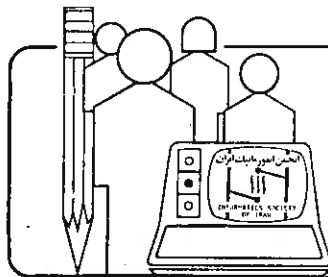


سال چهارم - شماره ۲
شماره پیاپی ۳۴
اردیبهشت ۱۳۶۱
تک شماره ۵۰ ریال - اشتراک سالانه ۵۰۰ ریال



گزارش کامپیوتر

ماهنامه انجمن انفورماتیک ایران



اخبار انجمن

برگزاری کلاس دوروزه ریزبرنا مهنویسی

طبق آنچه که در شماره ۲۳ ماهنامه گزارش کامپیوتر (سال چهارم، شماره ۱، فروردین ۱۳۶۱) اعلام شده بود، دومین دوره آموزشی کوتاه مدت انجمن انفورماتیک ایران در روزهای سه شنبه ۲۸ و چهارشنبه ۲۹ اردیبهشت ماه ۱۳۶۱ در محل انستیتوی ایزایران واقع در تهران، خیابان فلسطین شمالی، کوچه دوازدهم) برگزار گردید. موضوع کلاس "ریزبرنا مهنویسی" و تدریس آن برعهده آقای محمد میرزا عبداللهی، مربی مجتمع دانشگاهی علوم، بود.

حدود ۵۰ نفر از علاقمندان در جلسات کلاس حضور یافتند که آثار آنها به قرار زیر است: ایزایران و انستیتوی ایزایران ۲۳ نفر، دانشگاهها ۱۲ نفر (شامل ۳ نفر از شهرستانهای اصفهان و کرمان)، سازمانهای دولتی و نظامی ۸ نفر، شرکتهای کامپیوتری و منابع ۶ نفر.

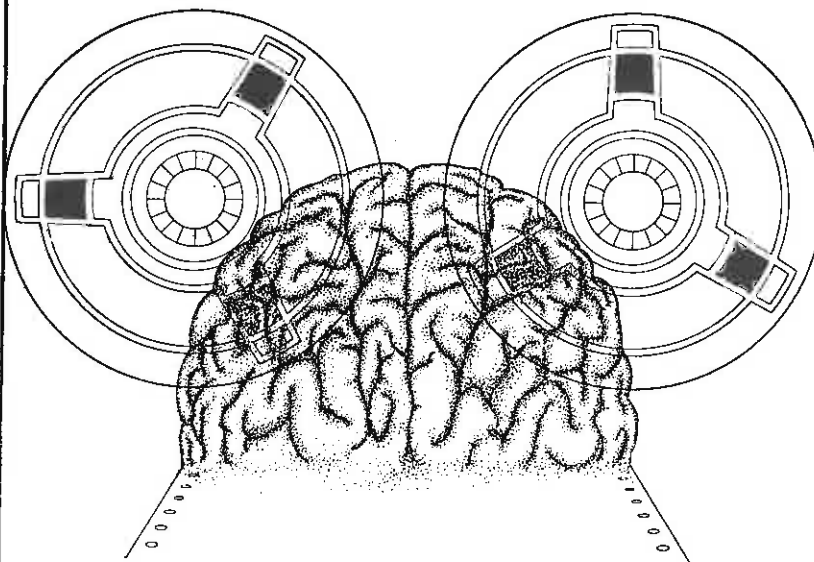
لازم می دانیم که از همکاری و مساعدت شرکت ایزایران و انستیتوی ایزایران در تاءمین محل و دیگر امکانات برگزاری این کلاس سپاسگزارى نمائیم.

کلاس دوروزه "تکنولوژی سازمان حافظه کامپیوتر"

سومین دوره آموزشی کوتاه مدت انجمن انفورماتیک ایران روزهای سه شنبه اول و چهارشنبه دوم تیرماه ۱۳۶۱ از ساعت ۸ تا ۹/۴۵ صبح و ۱۰/۱۵ صبح تا ۱۲ ظهر در تهران برگزار خواهد شد (محل برگزاری این دوره متعاقباً با اطلاع ثبت نام کنندگان خواهد رسید).

موضوع کلاس "تکنولوژی و سازمان حافظه کامپیوتر" و مدرس آن آقای دکتر بهروز بهرامی دانشیار رشته کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف خواهد بود. آشنائی کلی با سازمان سیستمهای کامپیوتر (شامل دستورالعملهای زبان ماشین و روشهای نشانی دهی حافظه) برای فهم مطالب این کلاس لازم است.

ورق بزنید



تصویر روی جلد: بمناسبت درج مقاله "مغز انسان و کامپیوتر"

در این شماره

- ۱ اخبار انجمن ... برگزاری کلاس دوروزه ریزبرنا مهنویسی - کلاس دوروزه "تکنولوژی و ... سازمان حافظه کامپیوتر"
- ۶ اخبار ایران ... ساخت کامپیوتر "م-۱" کامل شد - انتخاب نماینده مراکز خدمات ...
- ۱۵ اخبار جهان ... تراشدهای حافظه ۲۵۶ کیلوبیتی و یک میلیون بیتی - تراشدهای حافظه زاپنی در آمریکا - آی بی إم و بازار آدمکهای مصنوعی - آینده گردهای حافظه - نوری - یک مصنوعی برای راهنمایی با بینایان - تصدیق امضاء یکمک کامپیوتر - توسعه سیستم کامپیوتری ساف
- ۲ نوآوریها ... کارت مغناطیسی بجای پول خرد - پیوند اطلاعاتی با شعله مادون قرمز - سریعترین مدار مجتمع الکترونیکی
- ۶ محصولات جدید ... ارتباط یکمک کامپیوتر جیبی - ریزکامپیوتر چندزبانه
- ۲ اعضاء ... تغییرات در آمار اعضاء انجمن
- ۱۱ کتابها ... کتابشناسی کامپیوتر (ماسان عشقی)
- ۲ واژهها ... نظرخواهی در باره برخی واژههای پرکاربرد
- ۳ گزارش ... برگزاری سمینار شورایی انفورماتیک کشور - گزارش بازدید از مرکز تحقیق و تولید وسایل الکترونیک
- ۷ مقاله ویژه ... الگوریتم - قسمت اول (ترجمه بهروز پرهامی)
- ۵ مقاله ۱ ... پایانه فارسی با حداقل تعداد کلید (منصور جم زاد)
- ۱۳ مقاله ۲ ... مغز انسان و کامپیوتر (فرهاد صاحبان)

دنباله اخبار انجمن ...

افراد علاقمند به شرکت در این کلاس می توانند از روز یکشنبه ۱۶ خرداد حداکثر تا ظهر روز یکشنبه ۳۰ خرداد ماه ۱۳۶۱ با آقای دکتر فرهاد صاحبان (تلفنهای ۲۱۴۱۶۱۹ و ۲۱۴۱۶۱۸) تماس بگیرند تا ضمن ثبت نام در کلاس، از محل برگزاری آن نیز مطلع شوند. طبق معمول، اعضای انجمن برای شرکت در این کلاس حق تقدم دارند و ولی در صورتی که جای اضافی در کلاس موجود باشد، افراد غیرعضو نیز می توانند با عضو شدن در محل، در این کلاس شرکت نمایند.

خلاصه موضوع کلاس: (۱) مقدمه درباره حافظه کامپیوتر، مشخصات عمده، و تقسیم بندیهای مختلف آن. (۲) تکنولوژی حافظه اصلی کامپیوتر شامل چنبره های مغناطیسی، سیم با پوشش مغناطیسی، عناصر فوق هادی، حبابهای مغناطیسی، و انواع عناصر نیمه هادی. (۳) سازمان حافظه اصلی کامپیوتر. (۴) تکنولوژی حافظه های جنبی کامپیوتر شامل سطوح مغناطیسی دوار، نوار مغناطیسی، حافظه نوری، و بایگانی مکانیکی. (۵) حافظه انجمنی یا حافظه با دسترسی از روی محتوی. (۶) حافظه مجازی یا سلسله مراتبی و انواع آن. (۷) مدیریت اطلاعات در حافظه های چندسطحی. (۸) بحث و نتیجه گیری.

- ۱- چنبره مغناطیسی Magnetic core
- ۲- فوق هادی Superconductive
- ۳- حبابهای مغناطیسی Magnetic bubbles
- ۴- حافظه انجمنی ... Associative memory

آگهی

یک دستگاه اسیلوسکوپ ساخت کارخانه لیدر (مدل آل بی ۱-۵۱۵) بفروش می رسد. وزن اسیلوسکوپ ۸ کیلوگرم و ابعاد آن ۲۹۰ × ۳۶۰ × ۱۳۵ میلیمتر است. صفحه نمایش اسیلوسکوپ دارای هشت قسمت عمودی و ۱۰ قسمت افقی (هر قسمت = ۸ میلیمتر) است. برخی از دیگر مشخصات اسیلوسکوپ بقرار زیرند: ولتاژ سرعت دهنده = ۶ کیلوولت، دقت محور عمودی = ۵ میلی ولت تا ۵ ولت در ازای هر قسمت، زمان طی شدن محور افقی = ۰/۲ میکروثانیه تا ۰/۵ ثانیه. برای کسب اطلاعات بیشتر از ساعت ۴ تا ۷ بعد از ظهر با تلفن ۶۷۹۹۶۱ تماس بگیرید.

گزارش کامپیوتر

ماهیانه انجمن افورماتیک ایران زیر نظر کمیته انتشارات سرپرست کمیته انتشارات و سردبیر: دکتر بهروز پرهامی نشانی: صندوق پستی ۴۵/۱۳۶ آریا شهر، تهران ۱۴

آخرین مهلت قبول مطلب و آگهی دومین یکشنبه ماه انتشار است. نقل مطالب ماهنامه گزارش کامپیوتر با ذکر ماه خد آزاد است.

اعضاء



تغییرات در آمار اعضای انجمن

افراد زیر در اردیبهشت ماه سال ۱۳۶۱ به عضویت انجمن در آمده اند:

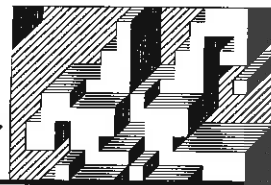
۱۳۶۲	بهزاد اسیری	همایون	ع
۱۳۵۱	تیماجی	خسرو	ع
۱۳۵۰	حسینی ارانی	سیدمنصور	ع
۳۰۶۸	حیدرپور	اکبر	و
۱۳۶۱	خاچیان	واهاگ	ع
۱۳۵۲	دستوری	مهرداد	ع
۱۳۴۹	رسولی	برزو	ع
۱۳۵۶	سرهنگ نژاد	محمد	ع
۱۳۵۴	شجاعی	فرشته	ع
۳۰۶۷	صادق پور	منصور	و
۱۳۵۵	فرهنگ بروجنی	بهروز	ع
۱۳۶۰	کسائی	جلال الدین	ع
۱۳۵۳	گروسی	ویولت	ع
۵۱۵۴	گودرزی	سیاوش	د
۱۳۵۷	محمودیان	علیرضا	ع
۱۳۵۹	مصطفوی سیزواری	عباس	ع
۱۳۵۸	نیک بخت	حسن	ع

پایین ترتیب، آمار اعضای انجمن تا پایان اردیبهشت ماه ۱۳۶۱ بقرار زیر است:

عادی	وابسته	دانشجویی	حقوقی	جمع کل
۲۵۸	۴۲	۱۰۱	۱	۴۰۲

ضمناً از بین اعضای قبلی انجمن آقای محمود تابنده عضویت خود را تمدید نموده اند.

سرگرمی



تعیین ارقام مجهول در یک عمل ضرب

اگر در عمل ضرب زیر، هریک از ارقام ۱ تا ۹ یک بار و تنها یک بار بکار رفته باشد، ارزش عددی حروف A تا H را تعیین کنید.

$$3A \times BCD = EFGH$$



"با کامپیوتری دارید که بتوانم با کمک آن بفهمم کدامیک از این کامپیوترها برای من مناسبتر است؟"

واژه ها



نظرخواهی درباره برخی واژه های پُرکاربرد

کمیته بازمیانی واژه نامه، که آغاز کار آن در شماره قبلی ماهنامه آگهی شده بود، در نشست مورخ ۱۳۶۱/۱/۳۰ خود تصمیم گرفت که معادلهای لغات پُرکاربرد را خارج از زوال عادی بازمیانی واژه نامه مورد بررسی قرار دهد. این تصمیم بدان جهت اتخاذ گردید که بسیاری از همکاران و نیز علاقمندانی که بکار ترجمه و تالیف کتاب اشتغال دارند معادلهای پیشنهادی درواژه نامه برای برخی از این کلمات را چندان نمی پسندند و در نتیجه نوعی تشنگی، نا هماهنگی، و احیاناً تردید و سرگردانی در انتخاب معادل برای پاره ای از کلمات رایج وجود دارد.

اینک بعضی از واژه های پُرکاربرد ذیلاً درج می شوند تا علاقمندان و صاحب نظران با ارائه پیشنهادات و نظرات خود کمیته را در رسیدن به معادلهای تقریباً قطعی یاری دهند. از خوانندگان گرامی تقاضا می شود در صورت تمایل، معادلهایی را که برای کلمات زیر در نظر دارند، همراه با ذکر دلیل انتخاب آنها، حداکثر تا پایان خردادماه ۱۳۶۱ به این کمیته ارسال دارند.

AND	Master
Argument	Mnemonic
Assembler	Mode
Assign	Object
Assignment	Operand
Bit	OR
Blank	Package
Block	Procedure
Buffer	Process
Byte	Processor
Carry	Record
Character	Reset
Check	Routine
Clear	Run
Code	Segment
Compile	Set
Compiler	Source
Deck	Stack
Decode	Storage
Device	Store
Disk	Subroutine
Dump	Switch
Encode	Switching
Entry	Trade-off
Field	Transaction
Flip-flop	Transmission
Format	Utility
Index	





گزارش

برگزاری سمینار شورای عالی انفورماتیک کشور

همانطور که در شماره قبلی ماهنامه گزارش کامپیوتر و روزنامه‌های کثیرالانتشار کشور آگهی شده بود، سمیناری در زمینه ریزسیستمها و دستگاههای جنبی (پایانه‌ها و چاپگرها) در روزهای سه‌شنبه ۳۱ فروردین و چهارشنبه ۱ اردیبهشت ۱۳۶۱ در محل سازمان برنامه و بودجه توسط شورای عالی انفورماتیک کشور برگزار گردید.

پس از گشایش سمینار، ابتدا آقای محمدتقی بانکی، وزیر مشاور و رئیس سازمان برنامه و بودجه و رئیس شورای عالی انفورماتیک کشور، سخنانی ایراد کردند. ایشان ضمن اشاره به تاریخچه فعالیت و اهداف شورای عالی انفورماتیک کشور، گفتند که متأسفانه تا کنون بیشتر وقت‌شورا صرف امور جاری و رسیدگی به وضع شرکت‌های چند ملیتی شده و به یکی از جنبه‌های کار شورا، که به کمیته پژوهش و ساخت مربوط می‌شود، توجه کافی مبذول نگردیده است.

آقای دکتر بانکی اظهار امیدواری کردند که با برگزاری این سمینار و سمینارهای مشابهی در آینده، و نیز از طریق یک مجله علمی که کمیته "پژوهش و ساخت" شورا هر شش ماه یکبار منتشر خواهد نمود، این جنبه از فعالیتهای شورا هرچه بیشتر تقویت شده و سیاست‌گذاری و هماهنگی فعالیتهای پژوهشی که در جهت خودکفای سازی کشور صورت می‌گیرد ممکن گردد.

سپس آقای مهندس قنبری، عضو شورای عالی انفورماتیک کشور و مسئول برگزاری سمینار، طی سخنان خود گفتند که یکی از هدفهای برگزاری این سمینار آگاهی یافتن از طرح‌هایی است که متخصصان ایرانی در جهت نیل به خودکفائی، چه قبل از انقلاب و چه بعد از انقلاب، به اجرا درآورده‌اند تا باین ترتیب امکان هماهنگ نمودن فعالیتهای حذف دوباره‌کاریها، و جلوگیری از لنگ ماندن و رکود کارها برآثر اشکالات کوچک بوجود آید.

