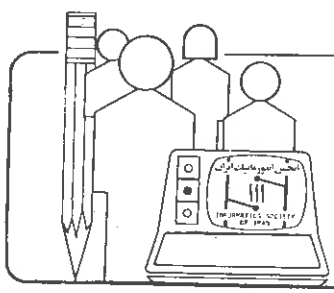


۵۰۰/-

سال پنجم - شماره ۱
 شماره پیاپی ۴۳
 فروردین ۱۳۶۲
 تكمشماره ۵۰۰ ریال - اشتراك سالانه ۵۰۰ ریال



گزارش کامپیوتر

ماهنامه انجمن انفورماتیک ایران



اخبار انجمن

اخبار کوتاه از فعالیتهای انجمن

طی اسفندماه ۱۳۶۱، جلسه هیأت اجرایی انجمن در روز چهارشنبه ۱۱ اسفندماه در دانشگاه صنعتی شریف تشکیل گردید. در این جلسه، امور جاری انجمن و ازجمله پیگیری موضوع شیت انجمن مورد بحث قرار گرفتند. دریافت نظرات اعضای انجمن درباره اساسنامه جدید پیشنهادی همچنان ادامه دارد. به همین جهت، اعلام نتیجه رأی گیری به شماره آینده ماهنامه موكمول می شود. تا آخرین روزهای سال ۱۳۶۱، تعداد ۱۲۹ پاكٲ حاوی رأی به انجمن رسیده اند.

نشریات زیر اخیراً "به کتا بخانه" انجمن واصل شده اند:

- ۱ - کتابخانه "کتابخانه سازمان حفاظت محیط زیست، سال دوم، شماره ۴، بهمن ۱۳۶۱.
- ۲ - عملکرد شورای عالی انفورماتیک کشور از بهمن ماه ۵۹ لغایت شهریورماه ۶۱، آذرماه ۱۳۶۱.

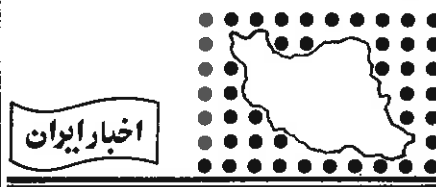
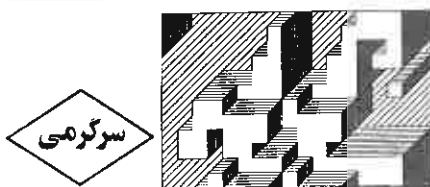
- ۳ - گزارش سخت افزارهای موجود در مراکز کامپیوتری کشور، از انتشارات شورای عالی انفورماتیک کشور، چاپ دوم، دی ماه ۱۳۶۰.

- ۴ - خلاصه مقالات ارائه شده درسمینار نرم افزارهای اساسی، از انتشارات شورای عالی انفورماتیک کشور، بهمن ماه ۱۳۶۱.
- با بازگشائی رشته کامپیوتر در دانشگاه های کشور، امیدواریم که بتوانیم برنامه کلاسهای آموزشی کوتاه مدت و سخنرانیها و بازدیدهای علمی خود را هرچه زودتر از سرگیریم. از اعضای گرامی که می توانند از نظر یافتن مدرسان، سخنرانان، و محل های بازدید مناسب ما را یاری نمایند تقاضا داریم در اسرع ممکن با تلفن ۹۱۸۲۶۹ تماس بگیرند. ▼



در این شماره

- ۱ اخبار انجمن ... اخبار کوتاه از فعالیتهای انجمن
- ۲ اخبار ایران ... دیدار اعضای شورای عالی انفورماتیک کشور با نخست وزیر - انستیتوی مهندسان برق و الکترونیک
- ۲ اعضا تغییرات در آمار اعضای انجمن - تمدید عضویتها و کمک مالی
- ۲ سرگرمی معمای سال ۱۳۶۲
- ۱۱ یادداشت امید تازه ای برای الگوریتم سیمپلکس
- ۳ مقاله ۱ مقدمه ای بر روشهای متراکم سازی داده ها (ترجمه بهروز پرهامی)
- ۵ مقاله ۲ تقلید مصنوعی از فرآیندهای زیستی انسان: ساخت مرور بیونیک (ترجمه بهروز پرهامی و حسن کا توزیان)
- ۷ مقاله ۳ کاربرد کامپیوتر در کنترل فرکانس شبکه برق (منصور جم زاده)
- ۱۰ مقاله ۴ کاربرد کامپیوتر برای کنترل تردد و ردیابی وساط نقلیه (ترجمه لطفعلی بخشی)
- ۱۲ مقاله ۵ کاربردهای جانبی کامپیوتر برای کسانی که از کارهای یکنواخت و تکراری خسته شده اند (ترجمه جابر هاشمی اصل)
- ۱۳ مقاله ۶ کاربرد پشته ها در ریزپردازنده ها (فرهاد صاحبان)
- ۱۵ مقاله ۷ "شنیدن" به کمک چشمها و پوست بدن (ترجمه بهروز پرهامی و ویدا داشی)



معنای سال ۱۳۶۲

آیا می توانید با استفاده از ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، به طوری که ارقام تنها یک بار و به ترتیب از چپ به راست ظاهر شوند، عبارتهای محاسبه‌ای بنویسید که نتایج آنها اعداد صحیح مختلف باشند؟ به مثالهای زیر توجه کنید:

$$\begin{aligned} 1 &= 1 \\ 2 &= 2 \\ 3 &= 3 \\ 4 &= 4 \\ 5 &= 5 \\ 6 &= 6 \\ 7 &= 7 \\ 8 &= 8 \\ 9 &= 9 \\ 10 &= 10 \end{aligned}$$

هر عبارت محاسبه‌ای باید از نظر تعداد علامتهای به کار رفته در آن حتی الامکان ساده (کوتاه) باشد. مثلاً می توان عدد ۱ را از عبارتهای $1+3-6+2$ یا $13-6 \times 2$ و عدد ۱۰ را از عبارتهای $1+3+6+2$ یا $1+3 \times 6+2$ نیز به دست آورد. اما عبارتهای داده شده در فوق ساده تر (کوتاه تر) هستند. این کار را می توان برای بسیاری از اعداد (و شاید حتی برای همه آنها) تا

$$1+3+6+2 = 40$$

یا تا

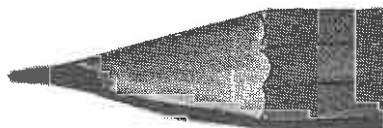
$$12+6+2 = 78$$

و یا تا تعداد روزهای سال

$$365 = 2 \times (1+3+6)$$

ادامه داد. چند مثال دیگر به عنوان راهنمایی در زیر داده شده اند:

$$\begin{aligned} 37 &= 1^3+6^2 \\ 38 &= 1 \times 3+6+2 \\ 39 &= 1+3+6+2 \\ 72 &= 1 \times 3+6 \times 2 \\ 73 &= 1+3+6 \times 2 \\ 74 &= (1+3+6) \times 2 \\ 360 &= 1 \times 3+6+2 \\ 361 &= -1+3+6+2 \\ 362 &= 1 \times 3+6+2 \\ 363 &= 1+3+6+2 \\ 364 &= 2 \times (1+3+6) \end{aligned}$$



تغییرات در آمار اعضای انجمن

افراد زیر در اسفندماه ۱۳۶۱ عضویت انجمن انفورماتیک ایران درآمده اند:

۱۴۳۵	پناهی	سید غلامرضا
۱۴۳۲	جهانگیری	کا مبرز
۵۱۶۳	شهریاری	جاوید
۵۱۶۴	صدیقی	سید محسن
۱۴۳۳	صیاد	ژان
۱۴۳۴	علی خاوند	امیر
۱۴۳۸	فرخی	محمد
۱۴۳۷	نصیبی	مجتبی

ضمناً "نوع عضویت آقای سیدعلیرضا ذاکری از "وابسته" به "عادی" (شماره ۱۴۳۶) تبدیل گردید. به این ترتیب، آمار اعضای انجمن در پایان سال ۱۳۶۱ به قرار زیر است:

عادی وابسته دانشجوی حقوقی جمع کل	۲۸۸	۵۸	۸۲	۱	۴۲۹
----------------------------------	-----	----	----	---	-----

تعمید عضویتها و کمک مالی

طی اسفندماه ۱۳۶۱، افراد زیر عضویت خود را در انجمن شمعید کرده اند:

۱۰۸۵	آذرودی	میرموسی
۱۲۱۱	آگاهی	رضا
۱۳۴۰	اعباتی	رسول
۵۱۲۶	پرویش	پرویز
۱۲۶۶	دادگر	عبدالرسول
۱۳۱۰	دلدار	سیوکی
۱۰۸۱	رحیمی	حسین
۱۳۰۸	ریاحی	عبدالحسین
۱۳۲۷	فرهنگ دره شوری	شهناز
۱۱۴۷	قاضی بیرجندی	نستین
۵۱۲۸	کنگوری	ابوالفضل
۱۰۰۳	مرآت نیا	محمد
۱۳۲۲	مولائی	احمد
۵۰۲۷	میریان حسین آبادی	محمدعلی
۳۰۸۵	وشوقی نوری	سیدحسن (۶۳-۶۱) د
۱۳۶۲	هامون پور	محمد (۶۳-۶۲) و
		نا هید

ضمناً آقای محمدعلی مولائی، همراه با تعدید عضویت خود، طی چکی مبلغ ۳۰۰۰ ریال را به عنوان کمک مالی برای انجمن ارسال داشته اند. از این عضو علاقمند سپاسگزاریم. ▼



دیدار اعضای شورای عالی انفورماتیک

کشور با نخست وزیر

اعضای شورای عالی انفورماتیک کشور با نقاد کتر محمد تقی بانکی وزیر مشاور رئیس سازمان برنامه و بودجه که ریاست این شورا را نیز بر عهده دارد، دیروز با نخست موسوی نخست وزیر دیدار و گفتگو کردند. در این دیدار بانکی ضمن بررسی اعضای شورا، گزارشی از عملکرد این شورا ارائه داد. در این گزارش گفته شد که براساس سوبیه هیات دولت، شورای عالی انفورماتیک توانسته است حاکمیت دولتها بر سیاستها و امکانات شرکتها را چندینبار (آی.بی.ام) و (آ.بی.آر) و بونی واك اصال نموده و در این جهت مذاکرات با شرکت (سی. دی. سی) نیز در جریان میباشد.

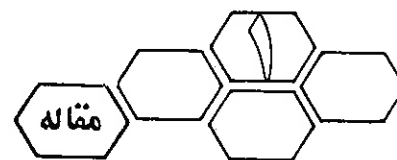
در این گزارش همچنین به تدوین دولاچه هم که تنظیم هیات وزیران شده و در آن نحوه اداره این شرکتها مشخص شده و همچنین به لایحه نظام انفورماتیک کشور اشاره شد. دکتر بانکی در رابطه با روند آگاهی عموم از انفورماتیک، اظهار داشت: تلاشهای مجتهدی برای شناخت بیشتر تکنولوژی سخت افزار، کامپیوتر و قطعات مکانیکی وابسته بدان و فرم افکار زبان پیروزی در این یکساله بعمل آمده و سیمینارهایی تشکیل گردیده که نتایج چشمگیری برای جامعه انفورماتیک کشور داشته است و ماراتنه ساخته، هر چند برای رسیدن به انتقالات در زمینه ساخت کامپیوتر و قطعات وابسته به آن با مشکلات مواجه هستیم. وی افزود: پراز پیروزی انقلاب اسلامی با تکنولوژی گسترش یافته بودیم که با کوشش بیشتر قادر به سنواری تکنولوژی خواهیم بود. وی در پایان سخنانی در مورد شرکت در سیمینارها و نمایشگاههای بین المللی و انتقال

از کیهان، ۱۵ اسفند ماه ۱۳۶۱

انستیتوی مهندسان برق و الکترونیک

شعبه ایران انستیتوی مهندسان برق و الکترونیک (IEEE) پس از چهار سال، انتشار خبرنامه خود را از سر گرفته است. شماره دهم خبرنامه شعبه ایران آی تی تی تی (سال نهم، شماره ۱، فروردین ۱۳۶۲) شامل مطالبی درباره نشریه سات دریافتی، آمار اعضا، و فعالیتهای مربوط به یکدمین سالگرد تاءسیس انستیتو (۱۸۸۴ - ۱۹۸۴) است. ▼





مقدمه‌ای بر روشهای متراکم‌سازی داده‌ها^۱

ترجمہ: آزاد و تلخیص؛ دکتربہروزپرمی
دانشیار دانشگاه صنعتی شریف

۱۔ کلیات

در بسیاری از کاربردهای کامپیوتر، نیاز به ذخیره کردن مقدار زیادی اطلاعات غیر عددی (مانند نامها، نشانیها، توصیف قطعات موجود در انبار، و غیره) وجود دارد. همچنین برنامه‌های ویراستاری متن و نیز برنامه‌های کاربردی در زمینه‌های پزشکی، حقوقی، و کتابخانه‌ای با حجم معتدبایی از اطلاعات مواجهند. تعداد سیستمهای کامپیوتر که با این قبیل کاربردها سروکار دارند مرتباً رو به افزایش است. همچنین شبکه‌های کامپیوتری، نقل و انتقال داده‌های بسیاری را در مسافت‌های طولانی ممکن ساخته‌اند.

برای گاستی از ظرفیت دستگاه‌های حافظه مورد نیاز و یا خطوط ارتباطی لازم در موارد فوق، باید داده‌های اضافی (غیرضروری) را حذف کرد و یا به عبارت دیگر، از روش‌های تراکم‌سازی داده‌ها استفاده نمود. استفاده از این روش‌ها، مزایای اضافی زیر را نیز به همراه دارد:

الف- کم شدن بار مجراهای ورودی و خروجی سیستم.

ب- امکان به‌کارگیری حافظه‌های سریعت‌ر
به‌دلیل کاهش ظرفیت حاصل از فشردن سازی.

پ- افزایش درجه امنیت اطلاعات ، به دلیل آنکه افزونگی^۲ موجود در متون یکی از عوامل کمکم در کشف رمزها است .

متراکم سازی داده‌ها ممکن است توسط

خود سیستم (توسط سخت افزار، نرم افزار، و یا ریز برنامه ها)، بدون اطلاع استفاده کننده،

عمل عکس، یعنی بازسازی داده‌های اصلی، و امکانات سیستم صرف عمل متراکم سازی و صورت گیرد. البته در هر حال مقداری از وقت

می شود و این امر یکی از معایب متراکم سازی داده ها است. معایب دیگر این روشها

در زمینه انتقال ناپذیری برنامه‌ها (به دلیل عدم وجود استاندارد برای این)

منظور) و نیز کاهش قابلیت اطمینان (به دلیل مفید بودن افزونگی اطلاعات برای کشف

خطاها) ظاهر می شوند. حسن عمده: این روشها صرفه جویی در مصرف حافظه است که

روشهای متراکم سازی داده‌ها را می‌توان

به دو دسته وارون پذیر و وارون ناپذیر تقسیم کرد.

در روشهای وارون ناپذیر (که معمولاً از آنها با عنوان روشهای خلاصه‌سازی^۳ داده‌ها یاد می‌شود)، اطلاعات "مغید" از میان تمام اطلاعات استخراج شده و در فضای کوچکتری نگهداری می‌شوند. صفرهای سمت چپ اعداد و با فواصل خالی در سمت راست جملات مثالهایی از اطلاعات زائد و قابل حذف هستند. توجه کنید که بنابر توصیحات فوق، روشهای خلاصه‌سازی داده‌ها وابسته به معنی اطلاعات هستند.

در روشهای وارون پذیر، تمام اطلاعات نوع "مفید" تلقی می شوند و هیچ چیزی زبین نمی رود، به طوری که همواره می توان داده های اصلی را از داده های متراکم شده بازسازی نمود. این روشها خود به دو دسته "وابسته به معنی" و "مستقل از معنی" قابل تقسیم هستند. واضح است که روشهای وابسته به معنی می توانند به درجه تراکم بیشتری منجر شوند (چون علاوه بر افزودنی ظاهری یا نحوی در داده ها، از افزودنی معنایی نیز سود می جویند)، اما دامنه کاربرد این روشها محدودتر است.

۲ - متراکم سازی داده ها

در زیر به بررسی متداولترین روشها برای
متراکم سازی داده ها می پردازیم.

٢/١ - جانشانی وفقی الگوها^٤

این روش بدون هیچ پیش‌فرضی دربارهٔ الگوهای موجود در داده‌ها به‌کار می‌رود و بنابراین یکی از روشهای مستقل از معنی است. در ابتدا، متن ورودی برای یافتن الگوهای دوحرفی یا طولانی‌تر که زیاد تکرار شده باشند مورد بررسی قرار می‌گیرد. سپس رمزه‌های تک‌بایتی ویژه‌ای (که از میان رمزه‌های به‌کار نرفته برای نمایش حروف و علائم انتخاب می‌شوند) به‌جای این الگوها قرار می‌گیرند. هم‌اکنون، کار

لغت نامهء جانسانی نیز، که برای هرمتن
خاص متفاوت خواهد بود، به هنگام درمی آید.

به عنوان مثال، ممکن است در متن DAABFABC، تکرار الگوی دو حرفی AB تشخیص

این الگو، متن داده شده به صورت $DA\alpha FeC$ داده شده و با قراردادن علامت ویژه α به جای

متراکم گردد. لغت نامهء جانشانی در مورد این مثال، تنها دارای یک عنصر (متناظر با

$\alpha = AB$ خواهد بود.

۲/۲ - رمزبندی علائم با طول متغیر

به‌طور معمول، رمزبندی علائم با تخصیص تعداد ثابتی بیت برای هر علامت صورت می‌-

گیرد. اما با تخصیص رمزهای کوتاهتر به آن دسته از علائمی که بیشتر به کار می روند

می توان حجم کلی داده ها را کاهش داد.

روشهای رمزبندی مختلفی برای این منظور
موجودند.

