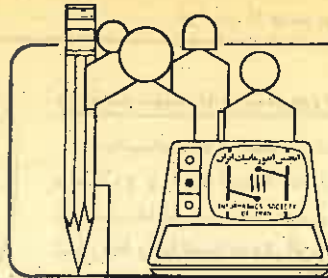


گزارش کامپیوتر

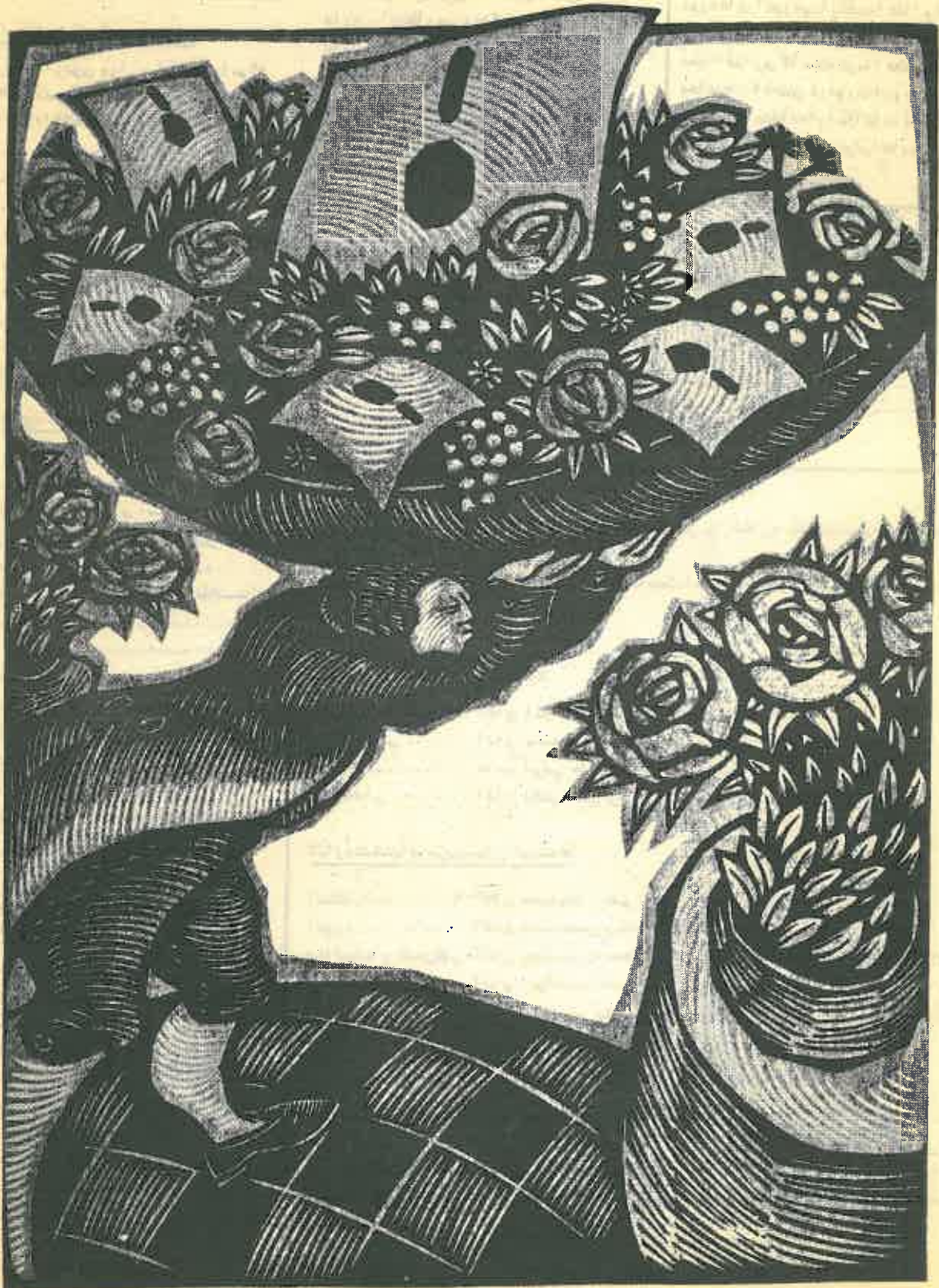
ماهنامه انجمن انفورماتیک ایران



سال هشتم - شماره ۸

شماره پیاپی ۸۲

دی ۱۳۶۵





اخبار انجمن

دعوت وزارت فرهنگ و آموزش عالی

فرا راست از سوی وزارت فرهنگ و آموزش عالی با همکاری سازمانهای ذیربط یک سیستم پایگاه اطلاعاتی شامل اطلاعات کلیه مراجع و منابع تحقیقاتی از قبیل مقالات، کتب، پایان نامه های تحصیلی، پروژه های صنعتی و تحقیقاتی و... ایجاد شود. در این رابطه از سوی مرکز اسناد و مدارک علمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی از انجمن انفورماتیک ایران نیز جهت همکاری در اجرای طرح دعوت به عمل آمد. در این رابطه یک جلسه مقدماتی تشکیل گردید که نمایندگان انجمن نیز در آن شرکت نمودند.

سمینار حفاظت کامپیوتر

همان گونه که در شماره قبل نیز به اطلاع اعضاء محترم انجمن رسید، فرا راست از سوی ستاد مشترک ارتش جمهوری اسلامی ایران سمیناری تحت عنوان حفاظت کامپیوتر با تأکید بر حفاظت نرم افزار برگزار شود. بدینوسیله با ردیگر از اعضاء و دیگر علاقمندان که مایل به ایراد سخنرانی و تبادل نظر و مشارکت علمی در این زمینه هستند دعوت می شود که با انجمن انفورماتیک ایران تماس حاصل نمایند. لازم به توضیح است در تماسی که در این رابطه با اداره هفتم ستاد مشترک گرفته شد، اطلاع حاصل گشت که تاریخ دقیق برگزاری سمینار هنوز تعیین نشده و منوط به اعلام آمادگی متخصصین و دست اندرکاران است.

استعفای سرپرست کمیته انتشارات و سردبیر

گزارش کامپیوتر

در ماه جاری آقای حمیدرضا رهبر سرپرست کمیته انتشارات و سردبیر گزارش کامپیوتر از سمت خود استعفا دادند. بر اساس پیشنهاد مطرح شده از سوی سرپرست این کمیته و تصویب هیئت اجرایی جهت جلوگیری از ایجاد وقفه در امر انتشار نشریه گزارش کامپیوتر و ایجاد فرصت و امکان برنامهریزی و جایگزینی، مقرر شد که ایشان تا پایان سال جاری (تسا) با این شماره اسفند (مسئولیت این کمیته و انتشار گزارش کامپیوتر را برعهده داشته باشند).

دریافت سهمیه کاغذ به نرخ دولتی

با پیگیریهای کمیته انتشارات انجمن و همکاری وزارت ارشاد اسلامی انجمن توانست کاغذ مورد نیاز خود برای چاپ شماره های باقیمانده گزارش کامپیوتر را تا پایان سال ۱۳۶۵ به نرخ دولتی دریافت دارد. انتظار می رود که وزارت ارشاد در پایان سال نیز سهمیه سال ۱۳۶۶ را در اختیار انجمن قرار دهد.

افزایش تیراژ نشریه گزارش کامپیوتر

به دلیل افزایش تعداد اعضاء انجمن و مشترکین گزارش کامپیوتر، تصمیم گرفته شد که تیراژ نشریه از ۲۰۰۰ نسخه در ماه به ۲۲۰۰ نسخه افزایش یابد. امید است با این تصمیم، علاقمندانی که بعداً به عضویت انجمن درمی آیند بتوانند نشریات ماهی قبل را نیز که هم اکنون در مواردی به علت انحصار موجودی آنها، برایشان ارسال نمی شود، دریافت دارند.