سپس برنامه کار سمینار آغاز گردید. در اولین روز، سه سخنرانی توسط آقایان مهندس بیدآبادی، مهندس قنبری، و مهندس ظاهری (هر سه از مرکز تحقیقات مخابرات) بترتیب در زمینه "ساخت نمونه کپی شده‌ای از ریزکا مپیوتر زی-۸۰"، "شناخت طرح بردازنده ۱۶ بیتی ا.م.سی-۳ ساخت شرکت پیل آمریکا"، و "ساخت دستگاه تلفیق و تفکیک کننده (مودم)" ارائه گردید.

موضوعات مورد بحث در روز دوم سمینار شامل ریزکا مپیوتر ساخت شرکت ایزایران، پایانه‌های ساخت مرکز پژوهشهای خواص مواد و مرکز تحقیقات مخابرات، و بالاخره چاپگرهای فارسی شرکت ایزایران، مرکز تحقیقات مخابرات، و جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران بود. برخی از دستگاههای مورد بحث در جوار سالن جلسات سمینار به نمایش در آمده و توسط مسئولان مربوطه برای علاقمندان تشریح گردیدند.

خلاصه نظرات ایراز شده در سمینار بصورت قطعیانه‌ای تنظیم شده است که قرار است پس از ویرایش جملات توسط کمیته برگزار کننده، منتشر گردد.

بعنوان شرکت‌کننده‌ای در این سمینار (تنها در روز اول)، دو اشکال بنظر رسید که امیدوارم در سمینارهای بعدی برای رفع آنها تلاش شود. اولاً درخواست سوالات بصورت کتبی بهیچ وجه برای یک سمینار علمی و فنی، که تنها هدف آن باید فراهم آوردن امکان تبادل آزادانه تجارب و اطلاعات باشد، مناسب نیست. ثانیاً همه می‌دانیم که کاربرد برخی از واژه‌ها و اصطلاحات خارجی در بحثهای تخصصی مربوط به کامپیوتر اجتناب‌ناپذیر است، ولی البته نه در حیط جملات زیر که عیناً از محیطهای یکی از سخنرانان نقل شده‌اند:

"Memory ها دارای Feature هایی از قبیل CRC با Bit swapping است. این شامل Temporary memory Register، و Constant memory است. سه تا I/O داشت، یکی Console، یکی Administration panel، و یکی Tape."

تهیه‌کننده گزارش: بهروز پیرهای

گزارش بازدید از

مرکز تحقیق و تولید وسایل الکترونیک

طبق برنامه‌ای که در شماره فروردین ماه ۱۳۶۱ ماهنامه گزارش کامپیوتر (شماره پیاپی ۳۳) اعلام گردیده بود، گروهی متشکل از ۲۰ نفر از اعضای انجمن انفورماتیک ایران از ساعت ۱ تا ۳ بعد از ظهر روز دوشنبه ۲۰ اردیبهشت ماه ۱۳۶۱ در یک بازدید علمی از مرکز تحقیق و تولید وسایل الکترونیک (تکتا) وابسته به صدا و سیمای جمهوری اسلامی ایران شرکت نمودند.

آقایان مهندس مرتضوی، مهندس رستگار، و دکتر احمدی توضیحاتی پیرامون شکایات و تجهیزات مرکز ارائه نمودند و به سوالات حاضر پاسخ گفتند. رئیس مطالب ارائه شده در این بازدید بشرح زیر است: برنامه‌ریزی برای ایجاد مرکز تحقیق و تولید وسایل الکترونیک در سال ۱۳۵۳ آغاز

گردید و در سال ۱۳۵۴، عده‌ای برای یک دوره کارآموزی بمنظور برآورده کردن نیازهای مداوسیم در زمینه فرستنده و آنتن، به فرانسه اعزام شدند. این مرکز، که فعالیت عمده‌اش در ساخت فرستنده‌ها، تکرارکننده‌ها، و آنتنهای تلویزیونی می‌باشد، سری اول محصولات خود را، که بیشتر شبیه نمونه‌هایی از محصولات کارخانه‌های ال جی تی فرانسه بود، دو سال پیش ارائه نمود.

این مرکز دارای بخشهای تحقیقات، مکانیک، تنظیم اولیه، تنظیم نهایی، کابل‌بندی، رنگ‌کاری، آنتن، مدار چاپی، آبکاری، و کنترل مرغوبیت می‌باشد و ۱۰۰ نفر پرسنل فنی و ۱۵ نفر پرسنل پشتیبان در آن مشغول بکارند. بودجه این مرکز توسط سازمان مداخلات جمهوری اسلامی ایران تأمین می‌گردد.

علاوه بر کارهای ذکر شده، هر بخش از مرکز برای حصول حداکثر بهره‌برداری از امکانات خود مستقلاً هم سفارش می‌پذیرد. هم اکنون این مرکز سفارشی در مورد مدارهای چاپی از مرکز تحقیقات مخابرات، مخابرات اطلاعات بر روی خط انتقال نیرو از توانیر، و ساخت دستگاه شارژ کننده از شرکت مخابرات را پذیرفته است. همچنین دستگاه کنترل سوخت در شواهای گازی، تلفیق سنج، دستگاه بریدن محل زخم، دستگاه ضد عفونی کردن وسایل جراحی، و بیسیم با بُرد کم برای جبهه‌های جنگ توسط این مرکز ساخته شده‌اند.

در بخش مدارهای چاپی، انواع مختلف صفحات با سوراخهای هادی (مثالیسزه) ساخته می‌شود. در بخش آنتن، تولید آنتنهای فرستنده تلویزیونی جریان دارد و نیز آنتن بشقابی بمنظور گرفتن امواج از اقمار مصنوعی و خطوط مایکروویو بصورت آزمایشی ساخته شده است.

در خاتمه گزارش لازم می‌دانم که به‌نماینده‌ای از طرف انجمن انفورماتیک ایران از مسئولان مرکز تحقیق و تولید وسایل الکترونیک بخاطر فراهم آوردن امکانات این بازدید تشکر نمایم.

تهیه‌کننده گزارش: علیرضا کاویان‌پور

۱. PLC = Power Line Carrier Modulation meter ۲. تلفیق سنج

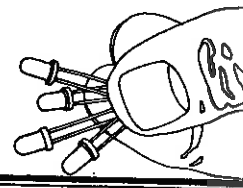
گزارش کامپیوتر

ماهانما انجمن انفورماتیک ایران

مقالات علمی رایج به‌طور افرا، ثبت افرا، کارنده و جنبه‌های اجتماعی انفورماتیک، اخبار کامپیوتر ایران و جهان، و مطالب متنوع دیگر

برای اطلاع از شرایط عضویت و انجمن یا نحوه اشتراک ما، ماهنامه گزارش کامپیوتر یا انجمن انفورماتیک ایران به نشانی زیر مکاتبه نمایند.

مندوبستی ۲۵/۱۲۶ تهران ۱۴



نوآوری‌ها

کارت مغناطیسی بجای پول خرد

یک موسسه ایتالیایی با کمک شوکت تلفن آن کشور نوعی کارت ارزان قیمت پلاستیکی ساخته است که می تواند 8×17 بیت اطلاعات را بصورت دائمی در خود ذخیره نماید. هدف اصلی از ساخت این کارتها استفاده از آنها بعنوان کارت اعتباری جهت تلفنهای عمومی است، ولی تعمیم کاربرد این قبیل کارتها در دست بررسی قرار دارد.

هنگامی که مشتری یکی از این کارتها را می خرد، ۱۰۰ بیت از حافظه آن خالی است و ۲۶ بیت دیگر حاوی اطلاعات مربوط به حفاظت و کنترل هستند. وقتی مشتری کارت را در داخل شکاف تلفن عمومی قرار می دهد، بسته به هزینه مکالمه، یک یا چند بیت از حافظه ۱۰۰ بیتی آن مساوی یک می شود و اعتبار مربوط به آنها از بین می رود. با پر شدن تمام ۱۰۰ بیت حافظه، کارتی اعتبار می شود و دیگر قابل استفاده نیست.

اگر شخصی سعی کند برای تقلب، محتوی حافظه ۱۰۰ بیتی کارت را پاک کند، تمام بیهیهای حافظه و از جمله بیهیهای مربوط به اطلاعات حفاظتی و کنترل از بین رفته و کارتی اعتبار می شود. همچنین کارتها دارای زائده‌ای هستند که تنها با شکستن آن می توان از کارت استفاده کرد و باین ترتیب مشتری می تواند از نو بودن کارت خریداری شده مطمئن باشد.

حافظه کارت از نوع "تی پرام" است. یک کد حفاظتی هشت بیتی در زمان تولید کارت بر روی آن ثبت شده و اتصالات مربوطه از طریق سوزاندن یک فیوز غیر قابل تعمیر بطور دائمی قطع می شوند. هشت بیت دیگر نیز برای مشخص ساختن شعبه فروشنده کارت در نظر گرفته شده‌اند.

هنگامی که استفاده کننده کارت را در شمار مخصوص وارد می کند، ابتدا اطلاعات حفاظتی خوانده شده و کنترل می شوند. همچنین میزان اعتبار باقی مانده کارت یا هزینه خدمات درخواستی مقایسه شده و اگر اشکالی موجود نباشد، با ارسال یک پالس ۲۵ ولتی، رقم یک در یکی از خانه‌های خالی حافظه ثبت می شود.

سازندگان این کارتها ادعا می کنند که با توسعه کاربرد آنها برای تلفنهای عمومی، وسایل نقلیه عمومی، ماشینهای

فروش اجناس و غیره، می توانند بتدریج جای پول خرد را بگیرند. همچنین چون دیگر تلفنهای عمومی و ماشینهای فروش اجناس حاوی پول نخواهند بود، جلوی دزدیها و صدمات احتمالی به این دستگاهها گرفته خواهد شد. ضمناً وسایل الکترونیکی مربوط به خواندن این کارتها نسبت به دستگاههای تشخیص و هدایت سکه‌ها قابلیت اطمینان بیشتری دارند و نیاز آنها به تعمیر براتر است.

کوتاه شده از "کامپونیکیشن اینجینیرینگ"،

آوریل ۱۹۸۲

۱. EPROM = Erasable Programmable Read-Only Memory



پیوند اطلاعاتی با اشعه مادون قرمز

شرکت واپنی هیتاچی اخیراً موفق شده است! اشعه مادون قرمز را برای مرتبط ساختن کامپیوترها با فواصلی در حدود ۱/۵ کیلومتر (بدون استفاده از سیستم) بخدمت گیرد. کاربرد این روش با متصل نمودن یک کامپیوتر در آزمایشگاه تحقیقاتی مرکزی هیتاچی واقع در حومه توکیو به کامپیوتر دیگری در یکی از مراکز تولیدی شرکت بفاصله ۱/۲ کیلومتر در دست بررسی قرار دارد.

مؤلفه اصلی این سیستم عبارت از یک دستگاه جدید ابداعی شرکت هیتاچی است که علائم الکتریکی را به علائم نوری تبدیل می کند. این علائم سپس از طریق آنتنهای بزرگ فرستنده و گیرنده نور رد و بدل می شوند. به ادعای یکی از مسئولان شرکت، سرعت و حجم داده‌های منتقل شده با این روش بسیار زیاد است و خطاهای ناشی از انتقال نیز، در مقایسه با روش استفاده از خطوط تلفنی معمولی، کاهش چشمگیری را نشان می دهد.

از "کامپونیکیشن"، ۴ فوریه ۱۹۸۲

سریعترین مدار مجتمع الکترونیکی

آزمایشگاه تحقیقاتی تومسون سی آر اف در فرانسه اخیراً موفق شده است که با استفاده از لیتوگرافی یکمک شعاع الکترونی و تکنولوژیهای جدید دیگر، مدار مجتمعی بسازد که بادعای خودش سریعترین مدار جهان است. تاخیر زمانی حاصل از هر درجه منطقی^۲ در این مدار حدود ۲۲ پیکوثانیه (۲۲ میلیونیم میلیونیم ثانیه) است.

در صورتی که این قبیل مدارها به مرحله تولید برسند، کاربردهای بسیاری در زمینه ساخت پردازنده‌های فوق العاده سریع و تجهیزات ارتباطی خواهند یافت. مزیت این روش نسبت به تکنولوژی عناصردیود^۳، که سرعتهای مشابهی دارند، در این است که نیازی به تبرید بسیار زیاد (نزدیک به صفر مطلق) ندارد.

از "کامپونیکیشن اینجینیرینگ"، فوریه ۱۹۸۲

1. Thomson CSF

۲ - درجه منطقی Logic Gate

3. Josephson-junction devices

ارسال مطالب برای "گزارش کامپیوتر"

از آقای 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 الایگان همراه با اسناد و مدارک مربوطه برای ما بفرستید. مثالهایی از مطالب مناسب عبارتند از: انعقاد یا فسخ قراردادهای طرح و پیاده کردن سیستمها، کاربردهای نوین و برگزاری سمینارها و سخنرانیها.

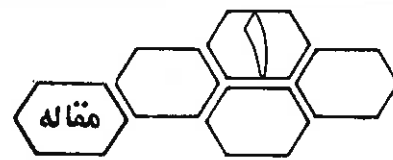
۲ - اگر در روزنامه‌ها، مجلات، کتابها و سایر نشریات به مطالب جالبی برخوردید، بریده یا فتوکپی کنید و خوانای آنرا با ذکر مشخصات کامل ماخذ (نام نشریه، تاریخ انتشار، ناشر، محل انتشار، شماره صفحه) برای ما بفرستید.

۳ - مقالات باید بصورت ماشین شده (با ذکر مشخصات ماخذ و نام نویسنده و زمینه کردن نسخه‌ای 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 میتوانید قبل از تهیه مقاله، تلفنی با ما در مورد آن مشورت کنید.

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

فراموش نکنید که انجمن انفورماتیک ایران به همکاری شما نیاز دارد.





پایانه فارسی با حداقل تعداد کلید

منصور جم زاد
شرکت توانیر

یادداشت سردبیر: گرچه کم کردن تعداد کلیدها بر روی صفحه کلیدهای فارسی و عربی فکری تازه ای نیست و برای اولین بار نزدیک به ۱۱ سال قبل ارائه گردید، ولی چگونگی الگوریتم ارائه شده در این مقاله تا حدودی با الگوریتمهای موجود فرق دارد، اقدام به چاپ مقاله نمودیم تا این روش نیز به بحث و تبادل نظر گذاشته شود. هر نوع نظر مستدل خوانندگان گرامی در زمینه "تأیید یا تکذیب صحت الگوریتم در ماهنامه" گزارش کامپیوتر بچاپ خواهد رسید.

هدف این مقاله ارائه الگوریتمی است که با پیاده کردن آن در سطح نرم افزار و احیاناً سخت افزار می توان تعداد کلید پایانه های فارسی را به حداقل رسانید. باین ترتیب که برای هر حرف فارسی تنها یک کلید در نظر گرفته می شود و تصمیم گیری در مورد شکل نوشتاری حروف و اقدام به نمایش آنها بر روی صفحه تلویزیونی بعهده الگوریتم خواهد بود. قبل از پرداختن به اصل الگوریتم، بررسیهایی را در مورد حروف الفبای فارسی مرور می کنیم.

(الف) - برعکس حروف لاتین که همه آنها عرض یکسانی دارند، حروف فارسی دارای عرضهای متفاوتی هستند. برای ساده تر شدن الگوریتم و بخصوص تسهیل امر ویرایش متون نمایش داده شده بر روی صفحه تلویزیونی، حروف فارسی را از نقطه نظر عرض به دو دسته تقسیم می کنیم: (۱) حروف با عرض یکسَم مانند "ا"، "آ"، "ب"، "پ"، "ت"، "ث"، "ج"، "ح"، "خ"، "د"، "ذ"، "ر"، "ز"، "س"، "ص"، "ش"، "ط"، "ظ"، "ع"، "ف"، "ق"، "ک"، "گ"، "م"، "ن"، "و"، "ه"، "و"، "ی" - برای نمایش هر یک از حروف با عرض زیاد، دو کد در نظر می گیریم که بدینال هم در حافظه ذخیره می شوند. باین ترتیب، عمل ویرایش متون بسیار آسان می شود و مکان تمام هربار با اندازه عرض یک حرف با عرض کم به راست و یا به چپ در زیر متن حرکت خواهد نمود.