به عنوان یک مثال ساده، فرض کنید که تنها شش حرف "الف"، "ب"، "ج"، "د"، "ه"، "و" مورد نیاز باشند. رمزبندی آنها با روش معمول مستلزم استفاده از ۳ بیت برای هر حرف است. فرض کنید که فراوانی (احتمال) استفاده از این حروف به صورت داده شده در نمودار ۱ باشد. در همین نمودار، رمزبندی شش حرف فوق با روش هافمن (رمز هافمن^۶) نشان داده شده است. نمودار ۲ رمزگشایی یک پیام را که با رمز فوق‌الذکر نمایش داده شده است نشان می‌دهد. توجه کنید که رمزگشایی صحیح در این مورد مستلزم در دست داشتن پیام از ابتدای آن است، اما هر علامت بلافاصله پس از دریافت، قابل تشخیص است و نیازی به دریافت تمام پیام قبل از رمزگشایی نیست.

حرف	احتمال ظہور	رمز
الف	۰/۴۰	۰
ب	۰/۲۹	۱۰
ج	۰/۲۰	۱۱۰
د	۰/۰۸	۱۱۱۰
ھ	۰/۰۲	۱۱۱۱۱
و	۰/۰۱	۱۱۱۱۰

نمودار ۱ - مثالی از رمزها فمَن برای شش حرف با احتمالاتی داده شده.

پیام رمزبندی شده
 ۱۰۰۱۰۰۱۰۰۱۱۱۱۰۰۱۱۰۱۰۱۱۱۱۰۱۱۱۰
 د و ب د ا و ج ا ب ا ب
 پیام رمزگشایی شده

نمودار ۲ - مثالی از رمزگشایی یک پیام
در رمزها قمن نمودار ۱.

روش رمزبندی ها فتن تنها در مواردی مقرون به صرفه است که توزیع آماری حروف مختلف ناهمگون باشد. برای مثال هرگاه حروف رمزبندی شده در نمودار ۱ با احتمالاتی مساوی مورد استفاده قرار گیرند، طول متوسط رمز معادل $\frac{4}{33}$ بیت به ازای هر حرف خواهد بود که این نتیجه بدتر از حالت مربوط به رمز با طول ثابت است. اما با احتمالاتی داده شده در نمودار ۱، به طور متوسط $\frac{2}{55}$ بیت برای نمایش دادن هر حرف مورد استفاده قرار می گیرد.

پژوهشگرانی که از روش‌ها فتن برای متراکم سازی متون استفاده کرده‌اند به درجات تراکمی بین ۴۰ تا ۵۵ درصد دست یافته‌اند. با در نظر گرفتن رمزهای ویژه برای ترکیبهای دوحرفی (یا به‌طور کلی m ورق بزیند

این میدانها و یا شیت محتوی میدانهای ناشی همراه با برجسبهای مشخص کننده نام آنها می تواند به صرفه جویی قابل ملاحظه ای در فضای حافظه منجر گردد. نمودار ۵ مثالی را در این زمینه نشان می دهد.

۲/۷ - جانشانی رمزی

هنگامی که عنصر اطلاعاتی مربوط به یک میدان تنها بتواند یکی از چند مقیدار مشخص را اختیار نماید، می توان به جای شیت آن عنصر به طور کامل، از رمزبندی مناسبی استفاده نمود. این روش در کاربردهای کامپیوتری بسیار متداول است (مثلاً رمزبندی جنسیت افراد، نام کشورها، درجات تحصیلی، و غیره).

۲/۸ - سودجستن از ترتیب داده ها

گاه می توان با استفاده از روابطی که بین داده های پشت سرهم در یک فهرست پیدا پرونده موجودند، رمزبندی مناسبی با درجه تراکم زیاد برای نمایش داده ها به دست آورد. به عنوان مثال، در نمودار ۶، بخشی از یک فهرست الفبایی نامها دیده می شود. رمزبندی به کار رفته برای تراکم سازی داده ها به صورتی است که تنها حروف جدید یک نام (که در نام قبلی وجود ندارند) همراه با عددی که نشان دهنده تعداد حروف مشترک هر نام با نام قبلی است ثبت می شوند.

نام کامل	نام متراکم شده
علیائی	۵
علیزاده	۳
علیزاده تهرانی	۲
علیشناس	۳
عمادی	۱
عمرانی	۲
عموشی	۲
عموشی فرد	۵

نمودار ۶ - سودجستن از ترتیب داده ها برای متراکم سازی "پیشوندی".

۲/۹ - شیت تغییرات به جای مقادیر مطلق

این روش برای پرونده هایی مناسب است که عناصر اطلاعاتی پشت سرهم در آنها دارای تفاوت های اندک باشند. مثلاً به جای شیت حداکثر درجه حرارت در روزهای مختلف سال ($t_1, t_2, \dots, t_{365}$)، می توان تغییرات

بیشتهای "حضور"		
عنصر اطلاعاتی ۹	عنصر اطلاعاتی ۴	عنصر اطلاعاتی ۱
۱۰۰۱۰۰۰۰۱۰۰۰۰۰۰۰		

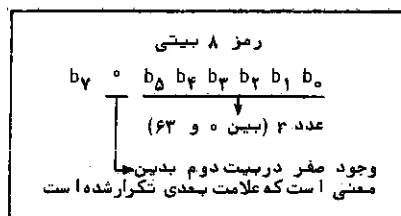
میدانهای اطلاعاتی ناشی

نمودار ۵ - استفاده از بیشتهای "حضور" در رکوردی که می تواند حداکثر حاوی ۱۶ عنصر اطلاعاتی باشد.

اما در کامپیوتر، برای نمایش دادن شماره ماه، تنها ۴ بیت مورد نیاز است. برای شماره روز نیز ۵ بیت کفایت می کند. دورقم سمت راست شماره سال نیز با ۲ بیت قابل نمایشند. بنا براین جمعا "با استفاده از ۱۶ بیت یا ۲ بایت می توان تاریخ روز را نمایش داد.

۲/۵ - حذف علائم تکراری

در بسیاری از میدانهای اطلاعاتی، یک علامت خاص چندین بار تکرار می شود (مثلاً سفرهای سمت چپ اعداد یا فواصل خالی در سمت راست جملات). یک روش کوتاه کردن نمایش اطلاعات در این قبیل موارد، رمزبندی تعداد دفعات تکرار است. مثلاً اگر از رمز ایزدیک برای نمایش اطلاعات استفاده شود، می توان طبق نمودار ۴، از این واقعیت که بیت دوم علائم متداول هیچگاه مساوی صفر در نظر گرفته نمی شود، برای نشان دادن تعداد دفعات تکرار علامت بعدی استفاده نمود.



نمودار ۴ - استفاده از ترکیبات به کار رفته در یک رمز مخصوص برای نشان دادن تعداد دفعات تکرار علائم.

در نمودار ۴، عدد ۳ نشان می دهد که علامت بعدی ۳ بار تکرار شده است. علت افزودن ۳ واحد به ۳ این است که هرگاه علامتی تنها دوبار تکرار شود، استفاده از این روش مزیتی دربر ندارد. استفاده از روش خلاصه کردن علائم تکراری در اکثر کاربردهای تصویربرداری^۸ فوق العاده موثر است.

۲/۶ - حذف میدانهای شئی

در پرونده های کامپیوتری ممکن است بسیاری از میدانهای اطلاعاتی شئی باشند. در این قبیل موارد، استفاده از بیشتهای "حضور" برای مشخص ساختن آن دسته از میدانهای که ناشی هستند همراه با محتوی

حرفی) متداول، درجات تراکم بالاتر نیز گزارش شده اند.

۲/۲ - رمزهای با تغییرپذیری محدود

به دلیل آنکه اکثر کامپیوترها بسا واحدهای اطلاعاتی بزرگتر از بیت (بایت یا کلمه) سروکار دارند، پیاده کردن روش هافمن در عمل با اشکالاتی مواجه می شود. برای رفع این اشکالات، می توان شکل محدودتری از روش هافمن را، که البته کارایی آن نیز کمتر است، به کار برد.

به عنوان مثال، رمز "پنج و ده بیتی" را در نظر بگیرید. با این رمز، ۶۳ علامت مختلف قابل نمایشند که ۳۱ تای آنها (متداولترین ۳۱ علامت) با پنج بیت نشان داده می شوند. ترکیب سی و دوم در واقع مانند کلید می باشد. ماشین تحریر، یک تغییر حالت موقت را ایجاد می کند، به طوری که پنج بیت بعدی به صورت یک علامت از میان ۳۲ علامت دیگر تعبیر می شوند. بنا براین، علامت ۳۱ علامت متداولتر با ۵ بیت و ۳۲ علامت کم استفاده تر با ۱۰ بیت نمایش داده می شوند.

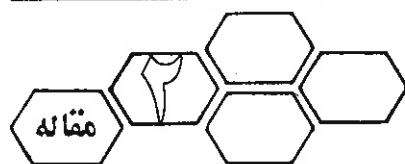
نمودار ۳ نحوه نمایش ۷ حرف را با رمز "دو و چهار بیتی" نشان می دهد. در این نمودار، ترکیب "۱۱" نقش کلید می باشد. را دارد. فرض بر این بوده است که حروف "الف"، "ب"، "ج" بیش از "د"، "ه"، "و"، "ز" به کار می روند.

حرف	رمز معادل
الف	۰۰
ب	۰۱
ج	۱۰
د	۱۱۰۰
ه	۱۱۰۱
و	۱۱۱۰
ز	۱۱۱۱

نمودار ۳ - رمز "دو و چهار بیتی" برای رمزبندی یک الفبای ۷ حرفی.

۲/۴ - نشان گذاری کوتاه

هنگامی که میدانهای مختلف اطلاعاتی در پرونده های کامپیوتری به صورت قابل خواندن توسط انسان ذخیره شوند، فضایی بیش از حد لازم را اشغال می کنند. تاریخ روز مثال خوبی در این زمینه است. نمایش متداول تاریخ روز به صورت "۱۵ اسفند ۱۳۶۱" یا در خلاصه ترین شکل "۶۱/۱۲/۱۵" است. بنا براین در بسیاری از پرونده های کامپیوتری، تاریخ روز با استفاده از ۶ بایت نمایش داده می شود.



تقلید مصنوعی از فرآیندهای زیستی انسان:

ساخت مرد بیونیکی

ترجمه آزاد: بهروز برهامی و حسن کا تویان
دانشگاه صنعتی شریف

مهندسی زیست پزشکی^۱ یا مهندسی بیو-مدیکال یکی از جنبه‌های جذاب و پیشروی تکنولوژی امروز است. این فن جدید امکان ساخت اجزاء و قطعات مصنوعی بدن را به منظور جایگزین کردن اعضا و اندامهای ناقص، که به دلایل گوناگون کارآئی خود را از دست داده‌اند یا بر اثر تصادف قطع شده‌اند، مورد بررسی قرار می‌دهد. ترکیبی از شاخه‌های مختلف علوم و فنون، از مهندسی فضای و شیمی پلیمر گرفته تا تکنولوژی ریزالکترونیک^۲ و باز-خورد زیستی^۳، دست به دست یکدیگر داده‌اند تا امکان ساخت اجزای مختلف بدن انسان را فراهم آورند: پوست و خون و استخوان مصنوعی، اندامهای مکانیکی که با کمک تکنولوژی ریزالکترونیک به حرکت درمی‌آیند، مدیهای برای چشم، رگهای خونی، و کلیه مصنوعی.

مشکل اصلی در مهندسی زیست پزشکی، ساخت دستگاه‌هایی است که به اعضای طبیعی بدن شبیه باشند، کار آنها را تقلید نمایند، و مهمتر آنکه توسط اندامهای طبیعی بدن دفع نشوند. چیزی که به صورت نظری ساده می‌نماید، معمولاً در عمل به نحو شگفت‌آوری مشکل است. به عنوان مثال، قلب انسان چیزی جز یک تلمبه نیست و معمولاً به این دستگاه نیز تشبیه می‌شود. اما کدام تلمبه‌ای می‌تواند ۱۰۰ هزار کیلومتر رگ را تغذیه خون کند، روزانه ۱۰۰ هزار بار در تمام ۳۶۵ روز سال بتپد، و تا ۷۰ سال یا بیشتر هم دوام بیاورد؟

با وجود بیش از دوده تحقیقات پُر-هزینه راجع به امکان ساخت قلب مصنوعی، هنوز بهترین آنها نیز به مرحله کاربرد عملی نرسیده است. قلب مصنوعی پیشرفته جارویک^۴، که در دانشگاه یوتا ساخته شده و با هوا کار می‌کند، قبل از سال ۱۹۸۷ میلادی به صورت تجاری وارد بازار نخواهد شد.

ولی ساخت قلب را که کنار بگذاریم، بسیاری از اندامهای دیگر بدن مصنوعاً ساخته شده و با برای این منظور در دست بررسی هستند. رگهای مصنوعی از جنس رشته‌های پولیستر^۵ برای بیماران مبتلا به ورق بزنید

به صورت ترتیبی انجام شود، نیازی به ذخیره کردن تمام این بیت‌های مشابه وجود ندارد و روش خلاصه‌سازی پیشوندی قابل استفاده است. در صورتی که k بیت اول یک کلید مشابه کلید قبلی باشد، می‌توان $k+1$ بیت اول آن را حذف کرده، به جای آن عددی را که نشان دهنده تعداد بیت‌های حذف شده است قرار داد. بیت $(k+1)$ -ام به این دلیل قابل حذف است که مساوی بودن k بیت اول در دو کلید، به معنی متفاوت بودن بیت $(k+1)$ -ام آنها است.

۴ - نتیجه‌گیری

اگرچه در این مقاله روشهای متراکم سازی داده‌ها به صورت مستقل و جداگانه بررسی شدند، اما در عمل ممکن است ترکیبی از دو یا چند روش به کار گرفته شود. مثلاً ممکن است ابتدا علائم تکراری حذف گردند و سپس متن حاصل با روش‌های فشرده‌سازی رمزبندی شود.

یک نکته قابل ذکر این است که گاه می‌توان با اجتناب از ذخیره کردن اطلاعات زائد، میزان نیاز به متراکم سازی داده‌ها را کاهش داد. این موضوع یکی از هدفهای اساسی در طراحی بانکهای اطلاعاتی است. همچنین عموماً در پرونده‌های کامپیوتری، از نگهداری اطلاعاتی که از دیگر اطلاعات قابل استنتاج هستند اجتناب می‌شود. ▼

مآخذ و یادداشتها

1. Raghbati, H.K., "An Overview of Data Compression Techniques," Computer, Vol. 14, No. 4, pp. 71-75, April 1981.

۲ - افزونگی Redundancy

۳ - خلاصه‌سازی Compaction

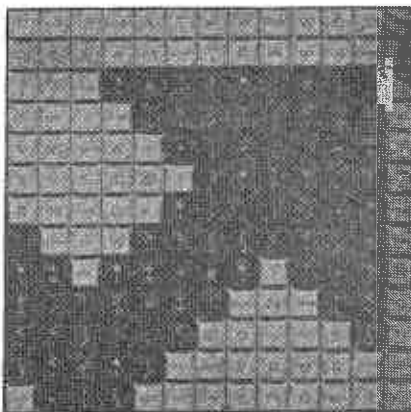
۴ - جانشانی وفقی الگوها Adaptive pattern Substitution

۵ - رمزبندی Encoding

۶ - رمز هافمن Huffman code

۷ - کلید میثله Shift key

۸ - تصویرپردازی ... Picture processing



حداکثر درجه حرارت را ثبت نمود (t_1 ، $t_2 - t_1$ ، $t_3 - t_2$ ، ...، $t_{365} - t_{364}$). توجه کنید که t_1 به صورت مقدار مطلق ثبت شده و به عنوان مبنای مقایسه مورد استفاده قرار می‌گیرد. این تغییرات عموماً "نسبت به مقادیر مطلق، اعداد کوچکتری هستند و در نتیجه به فضای حافظه کمتری نیاز دارند.

۲/۱۰ - تبدیل اعداد دهدهی به اعداد دودویی

به جای ذخیره نمودن اعداد به صورت دهدهی (یک رقم یا دو رقم در هر بیت ۸ بیتی)، می‌توان از نمایش دودویی استفاده نمود. به این ترتیب، هر بایت می‌تواند اعداد صفر تا ۲۵۵ را نشان دهد. ایمن روش نمونه‌ای از روشهای وابسته به معنی برای متراکم سازی داده‌ها است.

۳ - خلاصه سازی داده‌ها

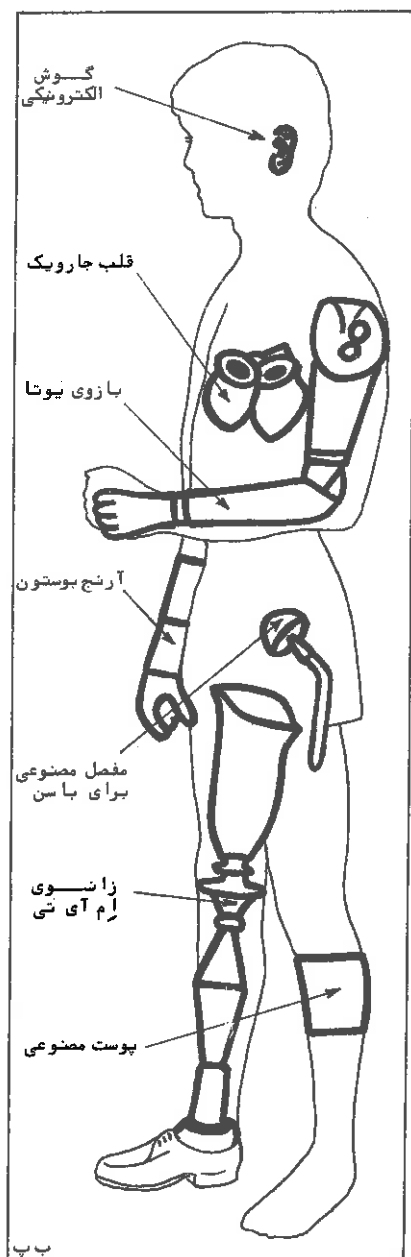
روشهای خلاصه‌سازی داده‌ها هم برای کاستن از حجم پرونده‌ها (مثلاً با حذف صفرهای سمت چپ اعداد یا فواصل خالی اضافی) و هم برای کوچکتر کردن جداول راهنمای پرونده‌ها به کار می‌روند. در زیر مثالی از مورد دوم را بررسی می‌کنیم. هرگاه فهرستی مرتب شده از کلیدها در دست باشد، می‌توان با استفاده از روش خلاصه‌سازی پسوندی، دنباله زائد هر کلید را (بیت‌های سمت راست کلید که برای متمایز ساختن آن از کلیدهای دیگر ضروری نیستند) حذف نمود. برای یافتن دنباله زائد هر کلید در یک فهرست مرتب شده، تنها بررسی کلیدهای قبل و بعد از آن ضروری است. نمودار ۷ سه کلید را همراه با دنباله‌های زائد آنها نشان می‌دهد.

