه بیستم، شماره ۶۲، صندوق پستی: ۵۷۴، ۱۴۳۳۵، تهران

تلفن: ۸۶۶۶۷۹-۸۶۳۳۶۷-۸۶۱۷۴۲-۸۲۹۲۳۵-۸۲۸۳۲۰

فاکس: ۸۶۱۸۵۸

نوچ
Ved