(ب) - بمنظور تصمیم گیری در انتخاب شکل نوشتاری یک حرف فارسی، در حلقه اول باید بتوانیم کلمات را از یکدیگر جدا کنیم. بعبارت دیگر باید برای ما مشخص شود که اولین حرف و آخرین حرف یک کلمه کدامند. در زبانهای مبتنی بر الفبای

لاتین، بعد از نوشتن هر کلمه یک فاصله خالی می گذارند، حتی اگر کلمه یک حرفی باشد. اما این عمل در زبان فارسی مرسوم نیست و حتی در متون ماشین شده فارسی نیز این قاعده لزوماً رعایت نمی شود. در الگوریتمی که ارائه خواهد شد، فرض بر این است که هر کلمه بین دو علامتی که خاصیت جدا سازی کلمات را دارند (مانند فاصله خالی، نقطه، گیومه، ارقام، و...) قرار می گیرد. مرحله بعدی مشخص نمودن شکل نوشتاری حروف تشکیل دهنده یک کلمه است. برای این منظور حروف فارسی، ارقام، و علامات خاص را مطابق جدول ۱ به شش نوع تقسیم نموده ایم. الگوریتم با توجه به نوع حرف وارد شده قبلی (وگاه با توجه به نوع دو حرف قبلی) شکل نوشتاری آخرین حرف وارد شده را مشخص می کند. در صورتی که آخرین حرف وارد شده از نوع ع باشد (حروف جدا ساز کلمات از یکدیگر)، ممکن است ابتدا شکل نوشتاری حرف نمایش داده شده قبلی عوض شود و سپس خود حرف جدید نمایش داده شود.

(پ) - فرض بر این است که هر یک از حروف و علامات خاص در جدول ۱ بوسیله یک ماتریس نقطه ای یا روش مناسب دیگری تولید می شود. هر یک از این شکلها دارای کد مربوط به خود می باشد تا در صورت ذخیره متن فارسی بر روی حافظه های کمکی، مجدداً بتوان با مراجعه به کد حروف، آنها را بر روی صفحه تلویزیونی نمایش داد.

تعاریف زیر در الگوریتم بکار رفته اند:

CODE: برداری است یک بعدی که طول آن مساوی حداکثر تعداد حروفی است که در یک سطر صفحه تلویزیونی باید نمایش داده شود.

CH: کد مربوط به آخرین کلیدی است که فشار داده شده است.

TYPE: نوع علامت CH را با توجه به جدول ۱ نشان می دهد. علامت کنترل دارای $TYPE \geq 7$ هستند.

N: تعداد حروف نمایش داده شده را مشخص می سازد.

POS: مشخص کننده این است که مکان نما در زیر کدام حرف قرار دارد.

C2: شماره سطری از جدول ۱ است که حرف نمایش داده شده قبلی در یکی از ستونهای آن بوده است.

T2: نوع حرف نمایش داده شده قبلی را مشخص می کند.

T3: نوع حرف نمایش داده شده قبلی را مشخص می کند.

COL: ستونی از جدول ۱ را مشخص می کند که حرفی که باید نمایش داده شود در آن قرار گرفته است ($1 \leq COL \leq 4$).

قدم ۵ - مقدار اولیه دادن

کلید عناصر بردار CODE و متغیر C2 را مساوی کد حرف "فاصله" خالی قرار بده. همچنین:

$$POS + N + 1$$

$$T3 + T2 + 6$$

قدم ۱ - تشخیص شکل نوشتاری

کد مربوط به کلیدی که فشار داده شده است (شماره سطر جدول ۱ متناظر با حرف مربوطه) را در CH و نوع حرف مربوطه را در TYPE قرار بده. اگر $TYPE \geq 7$ ، برو به قدم ۴. اگر جای کافی برای نمایش دادن حرف وارد شده روی سطر مربوطه در صفحه تلویزیونی وجود نداشت، آنگاه برو به قدم ۴.

اگر $1 \leq TYPE \leq 4$ ، آنگاه $COL + 1$ برو به قدم ۳.

اگر $TYPE = 5$ ، آنگاه اگر $T2 = 1$ یا $T2 = 6$ آنگاه $COL + 1$ وگرنه $COL + 2$ برو به قدم ۳.

اگر $N = 1$ ، آنگاه $COL + 1$ برو به قدم ۳.

اگر $T2 = 2$ ، آنگاه $COL + 1$ یا $COL + 2$ برو به قدم ۲.

اگر $T2 = 3$ ، آنگاه حرف نمایش داده شده قبلی را پاک کن، $COL + 2$ برو به قدم ۲.

اگر $T2 = 4$ ، آنگاه حرف نمایش داده شده قبلی را پاک کن، حرف موجود در سطر C2 و

ستون ۲ از جدول ۱ را روی صفحه تلویزیونی نمایش بده، CODE(N) را مساوی کد حرف نمایش داده شده قرار بده، $N + 1$

$POS + POS + 1$ ، $COL + 3$ برو به قدم ۲.

اگر $T2 = 5$ ، آنگاه حرف نمایش داده شده قبلی را پاک کن. اگر $T3 = 1$ یا

$T3 = 6$ ، آنگاه $COL + 3$ وگرنه $COL + 4$.

قدم ۲ - نمایش دادن حرف قبلی

حرف موجود در سطر C2 و ستون COL از جدول ۱ را که از نوع T2 است بر روی صفحه تلویزیونی نمایش بده، CODE(N) را مساوی کد حرف نمایش داده شده قرار بده، $COL + 1$

ورق بزنید



انتخاب نماینده مراکز خدمات کامپیوتری در شورای عالی انفورماتیک کشور

بنابه دعوت شورای عالی انفورماتیک کشور، در ساعت ۹ صبح روز دوشنبه ۱۳۶۱/۱/۲۳ جلسه‌ای با شرکت نمایندگان مراکز خدمات کامپیوتری در سازمان برنامه و بودجه برای انتخاب نماینده این مراکز در شورای تشکیل شد. در این جلسه ۲۶ نفر از نمایندگان مراکز خدمات کامپیوتری شرکت کردند و پس از معرفی نامزدها و اخذ رأی، آقای محمد فردوسی بعنوان نماینده این مراکز در شورای عالی انفورماتیک کشور انتخاب شدند.

سمینار درباره کامپیوتر "م-۱"

بنا به دعوت شرکت ایزایران، آقای محمد میرزا عبداللهی (مربی مجتمع دانشگاهی علوم و مسئول پروژه طراحی و ساخت کامپیوتر "م-۱") سمیناری از ساعت ۸ صبح روز چهارشنبه ۱۲ خرداد ۱۳۶۱ در محفل انستیتوی ایزایران، تهران، خیابان فلسطین شمالی، کوچه دوازدهم، ساختمان سوم سمت راست، ارائه خواهند نمود. شرکت در این سمینار با عنوان "شناسایی کامپیوتر-م-۱" برای کلیه علاقمندان آزاد است. ۰

ریز کامپیوتر چندزبان

یک وسیله کلمه پردازی^۱، که می تواند علائم یونانی، عربی، ... و فورمولهای ریاضی را نیز نمایش دهد و چاپ کند، در دانشگاه منچستر انگلستان در دست ساخت است. این دستگاه از یک ریز کامپیوتر "۲ ام ال، ۳۸۰ زی" استفاده می کند و چاپگر آن از نوع "میدیا واریو-پرینتر" ساندرز^۳ با ۴۸ کیلوبایت حافظه برنامه پذیر برای حروف و علائم ویژه است.

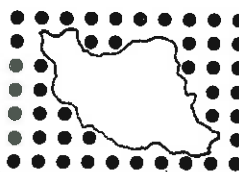
از آنجا که ارتفاع سطوح چاپ در این دستگاه قابل تغییر است، نمایش علائمی مانند علامت انتگرال و یا پرانتزهای تودرتو با اندازه های مختلف را ممکن خواهد ساخت. دانشگاه منچستر در نظر دارد برای مقابله با مشکلات ناشی از کاهش بودجه های تحقیقاتی از طرف دولت، محصول جدید خود را بصورت تجاری به بازار عرضه نماید و قراردادی نیز در این زمینه با یک شرکت انگلیسی منعقد نموده است. ۰

از "کامپیوتینگ"، ۲۱ ژانویه ۱۹۸۲

۱ - کلمه پردازی Word processing
2. RML = Research Machines Lab.
3. Sanders Media Vario-Printer



اخبار ایران



ساخت کامپیوتر "م-۱" کامل شد

طبق اطلاع واصله از گروه سازنده کامپیوتر "م-۱" در مجتمع دانشگاهی علوم، ساخت نمونه کامپیوتر "م-۱"، که اولین کامپیوتر طراحی شده در ایران بشمار می رود، به پایان رسیده و مورد آزمایش قرار گرفته است. این کامپیوتر قرار است در نمایشگاه اختراعات و ابداعات متخصصان ایرانی، که اوایل خرداد ماه سال جاری در محل دائمی نمایشگاهها در تهران برگزار خواهد شد، به نمایش درآمده و توضیحات لازم توسط مسئولان طرح برای بازدیدکنندگان ارائه گردد. طرح بعدی گروه سازنده کامپیوتر "م-۱" ساخت کامپیوتر "م-۲" است که طراحی آن اخیراً کامل شده است. این کامپیوتر جدید دارای کاربردهای آموزشی بوده و وسیله کمکی مؤثری در تفهیم مطالب مربوط به سازمان کامپیوتر و طراحی سخت افزار بشمار می رود.

محصولات جدید



ارتباط یکمک کامپیوتر جیبی

یک استاد دانشگاه آمریکایی توانسته است با تبدیل نمودن یک کامپیوتر جیبی ارزان قیمت به یک پایانه ارتباطی برای اشخاص ناشنوا و لال، جایزه ای به مبلغ ده هزار دلار را بخود اختصاص دهد. اغلب کامپیوترهای جیبی این توانایی را دارند که مانند دستگاههای تله تایپ گران قیمت، که قبلاً برای کمک به افراد ناشنوا و لال مورد استفاده قرار می گرفتند، عمل نمایند و تبدیل آنها به یک وسیله ارتباطی قابل اتصال به یک خط تلفنی معمولی تنها مستلزم نوشتن یک برنامه مناسب برای این منظور است. باین ترتیب افراد ناشنوا و لال با هزینه ای در حدود ۲۰۰ دلار نه تنها وسیله ای برای برقراری ارتباط تلفنی در اختیار خواهند داشت بلکه به قسدرت محاسباتی چشمگیری نیز دست خواهند یافت.

از "نیوزویک"، ۲۵ ژانویه ۱۹۸۲

قدم ۳ - نمایش دادن حرف جدید

POS+ POS+1, N+N+1
حرف موجود در سطر CH و ستون COL از جدول ۱ را که از نوع TYPE است بر روی صفحه تلویزیونی نمایش بده، CODE(N) را مساوی کد حرف نمایش داده شده قرار بده، T3+T2, TYPE+T2, CH+T2, برو به قدم ۱.

قدم ۴ - ویرایش و کنترل

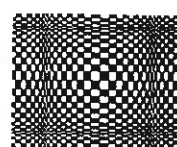
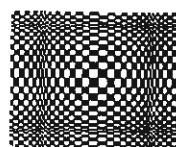
در این قدم کارهای مربوط به ویرایش سطر نمایش داده شده صورت می گیرد. پس از اتمام این عملیات، با کنترل به قدم ۱ باز می گردد و یا اجرای برنامه متوقف می شود. عملیات مربوط به ویرایش در این الگوریتم ذکر نشده اند. (تاریخ دریافت: ۱۱ بهمن ۱۳۶۰)

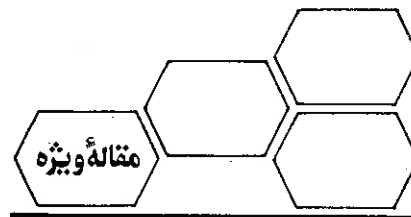
یادداشتها

- ۱ - مکان نما Cursor
- ۲ - ماتریس نقطه ای Dot matrix

جدول ۱ - تقسیم بندی حروف الفباء، ارقام، و علامات خاص. علائم کنترل از نوع ۷ یا بالاتر فرض شده اند.

نوع ۱	نوع ۲
ا	چ ج
د	چ ج
ذ	ح ح
ر	خ خ
ز	ل ل
ژ	م م
و	ن ن
ط	ق ق
ظ	
لا	نوع ۴
ث	س س
	ش ش
	ص ص
	ض ض
ب	نوع ۵
پ	ع ع
ت	ع ع
ث	غ غ
ف	غ غ
ک	ه ه
گ	پ پ
	ی ی
	نوع ۶
	ارقام و علائم ویژه





الگوریتم

(قسمت اول)

یادداشت سردبیر: آنچه که در زیر بنظر خوانندگان گرامی می رسد قسمت اول از یک مقاله توصیفی چندقسمتی است که از مقاله ای با همین عنوان^۱ توسط آقای دکتر بهروز پرهامی به فارسی ترجمه شده و قبلاً نیز در بولتن انجمن ریاضی ایران (شماره ۸، زمستان ۱۳۵۶) چاپ رسیده است. نظر به اهمیت و زیبایی مقاله، که به تشریح برخی مفاهیم اساسی علوم کامپیوتر بزبان بسیار ساده می پردازد، در اینجا اقدام به چاپ مقاله (بصورت تجدیدنظر شده) نمودیم. به تعبیر ساده، الگوریتم به مجموعه قواعدی اطلاق می شود که برای بدست آوردن خروجیها یا نتایج مورد نظر از ورودیها یا داده های مشخص بکار می روند. تعریف هر مرحله از این قواعد باید بقدری دقیق باشد که بتوان آن را بزبان کامپیوتر ترجمه نمود و عملیات نظیر آن را بوسیله ماشین اجرا کرد. ساخت کلی مقاله بصورت زیر است:

- ۱- کلیات
- ۲- جستجو در حافظه کامپیوتر
- ۳- مزایای وجود ترتیب
- ۴- تجزیه و تحلیل کمی
- ۵- بهتر از بهترین!
- ۶- جستجو در درختهای دودویی
- ۷- بهترین درختهای جستجوی دودویی
- ۸- جدولهای درهم
- ۹- بهبود جستجوهای ناموفق
- ۱۰- نتیجه گیری

مقدمه مترجم

پروفسور دانالد کنوت، استاد دانشگاه استنفورد^۲ در ایالات متحده آمریکا، یکی از مشهورترین پژوهشگران رشته علوم کامپیوتر است. سه جلد اول از هفت جلد کتابی که وی در نظر دارد تحت عنوان کلی "هنر برنامه نویسی کامپیوتر"^۳ منتشر نماید با استقبال زیادی مواجه شده اند و در بسیاری از دانشگاههای سراسر جهان بعنوان کتابهای درسی مورد استفاده قرار می گیرند. عناوین فرعی این کتابها بترتیب عبارتند از:

- جلداول - الگوریتمهای اساسی^۴
 - جلد دوم - الگوریتمهای نیمه عددی^۵
 - جلد سوم - جور کردن و جستجو^۶
- موضوع این مقاله بیشتر به مباحث کتاب سوم مربوط می شود.
- دکتر کنوت در سال ۱۹۷۴ جایزه تورینگ^۷ را، که یکی از مهمترین جوایز در رشته علوم کامپیوتر محسوب می شود، دریافت نمود. در شرح وابسته به این جایزه، از کارهای وی در زمینه تجزیه و تحلیل الگوریتمها، طراحی زبانهای برنامه نویسی،

بصورت منظم بر روی مثالهای عددی خاص اعمال می شدند.

خود کلمه "الگوریتم" مدتی پس از این موضوع در خاورمیانه متولد شد. این کلمه از نام فامیل یک طلبه ایرانی بنام ابوجعفر محمد بن موسی الخوارزمی گرفته شده که کتاب معروفش درباره حساب (حدود سال ۴۰۴ هجری شمسی) برای چندین قرن مورد استفاده بود.

الگوریتمهای اولیه اکثراً به محاسبات عددی مربوط می شدند. تجربه یادستگاههای کامپیوتر این موضوع را نشان داده است که داده های که برنامه روی آنها عمل می کند در واقع می توانند نمایش هر چیزی باشند. بنابراین تأکید اساسی در رشته علوم کامپیوتر اکنون بر روی سازمانهای مختلف برای نمایش داده ها و جنبه های انشعابی و تصمیم گیری الگوریتمها است که اجازه می دهند بر حسب وضع موجود، یکی از چند سلسله عملیات مختلف انتخاب و اجرا شود.

همین خواص الگوریتمها سبب می شوند که گاهی مدل های الگوریتمی توانائی بیشتری از مدل های مرسوم ریاضی برای نمایش و سازمان دادن به معلومات را دارا باشند. با اینکه الگوریتمهای عددی دارای خواص جالب بسیاری هستند، در قسمت های بعدی مقاله من بحث خود را به الگوریتمهای غیر عددی محدود خواهم کرد تا این حقیقت را که الگوریتمها برای اجرای برخی عملیات بر روی علائم (که لزوماً نشان دهنده اعداد نیستند) بکار می روند تأکید کرده باشم.