کلید ۱	۱۰۱۰۱۰۱۰۱۰۱۰۱۰۱۰۱
کلید ۲	۱۰۱۰۱۰۱۱۰۱۰۱۰۱۰۱۰
کلید ۳	۱۰۱۰۱۰۱۱۰۱۰۱۱۱۰۱۱

نمودار ۷ - سه کلید که دنباله زائد هر یک با کشیدن خط در زیر آن مشخص شده است.

در مثال فوق، حذف دنباله‌های زائد سبب خواهد شد که کلیدها دارای طولهای نامساوی شوند. اگر بخواهیم کلیدهایی با طولهای مساوی داشته باشیم، کافی است طولی برابر طول بلندترین کلید خلاصه شده را در نظر بگیریم. در مورد مثال نمودار ۷، کلیدهای ۱۷ بیتی به ۱۳ بیت خلاصه خواهند شد.

مثال فوق همچنین نشان می‌دهد که بسیاری از بیت‌های ابتدایی کلیدها ممکن است مساوی باشند. هرگاه بررسی کلیدها



از معجزات مهندسی به شمار می روند. اما همه این معجزات فنی در مقابل معجزات موجود در ساختمان اندامهای طبیعی بدن بسیار ناچیز می نمایند. ▼

یادداشتها

- ۱ - مهندسی زیست پزشکی
Biomedical engineering
- ۲ - ریزالکترونیک ...
Microelectronics ...
- ۳ - بازخورد زیستی ...
Biofeedback ...
- ۴ - قلب مصنوعی جارویک ...
Jarvic heart ...
- ۵ - پولیستر ...
Polyester ...
- ۶ - تگانه ...
Pulse ...

از هفته نامه "نیوزویک"، ۱۹ ژوئیه ۸۲

و دارند تا به ترمیم عضو ناقص بپردازد. بسیاری از قربانیان سوختگی به دلیل عفونت و کمبود آب بدن از بین می روند، زیرا که بخش سوخته پوست نیاز به زمان نسبتاً زیادی برای ترمیم و پوشاندن روی زخم دارد. در سال ۱۹۸۱ میلادی، نوعی پوست مصنوعی از جنس سیلیسیم ساخته شده است که می تواند موقتاً تا ترمیم پوست طبیعی، روی زخم را بپوشاند.

همانطور که گفته شد، پیشرفت سریع در رشته ریزالکترونیک، که امروزه منجر به ساخت کامپیوترهای جیبی و دستی شده است، عاملی عمده در بروز انقلاب در علم پزشکی به شمار می رود. مثلاً برای تاء مین خشی شنوایی برای افراد ناشنوا، یک میکروفون بسیار کوچک همراه با یک تراشه سیلیسیمی علائم صوتی را دریافت کرده و الکترودهای کار گذاشته شده در گوش داخلی را متاءثر می سازد. علائم الکتریکی حاصل، با تحریک اعصاب شنوایی، نوعی شنوایی مصنوعی را به وجود می آورند.

برای ساخت اندامها و اعضای پیچیده تر بدن، تکنولوژی امروزی هنوز کافی به نظر نمی رسد. از جمله کار گذاشتن ششهای مصنوعی در بدن نیاز به سالها تحقیق دارد. به عقیده برخی کارشناسان، انتظار می رود که تا آغاز قرن بیست و یکم میلادی، بتوان نمونه های مشابهی از همه اندامهای بدن انسان را، غیر از مغز و سیستم اعصاب، مصنوعاً ساخت.

اما در زمینه شناخت کارهای مغز انسان نیز تحقیقاتی از هم امروز صورت می گیرد. مثلاً در دانشگاه ائتارپووی غربی، محققین الکترودهایی را بر روی ناحیه درکی بینایی درمغز کار می گذارند. این الکترودها به کامپیوتر متصلند. با ارسال تگانه های الکتریکی تولید شده توسط کامپیوتر به مغز، شخصی که تحت آزمایش قرار دارد تصاویر خیالی ستاره مانندی را مشاهده می کند.

البته فعلاً هدف از این تحقیقات بررسی امکان ساخت چشمهای الکترونیکی نیست، هر چند می توان آینده ای را در نظر مجسم کرد که طی آن بتوان مدها الکتروده را درنواحی مختلف مغز کار گذاشت و همه آنها را به یک دوربین فوق العاده کوچک تلویزیونی وصل کرد؛ دوربینی که درون حلقه چشم قرار می گیرد و توسط یک ریزکا مپیوتر دستورات کاری را دریافت می دارد.

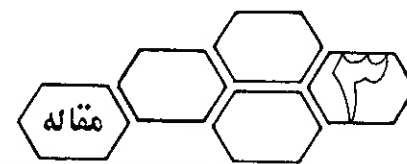
این تصورات بیشتر به داستانهای تخیلی علمی شباهت دارند تا به واقعیت. ولی در هر صورت امکان به کارگیری اندامهای مصنوعی برای افزایش تواناییهای انسان و جبران مدمات و کمبودهای فیزیکی وی واقعیتی انکارناپذیر است. تکنولوژیهای به کار رفته در این قبیل اندامها و اعضای مصنوعی

انسان را رگهای اصلی خونی به کار می روند. این روزها افراد بسیاری از استخوانها و مفصلهای مصنوعی، که از نوعی پلاستیک همراه با آلیاژهای فلزی محکم و بادوام ساخته می شوند، استفاده می کنند و عملهای جراحی برای قراردادن این قبیل اعضای مصنوعی در بدن تقریباً همیشه موفقیت آمیزند.

معجزه ریزالکترونیک نقشی بس اساسی و مهم در ساخت اندامهای مصنوعی ایفا می کند. آرنج مصنوعی که به نام "آرنج بوستون" معروف است و مشترکاً توسط چهار دانشگاه و مرکز تحقیقاتی در ناحیه شهر بوستون ساخته شده است، و نیز بازوی مصنوعی مشهور به "بازوی یوتا"، به کمک موتورهای به حرکت در می آیند و مواد سبکی چون پلاستیک و گرافیت در ساخت آنها به کار رفته اند. این اندامها دارای با تریبهای قابل شارژ سرخود و مدارهای ریزالکترونیکی هستند و توسط تصدای الکتروده به ماهیچه شانه فرد متصل می شوند.

با بهره گیری از فن بازخورد زیستی، افرادی که از این اعضای مصنوعی استفاده می کنند می توانند نحوه کنترل حرکات آنها تحت کنترل خود را فراگیرند. مغز علائم الکتریکی را به ماهیچه ای می فرستد تا آن را به حرکت وادارد. بر اثر انقباض و انقباض ماهیچه، تگانه هایی در آن ناحیه پدید می آیند. این تگانه ها را می توان توسط الکترودهایی بر روی سطح پوست آشکار ساخت. با آشکار شدن این علائم، دستورات لازم به اندام مصنوعی مربوطه ارسال شده، در آنجا به یک دستور حرکتی ترجمه می شوند. بازوی ساخت دانشگاه یوتا می تواند بیش از ۲۰ کیلوگرم بار را بلند کند. البته به قول سازنده این بازو، "ماحب آن نخواهد توانست پیاپی بزند، اما قادر به انجام بسیاری کارهای دیگر خواهد بود". در بخش مهندسی زیست پزشکی دانشگاه ایم تی، ساخت زانوی مصنوعی با کنترل کامپیوتری در دست بررسی است. در داخل این زانو، ریزپردازنده ای پیش بینی شده است که حرکات آن را به طور طبیعی تنظیم می کند. محققین این دانشگاه سعی در بهبود کیفی کار این زانوها دارند. ولی گاه ایده ای که مناسب به نظر می رسد، کارشناسان را در ادامه کارشان گمراه می کند. مثلاً روش کنترل پای مصنوعی به کمک تقلید از رفتار پای دیگر شخص که سالم است با شکست مواجه گردیده است، چون در بسیاری از موقعیتهای دوپای انسان حرکات مشابهی را انجام نمی دهند.

در حالی که امروز می توان بسیاری از قطعات مصنوعی را جایگزین اندامهای طبیعی از بین رفته یا ناقص نموده محققین امیدوارند که بتوانند در آینده، خود بدن را

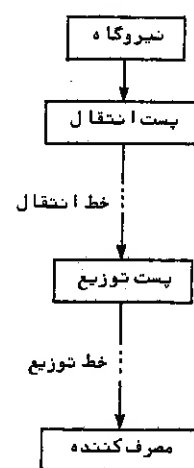


کاربرد کامپیوتر در کنترل فرکانس شبکه برق

منصور جم زاد
شرکت توانیر

۱- مقدمه

قبل از وارد شدن به بحث اصلی، لازم است که مهمترین عناصر تشکیل دهنده یک سیستم قدرت را تا حدودی بشناسیم و ارتباط آنها را با یکدیگر درک کنیم. این عناصر عبارتند از: نیروگاههای تولید کننده؛ انرژی برق، پستهای برق فشار قوی، خطوط انتقال، پستهای توزیع، و خطوط توزیع (نمودار ۱).



نمودار ۱- عناصر تشکیل دهنده یک سیستم قدرت.

فرکانس برق ایران ۵۰ هرتز است. این فرکانس با تعداد دور روتور (قسمت متحرک) مولدهای نیروگاهها رابطه مستقیم دارد. مثلاً در مولدهای دوقطبی، روتور باید با سرعت ۵ دور در ثانیه یا ۳۰۰۰ دور در دقیقه بچرخد تا برق تولید شده دارای فرکانس ثابت ۵۰ هرتز شود. چیزی که روتور را به حرکت در می آورد در انواع نیروگاهها متفاوت است: در نیروگاه آبی، آب ذخیره شده در پشت سدها؛ و در نیروگاه گازی، گاز فشرده حاصل از سوخت.

فرض کنیم که یک نیروگاه با ظرفیت X مگاوات در حال کار باشد و تحت این بار، روتور مولدش با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه بچرخد. حال اگر قرار باشد که مقدار تولید نیروگاه افزایش یابد و مثلاً به $X+a$ مگاوات برسد، باید برای ثابت نگاه داشتن دور روتور، و در نتیجه ثابت

نگاه داشتن فرکانس، قوه محرکه چرخاننده روتور (انرژی مکانیکی) را افزایش دهیم؛ یعنی مقدار بخار آب، آب، یا گاز را زیاد کنیم. در صورت کاهش تولید نیروگاه، باید عمل عکس صورت گیرد.

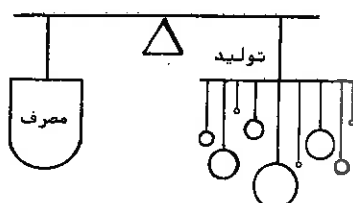
حال ببینیم که چرا ممکن است میزان تولید یک نیروگاه نوسان کند. در یک سیستم قدرت، رابطه زیر همواره برقرار است:

$$\text{تلفات ناشی از انتقال} + \text{مصرف} = \text{تولید}$$

برای سادگی بحث، فرض می کنیم که تلفات ناشی از انتقال قابل اغماض باشند. بنا براین اگر مصرف نوسان کند، تولید نیز به همان اندازه نوسان خواهد کرد. اگر میزان تولید و مصرف دقیقاً با هم برابر باشند، فرکانس شبکه ثابت باقی می ماند.

از آنجائی که میزان مصرف قابل کنترل نیست (مصرف کننده می تواند در هر لحظه به دلخواه دستگاهی را روشن یا خاموش کند)، سیستم کنترل فرکانس باید خود را با تغییرات مصرف وفق دهد و این تغییرات را عیناً به تولید منتقل نماید تا در هیچ زمانی اختلاف تولید و مصرف بیش از حد زیاد نشود. در عمل ثابت نگاه داشتن فرکانس بر روی ۵۰ هرتز برای مدت طولانی امکان پذیر نمی باشد و خطائی معادل k هرتز $(0/25 < k < 0/25)$ قابل قبول است.

اگر فرضاً تنها یک نیروگاه داشته باشیم، کنترل فرکانس کار ساده ای خواهد بود. اما وقتی که تعداد نیروگاهها به صدها عدد و میزان مصرف به چندین هزار مگاوات بالغ شود، پیچیدگی کار خودنمایی می کند. برای روشنتر شدن مطلب، از نمودار ۲ کمک می گیریم. فرض می کنیم که وزنه های دایره ای شکل سمت راست هر کدام نشان دهنده میزان تولید یک نیروگاه باشد (میزان تولید متناسب با بزرگی دایره است) و در سمت چپ ترازو، کل مصرف قرار داشته باشد. چون تغییرات ناچیز فرکانس $(0/25 \pm)$ هرتز برای مدت زمان کوتاهی قابل تحمل است، لذا عدم تعادل جزئی ترازوی فوق که منجر به این تغییرات ناچیز فرکانس می شود نیز قابل تحمل خواهد بود.



نمودار ۲- نمایش توازن بین تولید و مصرف انرژی برق.

کم شدن مصرف صرفاً از راه کاهش تولید قابل پاسخگویی است اما مسأله اساسی افزایش مصرف است که ما را ملزم به بالا

بردن میزان تولید می کند. برای ایمن منظور لازم است که در مورد بسیاری از نیروگاهها، حداکثر ظرفیت تولیدشان مسدود استفاده قرار نگیرد. اینک کدام نیروگاه و به چه اندازه ظرفیت افزایش تولید داشته باشد و در کل چه مقدار امکان افزایش تولید برای سیستم در نظر گرفته شود به عوامل مختلفی چون چگونگی تغییرات مصرف طی شبانه روز، امکان جبران کاهش تولید ناشی از خارج شدن بزرگترین نیروگاه از مدار، و ماهیت خود نیروگاهها بستگی دارد. به طور کلی، در سیستمهای برق سراسری،

هرچه میزان مصرف زیادتر و تعداد نیروگاهها بیشتر باشد، قابلیت اطمینان شبکه بیشتر خواهد بود. به عنوان مثال، اگر بار مصرف حداکثر در شبانه روز معادل یکمدهزار مگاوات باشد، از مدار خارج شدن یک مولد یا نیروگاه ۳۰۰ مگاواتی اثر چندانی بر روی فرکانس نخواهد داشت و ممکن است فرکانس در محدوده قابل قبول باقی بماند. اما اگر بار مصرف حداکثر مثلاً معادل سه هزار مگاوات باشد، خارج شدن یک نیروگاه ۳۰۰ مگاواتی (ده درصد کل تولید) منجر به کاهش شدید فرکانس می شود.

چون تغییرات شدید فرکانس را نمی توان برای مدت زیادی تحمل کرد، اگر این کمبود تولید بلافاصله از طریق افزایش تولید سایر نیروگاهها جبران نشود، اجباراً بایستی به همان اندازه ۳۰۰ مگاوات از بار مصرف کاسته شود و این به معنی قطع برق گروهی از مصرف کنندگان به منظور ثابت نگاه داشتن فرکانس برق برای سایر مصرف کنندگان است. در مثال نمودار ۲، اگر تعداد وزنه های سمت راست ترازو بسیار زیاد باشد، برداشتن یکی از وزنه ها (خارج شدن یک نیروگاه از مدار) منجر به تغییرات بسیار ناچیزی در تعادل ترازو و در نتیجه تعادل فرکانس می گردد. برعکس هرچه تعداد واحدهای تولیدی کمتر و ظرفیت تولید هر یک از آنها زیادتر باشد، کل سیستم از قابلیت اطمینان کمتری برخوردار است.

بدترین حالت وقتی پیش می آید که بعد از خارج شدن یک نیروگاه، نتوان کاهش فرکانس را از طریق قطع مصرف کنندگان یا با افزایش تولید سایر نیروگاهها جبران نمود. در این حالت، به نیروگاههای باقی مانده فشار وارد می شود. یعنی نیروگاه نمی تواند با ثابت نگاه داشتن سرعت روتور در ۳۰۰۰ دور در دقیقه، پاسخگوی باری باشد که از آن کشیده می شود. چون این بار از حداکثر ظرفیت تولید واحد نیز بیشتر است، به روتور فشار وارد می شود و روتور با سرعت کمتری می چرخد و این خود باعث کاهش بیشتر فرکانس می شود.

اگر وضع به همین منوال ادامه پیدا کند، ابتدا نیروگاههایی که سرعت روتورشان ورق بزنند

مخابراتی و سپس به کامپیوتر منتقل می-نمایند.

باید توجه داشت که جمع آوری این اطلاعات از کلیه نیروگاهها و پستها باید براساس ضوابط خاصی انجام گیرد و در این کار اولویتهای بخصوصی در نظر گرفته شوند. تشخیص و دنبال نمودن این ضوابط و اولویتهای توسط کامپیوتر صورت می گیرد. به عبارت دیگر، ارتباط بین کامپیوتر و ایستگاههای راودور در طرفه است و ایستگاههای راودور فقط در صورتی اقدام به ارسال اطلاعات خود می کنند که کامپیوتر از آنها بخواهد که این کار را انجام دهند.