تقاضای همکاری

کمیته آموزش انجمن انفورماتیک ایران به منظور ایجاد شرایط برگزینی دوره های آموزشی، از کلیه اعضاء و علاقمندان تقاضا دارد، در صورت برخورداری از امکانات سخت افزاری کامپیوتر یا انجمن تماس حاصل نمایند. انجمن در صورت لزوم آماده است تا در قبایل استفاده از امکانات کامپیوتری اعضاء، مبلغی را به عنوان اجاره کارکرد بپردازد.



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

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

برای تماس

شماره تلفنهای مسئولان انجمن

رئیس	 آقای ابراهیم نقیبزاده مشایخ	۲۲۹۰۷۱
نایب رئیس	 آقای محمد میرزا عبداللهی	۲۳۷۲۲۴۷
دبیر	 خانم لیلی حاجی اسماعیلی	۸۹۱۲۹۳ و ۸۹۱۴۲۹
خزانه دار	 آقای دکتر محسن رستمی	۸۹۱۲۹۳ و ۸۹۱۴۲۹

شماره تلفنهای سرپرستان کمیته ها

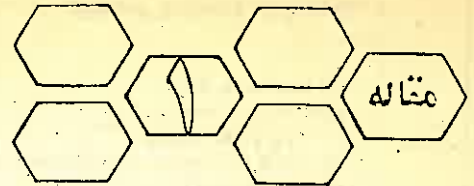
انتشارات	 آقای حمیدرضا رهبر	۸۹۱۲۹۳ و ۸۹۱۴۲۹
آموزش	 آقای دکتر محسن رستمی	۸۹۱۲۹۳ و ۸۹۱۴۲۹
فعالیت های علمی و فنی	 آقای محمد میرزا عبداللهی	۲۳۷۲۲۴۷
روابط عمومی	 آقای ابراهیم نقیبزاده مشایخ	۲۲۹۰۷۱
عضویت	 آقای ابراهیم نقیبزاده مشایخ	۲۲۹۰۷۱

دیگر اعضای هیأت اجرایی

عضو اصلی	 آقای بهزاد روحانی	۸۹۴۱۵۰
عضو اصلی	 آقای حمید خورشید رحیم زاده	۲۱۴۱۶۱۲
عضو علی البدل	 خانم میترا آل یاسین	۸۹۱۲۹۳ و ۸۹۱۴۲۹
عضو علی البدل	 خانم میترا کا تویان	۶۱۳۹۳۴۳

ترجمه و گردآوری: بهرام میرمحمد صادقی

ارزیابی عملکرد الگوریتمهای بازگشتی و تکراری برای مسئله برجهای هانوی



نگاهی کوتاه بر کلیه الگوریتمهای
که تا کنون برای مسئله برجهای
هانوی ارائه شده اند و مقایسه
کارایی آنها با یکدیگر.

نرم افزار / برنامه نویسی / الگوریتمها /
الگوریتمهای بازگشتی و تکراری / مسئله
برجهای هانوی /

مقدمه

برج هانوی عبارت است از n صفحه
مدور (دیسک) در اندازه های گوناگون که حول
یک محور (میله) به ترتیب اندازه شان قرار
گرفته و حجمی تقریباً "مخروطی" شکل را به
وجود می آورند. مسئله برجهای هانوی عبارت
است از انتقال این صفحات به میله ای دیگر
با استفاده از یک میله کمکی سوم تحت
قوانین زیر:

الف: در هر بار فقط می توان یک صفحه را
حرکت داد که آن صفحه باید بالاترین
صفحه میله باشد.

ب: یک صفحه را نمی توان روی صفحه
کوچکتر از خود قرار داد.

هر چند قدمت این مسئله به حدود یک قرن پیش
باز می گردد اما در چند ساله اخیر یعنی از
زمانی که راه حل های ساده ای با استفاده از
روش "تکرار" برای حل آن مطرح گردید،
گرایش زیادی به حل این مسئله پیدا رگشته
حال با توجه به تعداد زیاد الگوریتمهای
بازگشتی و تکراری برای این مسئله،
انتخاب الگوریتمی که کارایی بیشتری
نسبت به سایرین داشته باشد بسیار مشکل
شده است. در این مقاله سعی می شود تا با
ارزیابی عملکرد این الگوریتمها، بهترین
آنها انتخاب شود. برای این کار، یک
الگوریتم مناسب را انتخاب کرده و عملکرد
آن را با بقیه مقایسه می کنیم. الگوریتمی
را که ما به عنوان مبنای مقایسه انتخاب
کرده ایم الگوریتمی است که بر مبنای رابطه
بین برجهای هانوی و اعداد دودویی ساخته
می شود.

روش کار ما به این ترتیب خواهد بود که
ابتدا قضیه ای را در مورد رابطه میان برجهای
هانوی و اعداد دودویی اثبات می کنیم و
بر مبنای آن الگوریتمی را به دست می آوریم.
سپس کلیه الگوریتمهای که تا کنون برای



در اینجا ما برای حل این مسئله رابطه میان
برجهای هانوی و اعداد دودویی را مطرح
می سازیم.

در نظر بگیرید $B(n)$ برداری با $(2^n - 1)$
عنصر باشد که i امین عنصر آن نمایش دودویی
 n بیتی عدد i باشد. همچنین در نظر بگیرید
 $R(B(n))$ دنباله $(2^n - 1)$ جمله ای
باشد که K امین جمله آن یعنی P_K اندیس
محل سمت راستترین 1 در نمایش دودویی
 $b_1, b_2, \dots, b_{n-1}, b_n$ از K می باشد و داریم
 $1 \leq K \leq 2^n - 1$. به عبارت دیگر P_K اندیسی
است که برای $1 \leq i < P_K$ داریم: $b_i = 0$ و $b_{P_K} = 1$.
به وسیله $OB(n-1)$ یا $IB(n-1)$ مشخص
می شود که بردار $(2^{n-1} - 1)$ عنصری که i امین
عنصر آن، i امین عنصر $(n-1)$ است، به
ترتیب در مقابل خود یک 0 یا یک 1 خواهد داشت
و با لاخره فرض کنید $Z(n-1)$ یک رشته دودویی
مرکب از $n-1$ صفر باشد. با این توصیفات
رابطه زیر را خواهیم داشت:

حل مسئله برجهای هانوی منتشر شده اند،
پس از رفع اشکالاتشان به زبان C بیان
می کنیم و کارایی آنها را مورد ارزیابی قرار
می دهیم. در پایان نشان خواهیم داد که اعداد
دودویی به خوبی وضعیت و حالات برجهای هانوی
را بیان می کنند.

برجهای هانوی و اعداد دودویی

فرض کنید صفحات برج به ترتیب کوچک به
بزرگ از 1 تا n شماره گذاری شوند و دنباله
 $H(n)$ عبارت از حداقل حرکت های لازم برای
انتقال یک برج n صفحه ای از میله مبدا به
میله مقصد باشد. معادله بازگشتی زیر بیان
کننده مشخصات برجهای هانوی است:

$$H(n) = H(n-1)n + H(n-1) \quad (1)$$

که در آن داریم:

$$H(1) = 1 \quad (2)$$

ضریب n در خارج از $H(n)$ نشان دهنده حرکت
صفحه n می باشد.