۲ - جستجو در حافظه کامپیوتر

برای نشان دادن اینکه چگونه می توان بصورتی مفید الگوریتمها را مورد مطالعه قرار داد، یک مسأله ساده بازیابی اطلاعات را بدقت تشریح خواهم کرد. مسأله عبارت از تشخیص این موضوع است که آیا کلمه مشخص x در جدولی از کلمات که در حافظه کامپیوتر قرار دارد موجود است یا نه. کلمه x ممکن است نام یک شخص، شماره یک قطعه مکانیکی، کلمه ای در یک زبان خارجی، یک ترکیب شیمیائی، شماره یک کارت اعتباری، و یا تقریباً هر چیز دیگری باشد.

مسأله بخصوص وقتی جالب است که تعداد x های ممکن بیش از آن باشد که کامپیوتر بتواند در یک لحظه روی همه آنها عملیاتی انجام دهد، چون در غیر این صورت بسادگی می توان برای هر کلمه مکانی در حافظه تخصیص داد.

ورق بزنید

و بخصوص تألیف سری کتابهای موفق "هنر برنامه نویسی کامپیوتر" تقدیر شده است. متن سخنرانی دکتر کنوت در هنگام دریافت جایزه تورینگ تحت عنوان "برنامه نویسی کامپیوتر بعنوان یک هنر"^۸ بسیار جالب و خواندنی است.

بطور کلی نوشته های دکتر کنوت، علاوه بر اینکه از نظر محتوی علمی درخشان و توجهند، اکثراً خیلی هم جالب و سرگرم کننده هستند. امیدوارم توانسته باشم این کیفیت مقاله حاضر را نیز در ترجمه آن حفظ کنم.

۱ - کلیات

ده سال پیش کلمه "الگوریتم" حتی برای اکثر افراد تحصیل کرده نا آشنا بود و بعلاوه بندرت کاربرد پیدا می کرد. رشد سریع رشته علوم کامپیوتر، کلمه مهمترین هدف آن مطالعه الگوریتمها است، همه چیز را عوض کرده و کلمه "الگوریتم" اکنون مورد نیاز است.

تعدادی لغات و عبارات دیگر نیز موجودند که تقریباً همان مفهوم الگوریتم را می رسانند ولی هیچیک بطور دقیق همان معنی را ندارد. اینها عبارتند از: "رویه"^۹، "دستور کار"^{۱۰}، "فرآیند"^{۱۱}، "روال"^{۱۲}، "روش"^{۱۳} و "شرح تفصیلی"^{۱۴}.

الگوریتم نیز مانند تمام اینها مشکل از مجموعه قواعد یا راهنماهایی برای بدست آوردن خروجیهای مشخص از یک دسته ورودی مشخص است. وجه تمایز الگوریتم در این است که کلیه ابهامها در آن باید از بین بروند. قواعد باید آنقدر دقیق و ساده تعریف شوند که بتوان آنها را بوسیله ماشین اجرا نمود. بعلاوه اجرای الگوریتم باید همیشه پس از تعداد محدودی قدم خاتمه یابد.

بیان یک الگوریتم در یک زبان دقیق اصطلاحاً "برنامه" نامیده می شود. بنا براین هر برنامه کامپیوتر الگوریتمی را نمایش می دهد، هر چند خود الگوریتم یک مفهوم ذهنی مستقل از روش نمایش است، بهمان گونه که مفهوم عدد ۲ مستقل از روش نوشتن آن در مغز ما وجود دارد. هر کسی که برنامه ای برای کامپیوتر نوشته باشد می داند که الگوریتم باید بصورت دقیق تعریف شود و در مقام مقایسه با کارهای روزمره دیگری که انجام می دهیم، میزان توجه به جزئیات در تعریف آن براتسب بیشتر است.

هزار و هشتصد سال قبل از میلاد مسیح، برنامه های توسط ریاضیدانان بابلی معاصر همورابی، که قواعدی برای حل بسیاری از انواع معادلات کشف کردند، نوشته شده اند.^{۱۵} این قواعد مشکل از قدمهایی بودند که

فرض کنید n کلمه مختلف در حافظه کامپیوتر ذخیره شده اند. هدف ما طراحی الگوریتمی است که کلمه x را بعنوان ورودی قبول کرده و شماره مکان j را که کلمه x در آنجا قرار دارد بعنوان خروجی تحویل دهد. بنابراین مقدار نتیجه خروجی در صورت وجود کلمه x در جدول، عددی بین یک و n خواهد بود. در صورت عدم وجود کلمه x در جدول، مقدار خروجی باید بنا به قرارداد صفر باشد که بمعنی ناموفق بودن عمل جستجو است.

البته حل این مسأله آسان است. ساده ترین الگوریتم برای این منظور این است که کلمات در مکانهای شماره ۱ تا n ذخیره شده و به ترتیب مورد بررسی قرار گیرند. اگر x در مکان شماره j پیدا شود، کامپیوتر مقدار j را در خروجی تحویل داده و متوقف می شود. ولی اگر تمام n مکان مختلف را بررسی کند و موفق به پیدا کردن x نشود، باید مقدار صفر را تحویل داده و متوقف گردد.

تشریح فوق از روش جستجو احتمالا دارای وضوح کافی برای ارائه به یک کامپیوتر نیست و بنابراین باید آن را بصورت دقیقتری بیان نمود. می توان روش عمل را بصورت سلسله قدمهای زیر نوشت.

الگوریتم A: جستجوی ترتیبی

- A1 - [مقدار اولیه دادن] - عمل $n+j$ را انجام بده (این مقدار اولیه ای برای j است. قدمهای بعدی الگوریتم باعث خواهند شد که j به ترتیب مقادیر $n-1$ ، $n-2$ ، و غیره را اختیار نماید تا اینکه یا به صفر یا به شماره مکانی که حاوی کلمه مورد نظر x است برسد).
- A2 - [آیا جستجو ناموفق است؟] - اگر $j=0$ است، مقدار j را در خروجی تحویل بده و عملیات را تمام کن. (در غیر این صورت، قدم سوم را اجرا کن).
- A3 - [آیا جستجو موفق است؟] - اگر $x = \text{KEY}[j]$ است، مقدار j را در خروجی تحویل بده و عملیات را تمام کن. (عبارت $\text{KEY}[j]$ نماینده کلمه ای است که در مکان شماره j ذخیره شده است).
- A4 - [تکرار] - عمل $j-1$ را انجام بده (مقدار j را باندازه یک واحد کم کن) و به قدم A2 برگرد.

یکی از دلایل اینکه تعریف دقیقی برای هر قدم لازم است این است که الگوریتم باید در تمام موارد درست کار کند. برای مثال، تشریح غیردقیق الگوریتم که در ابتدا ارائه شد ممکن است این توهم را پیش بیاورد که باید بلافاصله پس از قدم A1 به قدم A3 رفت. چنین روشی در صورتی که $n=0$ باشد (یعنی هیچ کلمه ای در جدول نباشد) صحیح نیست، زیرا در قدم A1

مقدار j مساوی صفر قرار گرفته و در قدم A3 کلمه $\text{KEY}[0]$ ، که وجود خارجی ندارد، مورد مقایسه قرار خواهد گرفت.

یک نکته جالب این است که با دادن معنی به عبارت $\text{KEY}[0]$ ، می توان الگوریتم A را تا حدودی ساده تر کرد. برای این منظور، باید بتوان در مکان شماره صفر نیز مانند مکانهای ۱ تا n کلمه ای ذخیره نمود. در این صورت اگر در قدم A1، علاوه بر عمل $n+j$ ، عمل $\text{KEY}[0]$ نیز اجرا شود، می توان قدم A2 را بکلی از الگوریتم حذف کرد و این کار در مورد اکثر کامپیوترها سرعت جستجو را در حدود ۲۰٪ زیاد می کند.

متأسفانه متداولترین زبانهای برنامه نویسی، یعنی فرترن استاندارد و کوپول، عدد صفر را بعنوان شماره یک مکان از حافظه قبول نمی کنند و بنابراین ساده کردن الگوریتم بصورتی که تشریح شد در برنامه نویسی زبانهای فوق امکان نخواهد داشت.

الگوریتم A مسأله جستجو در یک جدول از کلمات را حل می کند ولی راه حل ارائه شده فقط برای جداول نسبتاً کوچک (مثلاً حاوی ۲۵ کلمه یا کمتر) مناسب است. اگر n به بزرگی یک میلیون باشد، جستجوی ترتیبی ساده، روش بسیار کندتری برای پیدا کردن محل کلمه مورد نظر خواهد بود. در

بدترین حالت، یعنی وقتی کلمه مورد نظر در مکان شماره یک باشد و یا اصلاً در جدول نباشد، الگوریتم A تمام کلمات جدول را بررسی خواهد کرد.

مسئله ما فقط در صورتی زحمت ساختن چنین جدول بزرگی را متقبل می شویم که مراجعه به آن مکرراً لازم باشد و در این صورت اتلاف وقت زیاد برای هر جستجو قابل قبول نخواهد بود. استفاده از الگوریتم A نظیر این است که برای پیدا کردن شماره تلفن شخص مورد نظر در کتاب راهنمای تلفن، کتاب را از ابتدا صفحه به صفحه، ستون به ستون، و سطر به سطر بررسی کنیم. ولی می دانیم که روشهای بهتری برای این کار موجودند.

۳ - مزایای وجود ترتیب

بعنوان مثال خوبی از یک جدول بزرگ اطلاعاتی، می توان کتاب راهنمای تلفن را در نظر گرفت. اگر کسی بخواهد شماره تلفن شخصی را که در شماره ۱۶۴۲، خیابان پنجاه و ششم شرقی، زندگی می کند پیدا کند، روشی بهتر از جستجوی ترتیبی در صفحات کتاب (یعنی همان الگوریتم A) نخواهد یافت، چون این راهنماها معمولاً بمنظور کمک در پیدا کردن شماره تلفن از روی نشانی تهیه نشده اند.

ورودی

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

خروجی

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

هفت قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

ورودی

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

خروجی

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۲۳ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۲۴ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۲۵ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۲۶ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۲۷ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۲۸ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۲۹ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۳۰ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۳۱ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۳۲ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۳۳ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۳۴ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۳۵ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۳۶ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۳۷ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۳۸ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۳۹ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۴۰ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۴۱ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۴۲ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۴۳ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۴۴ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۴۵ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۴۶ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۴۷ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۴۸ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TYLER

POLK

TAYLOR

FILLMORE

PIERCE

BUCHANAN

LINCOLN

JOHNSON

GRANT

HAYES

GARFIELD

ARTHUR

CLEVELAND

McKINLEY

ROOSEVELT

TAFT

WILSON

۴۹ قدم بعد

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

WASHINGTON

ADAMS

JEFFERSON

MADISON

MORRIS

JACKSON

VAN BUREN

HARRISON

TY

شکل ۱- الگوریتم جستجوی ترتیبی برای پیدا کردن یک کلمه مورد نظر در جدولی که کلمات آن ترتیب خاصی ندارند بکار می رود. این جدول ۲۵ عنصر یا کلید دارد که هر کلید آن نام یک شخص است. فرض کنید که کلمه مورد نظر نام "GRANT" باشد. الگوریتم A برای پیدا کردن "GRANT" آن را به ترتیب با $\text{KEY}[25]$ ، یعنی "WILSON"، $\text{KEY}[24]$ ، یعنی "TAFT" و غیره مقایسه می کند و بالاخره آن را در $\text{KEY}[17]$ یافته و نتیجه "۱۷" را بعنوان خروجی تحویل می دهد. اگر کلمه ورودی "GIBBS" باشد، الگوریتم A آن را با تمام کلیدها مقایسه کرده و در انتها نتیجه صفر را تحویل می دهد (پائین شکل).

است، عمل $z \leftarrow x$ را انجام بده و به قدم B2 برگرد.

مراحل مختلف اجرای الگوریتم B در هنگام جستجوی جدولی با ۲۵ عنصر در شکل ۲ نمایش داده شده اند.

چنین بنظر می رسد که روش جستجوی دودویی (الگوریتم B) به مراتب بهتر از روش جستجوی ترتیبی (الگوریتم A) است. این برتری درجه مواردی وجود دارد و میزان واقعی آن چیست؟ پاسخ این سؤالات از طریق یک بررسی کمی بدست می آید.

۴ - تجزیه و تحلیل کمی

ابتدا رفتار الگوریتمهای A و B را در بدترین حالت بررسی می کنیم. آیا می توان گفت که هریک از این دو الگوریتم برای پیدا کردن کلمه x در جدولی به اندازه n به چه مقدار زمان نیاز دارد؟ یافتن پاسخ این سوال در مورد الگوریتم A ساده است. اگر x مساوی $KEY[1]$ باشد و یا اگر کلمه x در جدول موجود نباشد، قدم A3 از الگوریتم n بار اجرا خواهد شد: یعنی کلمه x باید با تمام n کلمه جدول مقایسه شود. بعلاوه، می توان گفت که الگوریتم هیچگاه قدم A3 را بیش از n بار اجرا نخواهد کرد. پس اگر جستجوی ترتیبی ورق بزنید

ترتیب تا عنصر آخر یعنی $KEY[n]$ ادامه دارد. این شرط بصورت

$$KEY[1] < KEY[2] < KEY[3] < \dots < KEY[n]$$

قابل نمایش است.

B1 - [مقدار اولیه دادن] - اعمال $z \leftarrow x$ و $n \leftarrow n+1$ را انجام بده. (مقدار z نماینده حث سمت چپ ناحیه مورد جستجو و مقدار n نماینده حث سمت راست این ناحیه است. بعبارت دقیقتر، $KEY[z]$ تنها در صورتی امکان تساوی با x را دارد که مقدار z بزرگتر از z و کوچکتر از n باشد).

B2 - [یافتن نقطه میانی] - عمل $z \leftarrow \lfloor (z+n)/2 \rfloor$ را انجام بده. (علامتهای $\lfloor \cdot \rfloor$ و $\lceil \cdot \rceil$ قسمت صحیح مقدار بینشان را بدست می دهند).

B3 - [آیا جستجو موفق است؟] - اگر $z = n$ است، مقدار مفر را بعنوان خروجی تحویل بده و عملیات را تمام کن. (اگر z مساوی z باشد، حتماً n مساوی $z+1$ خواهد بود، چون مقدار n همواره از z بزرگتر است. بنابراین، x نمی تواند مساوی هیچیک از عناصر جدول باشد).

B4 - [مقایسه] - (در این نقطه از اجرای الگوریتم، روابط $z > n$ و $z < 1$ برقرارند). اگر $KEY[z] = x$ است، مقدار z را بعنوان خروجی تحویل بده و عملیات را تمام کن. اگر $KEY[z] < x$ است، عمل $z \leftarrow n$ را انجام بده و به قدم B2 برگرد. اگر $KEY[z] > x$

از طرف دیگر، هنگامی که پیدا کردن نام شخص بخصوصی مورد نظر باشد، می توان از مزایای ترتیب الفبائی کتاب راهنمای تلفن استفاده نمود. این ترتیب الفبائی حقیقتاً "مزیت بزرگی است چون فقط با یک نگاه به نقطه ای دلخواه از راهنمای تلفن می توان تعداد زیادی از اسامی را یکباره از لیست مورد جستجو حذف نمود. اگر کلمات در جدول با ترتیب خاصی ذخیره شده باشند، می توان راههای مختلفی برای جستجوی سریعتر پیدا کرد. ساده ترین راه این است که ابتدا به عنصر وسطی جدول مراجعه کنیم. اگر کلمه مورد نظر یعنی x در ترتیب عددی یا الفبائی قبل از این عنصر وسطی قرار داشته باشد، می توان نیمه دوم جدول را حذف نمود. برعکس اگر x پس از عنصر وسطی قرار گیرد، نیمه اول جدول حذف خواهد شد.

بنابراین با یک مقایسه ساده، مسئله جستجو تبدیل به مسئله ای می شود که از نظر اندازه نصف مسئله اولیه است. همین روش در مورد نیمه باقیمانده از جدول و همچنین در مراحل بعدی تکرار می شود تا اینکه با کلمه مورد نظر پیدا شود و یا اینکه نبودن آن در جدول محرز گردد. این روش معمولاً "جستجوی دودویی" نامیده می شود.

اگرچه مفهوم جستجوی دودویی ساده است، ولی باید در هنگام نوشتن الگوریتم آن نکاتی را در نظر داشت. اولاً در مورد جدایی که تعداد عناصرشان زوج است، عنصر "وسطی" جدول منحصر بفرد نیست و مثلاً در موردی که جستجو ناموفق باشد، زمان خاتمه کار الگوریتم بسادگی مشخص نمی شود.