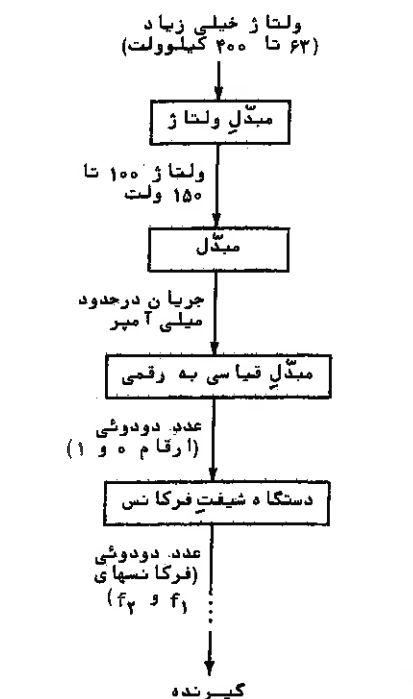
برای آنکه یک پست یا نیروگاه بتواند به طور مطلوبی با کامپیوتر مرکزی ارتباط برقرار نماید، معمولاً از ریزپردازنده ها یا ریزکامپیوترهای نصب شده در پستها یا نیروگاهها استفاده می شود. برنامه های این دستگاهها عموماً از قبل تهیه شده و حافظه های فقط خواندنی ذخیره شده اند. برای اندازه گیری فرکانس، نحوه عمل به این ترتیب است که خروجی یک مبدل جریان و یک مبدل ولتاژ را وارد دستگاهی به نام مبدل فرکانس می کنیم. خروجی این دستگاه از تکانهای (پالسهای) مربعی شکل متقارن تشکیل می شود که عرض آنها متناسب با فرکانس اندازه گیری شده بر روی خط است. دقت اندازه گیری بستگی به نوع مبدل فرکانس دارد ولی معمولاً تا ۰/۰۰۱ هرتز است. هر تکانه مربعی شکل به دو فرکانس f_1 و f_2 تبدیل می شود که طول زمان مربوط به هر یک به عرض تکانه بستگی دارد. فرکانسهای f_1 و f_2 به طور مدارم از طریق سیستم مخابراتی به کامپیوتر منتقل می شوند. دستگاههای گیرنده با انجام عمل عکس، این فرکانسها را به یک جریان ضعیف (در حدود میلی آمپر) که متناسب با فرکانس اندازه گیری شده بر روی خط است تبدیل نموده و این جریان نیز به نوبه خود به عددی یا سرقم بعد از ممیز (دقت یک هزارم) تبدیل می شود.

۲/۲ - تجزیه و تحلیل اطلاعات

در یک سیستم کنترل فرکانس، لازم است که کامپیوتر شبانه روز به صورت مداوم کار کند و برنامه های ویژه ای را در مقاطع زمانی خاص به اجرا درآورد. اگر کامپیوتر امکان برقراری ارتباط به صورت فعل و انفعالی (معاورهای) را نیز داشته باشد، برخی برنامه ها فقط در صورت تقاضای استفاده کننده اجرا خواهند شد.

به طور کلی، هدف از اجرای برنامه های مختلف در چنین سیستمی این است که با صرف کمترین هزینه، تولید، فرکانس شبکه در حدود قابل قبول (یعنی بین ۴۹/۷۵ و ۵۰/۲۵ هرتز) باقی بماند. منظور از هزینه

و در نتیجه متناسب با ولتاژ چند کیلوولتی خط ملی، است. این جریان ضعیف واریک دستگاه مبدل قیاسی به رقمی می شود که خروجی آن عددی متناسب با شدت جریان (و در نتیجه با ولتاژ اولیه) است. این خروجی که به صورت عددی دودویی است، توسط دستگاه شیفت فرکانس به دو فرکانس f_1 و f_2 (متناظر با صفر و یک) تبدیل می شود و سپس از طریق سیستم ارتباطی با مخابراتی (با استفاده از خود خطوط انتقال برق یا میکروویو) به کامپیوتر منتقل می گردد. فرکانسهای به کار رفته f_1 و f_2 به سرعت انتقال اطلاعات بر حسب بیت در ثانیه (بین ۵۰ تا ۱۲۰۰) بستگی دارند. هر چه این سرعت انتقال زیادتر باشد، اختلاف فرکانسهای f_1 و f_2 نیز باید بیشتر در نظر گرفته شود.



نمودار ۳ - مراحل جمع آوری اطلاعات مربوط به ولتاژ.

تبدیل وضعیت کلیدها به اطلاعات قابل فهم توسط کامپیوتر نیز کار ساده ای است. از آنجائی که هر کلید می تواند فقط دو حالت بسته و باز داشته باشد، یک بیت اطلاع برای نشان دادن وضعیت آن کافی است. این بیت توسط دستگاه مخصوصی تولید می شود که به کلید متصل بوده و کارش این است که در صورت باز بودن کلید، ولتاژ صفر و در صورت بسته بودن آن، ولتاژ مثبتی (مثلاً ۳/۵ ولت) تولید کند.

معمولاً اطلاعات مربوط به تعدادی کلید (مثلاً ۱۲ یا ۱۶ تا) را در یک گروه پشت سر هم قرار می دهند و به همراه شماره گروه از طریق دستگاههای شیفت فرکانس به سیستم

بیش از بقیه پائین آمده خود به خود (بنا بر دلایل ایمنی خود نیروگاه) از مسدود خارج می شود. در این شرایط، میزان تولید یک باره به نحو قابل ملاحظه ای کم می شود. باز اگر مصرف کنندگانی قطع نشوند، فشار بر روی نیروگاههای باقی مانده بیش از قبل می شود و نیروگاه دیگری به علت کاهش بیش از حد مجاز در سرعت روتور از مدار خارج می شود. این واکنشهای زنجیره ای تا خاموشی کامل در تمام شبکه ادامه می یابند. ممکن است تمام این مراحل در مدت زمان کوتاهی (چندین ثانیه) انجام شوند. حال اگر به اهمیت و حساسیت خاموشی کامل در یکی از شهرهای بزرگ دنیا توجه کنیم، به اهمیت مسأله کنترل فرکانس پی خواهیم برد. با این مقدمات، حال به چگونگی کاربرد کامپیوتر برای پیاده کردن سیستمی که بتواند به طور تقریباً خودکار فرکانس را کنترل نماید می پردازیم.

۲ - سیستم کنترل فرکانس

اصولاً هر سیستم کنترلی از مراحل زیر تشکیل شده است: جمع آوری اطلاعات مربوط به سیستم، تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع آوری شده، به کمک برخی قراردادهای و مدورفرامین لازم به اجزای تشکیل دهنده سیستم. اگر قرار باشد که سیستمی دائماً تحت کنترل باشد، عملیات مربوط به سه مرحله فوق نیز بایستی دائماً انجام شوند. در بخشهای زیر به چگونگی استفاده از کامپیوتر برای هر یک از مراحل فوق توجه می کنیم.

۲/۱ - جمع آوری اطلاعات

در یک سیستم قدرت، می توان اطلاعات اساسی مورد نیاز را به سه دسته تقسیم نمود:

الف - ولتاژ و توان دستگاههای مختلف و خطوط انتقال، انرژی تولیدی نیروگاهها، و سوخت مصرفی نیروگاهها.

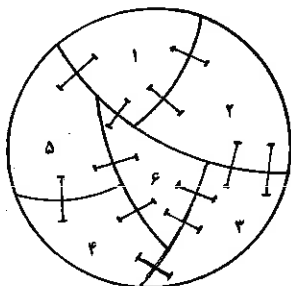
ب - وضعیت تمام کلیدهای پستها از نظر باز یا بسته بودن.

پ - فرکانس شبکه.

در اینجا به عنوان نمونه، چگونگی اندازه گیری ولتاژ را بیان می کنیم (نمودار ۳). فرض کنیم که می خواهیم ولتاژ یکی از خطوط خروجی پست را اندازه بگیریم. از آنجائی که این ولتاژ بسیار بالا است (۶۳ تا ۴۰۰ کیلوولت)، انجام این کار با دستگاههای معمولی امکان پذیر نیست. لذا دستگاهی به نام مبدل ولتاژ برای پائین آوردن ولتاژ به حدود ۱۰۰ تا ۱۵۰ ولت به کمکسار می رود. این ولتاژ سپس وارد مبدل دیگری می شود که کار آن تبدیل ولتاژ به جریان ضعیفی (در حدود میلی آمپر) متناسب با آن،

به اینکه زمان موجود برای تصمیم گیری و صدور فرمان (که این خود مستلزم اجرای یک سری برنامه ها در داخل کامپیوتر است) معادل کسری از یک ثانیه است، امکان دارد که یک کامپیوتر نتواند پاسخگوی نیازهای چنین سیستم بزرگی باشد.

البته از نظر تئوری می توان برای این کار کامپیوتری انتخاب نمود که دارای سرعت و ظرفیت حافظه کافی باشد، اما به دلیل گرانی چنین سیستمی و ملاحظات مربوط به عدم تمرکز، معمولاً برای این کار چندین مرکز کنترل کامپیوتری در نظر گرفته می شوند که هر یک وظیفه کنترل ناحیه جغرافیائی تحت پوشش خود را دارد. این نواحی جغرافیائی می توانند از نظر انرژی برق با یکدیگر مبادلاتی داشته باشند. به عبارت دیگر، مقدار انرژی برق که در یک ناحیه تولید می شود ممکن است کمتر یا بیشتر از نیاز آن ناحیه باشد. تبادل انرژی بین دو ناحیه مجاور از طریق "خطوط اتصال" صورت می گیرد (نمودار ۴).



نمودار ۴ - نواحی جغرافیائی و "خطوط اتصال" بین آنها.

در مبادلات انرژی بین نواحی، عامل اقتصادی (هزینه تولید انرژی) نقش مهمی دارد. یک ناحیه در صورتی اقدام به دریافت انرژی از ناحیه مجاور خواهد کرد که هزینه خرید انرژی از هزینه تولید همان مقدار انرژی در خود آن ناحیه کمتر باشد. برای برقراری یک ارتباط مطمئن و با کارآئی خوب بین تمام نواحی، معمولاً از یک کامپیوتر مرکزی استفاده می شود.

از جمله اطلاعاتی که برای این کامپیوتر مرکزی ضروری است پیش بینی بار هر ناحیه و ظرفیت تولید آن در ۲۴ ساعت آینده، هزینه افزایش تولید در هر ناحیه به اندازه یک مگاوات در صورتی که میزان تولید قبلی به اندازه X مگاوات باشد، ظرفیت "خطوط اتصال"، و مجموع تولید لحظه ای هر ناحیه می باشد. به این ترتیب، کامپیوتر مرکزی می تواند مبادلات انرژی بین نواحی را به صورت اقتصادی کنترل نماید و در صورت لزوم، در انتهای مدتهای زمانی مشخصی، صورتحسابهای پرداخت و دریافت را برای هر یک از نواحی ارسال دارد. ▽

(تاریخ دریافت: ۲۸ شهریور ۱۳۶۱)

را در پاسخ به فرمانهای صادره و ارسالی نماید.

در رابطه با خطوط انتقال، یکی از پارامترهای مهم عبارت از حداکثر باری است که می تواند از یک خط عبور کند. در نتیجه یکی از مسائل مورد نظر توزیع کل بار شبکه بر روی خطوط انتقال به نحوی است که بار هیچ خطی از حداکثر ظرفیتش تجاوز نکند و در صورت خارج شدن یک خط از مدار (به هر دلیلی) بتوان بار مربوط به آن را از مسیر دیگری انتقال داد.

۲/۳ - صدور فرمانها

فرمانهای صادره در واقع مهمترین خروجیهای برنامه های این سیستم کامپیوتری را تشکیل می دهند. فرمانهایی که از کامپیوتر صادر می شوند می توانند به باز یا بسته شدن کلیدهای در پستها، کنترل تولید نیروگاهها، و یا جمع آوری برخی اطلاعات خاص از پستها که در شرایط عادی به کامپیوتر وارد نمی شوند مربوط باشند. در چنین سیستم کنترلی، فرمانها باید از بالاترین اولویت برخوردار باشند، چون اهمیتشان بیش از سایر عناصر اطلاعاتی است. بنابراین، یک فرمان می تواند چرخه جمع آوری اطلاعات را موقتاً قطع کند.

هر فرمان به صورت یک عدد است که همراه با آن، نشانی مقصد فرمان (پستی که باید این فرمان را دریافت کند) ارسال می شود. تمام این اطلاعات در یک کلمه کامپیوتر جا می گیرند. این اطلاعات همراه با یک سری حفاظتهای مخابراتی (بسته های تشخیص یا تصحیح خطا) پس از عبور از یک دستگاه شیفت فرکانس، از طریق خطوط ارتباطی به پست مربوطه می روند. دستگاههای گیرنده عمل عکس را انجام می دهند و پس از تشخیص نشانی داده شده، فرمان مربوطه را به کلید یا دستگاه دیگر (که طبق قراردادهای قبلی با این شماره فرمان شناخته می شود) منتقل می کنند.

علاوه بر فرمانهای کنترل، خروجیهای کامپیوتر در چنین سیستمی مشتمل بر یک سری فهرستهای اطلاعاتی (که کلیه رویدادهای شبکه در آنها ثبت شده اند) و برخی اطلاعات آماری از وضعیت تولید، مصرف، بار خطوط، و ... طی دوره های زمانی ۲۴ ساعته، ۱۲ ساعته، ۶ ساعته و غیره است. بررسی این اطلاعات برای مهندسان شبکه حائز اهمیت بسیاری است. به علاوه، مهندسان می توانند با استفاده از نمایشگرها و سایر وسایل نمایش اطلاعات که به کامپیوتر متصل هستند، نقشه های وضعیت پستها و یا وضعیت شبکه را ملاحظه نمایند.

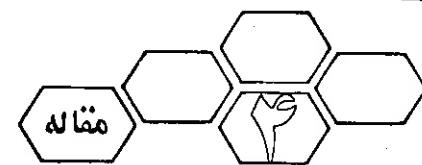
اگر تعداد نیروگاهها و پستها زیاد شود، حجم اطلاعات جمع آوری شده در یک دوره و در نتیجه مدت زمان تجزیه و تحلیل آنها در داخل کامپیوتر زیاد خواهد شد. با توجه

تولید، کل هزینه سوختی است که در نیروگاهها مصرف می شود (سایر هزینه ها از قبیل نگهداری، استهلاک، و بهره برداری عموماً در نظر گرفته نمی شوند)، با توجه به نوع نیروگاه و قدمت آن، مقدار سوخت لازم برای تولید یک مگاوات ساعت برق متفاوت است.

مهمترین کار کامپیوتر این است که با مقایسه فرکانس لحظه ای دریافتی از طریق خطوط ارتباطی با فرکانس مینا (۵۰ هرتز)، به تولید برخی از نیروگاهها افزوده یا از تولیدشان بکاهد به طوری که نتیجه امر نگاه داشتن فرکانس در محدوده قابل قبول باشد. اینکه از تولید چه نیروگاههایی کاسته شود یا بر تولید کدام نیروگاهها افزوده گردد، براساس جدول هزینه تولید نیروگاهها و ظرفیت تولیدشان تعیین می شود. حال ببینیم که کامپیوتر چگونه در هر لحظه میزان تولید یک نیروگاه را کنترل می کند. اگر نیروگاههای امکان افزایش تولید داشته باشد، یا دادن انرژی مکانیکی بیشتر به روتور مؤثر می توان تولید آن را بالا برد (توجه داریم که افزایش تولید ناشی از افزایش مصرف است و دادن انرژی اضافی به روتور به خاطر ثابت نگاه داشتن دور آن در بار بیشتر است). این کار با تنظیم میزان آب ورودی به توربینهای آبی یا با تنظیم دریچه ورود بخار در نیروگاههای حرارتی عملی می شود. البته نیروگاههای حرارتی به سادگی نیروگاههای آبی نیستند، چون با باز بسته نمودن دریچه ورود بخار به توربین، بایستی میزان بخار تولید شده را نیز تغییر داد و این امر مستلزم تغییر میزان سوخت ورودی به سه مشعلهای دیگ بخار و میزان آب ورودی به دیگ است.

در این سیستم، تا زمانی که نیروگاههای فرمان تغییر میزان تولید را دریافت نکنند، تولیدش در سطح قبلی ثابت باقی خواهد ماند. البته لازم نیست که در یک سیستم قدرت، تمام نیروگاهها از نظر میزان تولید توسط کامپیوتر کنترل شوند. بلکه ممکن است بسیاری از نیروگاهها بر طبق یک برنامه از پیش تعیین شده (برای ماههای مختلف سال و روزهای مختلف هفته) انرژی بسرق تولید نمایند و فقط تعداد کمی از نیروگاهها نقش تنظیم کننده فرکانس را بر عهده داشته و توسط کامپیوتر فرمان تغییر تولید بگیرند.

علاوه بر کارهای فوق، در رابطه با پستهای فشار قوی، کامپیوتر می تواند از طریق سیستم مخابراتی فرمانی صادر کند که نتیجه اش باز یا بسته شدن هر کلید خاصی در یک پست باشد. این امر ممکن است به دلایل فنی بسیاری لازم باشد (مثلاً برای قطع کردن بخشی از شبکه مصرف) از آنجا که اطلاعات مربوط به وضعیت کلیدها به صورت دوره ای به کامپیوتر ارسال می شوند، کامپیوتر می تواند عملکرد صحیح کلیدها



کاربرد کامپیوتر برای کنترل تردد

و رتیبایی وسائط نقلیه

ترجمه: لطف علی بخشی

از وظایف مهم هر مسئول کنترل تردد وسائط نقلیه، آگاهی داشتن از محل و در اختیار داشتن کنترل حرکت آنها است. در بعضی از شهرها، این امر با نصب یک کامپیوتر کوچک در اتومبیلها امکان پذیر گشته است.

این کامپیوترهای کوچک قادرند صداها یا پیامهای رقمی را از طریق یک رادیو به یک کامپیوتر مرکزی منتقل ساخته یا از آن دریافت دارند. کامپیوتر مرکزی نیز به یک نقشه الکترونیکی متصل است که با توجه به اطلاعات دریافت شده، موقعیت مکانی اتومبیلها را نمایش می دهد. این سیستم دارای مزایای فراوانی نسبت به سیستم دستی است و به علاوه می تواند اطلاعات مربوط به هزینه های عملیات و نگهداری را نیز جهت در اختیار قرار دادن یک سیستم کامل مدیریت وسائط نقلیه ثبت نماید.

مدیریت جمع آوری زباله

قبل از نصب سیستم کامپیوتری برای تعیین مسیر، تخمین وظایف، و مسائل دیگر مربوط به مدیریت، سیستم جمع آوری زباله در یک شهر بخصوص با مشکلات بسیار زیادی دست به گریبان بود. حدود ۲۰۰ کامیون، که از پنج پایانه مختلف حرکت می کردند، روزانه زباله مربوط به هزار مسیر مختلف را جمع آوری می نمودند. کامیونها زباله های جمع آوری شده را به سه ایستگاه تخلیه زباله حمل کرده و پس از فشرده سازی، آنها را به مقصد نهائی منتقل می ساختند.