یک مسئله در برجهای هانوی این است که
تعیین کنیم در هر مرحله کدام صفحه حرکت می کند.

```

ToHBinary (n, homepeg, goalpeg)
int n;
{
    int limit, i, x, dir;
    for (i = 1; i <= n; i++)
        D[i] = homepeg;
    dir = (n & 1) ? (goalpeg - homepeg == 1 ? goalpeg - homepeg == -2) :
    limit = (1 <= n) - 1;
    for (x = 1; x <= limit; x++) {
        i = 0;
        while (! (x >= i & 1))
            i++;
        printf("move disc %d", ++i);
        printf("from %d", D[i]);
        printf("to %d\n", D[i] = (D[i] + (i & 1 ? dir : 1 - dir)) % 3 + 1);
    }
}

```

شکل ۱: یک الگوریتم تکراری برای ساند و دودوشی، برای مسئله برجهای ها نوی

در این شکل، $N[1..n]$ ، $From[1..n]$ ، $To[1..n]$ ، Via $[1..n]$ به صورت پشته‌های (Stacks) به ترتیب برای ذخیره شماره‌های صفحات، میله‌های مبدا، میله‌های کمکی و میله‌های مقصد عمل می‌کنند.

الگوریتم هیز (Hayes)

"هیز" یک الگوریتم تکراری را برای حل مسئله برجهای ها نوی، جزء به جزء پیدا نمود. اشکال اساسی این الگوریتم طولانی بودن آن بود. بعدها بونمان (Buneman) و لیبوی (Levy) توصیف سطحی از این الگوریتم را شده اند که به دلیل عدم رعایت کامل "جهت حرکت"، بسیار ساده بود. الگوریتم هیز در حالتی که یکی از میله‌ها خالی باشد صحیح عمل نمی‌کند زیرا تلاش برای یافتن ابتدای یک لیست خالی، به خطای زمان اجرا منجر خواهد شد. بنا بر این لازم است قبل از قرار دادن n صفحه در لیستی که نما یا نگر میله مبدا است، یک صفحه مشابه اضافی در هر لیست قرار داده شود. راه حل دیگر آن است که زیربرنامه Head را بطوری تغییر دهیم که در آن لیست خالی، یک عدد بزرگتر از n را به عنوان نتیجه برگرداند. شکل ۲ الگوریتم اصلاح شده هیز را نشان می‌دهد. در ضمن در این الگوریتم تغییراتی داده شده است تا بتوان صفحات را به جای آن که همواره از میله به میله منتقل شوند، در از هر میله‌ای به میله دیگر انتقال داد. در اینجا فرض شده است Tail، Head، Cons مانند Car و Cdr در لیست عمل می‌کنند. به سبب این تغییرات، الگوریتم به شکل زیر آمده است.

$$(3) \quad B(n) = \begin{pmatrix} 0 & B(n-1) \\ 1 & Z(n-1) \\ 1 & B(n-1) \end{pmatrix}$$

که در آن $n > 1$ بوده و داریم:

$$(4) \quad B(1) = 1$$

رابطه بین برجهای ها نوی و اعداد دودوشی در قضیه زیر بیان می‌شود:

$$\text{قضیه ۱: } H(n) = R(B(n))$$

اثبات: از روش استقراء

الف) قدم اول: وقتی $n=1$ باشد، از روابط (۲) و (۴) خواهیم داشت:

$$R(B(1)) = R(1) = 1 = H(1)$$

که در این صورت قضیه درست است.

ب) مرحله استقراء: فرض کنید که

$$H(n-1) = R(B(n-1))$$

از رابطه (۳) داریم:

$$R(B(n)) = R(0B(n-1))R(1Z(n-1))R(1B(n-1))$$

از تعریف $B(n-1)$ می‌دانیم هر عنصر $B(n-1)$ حداقل یک ۱ دارد. پس خواهیم داشت:

$$R(0B(n-1)) = R(1B(n-1)) = R(B(n-1)) = H(n-1)$$

همچنین واضح است که

$$R(1Z(n-1)) = n$$

پس با توجه به رابطه (۱) به دست می‌آید:

$$R(B(n)) = H(n-1)nH(n-1) = H(n)$$

□

قضیه فوق نشان می‌دهد صفحه‌ای که در مرحله X حرکت می‌کند، دقیقاً "تدییس" محل راست‌ترین در نما پیش دودوشی X است و بنا بر این به وسیله یک الگوریتم قابل اجرا است. در این رابطه مختصری پیچیدگی در مورد این که صفحه به کدام میله حرکت کند وجود دارد.

فرض کنید سه میله به ترتیب ۱، ۲ و ۳ شماره گذاری شوند. می‌توان جهت عقربه‌های ساعت یعنی:

میله ۱ → میله ۲ → میله ۳ → میله ۱
 را با ۰ و خلاف جهت عقربه‌های ساعت یعنی:
 میله ۱ → میله ۳ → میله ۲ → میله ۱
 را با ۱ نمایش داد.

ثابت می‌شود تمام صفحات با شماره فرد در جهت عقربه‌های ساعت و صفحات با شماره زوج در خلاف این جهت منتقل می‌شوند. "جهت" انتقال صفحات فرد توسط تعداد صفحات، میله مبدا و میله مقصد تعیین می‌شود و به صورت زیر بیان می‌گردد:

(میله مقصد نسبت به میله مبدا در جهت عقربه ساعت قرار دارد) $\equiv (n \text{ فرد است}) \equiv \text{جهت}$
 فرض کنید که $D[i]$ شامل میله‌ای باشد که

صفحه i در آن قرار دارد. شکل ۱ برنامه‌ای را به زبان C نشان می‌دهد که نکات فوق را دربردارد.

سایر الگوریتمهای برجهای ها نوی

در این بخش الگوریتمهای موجود در برجهای ها نوی را به زبان سی پیاده کرده و در نتیجه می‌توان کارآیی عملی آنها را در یک زبان واحد مقایسه نمود. به علاوه از این فرصت استفاده نموده، الگوریتمهای موجود را به طور عمومی تر طرح کرده و اشتباهات برخی از آنها را رفع می‌کنیم.

الگوریتم بازگشتی

برای مسئله برجهای ها نوی، دو نوع راه حل بازگشتی وجود دارد. راه حل بهتر که اولین بار توسط دایکسترا (Dijkstra) ارائه گردید، در شکل ۲ به زبان سی آورده شده است. در اینجا در نظر می‌گیریم که زیر برنامه:

MoveDisc(n, homepeg, goalpeg)

صرفاً "پیامی با مضمون زیر را به چاپ می‌رساند:

"move disc n from the homepeg to the goalpeg"

الگوریتم دایکسترا

الگوریتم "تکراری" دایکسترا برای مسئله برجهای ها نوی یک شبهه‌سازی صریح از الگوریتم بازگشتی بالاست (هرچند که نسخه اولیه و روش پیچیده تر و مشکلتری را ارائه داده بود). ما الگوریتم او را بطوری تغییر داده ایم که در آن احتیاج چندین صفحه از میله ۱ شروع کرده و به میله ۳ ختم شوند. جزئیات بیشتر این الگوریتم در شکل ۳ نشان داده شده است.

مینتز

```

Recursive (n, homepeg, goalpeg, sparepeg)
int n, homepeg, goalpeg, sparepeg;
{
    if (n == 1)
        MoveDisc (n, homepeg, goalpeg);
    else {
        Recursive (n - 1, homepeg, sparepeg, goalpeg);
        MoveDisc (n, homepeg, goalpeg);
        Recursive (n - 1, sparepeg, goalpeg, homepeg);
    }
}

```

شکل ۲: یک الگوریتم
با زگشتی برای
مسئله برجهای ها نوی
که توسط دایکسترا
ارائه گردیده است .