مدرسین علوم کامپیوتر بخوبی می دانند که در نوشتن الگوریتم جستجوی دودویی برای اولین بار، در حدود ۵۰ درصد از دانشجویان اشتباهاتی مرتکب می شوند و حتی آنهایی که بیش از یک سال تجربه برنامه نویسی دارند از این نوع اشتباهات در مان نیستند.

خوانندگانی که فکر می کنند با اندازه کافی با مفهوم الگوریتم آشنائی دارند، ولی قبلاً هیچگاه الگوریتمی برای جستجوی دودویی ننوشتند، احتمالاً از تفکر در باره این مسئله قبل از مطالعه روش ارائه شده در زیر لذت خواهند برد.

الگوریتم B: جستجوی دودویی

در این الگوریتم از همان قراردادها و روشهای نمایش الگوریتم A استفاده می شود. بعلاوه فرضی برای این است که کلمه اول یعنی $KEY[1]$ از کلمه دوم یعنی $KEY[2]$ کوچکتر است و مقدار این عنصر نیز بنوبه خود از کلمه سوم یعنی $KEY[3]$ کمتر است و این

شکل ۲- الگوریتم جستجوی دودویی در مواردی که جدول مورد جستجو بزرگ باشد، به مراتب از الگوریتم جستجوی ترتیبی بهتر است. در این جدول ۲۵ نام به ترتیب الفبائی قرار دارند و کلمه مورد نظر x نام "GRANT" است. الگوریتم ابتدا نام "GRANT" را با کلمه میانی جدول در مکان z مقایسه می کند. مقدار اولیه z با در نظر گرفتن اینکه حد سمت چپ ناحیه مورد جستجو یعنی z مساوی مفر و حد سمت راست آن یعنی n مساوی $n+1$ یا ۲۶ است، مساوی ۱۳ بدست می آید. عنصر شماره ۱۳ حاوی نام "LINCOLN" است که از نظر ترتیب الفبائی "بزرگتر" از "GRANT" است و بنابراین نیمه سمت راست جدول با عمل $n \leftarrow z$ از ناحیه مورد جستجو حذف می شود. شماره عنصر میانی جدید عبارت $(13+26)/2$ مساوی ۱۹ بدست می آید. محتوی مکان شماره ۱۹ نام "GARFIELD" است که در ترتیب الفبائی قبل از "GRANT" قرار می گیرد. بنابراین ربع سمت چپ جدول حذف شده و مقدار z مساوی ۱۱ می شود. با تکرار این عملیات، نام مورد نظر "GRANT" در مکان شماره ۷ پیدا می شود. اگر کلمه مورد نظر "GIBBS" بود، اجرای الگوریتم یک مرحله دیگر با $z=6$ و $n=7$ ادامه می یافت. در این موقع مقدار z برابر ۶ و در نتیجه مساوی z می شد و با این ترتیب شخصی می گردید که نام "GIBBS" در جدول نیست.

x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN	MADISON	MONROE	MURRAY	PIERCE	TOLSON	TRUMAN	TAYLOR	TELE	WASHBURN	WASHINGTON	WILSON		
x = GRANT																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
ADAMS	ARTHUR	BUCHANAN	CLEVELAND	FILMORE	GARFIELD	GRANT	HARRISON	HAYES	JACKSON	JEFFERSON	JOHNSON	LINCOLN													

خروجی

انجام می دهد. با تعمیم استدلالی که قبلاً ارائه شد می توان نشان داد که جستجوی دودویی از نظر رفتار متوسط نیز بهترین الگوریتم ممکن است؛ یعنی هر الگوریتم جستجوی مقایسه‌ای بطور متوسط به حداقل $k - [(2^k - 1)/n]$ مقایسه (ودر بسیاری موارد بیشتر) نیاز دارد.

۵ - بهتر از بهترین!

بمحض آنکه ثابت شد که انجام کساری غیرممکن است، بسیاری از مردم فوراً بفکر انجام آن می افتند. این یکی از خصوصیات ذاتی انسان است. تا اینجا ثابت کردم که جستجوی دودویی بهترین روش برای جستجو در حافظه کامپیوتر است. طبیعی است که حالا سعی کنم راههای بهتری برای این کار بیابم.

اولاً در حالتی که تعداد کلمات جدول کم باشد، الگوریتم A در عمل بهتر از الگوریتم B است. چرا این موضوع با اثبات اینکه جستجوی دودویی بهترین روش ممکن است تناقضی ندارد؟ علت این است که بررسی دو الگوریتم A و B فقط از روی تعداد اعمال مقایسه‌ای که انجام می دهند صورت گرفت. عملاً الگوریتم A با جزئیات کمتری سروکار دارد و بنابراین در مورد آن ماشین می تواند هر عمل مقایسه را سریعتر اجرا نماید. برای جدولی به اندازه n در یک کامپیوتر معمولی، الگوریتم A تقریباً "به $2n+6$ واحد زمان احتیاج دارد. از طرف دیگر، الگوریتم B در همان شرایط بطور متوسط محتاج به $11 + 12(k+1)/n + \log_2 n$ واحد زمان است. بنابراین جز در حالتی که حداقل ۲۰ کلید در جدول موجود باشد، الگوریتم A بهتر از الگوریتم B خواهد بود. اگرچه ارقام فوق در مورد کامپیوترهای مختلف تا حدودی فرق می کنند، ولی بهرحال نشان می دهند که برای تعیین کارآئی الگوریتمها، شمارش تعداد مقایسه‌های انجام شده کافی نیست.

روش دیگری نیز برای پیشی گرفتن از الگوریتم B از نظر سرعت موجود است. هنگامی که ما در کتاب راهنمای تلفن بدنبال نام شخصی می گردیم، عمل بعدی ما فقط از روی کوچکتر بودن یا بزرگتر بودن نام مورد نظر از نامهای موجود در صفحه مورد بررسی تعیین نمی شود. ما همچنین میزان اختلاف را در نظر می گیریم و در صورتی که این اختلاف زیاد باشد، دسته بزرگتری از صفحات را برمی گردانیم چون می دانیم که از هدف خود دور هستیم. اثباتی که بکمک آن بهترین بودن روش جستجوی دودویی را نتیجه گرفتیم در مواردی که میزان اختلاف بین x و یک کلید بخواهد در نحوه عمل الگوریتم مؤثر باشد صادق نیست.

گیرند چون پاسخهای بله و خیر به بیست و دو سوال می توانند ۲۲۰ صورت مختلف داشته باشند. بنابراین تعداد کل چیزهایی که برای سوال کنندگان قابل تشخیص هستند نمی تواند از ۲۲۰ بیشتر باشد. این استدلال حتی درحالتی که سوالات مطرح شده وابسته به پاسخهای دریافتی قبلی باشند نیز صادق است.

می توان این نتیجه را بصورت دیگری نیز بیان کرد. اگر تعداد کل چیزهای مورد سوال بیش از ۲۲۰ باشد، همیشه نمی توان با بیست سوال موضوع مورد نظر را پیدا کرد. مثلاً جستجو نیز تقریباً "مقایسه همین مسأله است، با این تفاوت که در مورد جستجو، سوالهای مطرح شده فقط دارای جوابهای "بله" و "خیر" نیستند. سوالاتی که الگوریتمهای مورد مطالعه ما مطرح می کنند دارای سه جواب ممکن هستند: $x < KEY[j]$ ، $x = KEY[j]$ ، و $x > KEY[j]$. می توان از بحث فوق نتیجه گرفت که اگر جدولی دارای ۲k یا تعداد بیشتری عنصر باشد، k بار مقایسه x با کلیدهای داخل جدول همیشه برای پیدا کردن عنصر مورد نظر کافی نیست. بنابراین هر الگوریتمی که یک جدول یک میلیون کلمه‌ای را با روش مقایسه‌ای مورد جستجو قرار می دهد باید در بعضی موارد بیست یا تعداد بیشتری از عناصر را بررسی نماید. پس بطور خلاصه روش جستجوی دودویی، از نظر رفتار در بدترین حالت، بهترین الگوریتم ممکن است. رفتار یک الگوریتم در بدترین حالت بیان کننده تمام جوانب مسأله نیست، چون تصمیم گیری نرمیای اطلاع از بدترین اتفاقات ممکن بیش از حد بدبینانه است. روش عاقلانه‌تر برای مقایسه دو الگوریتم A و B بررسی رفتار آنها در حالت متوسط است.

اگر هر یک از n کلید موجود در جدول با احتمال مساوی نتواند کلمه مورد نظر باشد، تعداد مقایسه‌های انجام شده بطور متوسط چند خواهد بود؟ در مورد جستجوی ترتیبی (الگوریتم A) این تعداد متوسط از عبارت $(1+2+\dots+n)/n$ بدست می آید که مساوی $(n+1)/2$ است. بعبارت دیگر، برای پیدا کردن x بوسیله الگوریتم A، باید تقریباً "نصف جدول را جستجو کرد. پیدا کردن تعداد متوسط مقایسه‌ها در مورد روش جستجوی دودویی (الگوریتم B) کمی پیچیده‌تر است. در این مورد جواب حاصل مساوی $k - [(2^k - 1)/n]$ است که در آن k همچنان نماینده تعداد مقایسه‌های لازم در بدترین حالت است. برای مقادیر بزرگ n، این جواب تقریباً "مساوی $k-1$ خواهد بود.

بنابراین الگوریتم B بطور متوسط فقط یک مقایسه کمتر از بدترین حالت ممکن

بر روی جدولی با یک میلیون کلمه اعمال شود، حداکثر یک میلیون عمل مقایسه در اجرای الگوریتم موجود خواهد بود.

در مورد جستجوی دودویی، پاسخگوئی به سوال فوق کمی مشکلتر است. پس از هربار اجرای قدم B4 در الگوریتم B، نیمی از قسمت باقیمانده جدول کنار گذاشته می شود. یعنی الگوریتم ابتدا روی تمام جدول عمل می کند، سپس روی نصف آن، بعد روی یک چهارم، یک هشتم، الی آخر. حداکثر تعداد دفعات اجرای قدم B4 برابر k است، که k کوچکترین عددی است که در رابطه $2^k > n$ صدق کند.

مثلاً هنگامی که جستجوی دودویی روی جدولی با یک میلیون کلمه اعمال شود، مقدار k برابر ۲۰ خواهد بود زیرا 2^{20} از 10^6 بزرگتر است ولی 2^{19} کمتر از 10^6 است. بنابراین اگر جدولی با یک میلیون عنصر توسط الگوریتم B جستجو شود، حداکثر فقط بیست عنصر آن مورد مقایسه قرار می گیرند. از نظر رفتار در بدترین حالت می توان گفت که الگوریتم B نه تنها روش خوبی برای جستجو است بلکه عملاً "بهترین الگوریتمی است که فقط با مقایسه x و کلیدهای ذخیره شده در جدول به جواب می رسد. علت این است که یک الگوریتم مقایسه‌ای نمی تواند در k مقایسه اول بیش از $2^k - 1$ کلید مختلف را مورد آزمایش قرار دهد.

مستقل از روش بکار گرفته شده، همیشه یک کلید خاص در جدول برای اولین مقایسه انتخاب می شود و مقایسه دوم با یکی از دو کلید دیگر خواهد بود (بسته به اینکه x کوچکتر یا بزرگتر از کلید اول باشد). مقایسه سوم حداکثر با یکی از چهار کلید دیگر صورت خواهد گرفت. چهارمین مقایسه با یک عنصر از بین حداکثر هشت کلید خواهد بود، الی آخر. بنابراین اگر یک الگوریتم جستجوی مقایسه‌ای هیچگاه بیش از k عمل مقایسه انجام ندهد، جدول مورد جستجو نمی تواند حاوی بیش از $2^k - 1 + 2 + 4 + 8 + \dots$ کلید مختلف باشد، و این مجموع برابر $2^k - 1$ است.

بازی آشنای "بیست سوالی" را می توان با استدلالی مشابه آنچه که گذشت تجزیه و تحلیل کرد. در این بازی، یکی از بازیکنها چیزی را در نظر گرفته و نام آن را بر روی قطعه کاغذی می نویسد و بکنار می گذارد. بازیکنهای دیگر باید با پرسیدن حداکثر بیست سوال که دارای پاسخ "بله" یا "خیر" هستند موضوع مورد نظر بازیکن اول را پیدا کنند.

با توجه به بحثهای قبلی، می توان ثابت کرد که هر قدر هم که سوالات مطرح شده زیرکانه باشند، نخواهند توانست بیش از 2^{20} شبی با موضوع مختلف را در بر

طرف دیگر، با نقد و بررسی انتشارات هر رشته بوسیله متخصصان، هر اثری جای بایسته و شایسته خویش را بیابد. اما در مورد کامپیوتر، با وجودی که حدود ۲۵ سال از ورود این پدیده صنعتی و تکنولوژی آن به ایران می گذرد، و با وجود بودجه عظیمی که صرف آن گردیده است، آثار با ارزش بزبان فارسی در رابطه با آن انگشت شمارند. پراکندگی و ناهماهنگی مراکزی که در زمینه کامپیوتر فعالیت می نمودند یکی از دلایل این کمبود است. بطور کلی با نظری شتابان به آنچه که در این زمینه بفارسی چاپ رسیده است، می توان نتایج زیر را گرفت:

۱- پایان نامه های فوق لیسانس دانشگاهها، بخصوص دانشگاه های ریاضی و علوم کامپیوتر و مهندسی برق دانشگاه صنعتی شریف، جزو با ارزش ترین پژوهش های هستند که در این زمینه بزبان فارسی انتشار یافته اند. مشخصات پایان نامه های دانشگاه ریاضی و علوم کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف در دفتر زیر گردآوری شده است:

پرها می، بهروز (تهیه کننده)، خلاصه پایان نامه های فوق لیسانس در رشته کامپیوتر، دانشگاه صنعتی شریف، دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر، ۱۳۵۷.

۲- بانگای به فهرست کتابهای منتشر شده، بی توجهی بخش خصوصی به انتشار آثاری در این زمینه بخوبی احساس می گردد. ۳- نشریات دولتی، مانند جزوات دانشگاهی یا تکنگاریهای منتشر شده توسط سازمان برنامه و بودجه، بانکها، و موسسات مشابه، بصورت فهرستی منظم درآمده و حتی نسخهای از آنها جهت کتابخانه های مهم کشور ارسال نگشته است. اگر اکثر این قبیل نشریات تنها خاطره ای در ذهن دست اندرکاران باقی مانده است.

۴- اکثر کتابهایی که تحت عنوان "تالیف" منتشر شده اند ترجمه ای بیشت نیستند. اصولاً در حال حاضر در ایران افرادی که در این رشته صلاحیت تالیف اثری را داشته باشند انگشت شمارند و آنها نیز متأسفانه کار چندانی عرضه نمی نمایند. اما در مورد کتابشناسی تهیه شده تذکر نکات زیر ضروری است:

الف- این کتابشناسی بهیچ وجه تمامی آثار منتشر شده را دربر نمی گیرد و جای بسیاری از نشریات دولتی، جزوه های دانشگاهی، پایان نامه ها، و دستورات عملی در آن خالی است. تنها می توان ادعا نمود که اکثر کتابهایی که بنحوی در دسترس عموم قرار گرفته اند در اینجا آورده شده اند.

ب- در تهیه کتابشناسی به مطالعه کتابشناسیهای موجود پسنده نشده و اکثر عنوانها با مراجعه مستقیم به کتابفروشیها و کتابخانه ها گردآوری گردیده اند. ورق بزنید

6. Sorting and Searching, 1973.
7. Alan M. Turing Award
8. Knuth, D.E., "Computer Programming as an Art," Communications of the ACM, Vol. 17, No. 12, pp. 667-673, Dec. 1974.
- ۹- روتبه Procedure
- ۱۰- دستور کار Recipe
- ۱۱- فرآیند Process
- ۱۲- روال Routine
- ۱۳- روش Method
- ۱۴- شرح تفصیلی Rigmarole
15. Knuth, D.E., "Ancient Babylonian Algorithms," Communications of the ACM, Vol. 15, No. 7, pp. 671-677, July 72.
- ۱۶- جستجوی دودویی Binary search
- ۱۷- درون یابی Interpolation
18. Yau, A.C. and F.F. Yau, "The Complexity of Searching an Ordered Random Table," Proc. of Symp. on Foundations of Computer Science, 76.