برای اجرای مراحل فوق، یک گروه ۲۷ نفری از کارشناسان، گزارشهای روزانه واصله از رانندگان، سرپرستان، ایستگاههای انتقال، و دیگران را به صورت دستی مقایسه می کردند. در این سیستم، استخراج اطلاعات لازم جهت تصحیح مسیرها اغلب با هفته ها تاخیر انجام می شد. در بعضی موارد، سرپرستان تا پایان روز از عدم انجام کار در یک مسیر بخصوص اطلاع نمی یافتند، اشکالات فنی کامیونها ساعتها بعد گزارش می شدند، و برآورده ساختن نیازهای اضطراری نیز مسأله ای اضافه بر همه اینها بود.

مسأله این شهر با نصب یک سیستم کامپیوتر حل شد. در این سیستم، کامیونها

به یک کامپیوتر کوچک (با صفحه کلید ۱۰ رقمی متصل به یک فرستنده و گیرنده) مجهز شدند. در ادارات ناحیه ای و ایستگاههای انتقال نیز تجهیزات داده پردازی مناسب نصب شد. به هر یک از کارکنان، کامیونها، و جاده ها شماره ای اختصاص یافت و این شماره ها در بانک اطلاعاتی کامپیوتر مرکزی ذخیره شدند. بر طبق این سیستم، هر راننده در زمان شروع به کار، نقشه، کامیون، و مسیرهای تعیین شده را دریافت می داشت. سه کارت پلاستیکی، که حاوی مشخصات راننده، کامیون، و مسیر بودند، به دستگاه کارت خوان داده می شدند. در زمان ترک محوطه، راننده کدی را در کامپیوتر کوچک خود وارد می ساخت و این کد به کامپیوتر مرکزی مغایره می گردید. شهر به ۱۶ منطقه جغرافیائی تقسیم شده بود و هر مسیر از نقشه در شرایط عادی ظرف ۳۰ دقیقه طی می شد. شانزده نقطه بازرسی بر روی هر مسیر مشخص شده بودند. راننده در موقع رسیدن به یکی از این نقاط، شماره آن را به کامپیوتر مرکزی ارسال می داشت. با این کار، چراغی بر روی نقشه الکترونیکی اداره مرکزی روشن می شد.

راننده پس از بارگیری کامیون، به سه هنگام ورود به ایستگاه انتقال، و نیز در زمان رفتن به مسیر جدید، کامپیوتر مرکزی را از وضعیت خود آگاه می ساخت و این عمل تا زمان بازگشت به گاراژ در پایان کار ادامه داشت. آخرین کد وارد شده توسط راننده به سیستم در واقع مشخص کننده ساعت پایان کاری بود و بنابراین نیازی به کارت زدن در پایان کار وجود نداشت. چنین سیستمی به مسئول کنترل تردد وسائط نقلیه امکان آن را می دهد که هر دقیقه و به طور مداوم در جریان کار باشد و از مشکلات نیز به فوریت آگاه شود. به عنوان مثال، در صورتی که کامپیوتر مرکزی علامت مربوط به نقطه بازرسی بعدی را در فاصله زمانی معینی دریافت نکند، چراغ مخصوصی بر روی نقشه شروع به چشمک زدن می کند. اگر یک کامیون دچار خرابی شود،

راننده با یک کد دورقمی، چراغ چشمک زن دیگری را بر روی نقشه روشن می سازد. با مشاهده این چراغ چشمک زن، مسئول کنترل می تواند ناظر فنی مسیر مربوطه را به محل اعزام دارد.

امکانات دیگر

استفاده از کامپیوترهای کوچک در کامیونها و مرتبط ساختن آنها با یک کامپیوتر مرکزی، علاوه بر کنترل تردد و رتیبایی کامیونها، می تواند از جوانب دیگری نیز مفید واقع شود.

به عنوان مثال، بانک اطلاعات کامپیوتری می تواند اطلاعات مربوط به وزن کامیونها (مقدار زباله جمع آوری شده) را در خود نگه داری نماید. از این اطلاعات می توان برای رفع مشکل جایجائی زباله ها، اصلاح مسیرها، و افزایش کارآیی سود بسزاست. پیمانکاران جمع آوری و تخلیه زباله نیز قادر خواهند بود با استفاده از این اطلاعات، مبلغ مورد مطالبه خود را بر حسب مقدار زباله حمل شده توسط صورت حسابهای کامپیوتری مشخص نمایند.

علاوه بر این می توان سوابق مربوط به مقدار بهرین مصرفی هر کامیون را نیز در اختیار داشت. با تغذیه اطلاعات مربوط به هزینه های تعمیر و نگهداری به سیستم کامپیوتری، می توان اطلاعات مربوط به استهلاک، ساعت کار موتور، بار حمل شده به کیلومتر، و سایر معیارهای کارآیی هر کامیون را به دست آورد. بالاخره این سیستم می تواند جایگزین کارتهای ساعتی ورود و خروج گردیده و روالهای پرداخت حقوق را تسهیل نماید.

کامپیوتر برای پلیس

در شهری دیگر، سیستم مشابهی توسط اداره پلیس مورد استفاده قرار گرفته است. این سیستم دارای یک نقشه الکترونیکی دیواری و یک پایانه ورودی در اداره مرکزی



است. شهر به مناطق مربع شکلی ۴/۵ کیلو-
متری تقسیم شده. و هر منطقه دارای یک کُـد
چهار رقمی است. خیابانها نیز دارای کُـد
هستند.

زمانی که جنایت یا حادثه‌ای گزارش می‌شود، مسئول کنترل کُر مناسب محل را از طریق پایانه به کامپیوتر می‌دهد. ایسن کار موجب روشن شدن یک چراغ چشمک زن در نقطه مربوطه بر روی نقشه می‌شود. آنگاه وی با اتومبیلهای گشتی آن منطقه و مناطق مجاور تماس حاصل کرده و با توجه به کُدهای محل قرار گرفتن گشتی‌ها که در پاس‌سیخ دریافت می‌کند، نزدیکترین اتومبیل را به محل حادثه می‌فرستد.

سیستم دارای امکانات دیگری نیز هست .
از جمله نقشه الکترونیکی اداره مرکزی
توسط یک دوربین مدار بسته تلویزیونی،
در دفتر فرمانده ماشینهای گشت نیز قابل
رؤیت است .

تصب‌کا میپوترهای کوچک در ماشینهای پلیس این امکان را می‌دهد که اتاق نقشه هر لحظه از موقعیت ماشینهای پلیس مطلع باشد. افسران پلیس می‌توانند در زمان ترک اتومبیل گشت، عددی را به کا میپوتر کوچک خود وارد کنند و در صورتی که در مدت زمان معینی، مثلا "۳، ۵، یا ۸ دقیقه، به اتومبیل بازنگشتند، کا میپوتر علامت وضع اضطراری و محل اتومبیل را به کا میپوتر مرکزی ارسال می‌کند و چراغ مربوطه بر روی نقشه شروع به چشمک زدن خواهد کرد.

یک دستگاه کنترل از راه دور، که به اندازه یک قطبی سیگار است، می تواند علامت وضع اضطراری را از فاصله ۶۰ متری ماشینهای گشتی به کار بیاورد. البته این دو خصیصه آخر بیشتر در گشتهای یک نفره مفیدند.

با سرمایه‌گذاری محدود اولیه، می‌توان یک سیستم کنترل و رژیایی وسائط نقلیه را به‌کار گرفت که سریعاً "منتج به سوددهی و بازده" بیشتر عملیات می‌گردد. ▼

از "تودیز ترانسپورت"، اکتبر و
نوامبر ۱۹۸۲

برای تماس

برای تماس با انجمن از نشانی
با تلفنهای زیر استفاده کنید:

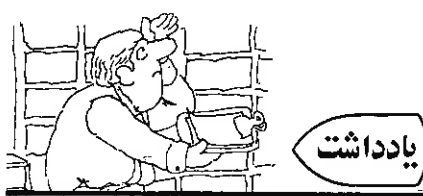
نشانی: انجمن افغورماتیک ایران،
صندوق پستی ۴۵/۱۳۶، آریا شهر، تهران ۱۴، ایران.

شماره ۴۶ تلفن مسئولان انجمن:

۹۱۸۲۶۹	(دکتر سپهرزیرها می)	رئیس انجمن
۴۲۱۷۸۱-۴	(دکتر غلیل فضل الهی)	نایب رئیس
۴۲۹۰۱۸	(آقای ابراهیم شیخ)	دبیر انجمن
۶۲۸۴۱۳	(آقای علی اکبر نهرودی)	خزانه دار

شماره ۴۶ تلفن سرپرستان کمیته ها:

۹۱۸۲۶۹	(دکتر بهروز پرهامی)	انتشارات
۲۱۴۱۶۱۵	(دکتر فرهاد صاحبان)	فعالیت های علمی و فنی
۹۱۸۲۵۰	(دکتر علیرضا کاویان پور)	آموزش
۹۱۸۲۶۹	(خانم ویدا دانایی)	عضویت و روابط عمومی



داداشت

امید تازه‌ای برای الگوریتم سیمپلکس

ترجمہ و تالیف : بھروز پریا می

کمی پس از آنکه جُرج دانتزیگا الگوریتم سیمپلکس را برای حل مسائل برنامه‌ریزی خطی اختراع کرد، وی به همکاران خود در دانشگاه استانفورد گفت که نگران کُندی عمل این الگوریتم نباشند و به‌ایشان اطمینان داد که به‌زودی راه‌حل بهتر و سریع‌تری برای حل این قبیل مسائل پیدا خواهد شد. اما همکاران وی نگران این موضوع نبودند، چون الگوریتم سیمپلکس توانسته بود چندین ساله بسیار بزرگ را در مدت زمان قابل قبولی حل کند.

به این ترتیب بود که یکی از مهمترین مسائل ریاضیات عملی به وجود آمد و بیش از سی سال اذهان ریاضیدانان را به خود مشغول داشت: چرا کارآئی الگوریتم سیمپلکس در عمل به مراتب بهتر از آن چیزی است که باید باشد؟ اخیراً^۱ یکی از محققان دانشگاه کالیفرنیا در پرکلی^۲ نتایجی به دست آورده است که گام بزرگی در راه پاسخگویی به این سؤال به شمار می رود. او نشان داده است که از نظر آماری، می توان پاسخهای نسبتاً^۳ سریعی از الگوریتم سیمپلکس انتظار داشت.

به‌طور نظری، می‌توان هر مسألهٔ بهینه‌سازی^۳ را با در نظر گرفتن تمام انتخاب‌های موجود برای پارامترها حل کرد. هر یک از انتخاب‌های ممکن متناظر با یکی از نقاط واقع در درون یک چند وجهی در فضای N بعدی است. اما خوشبختانه بررسی تمام نقاط واقع در درون این چندوجهی برای یافتن انتخاب بهینه لازم نیست. کافی

است تنها رئیس این چندوجهی در نظر گرفته شوند.

اما تعداد این رؤس نیز می تواند بسیار زیاد باشد. مثلاً "تخمین زده می شود که برای تخصیص بهینه ۲۰۰۰ منبع (امکانات و مواد اولیه محدود) به منظور ساخت ۲۰۰۰ محصول مختلف، تعداد رؤس چندوجهی مورد نظر در حدود ۲۲۰۰۰ یا تقریباً ۱۰^{۶۰۲} است. یا اینحال، مسائلی از این نوع هر روز در سراسر جهان با کمک الگوریتم سیمپلکس حل می شوند. دلیل این امر این است که الگوریتم سیمپلکس برای یافتن انتخاب بهینه از میان این ۱۰^{۶۰۲} نقطه مختلف، تنها به بررسی چیزی در حدود ۶۰۰۰ رأس نیاز دارد.

چیزی که اخیراً ثابت شده است این است که مقدارِ منتظره (از نظر آماری) برای تعدادِ بررسیهای انجام شده توسط الگوریتم سیمپلکس دارای یک کرانِ فوقانی^۴ است. البته این بدان معنی نیست که در همه حال تضمینی برای سرعتِ عملِ الگوریتم سیمپلکس وجود دارد. هنوز هم می توان مسائلی را یافت که الگوریتم سیمپلکس در مورد آنها تقریباً "تمامِ رئوسِ چندوجهی" را برای یافتن نقطهٔ بهینه بررسی کند. نتیجهٔ فوق تنها نشان می دهد که این قبیل مسائل بسیار نادرند: در واقع طی سی سال کاربرد الگوریتم سیمپلکس، حتی یکی از این مسائل هم در عمل پیش نیامده است و این موضوع اکنون به صورت نظری قابل توجه است. ▼

- George B. Dantzig ... ۱ - جُرج دانتزیگ
Stephen Smale ۲ - استیفین اسمیل
Optimization ۳ - بهینه‌سازی
Upper bound ۴ - کران فوقانی

از "ساینٹیفک امریکن"، سپتامبر ۱۹۸۲



واژه نامه مقدماتی کامپیوتر و انفورماتیک

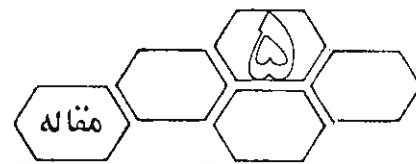
(انگریزی، یہ فارسی)

نهيه و كردآوري : بهروز پرهامي - ويڊا داسي

بہا ۴۰۵ ریال

لطفاً با واریز نمودن وجه به حساب جاری شماره ۱۱۱۷ انجمن نزد بانک صادرات شعبه صنعتی شریف، تهران، و ارسال فیش بانکی همراه با نشانی کامل بستر سفارش دهید.

[illegible]



کاربردهای جالب کا مپیوتر برای کسانی که از کارهای یکتوخت و تکراری خسته شده‌اند

ترجمه: جابر هاشمی اصل

آن عده از متخصصان نرم‌افزار که از کاربردهای یکتوخت و تکراری، مثل سیستم پرداخت حقوق و دستمزد و کنترل موجودی، خسته شده‌اند می‌توانند خود را با کاربردهای مهندسی به ساحل نجات برسانند. بسیاری از طراحان سیستمها، سازندگان کامپیوتر، و شرکت‌های مهندسی به‌سوی افق‌های بیکران سیستم‌های کامپیوتری برای طراحی و ساخت پیش می‌روند.

نمونه این امر اخیراً "دریک نمایانگاه سالانه" طراحی مهندسی در انگلستان ظاهر شد. در نمایانگاه سال قبل، فقط یکی دو کاربرد کامپیوتری ارائه شده بود. اما امسال نزدیک به دو دوجین از آنها، از محصولات ساخت شرکت معظم تگزاس اینسترومنتس گرفته تا فعالیت‌های شرکت‌های کوچک کامپیوتری که سیستم‌های ویژه‌ای را بر روی ریزکا مپیوتر "پت" پیاده کرده‌اند، به نمایش گذاشته شدند.

این موضوع که طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر دیگر امری ناآشنا و نگران کننده برای مدیران به‌شمار نمی‌رود تنها حدودی امیدوار کننده است. رکود اقتصادی فعلی، مانند رکود سال ۱۹۷۳، کارفرماها را مجبور می‌سازد که طرح‌های اتوماسیون کامپیوتری خود را پیشرفته‌تر کرده و کاربردهایی را مورد توجه قرار دهند که تنها یک سال پیش غیرضروری به‌حساب می‌آمدند. اغلب کارفرماها دوست ندارند که برای کاستن از هزینه‌ها، ترکیب نیروی انسانی مجرب و ماهر خود را برهم بزنند. تنها راهی که می‌ماند سرعت بخشیدن به روال عملیات است به‌طوری که کارها در مدت زمان کوتاه‌تری به‌انجام برسند. نتیجه این است که صورت‌حسابها سریعتر پرداخت می‌شوند و اطلاعات لازم نیز زودتر به مدیریت می‌رسند تا تصمیمات لازم به‌موقع اتخاذ گردند.

نگاهی گذرا به نمونه‌هایی از محصولاتی که طی سال ۱۹۸۱ به‌بازار آمده‌اند این نکته را روشنتر می‌کند: سیستم هزینه‌گذاری برای مهندسی روشنائی^۱ بر روی یک کامپیوتر ونگ، سیستم‌های طراحی به کمک کامپیوتر برای کاهش هزینه‌های مربوط به نمونه‌سازی و ابزارهای تولید از شرکت

کا مپیوتروپژن^۲، یک سیستم تصویری برای ماشین‌های افزار با کنترل رقمی^۳ از شرکت مهندسی دلتا، و بالاخره زبان کنترل تولید به نام "کریغول"^۵ که مشترکاً توسط یک شرکت کامپیوتری و یک شرکت مهندسی به‌بازار عرضه شده است.

بسیاری از این قبیل سیستمها توسط افرادی طراحی شده‌اند که آگاهی کمی از برنامه‌سازی داشته و احتمالاً زبان برنامه‌سازی پسیک را شصا^۴ از روی یک کتاب درسی فراگرفته‌اند. اگرچه این رویکردها برای سیستم‌های نسل اول رضایتبخش است (چرا که استفاده‌کنندگان جدید فقط به یک سیستم ساده نیاز دارند)، دومین نسل از چنین سیستم‌هایی مسلماً باید به‌نرم‌افزارهای پیشرفته‌تری متکی باشد. زیرا به‌محض آنکه شرکتی به مزایای تکنولوژی جدید آگاهی یافت، معمولاً دوست دارد که کاربردهای جدیدی را به‌سیستم بیافزاید.

در رابطه با صنعتگران، راه و روش دیگری مورد نیاز است، چون کسی که حرفه‌ای را طی سالیان دراز شاگردی فرا گرفته است، در مقابل تغییرات محافظه‌کار خواهد بود. به‌محض آنکه مزایای تکنولوژی جدید به کارکنان مجرب نشان داده شود (و مهمتر آنکه امکان استفاده از آن در اختیارشان گذاشته شود) آن را به‌سرعت خواهند پذیرفت. درحقیقت، منشی‌هایی که در سازمان‌های مجهز به سیستم‌های کلمه‌پرداز کار می‌کنند نسبت به استفاده مجدد از ماشین‌های تحریر معمولی به‌شدت معترض خواهند بود.