مسئله برجهای ها نوی
سأ لها ست كه ذهن ریا ضیدانان
وبرنا مه نویسان كا مپیوتر
را به خود مشغول داشته است .

```

Dijkstra (n, homepeg, goalpeg)
int n, homepeg, goalpeg;
{
    int k;
    N[1] = n;
    from[1] = homepeg;
    to[1] = goalpeg;
    via[1] = 6 - homepeg - goalpeg;
    k = 1;
    do {
        if (N[k] == 1) {
            MoveDisc (from[k], to[k]);
            k = k - 1;
        } else {
            N[k + 2] = N[k] - 1;
            from[k + 2] = from[k];
            via[k + 2] = to[k];
            to[k + 2] = via[k];
            N[k + 1] = 1;
            from[k + 1] = from[k];
            to[k + 1] = to[k];
            N[k] = N[k + 2];
            from[k] = to[k + 2];
            via[k] = from[k + 2];
            to[k] = via[k + 2];
            k = k + 2;
        }
    } while (k != 0);
}

```

شکل ۳: الگوریتم تکراری دایکسترا
برای مسئله برجهای ها نوی

```

Hayes (n, homepeg, goalpeg)
int n, homepeg, goalpeg;
{
    int (*Parity)(), smallpeg, destination, a, b, i;
    Parity = (n & 1) ? (goalpeg - homepeg == 1 || goalpeg - homepeg == -2) ? DoCr : Incr;
    for (i = 1; i <= 3; i++)
        peg[i] = Cons(n + 1, null);
    for (i = n; i >= 1; i--)
        peg[homepeg] = Cons(i, peg[homepeg]);
    smallpeg = homepeg;
    for (;;) {
        destination = (*Parity)(smallpeg);
        a = smallpeg;
        b = 6 - smallpeg - destination;
        MoveDisc (smallpeg, destination);
        smallpeg = destination;
        if (Head(peg[a]) == Head(peg[b]))
            return;
        if (Head(peg[a]) > Head(peg[b]))
            MoveDisc (b, a);
        else
            MoveDisc (a, b);
    }
    MoveDisc (a, b);
    int a, b;
    {
        printf ("move disc %d from peg %d to peg %d\n", Head(peg[a]), a, b);
        peg[b] = Cons(Head(peg[a]), peg[b]);
        peg[a] = Tail(peg[a]);
    }
}

```

شکل ۴: الگوریتم تکراری "هیز" برای مسئله برجهای ها نوی، پس از اعمال
تصحیحات لازم .

ج (روالهای (روتینهای) معمولی
Pop (peg) و Push (peg) و disc)
همان اعمال گذاشتن و برداشتن در
پشته ها هستند که در اینجا نیز وجود دارند

ارزیابی کارآئی الگوریتمها در عمل

کلید الگوریتمهای مشروحه در قسمت قبل
به زبان سی نوشته شده و بر روی کامپیوتر
Vax II / 750 تحت سیستم عامل یونیکس
آزمایش شده اند . برای آن که اندازه گیری
دقیق تر صورت پذیرد ، کلید زیر برنامهای
Printf که در مورد حرکت صفحات پیاپی
چاپ می کردند ، حذف شدند . هر برنامهمسه
مرتبه برای حرکت n صفحه زمانگیری شد ،
یکبار از میله ۱ به میله ۲ ، بار دیگر از میله
۲ به میله ۳ و بار آخر از میله ۱ به میله ۳ .



شماره های n+1 ، n+2 و n+3 نامگذاری
کرد و آنها را به ترتیب در میله های مبدأ ،
کمکی و مقصد قرار داد تا همان نتیجه به دست
آید . در نتیجه ، شرط خاتمه که " همه صفحات
روی یک میله هستند " را می توان به شکل
دیگری بیان نمود : " آزمایش این که
با لاترین صفحات بر روی دوم میله ای که دارای
کوچکترین صفحه نیستند ، بزرگتر از صفحه n
باشند " .

به علاوه ، جهت ساده کردن پردازش صفحات
بالائی می توان فرض کرد که یک برج ، یک
پشته (Stack) است . در برنامه شکل ۵
به زبان سی فرض بر این است که :

الف (New(i) یک رکورد جدید برای صفحه
می سازد که حاوی شماره صفحه i است .
ب (TopDisc(p) شماره بالاترین
صفحه بر روی میله p را برمی گرداند .

، در ابتدای این مقاله به زبان سی آورده
شده است و لذا از تکرار مجدد آن خودداری
می شود . این الگوریتم دو گونه (Version)
دارد و ما گونه بسیار کارآتر آن که بر اساس
تولید مستقیم رشته بیتها ساخته شده است را
انتخاب کرده ایم .

الگوریتم والش (Walsh)

در ابتدا شرح الگوریتم والش برای
مسئله برجهای ها نوی به صورت شبه کد
(Pseudocode) داده شده بود ، اما پیاده
سازی مناسبت آن به زبان سی همان طور که
در شکل ۵ نشان داده شده است بسیار طولانیتر
می شود . در این الگوریتم ، نمی توان به
سادگی میله مبدأ ، میله کمکی و میله مقصد
را به ترتیب n+1 ، n+2 و n+3 نامگذاری
نمود ، در عوض باید سه صفحه اضافی را با

```

Walsh (n, homepeg, goalpeg)
int n, homepeg, goalpeg;
{
    int sparepeg, pega, pegb, evenpeg, i, d1 on;
    sparepeg = 6 - homepeg - goalpeg;
    for (i = n + 1; i >= 1; i--)
        Push(&peg[homepeg], New(i));
    Push(&peg[goalpeg], New(n + 3));
    Push(&peg[sparepeg], New(n + 2));
    d1 on = homepeg;
    for (;;) {
        if (TopDisc(pega = NextPeg(d1 on)) & 1)
            evenpeg = NextPeg(pega);
        else
            evenpeg = pega;
        MoveDisc(1, d1 on, evenpeg);
        d1 on = evenpeg;
        if (TopDisc(homepeg) > n && TopDisc(sparepeg) > n)
            return;
        else {
            pega = NextPeg(d1 on);
            pegb = NextPeg(pega);
            if (TopDisc(pega) < TopDisc(pegb))
                MoveDisc(TopDisc(pega), pega, pegb);
            else
                MoveDisc(TopDisc(pegb), pegb, pega);
        }
    }
}

MoveDisc(disc, pegf, pegt)
int disc, pegf, pegt;
{
    printf("move disc %d from peg %d to peg %d\n", disc, pegf, pegt);
    Push(&peg[pegt], Pop(&peg[pegf]));
}

NextPeg(peg)
int peg;
{
    return (peg % 3 + 1);
}
    
```

```

Status(p, d, x)
int p, d, x;
{
    int i;
    for (i = n; i >= 1; i--)
        if (x >= i - 1 & 1) {
            D[i] = (p + (i & 1 ? d : 1 - d)) % 3 + 1;
            p = 6 - p - D[i];
        } else
            D[i] = p;
}
    
```

شکل ۶: این الگوریتم به طور کامل حالت های کلیه صفحات را مشخص می کند.

متوسط زمان های اجرا (بر حسب وقت cpu به ثانیه) در جدول ۱ خلاصه شده اند . از جدول ۱ ، آشکارا است که الگوریتم ToHBinary ، بر اساس اعداد دودویی ، سریعترین الگوریتم است و در واقع تنها الگوریتم تکراری است که سریعتر از الگوریتم بازگشتی اجرا می شود . از طرف دیگر ، ادعای " هیز " در این مورد که الگوریتم تکراری او کارآرزا تر از نوع بازگشتی است ، در آزمایشات عملی درست از آب در نمی آید . برعکس ، الگوریتم وی کندترین الگوریتم است . همچنین ادعای او در این کسسه الگوریتمش به پیشینه نیا زنداشت و بنا بر این از نظر میزان حافظه اشغالی ، کارآرزا تر نوع بازگشتی است نیز معتبر نیست . زیرا برنامه MoveDisc وی با استفاده از Cons ، Head ، Tail ، دقیقاً " با سه پیشه کنار می کند . به علاوه استفاده از Cons مقدار زیادی از فضای حافظه را به هدر می دهد و جهت احیای مجدد حافظه های غیر قابل دسترسی به یک " زباله روب " (Garbage Collector) نیاز دارد .