کتابها

کتابشناسی کامپیوتر

ساان عشقی

پادداشت سردیبر: بخاطر سوءالات مکرری که اعضای انجمن و دیگر علاقمندان در باره کتابهای کامپیوتری به زبان فارسی مطرح می کنند، از چندی قبل در نظر داشتیم که فهرستی از این قبیل کتابها ارائه نماییم. مقاله حاضر به همین منظور چاپ شده است. از خوانندگان گرامی تقاضا داریم در صورت اطلاع از کتابهای دیگری در این زمینه، مشخصات آنها را برای انجمن ارسال دارند و ما را در تصحیح و تکمیل این فهرست یاری نمایند.

تهیه کتابشناسیهای تخصصی در تمام زمینه ها از وظایف مهمی است که در کشورهای دیگر معمولاً بعهده مراکز اسناد ملی و یا موسسات نظیر آن گذاشته می شود. در ایران نیز با تأسیس مرکز مدارک علمی و مرکز خدمات کتابداری، این اسید دردلهای پژوهندگان راه یافت که بزودی ما نیز بر ضعف عظیمی که در زمینه اطلاع رسانی در کشورمان وجود دارد غلبه خواهیم نمود. گرچه در این زمینه کارهای بسیار خوبی نظیر "کتابنامه علوم ایران" و "کتابنامه کشاورزی" عرضه گردید، ولی متأسفانه تداوم لازم در این امر بوجود نیامد. تنها کتابخانه مرکز مدارک علمی با دربرداشتن اکثر نشریات دولتی، مرجع بسیار خوبی برای پژوهندگان باقی ماند.

امید است که با تقویت هرچه بیشتر اینگونه مراکز، تلاش پژوهشگران ایرانی، بعلمت ناشناخته ماندن، بی شمر نماند و از

بهترین ترتیب نتایج ما در مورد بازی بیست و هشت قابل بحث است چون بعنوان مثال ممکن است بازیکن از روی زمان لازم برای نوشتن کلمه، طول تقریبی آن را حدس بزند و یا اینکه از روی مدت مکث پاسخ دهنده در گفتن کلمه، "بله" یا "خیر"، اطلاعات اضافی کسب نماید.

بنابراین اگر هنگام استفاده از کتاب راهنمای تلفن، سرعت عمل مورد نظر باشد، لازم نیست جستجو را از نقطه وسط آن شروع کنیم بلکه می توانیم با درون یابی ۱۷ بکمک ترتیب الفبائی، نتیجه بهتری بدست آوریم. اخیراً ثابت شده است که تعداد دفعات مراجعه به جدول در جستجو با روش درون یابی بطور متوسط مساوی $\log_p \log_n$ با اضافه مقدار ثابت کوچکی است ۱۸، بشرط آنکه عناصر جدول مستقل و دارای توزیع تصادفی بکخواهت باشند.

اگر n بزرگ باشد، مقدار $\log_p \log_n$ خیلی کوچکتر از $\log_n$ است و بنابراین جستجو با روش درون یابی بمراستب سریعتر از جستجوی دودویی خواهد بود. اثبات فوق با توجه باین موضوع صورت می گیرد که در هر قدم از جستجو با روش درون یابی، اندازه ناحیه مورد بررسی از n به جذر n کاهش می یابد.

همچنین ثابت شده است که جستجو با روش درون یابی تقریباً از هر نظر بهترین روش است، باین معنی که هر الگوریتمی برای جستجو در چنین جدول تصادفی، که این کار را از طریق مقایسه های متوالی انجام دهد، بطور متوسط به حداقل $\log_p \log_n$ عمل مقایسه نیاز خواهد داشت. این نتایج از لحاظ نظری دارای ارزش بسیاری هستند، ولی تجربه نشان داده است که این روش جستجو در عمل بهتر از جستجوی دودویی نیست. علت این است که اطلاعات ذخیره شده در جداول معمولاً بآن اندازه تصادفی نیستند که بتوان از فرضهای مربوط به توزیع بکخواهت در مورد آنها استفاده کرد. علاوه، مقدار n معمولاً باندازه کافی کوچک است بطوری که محاسبات اضافی که در روش درون یابی برای هر مقایسه لازمند اثر کم شدن تعداد مقایسه ها را خنثی می کنند. ●

(ادامه دارد)

ماءخذ، مراجع، و یادداشتها

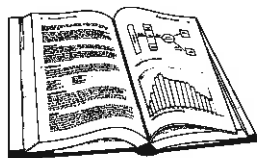
1. Knuth, D.E., "Algorithms," Scientific American, Vol. 236, No. 4, pp. 63-80, April 1977.
2. Donald E. Knuth, Stanford University
3. Knuth, D.E., The Art of Computer Programming: Vols. I-III, Addison-Wesley Publishing Company.
4. Fundamental Algorithms, 1968 (2nd Edition, 1973).
5. Seminumerical Algorithms, 1969 (2nd Edition, 1981).

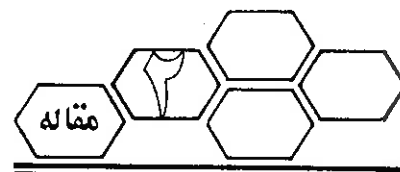
- ب - به علت کم بودن عناوین منتشر شده، تلاشی در جهت جدا کردن موضوعی کتابهای "مخت افزار" از "نرم افزار" بعمل نیامده است.
- ت - در پایان کتابشناسی، پیوستی شامل مشخصات مجموعه، مقالات سمینارها که در ایران در مورد کامپیوتر برگزار شده اند آمده است.
- ث - فهرست به روال معمول فهرستهای موضوعی، بترتیب الفبائی نام مؤلفینا نویسنده، اول ارائه شده است.
- در پایان باید از کمکهای ارزنده آقای دکتر بهروز پیرهای و کتابداران محترم کتابخانه، مرکز مدارک علمی سپاسگزاری نموده و از متخصصان ارجمند تقاضا نمایم که با به نقد کشیدن این کتابها، راه را برای پویندگان آتی هموارتر نمایند.
- ۱ - آتجنی، محمد / امیری، علیرضا. مدیر و کامپیوتر. تهران، دانشگاه علوم اداری و مدیریت بازرگانی، دانشگاه تهران، ۱۳۵۴، ۲۸۷ ص.
- ۲ - ابراهیم زاده فرزانه، محمود. برنامه نویسی کامپیوتر به زبان کوپول، تبریز، انتشارات حکمت، ۱۳۵۶، ۳۸۲ ص.
- ۳ - ابراهیم زاده فرزانه، محمود. آشنائی با کامپیوتر و برنامه نویسی آن، تبریز، انتشارات حکمت (علم زبان ساده)، ۱۳۵۷، ۱۶۲ ص.
- ۴ - اداره کنترل و ستاد بزرگ انتشارات سابق. فرهنگ اصطلاحات ماشینهای محاسبات الکترونیک. تهران، انتشارات موسسه عالی حسابداری، ۱۳۴۷، ۹۴ ص.
- ۵ - انصاری، محمود. آشنائی با روشهای محاسباتی الکترونیک (کامپیوتر). تهران، انتشارات مدرسه عالی بازرگانی، ۱۳۴۹، ۹۴ ص.
- ۶ - بنیامینی، سعید / برومند، بهرام. کاربرد اصول سیستمهای کامپیوتری (باضمیمه ای از فلوجارتهای). تهران، کتابخانه مرکزی، ۱۳۵۲، ۲۷+۱۴۰ ص.
- ۷ - بنیامینی، سعید. مسائل برنامه ریزی کوپول و شمای عملیاتی. تهران، کتابخانه مرکزی، بی تاریخ نشر، ۲۲۲ ص.
- ۸ - بنیامینی، سعید. مسائل برنامه نویسی فورترن و شمای عملیاتی. تهران، کتابخانه مرکزی، بی تاریخ نشر، ۱۷۲ ص.
- ۹ - پیرهای، بهروز. کامپیوتر- مغز جدید بشر. ترجمه: سالم پیرهای، تهران، بی ناشر، بی تاریخ نشر، ۵۳ ص.
- ۱۰ - پیرهای، بهروز / دانی، ویدا. واژه نامه مقدماتی کامپیوتر و انفورماتیک. تهران، انجمن انفورماتیک ایران، ۱۳۶۰، ۲۲ ص.
- ۱۱ - پیرهای، سالم. فرهنگ مؤثر فنی انگلیسی به فارسی - الکترونیک، الکترونیک، کامپیوتر. تهران، دهخدا، ۱۳۵۲، ۶۸۸ ص.
- ۱۲ - پینگتون، ر. ج. آنالیز عددی و روشهای کامپیوتری. ترجمه: پرویز جبه دار مارالائی و منصورینخواه بهرامی، تهران، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۶۰، ۵۶۰ ص.
- ۱۳ - جانسون، دونوان ا. / گلن، ویلیام ا. ج. ماشینهای محاسبه. ترجمه: محمود پایافر و دیگران، تهران، ایران مگ- گروهیل، ۱۳۴۳، ۸۲ ص.
- ۱۴ - جبه دار مارالائی، پرویز / و دیگران. برنامه نویسی فورترن. تهران، کانون معرفت، ۱۳۵۴، ۱۴۳ ص.
- ۱۵ - چاندور، آنتوان / و دیگران. فرهنگ لغات و اصطلاحات کامپیوتر. ترجمه: محمدرضا نورائی، تهران، جهان کتاب، ۱۳۵۵، ۳۴۹ ص.
- ۱۶ - حضتی، ابوالقاسم. روش استخراج ماشین، تهران، مرکز آمار ایران (انتشارات آموزشی و تخصصی)، ۱۳۴۶، ۱۱۸ ص.
- ۱۷ - حق بین، فرامرز. (مترجم). شناخت و کاربرد کامپیوتر به زبان ساده. بی ناشر، ۱۳۵۵، ۱۰۸ ص.
- ۱۸ - حکیم وند، مجید. اصول مقدماتی کامپیوتر. تهران، مرکز آموزش خدمات کامپیوتری، ۱۳۵۵، ۱۰۰ ص.
- ۱۹ - خرسندی، غلامحسین. اصول روش تحقیق و کاربرد کامپیوتر. تهران، روزبهان، ۱۳۵۶، ۹۶ ص.
- ۲۰ - راش، ریچارد ب. کامپیوتر، دستگاه حیرت انگیز ساخت انسان. ترجمه: هادی غلامی شجاع. تهران، بنگاه ترجمه و نشر کتاب (معارف عمومی)، ۱۳۵۴، ۱۹۲ ص.
- ۲۱ - زیرک نژاد، حسین / و دیگران. ماشینهای اداری و کامپیوتر (۲ جلد). تهران، وزارت آموزش و پرورش (کتاب درسی رشته خدمات)، ۱۳۵۶، ۲۰۲ ص.
- ۲۲ - ستاد بزرگ ارتشتاران سابق. لیست قطعات یدکی و ابزار آلات مخصوص نگهداری صحرایی و دیوبی (نوسازی) برای کامپیوتر بالستیک (دستگاه محاسباتی بالستیک). ترجمه: علی اکبرهاشمی، تهران، ستاد بزرگ ارتشتاران سابق، اداره سوم، ۱۳۴۶، ۱۸۷ ص.
- ۲۳ - سیدرضی، حسن. ساختمان و سیستمهای کامپیوتر. تهران، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۵۲، ۲۵۳ ص.
- ۲۴ - سیدرضی، حسن. کوئل و داده های کامپیوتر. تهران، بی ناشر، ۱۳۵۸، ۱۳۱ ص.
- ۲۵ - شبا هنگ، رضا. استفاده از ماشینهای محاسبه الکترونیک در مدیریت. تهران، انتشارات موسسه عالی حسابداری، ۱۳۵۱، ۱۶۸ ص.
- ۲۶ - طباطبائی، اساس کامپیوتر و محاسبات لوگ و آنالوگ. تهران، گوتنبرگ، ۱۳۵۳، ۲۲۵ ص.
- ۲۷ - عابدی، جمال / و دیگران. معرفی طرح سیستم کامپیوتری کتابیابی. تهران، دانشگاه تربیت معلم، موسسه تحقیقات تربیتی و مرکز محاسبات، ۱۳۵۴، ۲۵ ص.
- ۲۸ - عظیم زاده تهرانی، محمود. مقدمه ای بر اصول کامپیوتر و پردازش داده ها و فرهنگ اصطلاحات کامپیوتر. تهران، بی ناشر، تاریخ مقدمه ۱۳۵۳، ۵۶۳ ص.
- ۲۹ - علمبی، نصرت الله. اصول اساسی کامپیوتر. تهران، روزبهان، ۱۳۵۶، ۲۳۸ ص.
- ۳۰ - غازی مانعی، کامپیوتر (مفاهیم پرورش اطلاعات). انتشارات مدرسه عالی بازرگانی، ۱۳۵۶، ۲۶۱ ص.
- ۳۱ - فقوریان، عبدالرضا (مؤلف و مترجم). کاربرد کامپیوتر در آنالیز سیستمهای انرژی. شیراز، انتشارات دانشگاه شیراز، ۱۳۵۸، ۲۶۱ ص.
- ۳۲ - قراچه داغی، جمشید. ماشینهای محاسب الکترونیک (کامپیوتر). تهران، بی ناشر، بی تاریخ نشر، ۴۱ برگ.
- ۳۳ - قلیچ خانی، جواوهر. استفاده از ماشینهای حسابگر الکترونیک. بایلسر، مدرسه عالی علوم اقتصادی و اجتماعی بایلسر، ۱۳۵۱، ۱۳۲ ص.
- ۳۴ - کرمانی، پرویز / و دیگران. کامپیوتر و برنامه نویسی به زبان فورترن. تهران، بی ناشر، ۱۳۵۴، ۲۶۱+۳ ص.
- ۳۵ - کوهن، برنیس. کامپیوتر در خدمت شما. ترجمه: جواد حدیدی، تهران، امیرکبیر (کتابهای طلایی)، ۱۳۵۳، ۵۰ ص.
- ۳۶ - گشتاسبی، اردشیر. برنامه نویسی به زبان فورترن. تهران، بی ناشر، ۱۳۵۶، ۱۲۰ ص.
- ۳۷ - ماتزا، آ. ژ. نقش ماشینهای الکترونیک در جامعه امروز و کاربرد آن در سالیهای آینده. ترجمه: علی اکبر منتظر حقیقی، تهران، انتشارات موسسه آموزش عالی آمار، ۱۳۴۸، ۲۰ ص.
- ۳۸ - مالوینو، آلبرت پل / لیچ، د. پ. اصول تئوری دیجیتال و کاربرد آن در ساخت کامپیوترها. ترجمه: جمال هاشمی، تهران، مجتمع آموزش صنعتی کشور، تاریخ مقدمه ۱۳۵۶، ۵۵۱ ص.
- ۳۹ - مرکز آمار ایران. کامپیوتر در ایران. تهران، انتشارات مرکز آمار ایران (سازمان برنامه و بودجه)، خرداد ۱۳۵۰، ۴۵+۱۰ ص.

پیوست: مجموعه مقالات سمینارها

- ۱ - سمینار "کاربردها و مسائل ماشینهای حسابگر در ایران"، تهران، سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۵۰ (تاریخ نشر ۱۳۵۱).
- ۲ - مجموعه مقالات عرضه شده در سمینار "مسائل آموزشی و نحوه تدریس اولین درس کامپیوتر"، تهران، دانشگاه صنعتی شریف و سازمان برنامه و بودجه، بهرام ۱۳۵۴، ۱۹۶ ص. فارسی و انگلیسی، تنظیم مجموعه از دکتر بهروز پیرهای.
3. Seminar Proceedings on "Computer-Based Education," Tehran, The Free University of Iran & Plan and Budget Organization, May 1976, 212 p.
4. Ahmadi, M. / Hashemian, R. (Editors). Proceedings of 1978 Seminar on "Computer-Aided Design," Tehran, Sharif University of Technology, Materials and Energy Research Center, May 1978.

(تاریخ دریافت: ۲۹ فروردین ۱۳۶۱)





مقاله

مغز انسان و کامپیوتر

دکتر فرهاد ما حیان
استاد ديار دانشگاه ملی ایران

یادداشت سردبیر: این مقاله در دنباله مقالات همین مؤلف با عناوین "کامپیوتر با سلولهای زنده" (گزارش کامپیوتر، شماره ۲۸، مهر ۱۳۶۰) و "درباره رمزگذاری و تحمل خرابی در مغز" (گزارش کامپیوتر، شماره ۳۰، آذر ۱۳۶۰) پیوسته ارائه مطالبی در باره پردازش اطلاعات در مغز انسان و مقایسه آن با کامپیوتر می پردازد. با توجه به برگزاری کلاس دو روزی هوش مصنوعی در اسفندماه ۱۳۶۰، درج این مقاله را برای خوانندگان گرامی مفید تشخیص دادیم. بحث کاملتری درباره موضوع بخش دوم مقاله در شماره های ۲۰ و ۲۱ ماهنامه گزارش کامپیوتر (بهمن و اسفند ۱۳۵۹) تحت عنوان "مفهوم آگاهی" ارائه شده است.