به‌عنوان مثال، شرکت‌های متعددی در زمینه تراش‌دادن چرخ دنده‌ها کار می‌کنند. این چرخ دنده‌ها در اغلب دستگاه‌های مکانیکی، از اتومبیل گرفته تا چرخ‌های خیاطی، به‌کار می‌روند. ساخت هر چرخ دنده نیاز به محاسبات پیچیده‌ای دارد. بنا براین یک سیستم کامپیوتری که به‌یک فرد مجرب در زمینه محاسبات کمک نماید، وی را از یک کار تکراری و خسته‌کننده رها خواهد ساخت و در نتیجه به‌وی فرمت خواهد داد که بر روی موضوعات اساسی تر تمرکز داشته باشد.

انجام برخی کارهای به‌ظاهر مشکل با سیستم‌های طراحی و ساخت به‌کمک کامپیوتر بسیار ساده است. مثلاً برنامه‌نویسان می‌توانند به‌جای انتظار کشیدن برای ساخت قطعات، از قبل بگویند که آیا دو قطعه به‌هم می‌خورند یا خیر. هزینه تغییر دادن چیزی در مرحله طراحی شاید یک‌دهم هزینه تغییر آن در زمان تولید باشد.

مشکل عمده در این نوع کاربردهای صنعتی، به‌ویژه سیستم‌های طراحی و ساخت به‌کمک کامپیوتر، این است که حسابدارها

کاهش تعداد کارکنان (البته نه در بخش خودشان!) را به‌عنوان تنها مزیت ملموس در نظر می‌گیرند.

درواقع یک سیستم خوب طراحی و ساخت به‌کمک کامپیوتر حتی یک نفر هم از تعداد کارکنان نخواهد کاست. حتی ممکن است شرکت‌ها برای بهره‌گیری مؤثر از افزایش کارآیی که با کاربرد سیستم‌های طراحی و ساخت به‌کمک کامپیوتر حاصل می‌شود، مجبور به استخدام افراد بیشتری گردند. صرفه‌جویی واقعی در این است که بدین وسیله هزینه‌های طراحی و ابزارهای تولید به‌طور چشمگیری کاهش می‌یابند.

شرکت‌ها نیایستی از به‌کار بستن کامپیوترهای شخصی (که درنگاه اول، کوچک و ضعیف به‌نظر می‌رسند) برای این منظور واهمه داشته باشند. بسیاری از برنامه‌های کاربردی در این زمینه بر روی کامپیوترهای "آپل"، "پت"، "آی تی تی ۲۰۲۰"، و "وینگ" ویا "هیولیت پاکارد" طراحی شده‌اند.

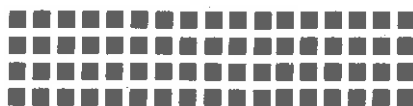
کسی که دارای تجربه در زمینه کاربردهای تجاری کامپیوتر است نباید از وارد شدن به کاربردهای صنعتی بیمناک باشد. چنین تجربه‌ای فرد متخصص را قادر خواهد ساخت که به‌جای تکیه‌کردن بر برنامه‌های پیش‌ساخته، نرم‌افزارهایی را که دقیقاً متناسب با نیازهای یک کاربر صنعتی باشند طراحی و پیاده نماید.

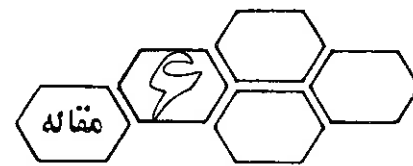
فقدان تجربه صنعتی نیز نباید بهانه‌ای برای عدم تلاش در این زمینه باشد. به‌دلیل آنکه اولین نسل از نرم‌افزارهای صنعتی اغلب توسط تکنیسین‌ها و افراد کم تجربه در برنامه‌سازی طراحی شده‌اند، موقعیتی استثنائی برای تبادل تجربیات بین این دو گروه وجود خواهد داشت. افراد کامپیوتری که به‌فعالیت‌های مهندسی وارد می‌شوند یاد خواهند گرفت که چگونه نرم‌افزارهای دلخواه استفاده‌کنندگان را بسازند، در حالی که تکنیسین‌ها از اینها خواهند آموخت که چگونه نرم‌افزارهای بهتر و کارآمدتری را طراحی و پیاده نمایند. ▼

یادداشتها

- ۱ - طراحی و ساخت به‌کمک کامپیوتر CAD/CAM
- ۲ - مهندسی روشنائی Light engineering
- ۳ - شرکت کامپیوتروپژن Computervision
- ۴ - ماشین‌های افزار با کنترل رقمی Numerically controlled machine tools
- ۵ - زبان کریغول Creol

از "کامپیوتینگ"، ۱۲ نوامبر ۱۹۸۱





مقاله

کاربرد پشته‌ها در ریزپردازنده‌ها

دکتر فرهاد صاحبان
استادیار دانشگاه ملی ایران

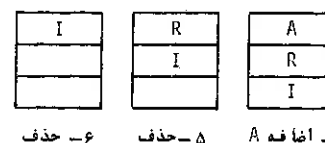
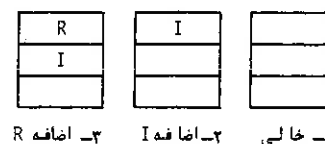
مقدمه

پشته^۱، یا ساختار داده‌ای که در آن آخرین ورودی به عنوان اولین خروجی تحویل داده می‌شود، کاربردهای زیادی در سیستمهای کامپیوتر دارد. دو عمل اصلی که می‌توان بر روی یک پشته انجام داد عبارتند از:

افزافه^۲ - یک عنصر اطلاعاتی جدید بر روی داده‌های قبلی پشته قرار می‌گیرد.

حذف^۳ - بالاترین عنصر اطلاعاتی (جدیدترین داده) از پشته خارج می‌شود.

یک پشته و عملیات افزودن و حذف بر روی آن در نمودار ۱ نشان داده شده است.

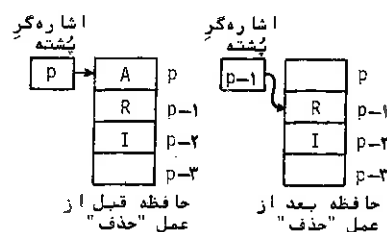


نمودار ۱ - یک پشته سه عنصری و عملیات افزودن و حذف بر روی آن.

هرگاه گنجایش یک پشته معادل n عنصر باشد و $n+1$ عمل "افزافه" بر روی آن انجام گیرد، حالت "سرریز"^۴ پیش می‌آید. همین طور اگر عمل "حذف" بر روی یک پشته خالی انجام شود، پشته با "پاریز"^۵ مواجه می‌شود.

انتخاب اندازه مناسب برای یک پشته یکی از عوامل مهم در طراحی یک پردازنده است. برای مثال، ریزپردازنده‌های اولیه اینتِل (مدل ۸۰۰۸) دارای یک پشته هفت عنصری برای کنترل برنامه‌های فرعی بودند که در مدلهای بعدی به یک پشته عمومی، که اندازه آن می‌توانست برابر اندازه حافظه ریزپردازنده^۶ ۸۰۸۰ باشد، تغییر داده شد. در تحقق پشته‌ها به صورت نرم افزاری، از یک ناحیه حافظه و یک اشاره گر، که به "اشاره گر پشته" نام دارد استفاده می‌شود.

اشاره گر پشته مکانی از حافظه را که حاوی بالاترین عنصر پشته است مشخص می‌کند. بعد از هر عمل "افزافه" و یا "حذف"، مقیدار اشاره گر پشته تغییر می‌کند (نمودار ۲). در این حالت می‌توان اندازه پشته را به دلخواه انتخاب نمود.



نمودار ۲ - تحقق بخشیدن به یک پشته به صورت نرم افزاری.

در روش دیگری برای تحقق بخشیدن به پشته‌ها، از n شبات استفاده می‌شود. هر عمل "حذف" باعث خارج شدن محتوی بالاترین شبات می‌شود و سپس داده‌های درون پشته به اندازه یک خانه به بالا تغییر مکان می‌یابند. عمل "افزافه" باعث می‌شود که ابتدا داده‌های درون پشته به اندازه یک خانه به پایین انتقال یابند و سپس داده جدید در شبات بالایی پشته قرار گیرد. در این روش، عملیات خواندن و نوشتن فقط در شبات بالایی انجام می‌شوند.

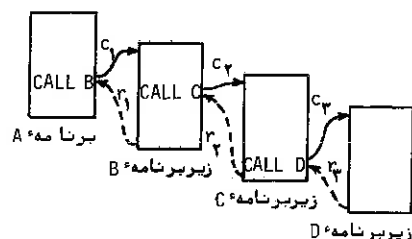
یک مثال از چنین پشته‌ای در ریزپردازنده IMP-8C وجود دارد که دارای گنجایش ۱۶ عنصر می‌باشد. این نوع پشته‌ها را پشته‌های "با بالایی ثابت" می‌نامند (نمودار ۱)، در حالی که روش اول پشته "با بالایی متحرک" را نتیجه می‌دهد (نمودار ۲). می‌توان انتظاف پذیری روش اول را با سرعت زیاد روش دوم تواءم کرد. این روش در ریزپردازنده PACE به کار رفته است (جدول ۱). در پردازنده‌های جدید، یک یا چند شبات به عنوان اشاره گر پشته به کار می‌روند. برای مثال، در ریزپردازنده اینتِل ۸۰۸۰، یک شبات برای اشاره گر پشته وجود دارد و در RCA ۱۸۰۲ تا ۱۶ شبات برای این منظور قابل استفاده اند (جدول ۱). عملیات "افزافه" و "حذف" شبات اشاره گر پشته را به طور خودکار به هنگام در می‌آورند.

همان طور که در جدول ۱ دیده می‌شود، معماری و دستورالعملهای مربوط به پشته‌ها در ریزپردازنده‌های مختلف متفاوتند.

کاربردهای پشته‌ها

فرض کنید که در نقطه a از برنامه A ، زیربرنامه B فراخوانده شود. همچنین فرض کنید که در نقطه b از برنامه C فراخوانده شود. نشانیهای $a+1$ و $b+1$ نشانیهای بازگشت هستند. از نمودار ۳ مشخص است که نشانیهای بازگشت به ترتیب

عکس رویدادشان مورد استفاده قرار می‌گیرند. خطوط C_1 ، C_2 و C_3 در نمودار ۳ به ترتیب اولین، دومین، و سومین فراخوانی، و C_4 و C_5 بازگشت از این فراخوانیها را نشان می‌دهند.



نمودار ۳ - فراخوانیهای تودرتو در یک برنامه.

توجه کنید که نمودار ۳ را می‌توان برای فراخوانی برنامه‌های خدماتی در هنگام دریافت علائم الکتریکی وقفه نیز به کار برد. در ابتدا پشته‌ها بیشتر برای کنترل فراخوانیهای برنامه‌های فرعی و روالهای خدماتی وقفه در ریزپردازنده‌ها مورد استفاده قرار می‌گرفتند.

یکی دیگر از کاربردهای پشته‌ها در همگردانی (ترجمه) عبارتهای جبری است. عبارت جبری زیر را در نظر بگیرید:

$$(A + B) \times C - D/E$$

در این عبارت، هر عملگر^۸ بین دو عملوند^۹ قرار گرفته است. چنین عبارتهایی را عبارتهای با نشان گذاری میانبندی^{۱۰} می‌نامند. عبارتهایی که در آنها عملگر به دنبال عملوندهای مربوطه می‌آیند، عبارتهای با نشان گذاری پسوندی^{۱۱} نام دارند. عبارت جبری فوق با نشان گذاری پسوندی به صورت زیر در می‌آید:

$$AB + C \times DE / -$$

توجه کنید که در نشان گذاری پسوندی نیازی به استفاده از پرانتز وجود ندارد. الگوریتمهایی وجود دارند که با استفاده از پشته‌ها، عبارتهای جبری با نشان گذاری میانبندی را به عبارتهای جبری با نشان گذاری پسوندی تبدیل می‌کنند. در نمودار ۴ مثالی از نحوه محاسبه عبارت جبری فوق (با نشان گذاری پسوندی) نشان داده شده است. عملیاتی نظیر ADD و SUB بر روی دو عنصر بالایی پشته عمل کرده، جواب را در بالای پشته قرار می‌دهند.

ماشینهای پشته‌ای

در میان ماشینهایی که از پشته استفاده می‌کنند، دو طبقه کلی مشاهده می‌شوند. در اولین نوع، خصیصه‌های پشته‌ها به ماشینهای با معماریهای غریب افزوده شده‌اند. در چنین ماشینهایی، پشته‌ها را ورق بزنید

- ۷ - وقفه Interrupt
 ۸ - عملگر Operator
 ۹ - عملوند Operand
 ۱۰ - میانوندی Infix
 ۱۱ - پسوندی Postfix

منابع و مراجع

1. Doran, R.W., "Architecture of Stack Machines," in High Level Language Computer Architecture, Edited by Y. Chu, Academic Press, 1975.
2. McKeeman, W., "Stack Computers," in Introduction to Computer Architecture, Edited by H.S. Stone, Science Research Associates, 1975.
3. Knuth, D.E., The Art of Computer Programming: Vol. 1 - Fundamental Algorithms, Addison-Wesley, 1968.

ارسال مطالب برای "گزارش کامپیوتر"

از اعضای انجمن انفورماتیک ایران و سایر افراد علاقمند به همکاری با "گزارش کامپیوتر" تقاضا داریم به نکات زیر توجه کنند:

۱ - اخبار و وقایع محل کار خود در زمینه انفورماتیک را حتی الامکان همراه با اسناد و مدارک مربوطه برای ما بفرستید. مثالهایی از مطالب مناسب عبارتند از: انعقاد یا فسخ قراردادها، طرح و پیاده کردن سیستمها، کاربردهای نوین و سرگزشتی سمنارها و سخنرانیها.

۲ - اگر در روزنامهها، مجلات، کتابها و سایر نشریات به مطالب جالبی برخوردید، بریده یا فتوکپی تمیز و خوانای آنرا با ذکر مشخصات کامل ماءخذ (نام نشریه، تاریخ انتشار، ناشر، محل انتشار، شماره صفحه) برای ما بفرستید.

۳ - مقالات باید بصورت ماشین شده (با ذکر مشخصات ماءخذ و نام نویسنده و زمینه کردن نسخه ای از اصل مطلب در مورد مقالات ترجمه شده) در یک روی کاغذ و در دو نسخه ارسال شوند. ماهنامه "گزارش کامپیوتر" در قبول یا رد مقالات رسیده، خلاصه کردن آنها و هر نوع حک و اصلاح دیگر آزاد است. در صورت تمایل میتوانند قبل از تهیه مقاله، تلفنی با ما در مورد آن مشورت کنند.

۴ - مقالات و سایر مطالب رسیده مسترد نخواهند شد. نویسنده شخصاً مسئول نظرات ابراز شده در مقاله است و درج مقاله بمعنی تأیید محتوای آن توسط انجمن انفورماتیک ایران نیست.

گزارش کامپیوتر



ماهنامه انجمن انفورماتیک ایران
 زیر نظر کمیته انتشارات
 سرپرست کمیته انتشارات و
 سردبیر: دکتر بهروز پرهامی
 نشانی: صندوق پستی ۴۵/۱۳۶
 آریاشهر، تهران ۱۴

آخرین مهلت قبول مطلب واگهی دومین یکشنبه ماه انتشار است. نقل مطالب ماهنامه گزارش کامپیوتر با ذکر ماءخذ آزاد است.

ساخت بلوکی نظیر آنگول و پی ال وان استفاده می شود.

چند نوع از ماشینهای پشته ای به صورت تجارتي به بازار عرضه شده اند که دارای امکانات "عملکرد چند برنامهای" و "اشتراک وقت" می باشند. معماری سیستمهای ساخت با روز به روز به طریقی است که می توان نرم افزارهای سیستم را در زبانهای سطح بالا نوشت.

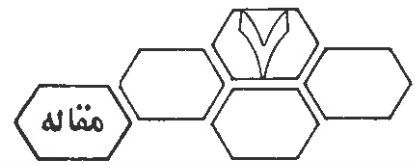
ماشینهای پشته ای دارای نقاط قوت و ضعف می باشند. از ویژگیهای مثبت آنها استفاده از زبانها و برنامه های با ساخت بلوکی می باشد که اخیراً مورد توجه بسیار قرار گرفته اند. افزایش هزینه نرم افزار و انعطاف پذیری حاصل از ریز برنامه سازی، گرایش به سوی ماشینهای پشته ای را تسریع کرده اند. ▼

یادداشتها

- ۱ - پشته Stack
 ۲ - اضافه Push
 ۳ - حذف Pop
 ۴ - سرریز Overflow
 ۵ - پاریز Underflow
 ۶ - اشاره گر Pointer

جدول ۱ - خصیصه های پشته ای در برخی ریزپردازنده ها.