نتیجه گیری

با ارزیابی نتیجه اجرا ها می توان فهمید الگوریتم تکراری ToHBinary کارآرترین الگوریتم برای مسئله برج های ها نوی است . همچنین این الگوریتم از لحاظ مصرف حافظه نیز کارآرترین الگوریتم

فضای آن 4n است زیرا در هر رکورد فعالیت چهار پ را مترنگهاری می شوند . در پایان خاطرنشان می سازیم که اعداد دودویی نه فقط برای الگوریتم حل مسئله برج های ها نوی مفیدند بلکه برای مشخص کردن حالت کلیه صفحات می توانند به کار روند . با فرض

بقیه در صفحه ۲)

می باشد . این الگوریتم برای ذخیره و نگهداری حالت n صفحه ، از یک آرایه ۵ به صورت D [1...n] استفاده می کند ، سپس پیچیدگی فضا مساوی n است . از طرف دیگر الگوریتم بازگشتی برج های ها نوی احتیاج به n " رکورد فعالیت " دارد که باید در زمان اجرا در درون پشته ذخیره شوند و لذا پیچیدگی

شکل ۵:
الگوریتم
تکراری
والش
برای مسئله
برج های ها نوی

n	Recursive	Dijkstra	Hayes	Er	Walsh	ToHBinary
10	0.10	0.10	0.60	0.20	0.33	0.03
11	0.13	0.20	1.47	0.47	0.67	0.10
12	0.30	0.43	4.10	0.90	1.37	0.30
13	0.60	0.90	13.00	1.80	2.67	0.50
14	1.23	1.83	44.00	3.60	5.53	1.10
15	2.63	3.63	161.63	7.20	10.77	2.27
16	5.07	7.30	621.10	14.50	22.20	4.60
17	10.03	14.87	-	29.40	43.17	9.13
18	20.13	29.37	-	57.97	88.97	18.23
19	40.23	59.73	-	116.50	173.43	36.63
20	80.57	119.63	-	233.50	350.93	73.00

جدول ۱ : متوسط زمان های اجرای ش الگوریتم مسئله برج های ها نوی بر روی کامپیوتر Vax 11/750 ، بر حسب وقت cpu به ثانیه (n تعداد صفحات برج می باشد) .

بررسی روشهای متداول در جستجوی درون جدولها



ترجمه : رامین مفوی

مروری بر روشهای متداول جستجوی آرایه‌ها و جداول
اطلاعاتی و شیوه در هم سازی (Hashing Method)
جهت نشانی دهی و بازیابی اطلاعات

مقدمه :

ساده‌ترین روش جستجوی جداول برای یافتن یک مقدار خاص، روش جستجوی خطی است.

در یک جستجوی خطی n قلم n از مقادیر n مقایسه صورت پذیرد تا پی به عدم وجود عنصر مورد نظر ببریم. در این روش در صورت وجود عنصر مورد نظر، دست کم به $n/2$ مقایسه (برای تشخیص محل قلم در آرایه) نیاز خواهد بود. به طور مسلم واضح است که مقدار n قدر بزرگ خواهد بود که این روش جستجو را به یک روش ضعیف مبدل سازد.

بدیهی است روشی که بتواند با دادن یک زیر نویس به هر جزء، عمل مرتب سازی را برای اجزاء غیر صفرانجا دهد، روش بهتری خواهد بود. این حقیقت از این توضیح روشن می شود که اگر برای آن مقداری که در جدول در جستجوی آن هستیم آدرسی قائل شویم که آثاری روش بالا خواهد رفت. یکی از این روشهای آدرس دادن، زیر نویس دار کردن (اندیس دادن) اعضای مجموعه است. چرا که اگر در روش معمولی مرتب سازی، به جای اعضاء از زیر نویس آنها (در یک مرجع جداگانه) استفاده شود چون زیر نویس محل قرار گرفتن عنصر را مشخص می نماید دسترسی به هر عضو خیلی سریعتر خواهد بود. در روش جستجوی خطی تمام اقلام بدون توجه به مقدار آنها حفظ و ضبط می شوند لذا با یک جستجوی بسیاری برای پیدا کردن عنصری که با داده مورد نظر جور است انجام شود. اما غالباً روشهای جستجو که از آثاری با لایه‌ای برخوردارند، "مقدار" اقلام را به حساب می آورند و به جای دادن یک آدرس با دادن مقداری اطلاعات مشخص می کنند که عمل جستجو تا چه حدی پیش خواهد رفت و در کجا می یابست متوقف شود.

جستجوی دودویی^۱

روش جستجوی دودویی برای اس جدولی که

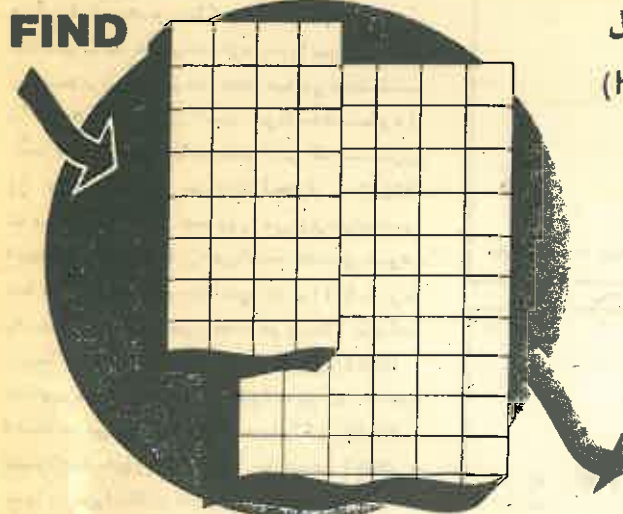
/ نرم افزار /
/ برنامه نویسی /
/ نظریه های علوم کامپیوتر /
/ روشهای جستجو /
/ شیوه در هم سازی /

ردیف	نام	توضیحات
۱	آدرس	آدرس
۲	آدرس	آدرس
۳	آدرس	آدرس
۴	آدرس	آدرس
۵	آدرس	آدرس
۶	آدرس	آدرس
۷	آدرس	آدرس
۸	آدرس	آدرس
۹	آدرس	آدرس
۱۰	آدرس	آدرس

بر مبنای ترتیب عددی (صعودی) است بنا شده است.

در این روش ابتدا عمل مقایسه با عضو وسطی جدول انجام می شود. اگر این عضو میانی از عضو مورد مطالعه بزرگتر بود عمل جستجو در نیمه اول جدول و اگر کوچکتر بود در نیمه دوم انجام می شود. در هر دو صورت عمل مقایسه با عدد واقع در وسط هر کدام از این نیم جدولها ادامه می یابد و این عمل تا انتهای تکرار می شود. به این ترتیب مقایسه، منطقه مورد جستجو به اندازه نصف منطقه قبلی کوچکتر و به عبارتی با ریکتری می شود. اگر جدول شامل n قلم باشد تعداد عملهای مقایسه برابر $\log_2 n$ خواهد بود. چند خاصیت از کارایی این روش نسبت به جستجوی خطی، در مثالی که در زیر می آید مشاهده می شوند.

یک جستجوی خطی از میان جدولی که شامل ۱۰۲۴ عضو است، در صورتی که عضو مورد مطالعه پیدا شود، به طور متوسط احتیاج به ۵۱۲ مقایسه دارد. ولی یک جستجوی دودویی در مجموعه ای به همان اندازه تنها احتیاج به $\log_2 1024$ یعنی ۱۰ مقایسه دارد. لازم است دو مسئله مهم در مورد این روش در نظر گرفته شوند :



۱- مسئله اول که بسیار حائز اهمیت است این است که در این روش جستجوی خطی نمی تواند به سهولت پس از تطبیق و مشخص کردن محل عضو جدید به حالت اول بازگشته و ترمیم شود.

۲- مسئله دوم که نسبتاً کم اهمیت تر است ارتباط طول جدول و برنا مه با مسائل زمان اجرای برنامه است به این معنا که اگر طول جدول توانی از آنجا که مکان دارد برنا مه مدت بیشتری را صرف اجرای عمل جستجو نماید.