در این مقاله، ابتدا بطور خلاصه عمل مغز را در رابطه با اطلاعات ورودی و ماهیت محاسبات بررسی می کنیم. سپس مقیاسی برای سنجش میزان اطلاعات تعریف کرده و به بررسی انواع حافظه انسان و گنجایش اطلاعاتی هر کدام می پردازیم و سرانجام مغز انسان را با کامپیوتر مقایسه خواهیم نمود.

۱- ماهیت محاسبه در مغز انسان

مغز انسان دارای یک محاسبه گر واحد نیست بلکه از شبکه ای از میلیاردها دستگاه محاسبه استفاده می کند که به یکدیگر متصل شده و بصورت هماهنگ عمل می کنند. این سیستم هزاران قطعه اطلاعات را از اندامهای مختلف دریافت کرده و پاسخ لازم را از ترکیب تمام این اطلاعات بدست می آورد.

میلیونها آشکار کننده نور در هر چشم و هزاران آشکار کننده صوت در هر گوش وجود دارند. آشکار کننده هایی که فشار، گرما، سرما، و درد را تشخیص می دهند، تحلیل کننده های شیمیائی که بو و مزه را تشخیص می دهند، و آشکار کننده های کیه و وضعیت مفاصل، کشش ماهیچه ها، و ... را تعیین می کنند در بدن وجود دارند. تمام این اطلاعات در مراکز گوناگون محاسباتی مغز با مقادیر مورد انتظار مقایسه شده و نتیجه محاسبه تجزیه و تحلیل می گردد. سپس این گردش داده ها با روشهای متفاوت و در سطوح مختلف برای حصول هدف خاصی بر سیستم تولید رفتار اثر می گذارد. شاید بارزترین خاصیت مغز این باشد که محاسبات در قسمتهای مختلف آن بطور

همزمان انجام می شوند. مغز انسان دستورالعملهای یک برنامه ترتیبی را تحت کنترل یک "شمارنده" برنامه دنبال نمی کند. نظریه ماشینهای با حالات محدود و ماشین تورینگ برای تشریح اعمال مغز مناسب نیست.

در حقیقت، حتی محاسبات اساسی در مغز بصورت رقمی (دیجیتال) صورت نمی گیرند بلکه بصورت قیاسی (آنالوگ) هستند. هر ترون (سلول عصبی) در مغز یک کامپیوتر قیاسی است که مجموع، انتگرال، مشتق، و توابع دیگری از متغیرهای ورودی را که تعداد آنها بین یک تا چند صد تغییر می کند محاسبه می نماید.

مغز فقط در یک مورد بصورت رقمی عمل می کند. هرگاه شدت تحریک وارد شده به یک ترون به آستانه تحریک آن برسد، ترون متاثر می شود و از آن بعد ادامه تحریک چیزی به تاءثر ترون نمی افزایشد. بنابراین علائم الکتریکی حامل خبر دارای دو مقدار صفر و یک هستند. بعلاوه انتقال اطلاعات از یک ترون به دیگری بوسیله تلفیق کسادی صورت می گیرد. زمانی که این علائم الکتریکی رمزگذاری شده به مقصد خود می رسند، برای انجام محاسبات بصورت ولتاژهای قیاسی بازسازی می شوند.

بطور خلاصه، مغز در رابطه با داده های ورودی دو عمل مهم را انجام می دهد: پالایش اطلاعات و ذخیره کردن آنها.

الف- پالایش اطلاعات: در صورتی که هر قطعه داده حتی موجب نوعی واکنش می شد، سیستم عصبی هیچگاه نمی توانست تاءثیری در کنترل اعمال بدن داشته باشد. در واقع بیش از ۹۹ درصد از تمام داده های ورودی بطور مداوم بوسیله مغز بعنوان اطلاعات بی اهمیت بدور انداخته می شوند.

ب- ذخیره کردن اطلاعات: تنها کسر کوچکی از اطلاعات "مهم" موجب عکس العمل فوری می شود. بیشتر اطلاعات باقی مانده برای استفاده در روند تفکر ذخیره می شود، همینکه خاطره ها در سیستم عصبی ذخیره شدند، بصورت قسمتی از مکانیزم پالایش اطلاعات در می آیند. روندهای تفکری مغز داده های جدید را با خاطره های ذخیره شده مقایسه می کنند و این خاطره ها به انتخاب اطلاعات مهم جدید کمک می کنند.

۲- مفهوم اطلاعات و مقیاسی برای سنجش آن

روشهای مختلفی برای تعریف اطلاعات موجودند که متداولترین آنها بکارگیری مفهوم احتمال است. هر مطلبی که بیشتر نا یقینی را کاهش دهد، ارزش اطلاعاتی بیشتری دارد. هرچه نا یقینی نسبت به امری بیشتر باشد، آگاهی از نتیجه آن اطلاعات بیشتری در بر خواهد داشت. مثلاً اگر در یک روز از فصل تابستان بگویند که فردا هوا

آفتابی خواهد بود، ارزش اطلاعاتی این گفتار عملاً برابر صفر است. اما اگر بگویند فردا هوا بارانی و سرد خواهد بود، اطلاعات زیادی به ما داده اند، چرا که هوای بارانی و سرد در تابستان بسیار نادر است. یکی از ساده ترین توابع ممکن برای سنجش اطلاعات لگاریتم معکوس احتمال در پایه ۲ می باشد. اگر احتمال را با P و معکوس آن را با K نشان دهیم، داریم:

$$I = \log_2 K$$

در نتیجه محتوی یک اطلاع برابر لگاریتم نا یقینی آن واقعه می باشد. معمولاً حالت $K=2$ را بعنوان واحد اطلاعات انتخاب کرده و آن را یک بیت می نامند.

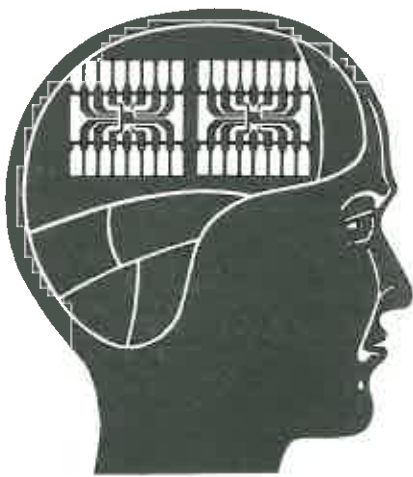
اکنون با سانی می توانیم محتوی اطلاعاتی حروف را تعیین کنیم. الفبای فارسی دارای ۳۲ حرف است. بنابراین با فرض احتمال مساوی برای تمام حروف، احتمال آنکه یکی از حروف انتخاب شود $\frac{1}{32}$ است. پس محتوی اطلاعاتی یک حرف الفبای فارسی معادل $\log_2 32$ یا ۵ بیت است. به همین ترتیب می توان محتوی اطلاعاتی یک رقم دهدهی را مساوی 3.32 بیت بدست آورد.

سنجش محتوی اطلاعاتی هر کلمه در یک زبان طبیعی بسیار مشکل است زیرا ابتدا باید تعیین نمود که در کدامترین فرهنگ آن زبان چند کلمه وجود دارد. لذا در اینجا از این موضوع صرف نظر می کنیم.

۳- انواع حافظه در مغز انسان

می دانیم که حافظه انسان دارای سطوح مختلفی است. باین معنی که پاره ای از اطلاعات برای چند ثانیه و پاره ای دیگر برای ساعتها، روزها، ماهها، و یا حتی سالها باقی می مانند. بطور کلی حافظه انسان را می توان به انواع کوتاه مدت و دراز مدت تقسیم کرد که این انواع در زیر مورد بحث قرار می گیرند.

ورق بزنید



قدرت بسیار زیاد این نوع حافظه موجب می شود که اطلاعات مربوطه ظرف کسری از یک ثانیه بخاطر آورده شوند. توانایی بخاطر سپردن نام و نام فامیل، بیاد آوردن فوری اعداد از یک تا ۱۰، حروف الفباء و کلماتی که در مکالمات روزمره مورد استفاده قرار می گیرند، و همچنین بیاد داشتن ساختمان فیزیکی بدن و محیط اطراف آن ناشی از این حافظه است.

۴ - مغز انسان و کامپیوتر

بدیهی است که مغز انسان با کامپیوتر تفاوتی از نظر ساختمانی، نحوه کار، و منابع تأمین انرژی دارد. ولی در هر دوی این سیستمها فرآیندهای مشابهی چون فراگیری، نگهداری، سازماندهی، و پردازش اطلاعات دیده می شوند. در حقیقت مسرر بین کامپیوتر و مغز انسان همان خط مرزی است که زیست شناسی را از علوم فنی جدا می سازد.

در مقایسه با مغز انسان، کار کامپیوتر دارای این ویژگی است که این دستگاه در هنگام فراگیری، دخل و تصرفی در اطلاعات نمی نماید و هرچه را که در آن ذخیره شده است می تواند بهمان صورت پس دهد. به گفته دیگر، خود کامپیوتر موجب دگرگونی اطلاعات نمی شود.

ولی عملیات عصبی نتیجه فرآیندهای است که ادامه فعالیت حیاتی مغز را ممکن می سازند و نسبتاً "مستقل از اخبار فرا- گرفته شده و نحوه دریافت آنها هستند. سازماندهی و پردازش اطلاعات (تفکر) مربوط به فرآیندهای فیزیولوژیکی مغز است. در اینجا نه تنها نحوه فراگیری اطلاعات مهم است، بلکه ترتیب پردازش اطلاعات نیز حاثر اهمیت است.

ذخیره اطلاعات در حافظه: ذخیره اطلاعات در حافظه اولیه (کوتاه مدت) براساس گردش پالسهای عصبی در مسیرهای چرخشی بسته صورت می گیرد. بدین ترتیب اطلاعات برای مدت کوتاهی قابل نگهداری بوده و نحوه عمل مشابه حافظه های پویای کامپیوتری است. در حافظه درازمدت، اطلاعات با روش ایستا نگهداری می شود (مانند حافظه های ایستای کامپیوتری). اگر اطلاعاتی که در حافظه اولیه نگهداری می شوند از بین بروند، می توان اطلاعات را دوباره از حافظه درازمدت به حافظه کوتاه مدت منتقل نمود.

تداعی: بین اطلاعاتی که در حافظه انسان نگهداری می شوند نوعی همبستگی وجود دارد، بطوری که "احیای یک تصور بدنیاال خود تصور دیگری را می کشاند. هر خارطه ای احیاء کننده حلقه بعدی از زنجیره تداعی است. پدیداری هر خارطه در ذهن با تصوراتی که لحظه ای قبل در صحنه شعور

برابر ۱۰^{۱۰} است، ناگزیر باید در هر ثانیه ۱۰^۵ بیت ذخیره شود.

میلر، که زیست شناس دیگری است، برای گنجایش حافظه درازمدت تخمین ۱۰^۶ تا ۱۰^{۱۰} بیت را ارائه می کند. براساس ارزیابی او، آدمی با سرعت متوسط ۲۵ بیت در ثانیه خبر دریافت می کند. اگر فرض کنیم که شخصی در طول ۸۰ سال عمر هر شبانه روز ۱۶ ساعت خبر دریافت دارد، تعداد کل بیت های دریافتی برابر خواهد بود با:

$$25 \times 3600 \times 16 \times 365 \times 80 = 4/2 \times 10^{10}$$

البته این عدد حد بالایی ظرفیت را مشخص می کند که هرگز به آن نخواهیم رسید.

حداقل گنجایش اطلاعاتی حافظه درازمدت یک انسان طبیعی ۱۰^۶ تا ۱۰^۷ بیت برآورد شده است. چنین شخصی متجاوز از هزار موضوع می داند و محتوی خبری هر موضوع تقریباً "معادل یک جدول ضرب در نظر گرفته می شود که تقریباً ۱۵۰۰ بیت اطلاعات است. لذا شخصی که معادل هزار جدول ضرب را فرا گرفته است، در حافظه خود بیش از ۱۰^۶ بیت را نگهداری می کند.

زیست شناس دیگری بنام روستاین نظریه جالبی دارد. وی معتقد است که هریک از ملکولهای سفیده ای نرونها می توانند یک بیت را نگهداری کنند. اگر این فرض را بپذیریم، به عدد شگفت انگیز ۱۰^{۲۱} تا ۱۰^{۲۲} بیت می رسیم.

فَن نویمان فرض نمود که هر ثانیه می تواند در هر ثانیه ۱۴ بیت اطلاعات را ذخیره کند. چون در قشر بیرونی مغز انسان ۱۰^{۱۰} ثانیه وجود دارد، براساس فرضیه فَن نویمان شخصی می تواند در هر ثانیه ۱۴ × ۱۰^{۱۰} بیت خبر را فراگیرد. با احتساب ۴۰ سال بعنوان عمر متوسط، گنجایش حافظه نزدیک به ۱۰^{۲۰} بیت می شود، و این بیش از تمام اطلاعاتی است که در بزرگترین کتابخانه های جهان ذخیره شده است.

گرچه ارزیابی صحت و سقم این تخمینها مشکل است، ولی شاید عددی بین ۱۰^{۱۵} و ۱۰^{۱۶} بیت بیش از بقیه به واقعیت نزدیک باشد.

حافظه درازمدت معمولاً به دو نوع حافظه درجه دوم و حافظه درجه سوم تقسیم می شود. حافظه درجه دوم یک حافظه درازمدت است که اطلاعات را با شدت ضعیف یا متوسط ثبت می کند و به همین دلیل فراموش کردن این قبیل اطلاعات آسان و بیاد آوردن مجدد آنها گاهی مشکل است. بعلاوه زمان لازم برای یافتن مطلبی در این حافظه نسبتاً طولانی است. اطلاعات در این نوع حافظه از چندین دقیقه تا چندین روز باقی می مانند.

حافظه درجه سوم حاوی اطلاعاتی است که بخوبی در فکر نقش بسته و معمولاً در سراسر دوران زندگی شخص باقی می مانند.

الف - حافظه اولیه (کوتاه مدت): حافظه اولیه قادر است چند کلمه، عدد، حروف الفباء یا سایر اطلاعات را برای چند ثانیه، چند دقیقه، یا حتی بیشتر نگهداری کند. نمونه ای از کاربرد این نوع حافظه توانایی شخصی در بخاطر سپردن یک شماره تلفن بمدت کوتاهی پس از پیدا کردن آن در کتاب را هتمای تلفن است.

ظرفیت حافظه اولیه چندان زیساد نیست. هنگامی که اجزای اطلاعاتی جدید وارد این حافظه می شوند، برخی از اطلاعات قدیمیتر از بین می روند. یکی از ویژگیهای مهم حافظه اولیه این است که اطلاعات موجود در آن در هر لحظه در دسترس هستند و شخص مجبور نیست که برای پیدا کردن آنها به جستجو در حافظه بپردازد.

برای تعیین ظرفیت حافظه اولیه، می توان تعدادی رقم را پی در پی و بطور تصادفی برای شخصی خواند و سپس از وی خواست که این ارقام را بازگو کند. معمولاً افراد بالغ قادرند هشت رقم را بطور صحیح بازگو نمایند. اگر بعوض ارقام، حروف الفباء را بطور تصادفی بخوانیم، شخص مورد آزمایش قادر خواهد بود هفت حرف را بخاطر آورد. هشت رقم تقریباً $27 = 8 \times 2 / 3$ بیت اطلاعات در بر دارند حال آنکه محتوی اطلاعاتی هفت حرف الفباء $35 = 7 \times 5$ بیت است. می توان نتیجه گرفت که رمزنگاری حرفی با صرفه تر از رمزنگاری رقمی است.

اگر بجای حروف از کلمات استفاده کنیم، شخص مورد آزمایش خواهد توانست شش کلمه متوالی را بازگو کند و در این صورت محتوی اطلاعاتی بیش از موارد قبلی خواهد بود. بالاخره اگر بعوض کلمات تصادفی متن معنی داری خوانده شود، محتوی اطلاعاتی ثبت شده در حافظه اولیه با زهم افزایش می یابد.