ریزپردازنده	نوع پشته	دستورالعملهای مربوط به پشته
اینتل ۸۰۸۰	اشاره گر پشته ۱۶ بیتی	۱- "افزافه" کردن یک زوج ثبات به پشته ۲- "حذف" کردن یک زوج ثبات از پشته ۳- "افزافه" یا "حذف" کردن کلمه وضعیت ۴- جابه جا کردن عنصر بالایی پشته با محتوی یک زوج ثبات ۵- انتقال محتوی یک زوج ثبات به اشاره گر پشته
Z-80	اشاره گر پشته ۱۶ بیتی	۱- تمام دستورالعملهای اینتیل ۸۰۸۰ ۲- "افزافه" و "حذف" دو ثبات شاخص (اندیس)
M6800	اشاره گر پشته ۱۶ بیتی	۱- "افزافه" یا "حذف" ثباتهای محاسبه A یا B ۲- بار کردن ثبات اشاره گر پشته از حافظه ۳- ذخیره کردن محتوی ثبات اشاره گر پشته در حافظه ۴- انتقال محتوی ثبات شاخص (اندیس) به اشاره گر پشته ۵- انتقال محتوی ثبات اشاره گر پشته به ثبات شاخص ۶- افزودن یک واحد به محتوی ثبات اشاره گر پشته یا کاستن یک واحد از محتوی آن
RCA 1802	اشاره گر پشته ۱۶ بیتی	۱- افزودن یک واحد به محتوی ثبات اشاره گر پشته یا کاستن یک واحد از محتوی آن (هریک از ۱۶ ثبات را می توان به عنوان اشاره گر پشته به کار برد) ۲- "افزافه" یا "حذف" کردن ثبات D ۳- قراردادن محتوی ثبات D در نیمه راست یا چپ ثبات اشاره گر پشته
PAGE	پشته سخت افزاری با ۸ عنصر ۱۶ بیتی	۱- "افزافه" یا "حذف" کردن شمارنده برنامه ۲- "افزافه" یا "حذف" کردن یک ثبات مشخص شده ۳- جابه جایی محتوی یک ثبات با اشاره گر پشته ۴- "افزافه" یا "حذف" کردن ثبات وضعیت
IMP-8C	پشته سخت افزاری با ۱۶ عنصر ۸ بیتی	۱- "افزافه" یا "حذف" کردن ثبات محاسبه انتخاب شده ۲- جابه جا کردن عنصر بالایی پشته با ثبات محاسبه ۳- "افزافه" یا "حذف" کردن ثبات وضعیت



"شنیدن" به کمک چشمها و پوست بدن

ترجمه: آزاد و تلخیص: دکتر بهروزپرها می، دانشگاه صنعتی شریف و ویجا دانشی، دانشگاه ملی ایران

وسایل کمکی ریزالکترونیکی به صورت دستگاههای بصری و حسی برای تسهیل تکلم و ادراک به زودی ساخته خواهند شد. تکنولوژی ریزالکترونیک راههای تازه‌ای را برای کمک به ناشنوایان می‌گشاید. اکنون می‌توان توسط پردازنده‌های تک تراشه‌ای، کلام را با توجه به نیازهای خاص افرادی که دچار نارساییهای شدید قوه شنوایی هستند تغییر داد و بدین وسیله به شنیدن آنها کمک کرد. به عنوان مثال، برخی وسایل آموزشی ساخته شده‌اند که از حس بینایی یا حس لامسه کودک برای آموختن تلفظ کلمات یاری می‌جویند. دستگاه تلفن را می‌توان به وسیله تبدیل کلام به متن چاپی و بالعکس مجهز نمود.

چندین نوع وسیله ریزالکترونیکی برای کمک به شنوایی به زودی به مرحله تولید تجاری خواهند رسید. یک مهندس ناشنوا در شهر دالاس دستگاهی ساخته است که طیف اصوات را بر روی عینک شخصی منعکس می‌کند و بدین وسیله کار وی را در خواندن لبها تسهیل می‌نماید. وسیله دیگری که با پوست بدن در تماس قرار می‌گیرد، ارتعاشات صوتی را به نوسانات مکانیکی تبدیل می‌کند و از این راه، اطلاعات ذیقیمتی را در اختیار شخصی "لب‌خوان" قرار می‌دهد.

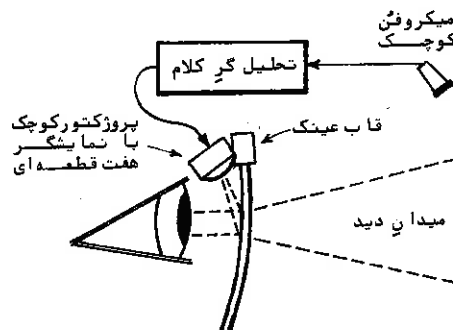
دیدن و حس کردن کلمات

نارساییهای شنوایی، به ویژه اگر در سنین کودکی به وجود آیند، باعث بروز مشکلات بسیاری در برقراری ارتباط با سایرین و نیز فراگیری زبان می‌شوند. این نارساییها همچنین بر توانایی خواندن و نوشتن اثر گذاشته و در نتیجه سرعت پرورش فکری شخص را کاهش می‌دهند. این قبیل افراد، ونیز ناشنوایان مادرزاد، می‌توانند از کمکهای ارزنده تکنولوژی ریزالکترونیک بهره‌مند شوند.

جایگزین کردن حس شنوایی توسط حواس دیگر فکر تازه‌ای نیست و از حدود ۶۰ سال پیش مورد بررسی قرار گرفته است. در اواخر دهه ۱۹۲۰ میلادی، آزمایشگاه پژوهشی پل یک تحلیل گر کلام را در رابطه با ناشنوایان

به آزمایش گذاشت. این آزمایشگاه متعاقباً با استفاده از روشهایی که برای تجزیه و تحلیل پیامهای رمزی نظامی ابداع شده بودند، اولین طیف نگار صوتی را که در زمان واقعی کار می‌کرد برای کمک به ناشنوایان مورد استفاده قرار داد.

اکنون الگوهای طیفی اصوات را می‌توان به سادگی توسط واحدهای تبدیل سریع فوری که در اندازه‌های فوق العاده کوچک ساخته می‌شوند به دست آورد. عینک کلام خوانی که قبلاً به آن اشاره کردیم، دارای یک میکروفت و تحلیل گر کلام است که یک نمایشگر هفت قطعه‌ای را کنترل می‌کنند. این نمایشگر به صورت یک پروژکتور فوق العاده کوچک در گوشه قاب عینک نصب شده و تصویر خود را از طریق یک ناحیه منعکس کننده بر روی سطح پشت شیشه عینک، به چشم شخص می‌تاباند (نمودار ۱). تصویر حاصل از پروژکتور کوچک با تصویر شخص متکلم که در میدان دید قرار گرفته است ترکیب شده، به چشم می‌رسد.



نمودار ۱ - طرز کار عینک کلام خوان.

هر قطعه از نمایشگر هفت قطعه‌ای نشان دهنده یکی از ویژگیهای صوت دریا فسی است. البته این ویژگیها به صورت کاملاً دقیق به دست نمی‌آیند، اما به هر حال، در دست داشتن همین اطلاعات تا دقیق هم کمک شایانی به شخص ناشنوا می‌کند و این امر در آزمایشهای متعدد به اثبات رسیده است. چنین به نظر می‌رسد که این سیستم با اصلاحاتی چند، آماده کاربرد و آزمایش در مقیاس وسیعتر خواهد بود.

در مورد کودکان ناشنوا، سیستم فوق و تصویر دوگانه حاصل از آن ممکن است باعث برهم خوردن تمرکز فکری شود. برای این کودکان، تبدیل اصوات به حرکتها و ارتعاشاتی که توسط دستگاهی از طریق سطح پوست به آنها منتقل شود روش بهتری است. یک نمونه از این قبیل دستگاهها، که در مچ دست بسته می‌شود، دارای سه نوسانگر مکانیکی است که بر حسب ویژگیهای صوت دریا فسی، قطع و وصل می‌شوند. باتری قابل شارژ این دستگاه در هرونیت بین ۶ تا ۸

ساعت کار می‌کند. با این حال، گروهی از محققان دانشگاه لام آی تی مشغول همکاری با سازندگان این قبیل نوسانگرها به منظور کوچکتر و کم مصرف تر کردن آنها هستند.

تجزیه و ترکیب کلام

دستگاههای بازشنا سنده و سازنده کلام سالیها است که تحت بررسی قرار دارند. محققان آزمایشگاه پژوهشی پل برای عقیده‌اند که تا ده سال دیگر می‌توان مراکز تلفنی را به دستگاههای بازشنا سنده کلام مجهز نمود. این قبیل دستگاهها می‌توانند با تبدیل نمودن کلام به متنی که بر روی یک تله تایپ قابل چاپ است، ارتباط تلفنی بین افراد شنوا و ناشنوا را امکان پذیر نمایند. وسیله‌ای برای تبدیل پیامهای وارد شده توسط شخص ناشنوا از طریق صفحه کلید به کلام مصنوعی، این ارتباط تلفنی دوطرفه را کامل می‌کند.

دستگاههای بازشناسی کلام، اصوات را به علائم الکتریکی تبدیل می‌کنند و سپس این علائم را برای تشخیصی کلمات ادا شده مورد پردازش قرار می‌دهند. بازشنا سنده‌هایی که اکنون به صورت تجاری موجودند دارای محدودیت‌هایی هستند: واژگان آنها محدود است، گاه کلمات را با یکدیگر اشتباه می‌کنند، سخنگو باید به استفاده از آنها عادت داشته باشد، و بالاخره کارآیی آنها از یک سخنگو به سخنگوی دیگر فرق می‌کند. با این حال، این دستگاهها مرتباً رو به بهبود هستند و حتی در شکل محدود کنونی خود، کاربردهای بسیاری یافته‌اند.

در صورتی که سخنگو در معرفی دیدن شخص ناشنوا قرارگیرد، واژگان و دستور زبان قابل قبول برای دستگاههای بازشناسی کلام به نحو چشمگیری گسترش می‌یابد. حرکت لبها و زبان سخنگو می‌تواند موارد ابهام را برای شخص ناشنوا رفع کند. دستگاهی از این نوع عملاً ساخته شده و توسط گروهی از ناشنوایان تعلیم دیده مورد آزمایش قرار گرفته است.

در این سیستم، حروف صدادار و بی صدای کلام جدا شده، ترکیب هر حرف بی صدا با حرف صدادار پس از آن، یک هجای جزئی را تشکیل می‌دهد. البته این سیستم سعی ندارد که هجاها را به طور کامل و دقیق تشخیص دهد (چون این امر خارج از توانایی بازشنا سنده‌های قابل جملی امروزی است)، بلکه تنها رده‌ها را مشخص می‌کند. سیستم علامتی را که نشانگر یکی از ۹ رده ممکن است بر روی عینک شخص ناشنوا می‌تاباند. با این راهنمایی در مورد نوع هجای ادا شده، شخص ناشنوا عموماً می‌تواند کلام گوینده را با توجه به حرکات لب و صورت وی حدس بزند.

ورق بزنید

دستگاه‌هایی که کلمات وارد شده از طریق صفحه‌کلید را به صوت تبدیل کنند هم اکنون در بازار موجودند. این قبیل دستگاه‌ها هم توسط افراد با شنوایی عادی که بنا بر دلالی قادر به تکلم نیستند (مثلاً بر اثر بیماری یا سکت) و هم توسط ناشنوایان برای تفهیم بهتر گفته‌هایشان مورد استفاده قرار می‌گیرند.

وسایل کمک آموزشی برای تکلم

برای آموختن روش صحیح تکلم به ناشنوایان، دستگاه‌های الکترونیکی طیف‌نمای صوت به کار رفته‌اند. شخص ناشنوا می‌تواند با بررسی طیف‌کامل صوت خود، اشکالات و نارسائیه‌ها را یافته، در رفع آنها بکوشد. اما روشی که اخیراً مورد توجه قرار گرفته استفاده از چند شاخص عمده به جای طیف‌کامل است. گروهی از پژوهشگران یک دستگاه آموزش تکلم برای کودکان ساخته‌اند که به بازیه‌های ویدئو شباهت دارد. بدین ترتیب که تصویر یک توپ بر روی پرده تلویزیونی به صورت هماهنگ با صوت ایجاد شده به حرکت درمی‌آید. اگر صدای کودک دارای گام صحیح باشد، توپ به داخل یک سبد می‌افتد و کودک امتیاز کسب می‌کند.

پژوهشگران ژاپنی یک گیرنده تلویزیون رنگی را، که کاپالهای سه رنگ اصلی آن توسط سه مشخصه مربوط به فرکانسهای تشدید صوت کنترل می‌شوند، به عنوان وسیله‌ای رساننده اطلاعات با زخوردی^۳ به گوینده‌ای که تحت تعلیم است به کار گرفته‌اند. نمایش دادن شاخصهای مربوط به نحوه قرار گرفتن و حرکات زبان و نیز وضعیت حنجره می‌تواند به آموزش تکلم کمک کند. این قبیل شاخصها یا مستقیماً توسط وسایل مخصوص به دست می‌آیند و یا با تجزیه و تحلیل صوت دریافتی محاسبه می‌شوند.

وسایلی که بتوانند وضعیت زبان، حنجره، و لایه‌های صوتی را تعیین کنند عموماً بر اساس لوازم آزمایشگاهی به کار رفته در تحقیقات مربوط به تولید کلام ساخته شده‌اند. مثال خوبی در این زمینه، سق مصنوعی است که در دهان نصب شده و آرایه‌ای از اتصالات الکتریکی را دربر دارد. با برخورد زبان به این اتصالات، مدارهای مربوطه بسته شده و حرکات زبان در داخل حفره دهان مشخص می‌شوند. به این ترتیب شخصی که تحت تعلیم است از نحوه حرکت کردن زبان خود آگاهی می‌یابد و این امر به‌ویژه در ادا کردن برخی اصوات کمک می‌کند. برخی دستگاه‌های کمک آموزشی برای تکلم از سیستمهای تشخیص کلام استفاده می‌کنند. افراد ناشنوا گاه یک کلمه یا عبارت را به صورت نسبتاً صحیح ادا می‌کنند، اما در این کار همیشه موفق نیستند. با ذخیره کردن تلفظ صحیح یک عبارت در سیستم تشخیص

کلام و مقایسه صدای شخص ناشنوا با آن، می‌توان وی را در ادا کردن آن عبارت به صورت نسبتاً صحیح و بکنواخت یاری داد.

مدلهای کامپیوتری تولید کلام نیز روش دیگری را برای تعلیم در اختیار ما قرار می‌دهند. به عنوان مثال، مدل دقیقی از نحوه حرکت لایه‌های صوتی می‌تواند تمارینی از این لایه‌ها را جهت مقایسه با حرکات و وضعیتهای صحیح برای شخص ناشنوا به نمایش بگذارد. همچنین می‌توان با تغییر دادن پارامترهای مدل، صوتی مشابه کلام نامفهوم یک شخص ناشنوا ایجاد نمود و به این ترتیب نوع نارسائیه‌های موجود را تشخیص داد.

وسایل کارگذاشتنی درون گوش

بسیاری از افراد ناشنوا می‌توانند در صورت تحریک الکتریکی اعصاب مربوط به شنوایی، اصوات را حس کنند. چندین گروه پژوهشی مشغول مطالعه بر روی الکترودهای هستند که درون گوش کارگذاشته شده، اصوات دریافتی را به جریانهای الکتریکی برای تحریک اعصاب شنوایی تبدیل می‌کنند. استفاده کامل از این وسایل کارگذاشتنی درون گوش به این زودیها عملی نخواهد شد، اما آزمایشهای انجام شده نشان داده‌اند که این قبیل وسایل حداقل به توانا نشی "لبخوانی" می‌افزایند.

بهترین نامزدها برای استفاده از این وسایل افرادی هستند که گوش آنها صدمه دیده، اما اعصاب شنوایی آنها کار می‌کنند. البته اصواتی که توسط این الکترودها از طریق اعصاب شنوایی به مغز می‌رسند شباهت چندانی به کلام اصلی ندارند. با این حال، استفاده کنندگان از این وسایل (معمولاً) افراد بالنی که قبلاً شنوایی عمادی داشته‌اند) کاملاً راضی به نظر می‌رسند. در آزمایشی که در مورد یکی از این سیستمها انجام شد، شخص ناشنوا توانست ۷۶ درصد از اصواتی را که تشخیص آنها با "لبخوانی" بسیار مشکل است به درستی تشخیص دهد. در آزمایشهای مشابه بدون استفاده از الکترودها، تنها ۲۲ درصد تشخیص صحیح حاصل شده بود.

اصلاح نارسائیه‌های شنوایی

بسیاری از افراد، بخصوص در سنین پیری، دچار نارسائیه‌های شنوایی می‌شوند. آن دسته از نارسائیه‌هایی که به ضعف قوه شنوایی مربوط می‌شوند با استفاده از سمکهای نوین به سادگی قابل اصلاحند. این سمکها در واقع تقویت کننده‌های بسیار کوچک و قابل تنظیم هستند. اما تقویت اصوات همیشه مشکل را رفع نمی‌کنند. مثلاً بعضی نارسائیه‌ها باعث ایجاد اعوجاج در اصوات و در نتیجه تداخل و تفکیک ناپذیری

آنها می‌شوند. با استفاده از پردازشگر کوچکی در درون سمک، می‌توان اصوات را طوری تغییر داد که آثار سوء اعوجاج به حداقل برسند.

به عنوان مثال، اگر کسی نتواند تغییرات سریع فرکانس را، که وجه تمایز حروف بی‌صدای مختلف از یکدیگر است، به خوبی تشخیص دهد، آهسته‌تر کردن یا تشدید و اغراق آمیز کردن این تغییرات کمک مؤثری به شمار می‌رود. مشکل اصلی در کاربرد چنین روشهایی این است که هیچکس دقیقاً نوع اعوجاجها را در یک گوش صدمه دیده نمی‌شناسد. با این حال، نوع ساده‌ای از این روش، که به کاهش فرکانس اصوات مربوط می‌شود با موفقیت مورد آزمایش قرار گرفته است. بسیاری از کسانی که از نارسائیه‌های شنوایی رنج می‌برند، در شنیدن فرکانسهای متوسط و پائین اشکال کمتری دارند. بنا بر این کم کردن فرکانس صوت به صورت مصنوعی می‌تواند به شنوایی این افراد کمک کند. ▽

یادداشتها

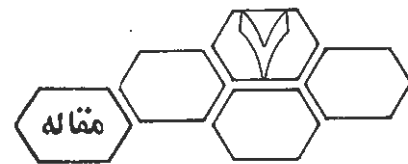
- ۱ - در زمان واقعی Real-time
- ۲ - تبدیل سریع فوریه FFT = Fast Fourier Transform
- ۳ - بازخوردی Feedback

از "آی‌تی‌ئی‌سی اسپکتروم"،

آوریل ۱۹۸۲

تقاضای عضویت، تغییر نشانی، اشتراک ماهنامه، و تجدید اشتراک	
نام خانوادگی	نام
☐ تجدید عضویت برای یک سال. نوع عضویت: شماره عضویت:	
☐ تغییر نشانی یا تلفن. ☐ اشتراک ماهنامه برای مدت یک سال. ☐ تجدید اشتراک ماهنامه برای یک سال. شماره اشتراک:	
نشانی:	
شهر:	
شماره تلفن:	

حق عضویت سالانه اعضا: عادی ۱۰۰۰ ریال (شامل اشتراک ماهنامه) وابسته ۱۰۰۰ دانشجویی ۴۰۰
 حق اشتراک یک ساله گزارش کامپیوتر ۵۰۰ ریال
 لطفاً رسید پرداخت وجه به حساب جاری شماره ۱۱۱۷ انجمن نزد بانک صادرات شعبه ۱۶۵۲ (دانشگاه صنعتی شریف)، تهران، را به درخواست خود ضمیمه کنید. پرداخت وجه از طریق هر یک از شعب بانک صادرات در تهران و شهرستانها ممکن است. برای دریافت بروشورهای فعالیتهای انجمن و شرایط عضویت با ما مکاتبه نمائید.