در مورد مسئله اول قابل ذکر است که تقریباً "در تمام موارد جدول مورد مطالعه می باشد یا نیست در خلال اجرای برنامه ثابت بماند ولی در روش جستجوی دودویی بسیاری حالات اتفاق می افتد که در آنها عکس این امر می باشد. فایده نیست. برای روشن شدن موضوع از مثال زیر استفاده می کنیم :

فرض کنید می خواهیم از تعداد داده‌های که به یک بدیه صورت یک منحنی با بقیه نما ۵ رسم شوند بکا هیم. واضح است که نقاط کرانه‌ای در فواصل کاملاً غیر مشخص، به طوری که داده‌ای قرار دارند و به همین سبب باید توسط یک عمل جستجو، مقادیر را با توجه به فاصله‌ای مشخص که به آن متعلقند در بدیه بندی نمود. بدیهی است در خلال اجرای برنامه منقاط کرانه‌ای تغییر نمی کنند پس ممکن است بتوان از روش جستجوی دودویی استفاده نمود. روش جستجوی



```

INDEX = 0 ; INC = 16 ;
IF INC > 0 THEN
  DO ; PART 1 ;
  IT = INDEX + INC ;
  IF VALID > ARRAY(IT) THEN
    INDEX = IT ;
  ELSE ;
    INC = INC/2 ;
  END ;
END PART 1 ;
END ;

```

برنامه ۱ (به زبان PL/I)

```

INDEX = 0 ; INC = 16 ;
IF INC > 0 THEN DO ; IT = INDEX + INC ;
  IF VALID > ARRAY(IT) THEN DO ;
    INDEX = IT ;
    INC/2 ; END
  END
IF VALID < ARRAY(IT) THEN INC = INC/2 ;
END ;
IF VALID = ARRAY(IT) THEN DO ;
  PUT LIST ARRAY(IT) ;
END MAIN ;
ELSE ;
END ;

```

برنامه ۲ (به زبان PL/I)

اگر به این صورت عمل شود مقدار (۲۶۴) VEC (۷۸۵) را می توان از (786) VAL خواند. یکی از مشکلات این کار که از مدت ها پیش مشخص شده این است که به سبب رند اعداد صحیحی که حاصل تقسیم آنها بر ۱۰۰۰ نتیجه ۷۸۵ را به عنوان باقی مانده به دست می دهد، پس در محل ۷۸۶ در داخل جدول مجبوریم که اطلاعات راجع به (۷۸۵) VEC (۱۷۸۵) و VEC (۲۷) (۸۵) را ذخیره نماییم. این پدیده تصادم دوم مقدار یک به طور درهم در یک محل قرار می گیرند "تصادم کننده" نامیده می شوند. بسیاری از پیچیدگیهای تکنیکهای درهم سازی در انواع شیوه های مختلف، ناشی از حل فصل تصادمها می باشد. یک راه حل ممکن برای این مسئله، انجام یک جستجوی خطی از نقطه ای است که مقدار مفروض در آن نقطه

بردارای است به طول ۱۰۰۰۰۰۰۰۰ که حسابی مقادیری متفرق و پراکنده است که فقط ۱۰۰۰ تا از این مقادیر مخالف صفر هستند. دوبردار VAL و IND را هم به طول ۱۰۰۰ در نظر می گیریم که دارای مقادیر غیر صفر VEC و در دومی مقادیر جور شده خاصه ای (اندیشه ای) VAL قرار می گیرند. به منظور یافتن مقادیری که گفته می شود در (264785) VEC قرار دارند عدد ۲۶۴۷۸۵ را بر ۱۰۰۰ تقسیم می کنیم، باقی مانده برابر ۷۸۵ خواهد بود. در حقیقت باقی مانده حاصل تقسیم می تواند عددی بین صفر تا ۹۹۹ باشد که اگر ما عدد یک را به این فاصله اضافه کنیم اعداد فاصله ۱ تا ۹۹۹ خواهند بود که این ارقام زیر نویسهای مناسبی برای IND و VAL خواهند بود. پس IND (786) با یکدای عدد (۲۶۴۷۸۵) باشد.

دودویی که در این مثال ارائه شده است بر روی جدولی کار می کند که طول آن کمتری کوتاه تر از یکی از توانهای ۲ است. اگر در مثال ۲۴۰ فاصله وجود داشته باشد، پس ۲۱ نقطه کراتی موجود است که فواصل را تقسیم نموده اند. برای شروع، ابتدا به یک جدول یک بعدی نیاز داریم تا بتوان مقادیری را که در میان هر قطعه از فواصل قرار دارند در آن قرار دهیم. ناگفته نماند که این مقادیر باید به صورت صعودی در این جدول یک بعدی قرار گیرند. عنصر میانی، عنصر شانزدهم این جدول است. برنا مه شماره ۱ (به زبان PL/I) با توجه به این که جدول را ARRAY و مقدار مورد مطالعه را VALID نامیده ایم، عمل جستجو را در روش دودویی انجام می دهد. همان طور که مشاهده می شود، نماد INC مقدار دیر ستوالی ۱۰۲۰۴۰۸۰۱۶ و به خود اختصاص می دهد. اگر VALID بزرگتر از تمام مقادیر ARRAY باشد پس INDEX مقدار دیر ستوالی ۳۰۰۴۸۰۲۰۰۱۶۰۰ به خود اختصاص می دهد. از طرف دیگر اگر VALID کمتر از مقدار (1) ARRAY باشد INDEX مقدار صفر را نشان می دهد. با توجه به فاصله ای که مقدار ما به VALID در آن قرار دارد INDEX مقادیری بین صفر تا ۳۱ را به خود اختصاص داده گرفته. فاصله تمام مقادیر بزرگتر از (91) ARRAY را شامل می شود. اگر تعداد فواصل لازم توانی از ۲ نباشد پس مقدار نهائی باید به طور بعدی با لاد نظر گرفته شود تا عمل جستجو نتواند هیچگاه از این مقدار تجاوز نماید. در مثال ۱ با یستی مقدار اولیه INC بالاترین توانی از ۲ در نظر گرفته شود که از طول جدول تجاوز نمی کند حال اگر هدف از جستجو، گروه بندی مقادیر در فواصل مشخص نبوده بلکه برای مشخص کردن مقادیری باشد که دقیقاً "مما دلی در جدول دارند آن گاه الگوریتم لازم به صورت برنا مه شماره ۲ در می آید.

درهم سازی و جستجوی خطی

می توان بر روی مقداری که به خاطر آن عمل جستجو انجام می شود عملی را انجام داد و یک نتیجه شبه تصادفی را ایجاد نمود که طول آن برابر با کوچکتر از طول جدول جستجو باشد. این نتیجه را می توان بعداً "به عنوان آدرس محل آن مقدار در درون جدول، به کار برد.

تکنیک ایجاد عدد شبه تصادفی از مقادیر داده ها "درهم کردن" (hashing) نامیده می شود. معمولترین روش درهم سازی، پیدا کردن باقی مانده حاصل تقسیم مقدار داده به طول جدول است. مثال زیر موضوع را روشن خواهد نمود:

DIMENSION VAL(1000), IND(1000)
DATA IND /1000 * 0/

```

...
C HASH I TO AN INITIAL VALUE WITHIN THE TABLE
IHS = MOD(I, 1000) + 1
MARK = 0
C IS THE ITEM STORED AT THIS PLACE
1. IF (IND(IHS) .EQ. I) GO TO 10
C IS THIS PLACE EMPTY
IF (IND(IHS) .EQ. 0) GO TO 20
C STEP ON THROUGH THE TABLE
IHS = IHS + 1
IF (IHS .LE. 1000) GO TO 1
IF (MARK .NE. 0) GO TO 99
MARK = 1
IHS = 1
GO TO 1

```

برنامه ۳ (به زبان فورترن)

برای تمام اقلامی که در یک نقطه از جدول با هم تصادم می کنند اتفاق بیفتد. مقدار دیگر ممکن است از جدول درهم شده به روش زیر حذف شوند.