باید توجه نمود که "فکر" با صرفه ترین رمزها است، چون می توان تعداد زیادی وقایع را درهم ادغام کرد، ماحصل را بصورت عباراتی کوتاه درآورد، و آن را براحتی در حافظه اولیه جای داد. در نتیجه، ظرفیت حافظه اولیه بستگی تام به نوع رمز حامل خبر دارد.

ب - حافظه درازمدت: حافظه درازمدت مسئول نگهداری اطلاعات در مغز بصورتی است که بتوان آنها را در زمانهای آینده (دقیقه ها، ساعتها، روزها، ماهها، یا حتی سالها بعد) بخاطر آورد. ارزیابی گنجایش اطلاعاتی حافظه درازمدت توجه عده بسیاری را بخود معطوف داشته است. نتایج بدست آمده در این زمینه بسته به نحوه بررسیها متفاوت بوده اند.

کوپر، زیست شناس معروف، گنجایش حافظه درازمدت را ۱۰^{۱۵} بیت برآورد می کند. چون تعداد ثانیه ها در قشر خارجی مخ

آی بی ام و بازار آدتمکهای مصنوعی

آی بی ام در نظر دارد با تاء میسن آدتمکهای مصنوعی برای ۱۵ استفاده کننده آزمایشی، وارد بازار آدتمکهای مصنوعی صنعتی شود. گرچه خود آی بی ام می گوید که این تنها یک برنامه آزمایشی است و فعلاً خیال ندارد محصولی را بصورت تجاری به بازار عرضه نماید، ولی ناظران عقیده دارند که آی بی ام نخواهد توانست از بازار دو میلیارد دلاری، که برای سال ۱۹۹۰ آمریکا در زمینه آدتمکهای مصنوعی پیش بینی شده، بگذرد. همچنین بازاریار دستگاههای جنبی و محصولات نرم افزاری که برای کارخانههای آینده لازمند بسیار وسیع خواهد بود.

با توجه به تعداد زیاد کامپیوترهای آی بی ام در کارخانههای آمریکا، این شرکت در صورت وارد شدن در بازار آدتمکهای مصنوعی از امتیاز چشمگیری نسبت به رقبا برخوردار خواهد بود، چون امکان ارائه سیستمهای کامل و خودکفا را خواهد داشت. گفته می شود که آدتمکهای مصنوعی آی بی ام بسیار پیشرفته خواهند بود و یکی از ویژگیهای آنها دستگاههای حیاتی مخصوصی است که به آنها امکان گذاشتن و برداشتن اشیاء مختلف را می دهد.

از "کامپیوتینگ"، ۱۱ فوریه ۱۹۸۲

ورق بزنید

کمیته انتشارات انجمن انفورماتیک ایران تألیف می کند

واژه نامه مقدماتی کامپیوتر
و انفورماتیک (انگلیسی به فارسی)

بها ۲۰۰ ریال

حاوی ۶۰۰۰ واژه کامپیوتری

ما هنامه گزارش کامپیوتر

بها به ریال

دوره های جلد شده اعضا* دیگران

سال اول (۱۲۰ صفحه) ۲۰۰ ۴۰۰

سال دوم (۱۷۶ صفحه) ۳۰۰ ۶۰۰

سال سوم (۱۸۴ صفحه) ۴۰۰ ۷۰۰

تک شماره برای هر ماه ۵۰ ۵۰

لطفاً "نشریات فوق را با ارسال رسید پرداخت وجه به حساب جاری شماره ۱۱۱۲ انجمن نزد بانک صادرات شعبه ۱۶۵۲ (دانشگاه صنعتی شریف)، تهران، و درج نشانی کامل پستی خود سفارش دهید.

* تذکر: تخفیف مخصوص اعضا فقط در نسخه اول برای استفاده شخصی منظور می شود.

ماخذ، مراجع، و یادداشتها

- ۱ - تلفیق بسامدی Frequency modulation
- ۲ - افزونگی Redundancy
- ۳ - شادان، فرخ (مترجم)، فیزیولوژی پزشکی.
- ۴ - جلالی، غلامرضا (مترجم)، سبیرتیک و حافظه.
- ۵ - کاوه، جواد (مترجم)، بیونیک عنصر زندگی.
6. Albus, J.S., "A Theory of Cerebral Function," Mathematical Bioscience, Vol. 10, 1971, pp. 25-61.

(تاریخ دریافت: ۱ اردیبهشت ۱۳۶۱)



تراشدهای حافظه ۲۵۶ کیلوبیتی

شرکت هیتاچی، که بزرگترین سازنده وسایل برقی و الکترونیکی در ژاپن است در نظر دارد با شیز اصل نمونه هاشی از تراشدهای جدید ۲۵۶ کیلو بیتی خود را برای یکصد استفاده کننده احتمالی در سراسر جهان ارسال دارد، تا پس از بررسی نظرات آنان در بهار سال ۱۹۸۳، اقدام به تولید ده هزار واحد از این تراشه ها در ماه نماید.

طراحی و تولید این تراشه، که با استفاده از تکنولوژی مجتمع سازی در مقیاس خیلی بزرگ ساخته شده و بیش از سی هزار بایت ظرفیت دارد، حدود سه سال بطول انجام میدهد. شرکت های نیپون الکتریک و اکی الکتریک هم در نظر دارند اواخر امسال یا اوایل سال ۱۹۸۳ نمونه های اولیه تراشدهای ۲۵۶ کیلوبیتی خود را به بازار عرضه نمایند.

از "کامپیوتینگ"، ۲۱ ژانویه ۱۹۸۲

تراشدهای حافظه ژاپنی در آمریکا

گفته می شود که دولت آمریکا در آینده نزدیک واردات تراشدهای حافظه ۶۴ کیلو بیتی ژاپنی را محدود خواهد ساخت. مبنای این تصمیم، که فعلاً مراحل مقدماتی بحث در هیأت دولت را می گذراند، در ظاهر نگرانی آمریکا نسبت به "امنیت ملی" است، چون حدود ۷۰ درصد بازار این نوع حافظه ها در آمریکا در اختیار شرکت های ژاپنی است و با توجه به کاربرد وسیع این عناصر در سیستم های نظامی و امنیتی، این امر می تواند در صورت بروز جنگ برای آمریکا خطرناک باشد.

از "کامپیوتینگ"، ۱۱ فوریه ۱۹۸۲

قرار داشته اند مرتبط است. بطور کلی یک نرون ممکن است در ساختمان چندین مدل وارد شود. بنا براین اگر نرونی در محدوده یک مدل تحریک شود، ممکن است بصورت همزمان موجب تاءثر گروهی (زنجیره ای) از مدلها شود. به همین جهت است که تدا عیهای شگفت پدید می آیند؛ تدا عیهای که دلیل بروز آنها حتی برای خود شخص روشن نیست. در صورتی که هنوز کامپیوتری که بتواند مانند مغز انسان قادر به این نوع تدا عیها باشد ساخته نشده است.

سرعت: سرعت مغز در مقایسه با کامپیوتر بسیار کم است. جدیدترین کامپیوترها می توانند تا ۱۰۰ میلیون دستورالعمل را در هر ثانیه انجام دهند. بخاطر همین محدودیت است که مغز انسان استراتژیهای پیچیده خود را بوسیله جدولهای بزرگ یا روشهای جستجوی شاخه ای اجرا نمی کند بلکه آنها را بصورت مفاهیمی که بر پایه الگوها قرار دارند مشخص می سازد. در صورتی که در تکنولوژی کامپیوتر تاءکید بر ذخیره کردن و پردازش اطلاعات قرار دارد و مشخص ساختن اطلاعات بصورت مفاهیم عموماً مورد توجه نیست. تراکم اطلاعات: تراکم اطلاعات (یعنی تعداد بیهیهای اطلاعاتی قابل ذخیره در واحد حجم) در مغز انسان بمراتب بیش از حافظه های امروزی کامپیوتری است. اگر فرضیه روستاین، که گنجایش حافظه انسان را برابر ۱۰^{۲۲} بیت تخمین زده است، را بپذیریم، نسبت تراکم اطلاعات در دوشوع حافظه عدد سرسام آوری خواهد شد.

تحمل و جریان خرابی: دقت و قابلیت اطمینان با ورنکردنی مغز از راه بکارگیری روشهای افزونگی و آماری حاصل می شود. تعدادی از خطوط مغز برای، که مربوط به مقدار یک متغیر هستند و هر کدام با کمی تفاوت رمزگذاری شده است، اطلاعات را منتقل می کنند. برآیند آماری این اطلاعات غیر دقیق و مختل، باعث انتقال دقیق اخبار در فاصله دور می شود. به همین ترتیب، ممکن است تعداد زیادی از نرونها بر روی متغیرهای ورودی یکسان، محاسباتی انجام دهند. تجمی از این سیستمهای محاسباتی باعث دقت آماری و قابلیت اطمینان بسیار بیشتر نسبت به نتیجه ای که تنها توسط یک نرون بدست آید می شود. خروجیهای چنین تجمی از نرونها بعنوان ورودی به تجمع دیگری از نرونها، که محاسبات قیاسی دیگری را انجام می دهند، وارد می شود (برای اطلاع از جزئیات امر به گزارش کامپیوتر، شماره ۳۰، آذر ۱۳۶۰، صفحه ۱۰ مراجعه کنید). در کامپیوترها نیز روشهای گوناگونی برای تحمل و جریان خرابی مورد استفاده قرار می گیرند که برخی از آنها کاملاً مشابه روش فوق هستند.

آینده؟ گردهای حافظه نوری

شواهد نشان می دهد که تا سال ۱۹۸۴، گردهای حافظه نوری با ظرفیت دو میلیارد بایت دارای قیمتی در حدود ۱۰ دلار خواهند بود. هم اکنون نیز یک شرکت کالیفرنیا بی نام "درکسلر تکنولوژی" نوعی گرده نوری بقطر ۳۰ سانتیمتر و با همین ظرفیت را به قیمت ۳۰۰۰ دلار ارائه می کند. شرکتی مانند زیواکسس استوریج تکنولوژی، فیلیپس، و آی بی ام که تحقیقات وسیعی را در این زمینه آغاز کرده اند احتمالاً پیشروان این بازار جدید خواهند بود.

پیش بینی می شود که تا سال ۱۹۹۲، حدود دوسوم بازار گردهای حافظه به گردهای نوری تعلق باید و یک سوم آن به گردهای مغناطیسی معمولی (سخت) و قابل انعطاف ۳ مربوط شود. همزمان با این تحولات، گردهای مغناطیسی قابل انعطاف هم سیر تکاملی خود را طی می کنند. مثلاً سه شرکت ژاپنی در نظر دارند با همکاری یکدیگر استانداردی را برای ریزگردهای بقطر ۷/۵ سانتیمتر (۳ اینچ) اعلام نمایند.

از "کامپیوتینگ"، ۱۱ فوریه ۱۹۸۲

1. Drexler Technology
2. Storage Technology
3. Floppy disk

یک مصنوعی برای راهنمایی نابینایان

آزمایشگاه آدمکهای مصنوعی وابسته به وزارت بازرگانی و صنایع بین المللی ژاپن مدت پنج سال است که در زمینه ساختن یک سگ مصنوعی برای راهنمایی نابینایان کار می کند و گفته می شود که تکمیل این پروژه به پنج سال دیگر نیاز دارد. یکی از دلایل اجرای این طرح کمبود شدید سگهای راهنما در ژاپن است (حدود ۱۰۰۰ شخص نابینا در ازای هر سگ راهنما).

از "کامپیوتینگ"، ۱۰ دسامبر ۱۹۸۱

تصدیق امضاء بکمک کامپیوتر

زبان ناشی از استفاده های غیرمجاز از کارتهای اعتباری مشکل بزرگی برای دنیای بانکداری بشمار می رود. اخیراً دستگاهی برای رفع این مشکل به بازار عرضه شده که قادر است بکمک یک صفحه حساس متصل به کامپیوتر، سرعت و روش امضای مشتری را تجزیه و تحلیل کند و نتایج را با نمونه امضایی که در کامپیوتر ثبت شده مقایسه نماید. یکی از کارشناسان این دستگاه عقیده دارد که فرد جاعل احتمالاً می تواند امضای صاحب کارت را جعل کند، اما غیر ممکن است بتواند روش امضاء کننده اصلی را تقلید نماید.

از "کیهان"، ۱۸ فروردین ۱۳۶۱

تراشه های حافظه یک میلیون بیتی

شرکت ژاپنی توشیبا در نظر دارد در یکی از مراکز تولیدی خود، که به همین منظور بنا خواهد شد، تراشه های حافظه یک میلیون بیتی بسازد. فعالیت در این زمینه در ماه اوت ۱۹۸۲ آغاز خواهد شد و اولین مرحله ساخت در سپتامبر ۱۹۸۳ به نتیجه خواهد رسید. برنامه شرکت توشیبا این است که نمونه اولیه این محصول را در سال ۱۹۸۳ بسازد و تولید عمده خود را در اواخر ۱۹۸۴ یا اوایل ۱۹۸۵ آغاز نماید. یک سخنگوی شرکت توشیبا اظهار داشته است که اجرای این طرح مستلزم بکارگیری ۵۰۰ نفر متخصص و سرمایه گذاری و هزینه اولیه ای بالغ بر ۴۸ میلیون پوند انگلیسی خواهد بود. بنظر می رسد که این حرکت توشیبا برای جبران موقعیت ضعیف آن شرکت در بازار پرقابلیت حافظه های امروزی ۶۴ کیلوبیتی و آماده شدن برای بازار فردا صورت گرفته است.

از "کامپیوتینگ"، ۱۸ فوریه ۱۹۸۲

توسعه سیستم کامپیوتری ساف

سازمان آزادیبخش فلسطین (ساف) در نظر دارد که با صرف هزینه ای مبادل یکصد هزار پوند انگلیس، کامپیوتری را برای کامپیوتری کردن سیستم پرداختهای تاءمین اجتماعی آماده سازد. در حال حاضر وظیفه اصلی این کامپیوتر نگهداری و تنظیم حسابهای مالی ساف جهت ارائه به "شورای ملی فلسطین"، که به منزله مجلس فلسطین عمل می کند، و پشتیبانی یک بانک اطلاعاتی برای اداره آمار آن سازمان است. با توجه به پراکندگی فلسطینیها در تمام خاورمیانه و وجود اطلاعاتی و دقیق برای برنامه ریزیهای اقتصادی و ارائه خدمات اجتماعی (از قبیل شبکه بهداشتی مجانی شامل چهار بیمارستان و ۷۰ درمانگاه در لبنان و سیستم آموزشی متشکل از کودکانها و دبستانهای متعدد و دانشگاه آزادی که قرار است در آینده دایر شود) حاضر اهمیت فراوانی است. ●

از "کامپیوتینگ"، ۱۱ مارس ۱۹۸۲



انجمن انفورماتیک ایران تقدیم می کند: سومین کلاس کوتاه مدت برای اعضای انجمن، "تکنولوژی و سازمان حافظه کامپیوتر"،

مدرس: آقای دکتر بهروز پرهامی
دانشیار دانشگاه صنعتی شریف
شنبه ۱ و چهارشنبه ۲ تیرماه ۱۳۶۱،
۸ تا ۹/۴۵ صبح و ۱۰/۱۵ تا ۱۲ ظهر

برای ثبت نام با آقای دکتر فرهاد صاحبان
تلفن ۲۱۴۱۶۱۵ و ۲۱۴۱۶۱۹ تماس بگیرید.



برای تماس با انجمن از نشانی
یا تلفنهای زیر استفاده کنید:
نشانی: انجمن انفورماتیک ایران،
صندوق پستی ۴۵/۱۳۶، آریا شهر، تهران، ۱۴ ایران.

شماره تلفن مسئولان انجمن:

رئیس انجمن (دکتر بهروز پرهامی) ۹۱۸۲۶۹
نایب رئیس (دکتر خلیل فضل الهی) ۶۲۱۷۸۱-۴
دبیر انجمن (آقای ابراهیم مشایخ) ۲۴۹۰۱۸
خزانه دار (آقای علی اکبر بهرودی) ۶۲۸۲۱۳

شماره تلفن سرپرستان کمیته ها:

انتشارات (دکتر بهروز پرهامی) ۹۱۸۲۶۹
فعالیت علمی و فنی (دکتر فرهاد صاحبان) ۲۱۴۱۶۱۵
آموزش (دکتر فرهاد کابان پور) ۹۱۸۲۵۰
عضویت و روابط عمومی (خانم ویدا دانشی) ۹۱۸۲۶۹