"شنیدن" به کمک چشمها و پوست بدن

ترجمه آزاد و تلخیص:
دکتر بهروز پیراهانی، دانشگاه صنعتی شریف و
ویدا نائی، دانشگاه ملی ایران

وسایل کمکی ریزالکترونیکی به صورت دستگاههای بصری و حتی برای تسهیل تکلم و ادراک به زودی ساخته خواهند شد. تکنولوژی ریزالکترونیک راههای تازه‌ای را برای کمک به ناشنوایان می‌گشاید. اکنون می‌توان توسط پردازنده‌های تک تراشه‌ای، کلام را با توجه به نیازهای خاص افرادی که دچار نارساییهای شدید قوه شنوایی هستند تغییر داد و بدین وسیله به شنیدن آنها کمک کرد. به عنوان مثال، برخی وسایل آموزشی ساخته شده‌اند که از حس بینائی یا حس لامسه کودک برای آموختن تلفظ کلمات یاری می‌جویند. دستگاه تلفن را می‌توان به وسیله تبدیل کلام به متن چاپی و بالعکس مجهز نمود.

چندین نوع وسیله ریزالکترونیکی برای کمک به شنوایی به زودی به مرحله تولید تجاری خواهند رسید. یک مهندس ناشنوا در شهر دالاس دستگاهی ساخته است که طیف اصوات را بر روی عینک شخص منعکس می‌کند و بدین وسیله کار وی را در خواندن لبها تسهیل می‌نماید. وسیله دیگری که با پوست بدن در تماس قرار می‌گیرد، ارتعاشات صوتی را به نوسانات مکانیکی تبدیل می‌کند و از این راه، اطلاعات ذیقیمتی را در اختیار شخصی "لب‌خوان" قرار می‌دهد.

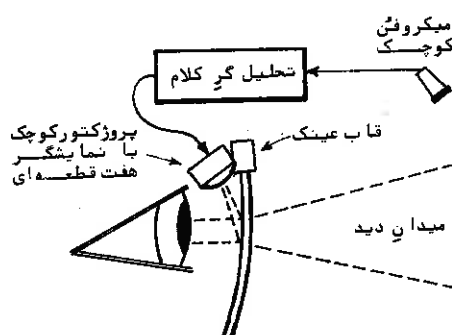
دیدن و حس کردن کلمات

نارساییهای شنوایی، به ویژه اگر در سنین کودکی به وجود آیند، باعث بروز مشکلات بسیاری در برقراری ارتباط با سایرین و نیز فراگیری زبان می‌شوند. این نارسائیه همچنین بر توانائی خواندن و نوشتن اثر گذاشته و در نتیجه سرعت پرورش فکری شخص را کاهش می‌دهند. این قبیل افراد، و نیز ناشنوایان مادرزاد، می‌توانند از کمکی ارزشمند تکنولوژی ریزالکترونیک بهره‌مند شوند.

جایگزین کردن حس شنوایی توسط حواس دیگر فکر تازه‌ای نیست و از حدود ۵۰ سال پیش مورد بررسی قرار گرفته است. در اواخر دهه ۱۹۲۰ میلادی، آزمایشگاه پژوهشی پیل یک تحلیل گر کلام را در رابطه با ناشنوایان

به آزمایش گذاشت. این آزمایشگاه متعاقباً با استفاده از روشهایی که برای تجزیه و تحلیل پیمای زمزی نظامی ابداع شده بودند، اولین طیف نگار صوتی را که در زمان واقعی کار می‌کرد برای کمک به ناشنوایان مورد استفاده قرار داد.

اکنون الگوهای طیفی اصوات را می‌توان به سادگی توسط واحدهای تبدیل سریع فوریه که در اندازه‌های فوق العاده کوچک ساخته می‌شوند به دست آورد. عینک کلام خوانی که قبلاً به آن اشاره کردیم، دارای یک میکروفتن و تحلیل گر کلام است که یک نمایشگر هفت قطعه‌ای را کنترل می‌کنند. این نمایشگر به صورت یک پروژکتور فوق العاده کوچک در گوشه قاب عینک نصب شده و تصویر خود را از طریق یک ناحیه منعکس کننده بر روی سطح پشت شیشه عینک، به چشم شخص می‌تاباند (نمودار ۱). تصویر حاصل از پروژکتور کوچک با تصویر شخص متکلم که در میدان دید قرار گرفته است ترکیب شده، به چشم می‌رسد.



نمودار ۱ - طرز کار عینک کلام خوان.

هر قطعه از نمایشگر هفت قطعه‌ای نشان دهنده یکی از ویژگیهای صوت دریافتی است. البته این ویژگیها به صورت کاملاً دقیق به دست نمی‌آیند، اما به هر حال، در دست داشتن همین اطلاعات نادقیق هم کمک شایانی به شخص ناشنوا می‌کند و این امر در آزمایشهای متعدد به اثبات رسیده است. چنین به نظر می‌رسد که این سیستم با اصلاحاتی چند، آماده کار برد و آزمایش در مقیاس وسیعتر خواهد بود.

در مورد کودکان ناشنوا، سیستم فوق و تصویر دوگانه حاصل از آن ممکن است باعث برهم خوردن تمرکز فکری شود. برای این کودکان، تبدیل اصوات به حرکتها و ارتعاشاتی که توسط دستگاهی از طریق سطح پوست به آنها منتقل شود روش بهتری است. یک نمونه از این قبیل دستگاهها، که در مج دست بسته می‌شود، دارای سه نوسانگر مکانیکی است که بر حسب ویژگیهای صوت دریافتی، قطع و وصل می‌شوند. باتری قابل شارژ این دستگاه در هرنوبت بین ۶ تا ۸

ساعت کار می‌کند. با این حال، گروهی از محققان دانشگاه ام آی تی مشغول همکاری با سازندگان این قبیل نوسانگرها به منظور کوچکتر و کم مصرف تر کردن آنها هستند.

تجزیه و ترکیب کلام

دستگاههای بازشناسنده و سازنده کلام سالهاست که تحت بررسی قرار دارند. محققان آزمایشگاه پژوهشی پیل برای عقیده‌اند که تا ده سال دیگر می‌توان مراکز تلفنی را به دستگاههای بازشناسنده کلام مجهز نمود. این قبیل دستگاهها می‌توانند با تبدیل نمودن کلام به متنی که بر روی یک تله تایپ قابل چاپ است، ارتباط تلفنی بین افراد شنوا و ناشنوا را امکان پذیر نمایند. وسیله‌ای برای تبدیل پیمای وارد شده توسط شخص ناشنوا از طریق صفحه کلید به کلام مصنوعی، این ارتباط تلفنی دوطرفه را کامل می‌کند.

دستگاههای بازشناسی کلام، اصوات را به علائم الکتریکی تبدیل می‌کنند و سپس این علائم را برای تشخیص کلمات ادا شده مورد پردازش قرار می‌دهند. بازشناسنده‌هایی که اکنون به صورت تجاری موجودند دارای محدودیت هائی هستند: واژگان آنها محدود است، گاه کلمات را با یکدیگر اشتباه می‌کنند، سخنگو باید به استفاده از آنها عادت داشته باشد، و بالاخره کارآئی آنها از یک سخنگو به سخنگوی دیگر فرق می‌کند. با این حال، این دستگاهها مرتباً رو به بهبود هستند و حتی در شکل محدود کنونی خود، کاربردهای بسیاری یافته‌اند.

در صورتی که سخنگو در معرض دید شخص ناشنوا قرار گیرد، واژگان و دستور زبان قابل قبول برای دستگاههای بازشناسی کلام به نحو چشمگیری گسترش می‌یابد. حرکت لبها و زبان سخنگو می‌تواند موارد ابهام را برای شخص ناشنوا رفع کند. دستگاهی از این نوع عملاً ساخته شده و توسط گروهی از ناشنوایان تعلیم دیده مورد آزمایش قرار گرفته است.

در این سیستم، حروف صدا دار و بی صدای کلام جدا شده، ترکیب هر حرف بی صدا با حرف صدا دار پس از آن، یک هجای جزئی را تشکیل می‌دهد. البته این سیستم سعی ندارد که هجاها را به طور کامل و دقیق تشخیص دهد (چون این امر خارج از توانائی بازشناسنده‌های قابل حمل امروزی است)، بلکه تنها رده‌ها را مشخص می‌کند. سیستم علامتی را که نشانگر یکی از ۹ رده ممکن است بر روی عینک شخص ناشنوا می‌تاباند. با این راهنمایی در مورد نوع هجای ادا شده، شخص ناشنوا عموماً می‌تواند کلام گوینده را با توجه به حرکات لب و صورت وی حدس بزند.

ورق بزنید

دستگاه‌هایی که کلمات وارد شده از طریق صفحه‌کلید را به صوت تبدیل کنند هم اکنون در بازار موجودند. این قبیل دستگاه‌ها هم توسط افراد با شنوایی عادی که بنا بر دلائلی قادر به تکلم نیستند (مثلاً) بر اثر بیماری یا سکت) و هم توسط ناشنوایان برای تفهیم بهتر گفته‌هاشان مورد استفاده قرار می‌گیرند.

وسایل کمک آموزشی برای تکلم

برای آموختن روش صحیح تکلم به ناشنوایان، دستگاه‌های الکترونیکی طیف‌نمای صوت به کار رفته‌اند. شخص ناشنوا می‌تواند با بررسی طیف کامل صوت خود، اشکالات و نارسائیه‌ها را یافته، در رفع آنها بکوشد. اما روشی که اخیراً مورد توجه قرار گرفته استفاده از چند شاخص عمده به جای طیف کامل است. گروهی از پژوهشگران یک دستگاه آموزش تکلم برای کودکان ساخته‌اند که به بازیهای ویدئو شباهت دارد. بدین ترتیب که تصویر یک توپ بر روی پرده تلویزیونی به صورت هماهنگ با صوت ایجاد شده به حرکت درمی‌آید. اگر صدای کودک دارای گام صحیح باشد، توپ به داخل یک سبد می‌افتد و کودک امتیاز کسب می‌کند.

پژوهشگران ژاپنی یک گیرنده تلویزیون رنگی را، که کانالهای سه رنگ اصلی آن توسط سه مشخصه مربوط به فرکانسهای تشدید صوت کنترل می‌شوند، به عنوان وسیله رساندن اطلاعات با زورودی^۳ به گوینده‌ای که تحت تعلیم است به کار گرفته‌اند. نمایش دادن شاخصهای مربوط به نحوه قرار گرفتن و حرکات زبان و نیز وضعیت حنجره می‌تواند به آموزش تکلم کمک کند. این قبیل شاخصها یا مستقیماً توسط وسایل مخصوص به دست می‌آیند و یا با تجزیه و تحلیل صوت دریافتی محاسبه می‌شوند.

وسایلی که بتوانند وضعیت زبان، حنجره، و لایه‌های صوتی را تعیین کنند عموماً بر اساس لوازم آزمایشگاهی به کار رفته در تحقیقات مربوط به تولید کلام ساخته شده‌اند. مثال خوبی در این زمینه، سق مصنوعی است که در دهان نصب شده و آرایه‌ای از اتصالات الکتریکی را دربر دارد. با برخورد زبان به این اتصالات، مدارهای مربوطه بسته شده و حرکات زبان در داخل حفره دهان مشخص می‌شوند. به این ترتیب شخصی که تحت تعلیم است از نحوه حرکت کردن زبان خود آگاهی می‌یابد و این امر به وی در ادا کردن برخی اصوات کمک می‌کند. برخی دستگاه‌های کمک آموزشی برای تکلم از سیستمهای تشخیص کلام استفاده می‌کنند. افراد ناشنوا گاه یک کلمه یا عبارت را به صورت نسبتاً صحیح ادا می‌کنند، اما در این کار همیشه موفق نیستند. با ذخیره کردن تلفظ صحیح یک عبارت در سیستم تشخیص

کلام و مقایسه صدای شخص ناشنوا با تحت تعلیم با آن، می‌توان وی را در ادا کردن آن عبارت به صورت نسبتاً صحیح و بکناخت یاری داد.

مدلهای کامپیوتری تولید کلام نیز روش دیگری را برای تعلیم در اختیار ما قرار می‌دهند. به عنوان مثال، مدل دقیقی از نحوه حرکت لایه‌های صوتی می‌تواند تصاویری از این لایه‌ها را جهت مقایسه با حرکات و وضعیتهای صحیح برای شخص ناشنوا به نمایش بگذارد. همچنین می‌توان با تغییر دادن پارامترهای مدل، صوتی مشابه کلام نامفهوم یک شخص ناشنوا ایجاد نمود و به این ترتیب نوع نارسائیهای موجود را تشخیص داد.

وسایل کار گذاشتنی درون گوش

بسیاری از افراد ناشنوا می‌توانند در صورت تحریک الکتریکی اعصاب مربوط به شنوایی، اصوات را حس کنند. چندین گروه پژوهشی مشغول مطالعه بر روی الکترودهای هستند که درون گوش کار گذاشته شده، اصوات دریافتی را به جریانهای الکتریکی برای تحریک اعصاب شنوایی تبدیل می‌کنند. استفاده کامل از این وسایل کار گذاشتنی درون گوش به این زودیها عملی نخواهد شد، اما آزمایشهای انجام شده نشان داده‌اند که این قبیل وسایل حداقل به توانایی "لب خوانی" می‌افزایند.

بهترین نامزدها برای استفاده از این وسایل افرادی هستند که گوش آنها صدمه دیده، اما اعصاب شنوایی آنها کار می‌کنند. البته اصواتی که توسط این الکترودها از طریق اعصاب شنوایی به مغز می‌رسند شباهت چندانی به کلام اصلی ندارند. با این حال، استفاده کنندگان از این وسایل (معمولاً) افراد بالنی که قبلاً شنوایی عمادی داشته‌اند) کاملاً راضی به نظر می‌رسند. در آزمایشی که در مورد یکی از این سیستمها انجام شد، شخص ناشنوا توانست ۷۶ درصد از اصواتی را که تشخیص آنها با "لب خوانی" بسیار مشکل است به درستی تشخیص دهد. در آزمایشهای مشابه بدون استفاده از الکترودها، تنها ۲۲ درصد تشخیص صحیح حاصل شده بود.

اصلاح نارسائیهای شنوایی

بسیاری از افراد، بخصوص در سنین پیری، دچار نارسائیهای شنوایی می‌شوند. آن دسته از نارسائیهایی که به ضعف قوه شنوایی مربوط می‌شوند با استفاده از سمکهای نوین به سادگی قابل اصلاحند. این سمکها در واقع تقویت کننده‌های بسیار کوچک و قابل تنظیم هستند. اما تقویت اصوات همیشه مشکل را رفع نمی‌کنند. مثلاً بعضی نارسائیه‌ها باعث ایجاد اعوجاج در اصوات و در نتیجه تداخل و تفکیک ناپذیری

آنها می‌شوند. با استفاده از پردازشگر کوچکی در درون سمک، می‌توان اصوات را طوری تغییر داد که آثار سوء اعوجاج به حداقل برسند.

به عنوان مثال، اگر کسی نتواند تغییرات سریع فرکانس را، که وجه تمایز حروف بسی صدای مختلف از یکدیگر است، به خوبی تشخیص دهد، آهسته‌تر کردن یا تشدید و اغراق آمیز کردن این تغییرات کمک موثری به شمار می‌رود. مشکل اصلی در کاربرد چنین روشهایی این است که هیچکس دقیقاً نوع اعوجاجها را در یک گوش صدمه دیده نمی‌شناسد. با این حال، نوع ساده‌ای از این روش، که به کاهش فرکانس اصوات مربوط می‌شود با موفقیت مورد آزمایش قرار گرفته است. بسیاری از کسانی که از نارسائیهای شنوایی رنج می‌برند، در شنیدن فرکانسهای متوسط و پائین اشکال کمتری دارند. بنا بر این کم کردن فرکانس صوت به صورت مصنوعی می‌تواند به شنوایی این افراد کمک کند. ▼

پادداشتها

- ۱ - در زمان واقعی Real-time
- ۲ - تبدیل سریع فوریه FFT = Fast Fourier Transform
- ۳ - بازخوردی Feedback

از "آی تی تی" اسپکتروم،

آوریل ۱۹۸۲

تقاضای نامه تجدید عضویت، تغییر نشانی، اشتراک ماهنامه، و تجدید اشتراک	
نام خانوادگی	نام
☐ تجدید عضویت برای یک سال.	
نوع عضویت: شماره عضویت: _____	
☐ تغییر نشانی یا تلفن.	
☐ اشتراک ماهنامه برای مدت یک سال.	
☐ تجدید اشتراک ماهنامه برای یک سال.	
شماره اشتراک: _____	
نشانی: _____	
شهر: _____ کدپستی: _____	
شماره تلفن: _____	

حق عضویت سالانه اعضا: عادی ۱۰۰۰ ریال (شامل اشتراک ماهنامه) وابسته ۱۰۰۰ دانشجویی ۳۰۰
حق اشتراک یک ساله گزارش کامپیوتر ۵۰۰ ریال
لطفاً رسید پرداخت وجه به حساب جاری شماره ۱۱۱۷ انجمن نزد بانک صادرات شعبه ۱۶۵۲ (دانشگاه صنعتی شریف)، تهران، را به درخواست خود ضمیمه کنید. پرداخت وجه از طریق هر یک از شعب بانک صادرات در تهران و شهرستانها ممکن است. بسمرای دریافت بروشورهای فعالیتهاى انجمن و شرایط عضویت یا مکان تهیه نمائید.