عمل حذف :

جزئی که با پیدا از جدول حذف شود با یک مقدار مشخص (به نام داده حذفی) جایگزین می گردد. اگر در خلال جستجوی یک مقدار ویژه برخورد شود این برخورد یک تصادم تلقی شده و عمل جستجو ادامه می یابد اگر یک جستجو موفق بوده و به عبارتی خراب شد، ممکن است مقدار جدید در اولین محل حذفی که در طی جستجو به آن برخورد شده، قرار داده شود. اقلامی که در خلال جستجو حذف می شوند به اشغال محلهای خود در جدول ادامه می دهند و موجب می گردند تعدادی از جستجوها بیشتر از حد معمول طولانی شوند، ولی با روشی ویژه می توان از این فضاها دوباره استفاده نمود.

درهم سازی با جستجوی غیرخطی

یکی از مشکلاتی که در استفاده از جستجوی خطی در جدول درهم شده بروز می نماید تصادم روبه افزایش اقلام حذف شده و تصادم کرده در باقی ماندن آنها در جدول است. چگونگی مطلب در شکل (دیده می شود). همان گونه که در شکل دیده می شود چندین جزء در محل ۴ با یکدیگر تصادم کرده اند. بیکانهای روی جدول درهم شده، نمایانگر تصادم است که قبل از وارد شدن آخرین جزء به جدول اتفاق افتاده است. بیکانهای زیر جدول نیز نمایانگر تصادمات موثر بر جزئی است که در محل ۵ درهم شده است. انبوه داده های تصادم کرده گسترش می یابد زیرا اقلامی که در محلهای

انتقال می یابد. عمل مقایسه درهم سازی با روشهای دیگر جستجو واقعاً "بسیار مشکل است". دلیل عمده این مطلب به خاصیت تصادمی بودن فرا بیند درهم سازی اولیه و نیز به چگالی اقلام موجود در جدول بستگی دارد. اگر جدول پر باشد پس یک جستجوی خطی لازم است تا در تمام جدول به اجرا گذاشته شود و روش درهم کردن در این حالت از کار آثی چندانی، نسبت به جستجوی خطی، برخوردار نخواهد بود. اگر درهم سازی آغازی همواره یک جواب را برای هر مقدار حاصل نماید آنجا است که دوباره یک جستجوی خطی جوابها را مشخص می نماید.

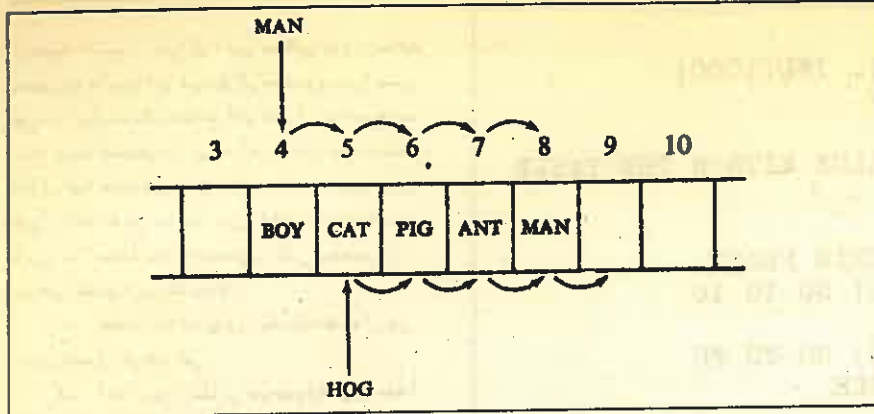
از طرف دیگر اگر عمل درهم سازی، اقلام ورودی را به خوبی از هم جدا سازد و اگر جدول فاصله زیادی با پر شدن داشته باشد آنگاه عمل جستجو صرفاً "بعد از یک مقایسه، بسیاری از اقلام را مشخص خواهند نمود. در ضمن می توان اقلامی را در زمان اجرا به جدول اضافه نمود که یکی از برتریهای روش درهم سازی بر روش جستجوی دودویی می باشد. اگر مقدار دیربسته صورت نویسه (کراکتر) بوده و درهم شوند با یکدیگر تصادم که طول جدول درهم سازی شده توانی از ۲ نخواهد بود مگر آن که سلولها از نویسه های بدون جای خالی (بدون فاصله) پر شوند و انتهای یا شینی سلولها از جای خالی پر گردند. در این حالت با قیمانیده حاصل تقسیم بر یکی از توانهای ۲ فقط و فقط به پایتینترین بیت هر سلول بستگی دارد (و حتی ممکن است اصلاً به علامت مقسدار بستگی داشته باشد). به همین علت این گونه نویسه های مختلف در سلولهای با لایستی ذخیره نمی شوند. این نتیجه ممکن است

درهم شده است. برای این منظور جدول باید به صورت دایره ای در نظر گرفته شود. در این صورت است که تصادمات آخر جدول موجب آنجا میبک جستجو برای ادامه دادن به انتهای جدول خواهند شد و سپس این عمل از ابتدای جدول ادامه می یابد. پس الگوریتم درهم سازی با استفاده از جستجوی خطی به صورت زیر خواهد بود (برنامه ۳):

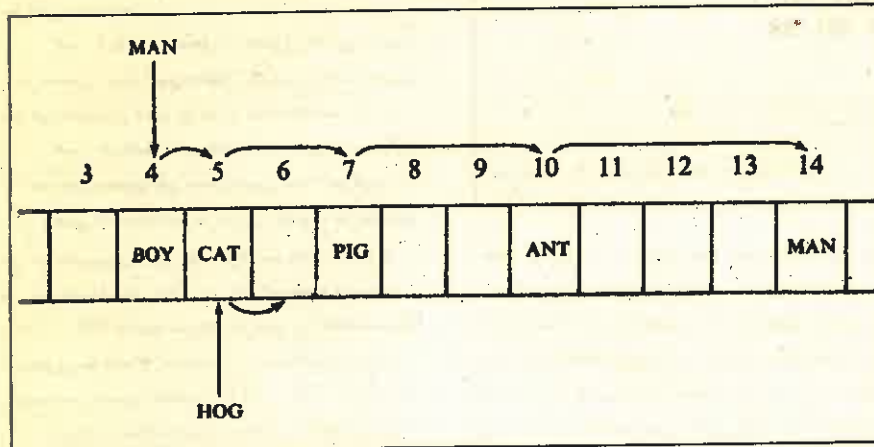
۱- مقدار داده شده را با یک مقدار در درون جدول درهم کن.
۲- آیا این مکان در جدول حاوی مقدار مورد درخواست است؟ اگر چنین است جستجو پایان یافته است.
۳- آیا این محل از جدول خالی است؟ اگر چنین است این مقدار در درون جدول موجود نیست و عمل پایان یافته است.
۴- مرحله به مرحله مسیر دایره ای شکل را به محل بعدی طی نما و سپس به ۲ برگرد.

وقتی که مقدار دیر در درون جدول جایگزین می شوند و سپس عمل جستجو در مرحله ۲ پایان می یابد یا بستنی مقدار دیر عیناً مرتباً تکرار می گردد و VAL جایگزین می شود. در صورتی که عمل جستجو در مرحله ۳ به پایان رسد یا بدین ترتیب نویسه درهمین نقطه در جدول IND درج شوند ابتدا با یک چندین امتحان انجام شود تا بتوان اشکالاتی را که موجب بروز حلقه های بی پایان می شوند برطرف نمود. در غیر این صورت اگر یک جستجو برای مقداری که در جدول موجود نیست انجام شود عمل جستجو در مرحله ۲ (که مقدار یافت می شود) و نه در مرحله ۳ (که محل خالی مشخص می گردد) محدود نشده و یا نخواهد یافت. البته می توان نقطه آغازی درهم کردن را تشخیص داد و سپس روی جدول حرکت را ادامه داد و آنگاه تحقیق نمود که در کدام محل دوباره به این نقطه رسیده ایم. اما این عمل مستلزم انجام یک آزمایش، درست در زمان ادامه جستجو، می باشد. بسیار موثر و مقرون به صرفه خواهد بود که اگر در یک جستجو دوباره به انتهای یک حلقه برخورد شد به عمل حلقه ها ادامه داده شود. و این امر نیز مستلزم انجام یک آزمایش است که با بد در لحظه ای انجام شود که به انتهای جدول می رسیم. حال می توان برنامه را برای همین منظور یعنی برای پیدا کردن $(I) \text{ VEC } (I) < 106$ استفاده نمود. در مورد این برنامه توضیحات زیر ضروری است:

در صورتی که جزء مورد امتحان در VAL (HS) ذخیره شده باشد کنترل به دستور شماره ۱۰ و در صورتی که جزء داده شده در جدول نبوده ولی احتمالاً در VAL (IHS) ذخیره شده باشد کنترل به دستور ۲۰ و در صورتی که جدول پر بوده و جزء در جدول نباشد به دستور شماره ۹۹



شکل ۱



شکل ۲

```

DIMENSION VAL(991), IND(991)
DATA IND/991*0/

...
C HASH I TO AN INITIAL VALUE WITHIN
C THE TABLE
IHS = MOD(I, 991) + 1
INC = - 991
C IS THE ITEM STORED AT THIS PLACE
C IN THE TABLE
1 IF (IND(IHS) .EQ. I) GO TO 10
C IS THIS PLACE EMPTY
IF (IND(IHS) .EQ. 0) GO TO 20
C STEP ON THROUGH THE TABLE
INC = INC + 2
IHS = IHS + IABS(INC)
IF (IHS .GT. 991) IHS = IHS - 991
IF (INC .LT. 991) GO TO 1
99 CONTINUE

```

برنامه ۴ (به زبان فورترن)

- 5- Histogram
- 6- Hashing With Linear Search
- 7- Collision
- 8- Collide
- 9- Deleted Datum

- Cambridge University Press
- 1- Linear Search
- 2- Item
- 3- Sort(ing)
- 4- Binary Search

متفاوتی از یک ناحیه جدول درهم شده اند به اتفاق هم یک گروه از تصادفات را خلق می کنند. حال اگر از هید حالت یک جستجوی غیرخطی را در نظر بگیریم.

یک حالت ساده این مسئله به این شکل است که برای مرحله بعد از اولین تصادم یک محل، بعد از دومین تصادم دوم محل، بعد از سومین تصادم سه محل و... قرار دارد. (همانطور که قبلاً گفته شد جدول را دایره ای در نظر بگیرید).

اقلامی که در جدول درهم شده شکل قرار داشتند در شکل ۲ به روش جستجوی غیرخطی قرار گرفته اند.

ممکن است مشاهده شود جزئی که در مرحله دوم شده به زودی سلسله تصادفات که توسط اقلام درهم شده در مرحله ۴ ایجاد شده است را ترک خواهند نمود. وقتی که روش جستجوی غیرخطی است با نیستی توجه فوق العاده زیادی نشان داده می شود که هر مرحله در جدول یکبار فقط یکبار در شروع جستجو از هر مرحله دیگر ملاقات شود (فاصله حداقل یک سلول باشد). این مطلب بسیار حائز اهمیت است. برای حل این مسئله روشهای متفاوتی ارائه شده است. آخرین روش (و به عبارتی بهترین روش) که در سال ۱۹۷۰ ارائه شد، احتیاج به جدولی دارد که طول آن معادل عدد اولی است که حاصل عبارت $4n+3$ است. برنامه ۴ روش گرایین مسئله است. در این مثال ۹۹۱، عدد اولی است که از $4n+3$ به دست آمده است. و نیز دستور شماره ۹۹ زمانی فرا می رسد که جدول پر شده و هیچ جزئی حاصل نشده باشد.

تفاوت میان کارآئی بیسن دو روش جستجوی خطی و غیرخطی زمانی که ملاقات می شود که جدول درهم شده پر شود و انبوه تصادفات و حذف شده ها به سرعت افزایش یابند. برای جدولهایی که پس از درهم شدن خیلی از پر شدن فاصله دارند مطمئناً یک روش جستجوی خطی مناسبتر است. علاوه بر این با آن که روش جستجوی غیرخطی به برطرف کردن انبوه نتایج حاصل از اقلام درهم شده و فرستادن آنها به محلهای آغازی متفاوت کمک می کند ولی با این وجود در حالتی که تابع به کار رفته برای درهم سازی آغازی هیچ گونه مجموعه رضایت بخشی از مقادیر شبه تصادفی ایجاد نمی نماید پس روش هیچ گونه کمکی نخواهد کرد. این گونه نتایج در تصادفات در نقطه ورود به جدول اتفاق می افتد.

مرجع و یادداشتها

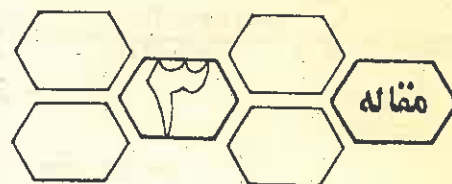
* به نقل از کتاب :

Fortran techniques, by: Colin Day



دکتر غلامرضا
درگاهی نویی و
کاظم ثابت فخری
(گروه ریاضی - دانشگاه
علم و صنعت ایران)

مدلسازی مبتنی بر نظریه احتمال : از فیزیک تا علوم کامپیوتر



چکیده

در علوم کامپیوتر، برآورد شمار بلوکی لازم از داده‌ها برای پاسخ به یک مسأله از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این زمینه، سه مدل مختلف به ترتیب در سالهای ۱۹۷۵، ۱۹۷۹ و ۱۹۸۲ ارائه شده است. در این مقاله به بررسی تفاوت‌های اساسی این سه مدل پرداخته و خواهیم دید که این تفاوت‌ها مدتها پیش میان مدل‌های وجود داشت که فیزیکدانها برای توضیح ذرات بنیادی بکار برده و از این طریق آمارهای ماکسول - بولتزمن، بوز - اینشتین و فرمی - دیراک را استخراج کرده بودند.

۱- برآمدهای همشان در تعریف کلاسیک احتمال

بنا به تعریف کلاسیک احتمال، اگر یک آزمایش بتواند به یکی از n برآمد ممکن، دو بدو ناسازگار و همشان بینا منجر شود تا از این برآمدها به وقوع پیشامد E منجر شوند آنگاه به E احتمالی برابر با (m/n) نسبت داده می‌شود. این تعریف صرفاً "به مساثلی محدود می‌گردد که بتوان در آنها نتایج یک آزمایش را به مجموعه‌ای از برآمدهای همشان تقلیل داد. از نظر تعریف کلاسیک، تلقی برآمدها به صورت همشان یا غیر آن متکی بر اصل دلیل ناکافی است. نویسنندگان کلاسیک احتمال، مانند یوهان برنولی و لاپلاس، این نظریه را منحصر "بر پایه اصل ناکافی بنا نهادند. به این دلیل است که برنولی می‌گوید:

شش حالت ممکن حاصل از پرتاب یک تاس

معینی از حالات همشان در نظر گرفت، صرفاً "فرض همشانسی به عنوان اصلی که بر پایه آن یک مدل احتمالی بنا می‌شود، مورد پذیرش قرار می‌گیرد. به این ترتیب می‌توان از استدلال‌هایی که متکی بر فرض همشانسی برآمدها هستند اجتناب ورزید. چنین استدلال‌هایی به عصر دالامبر، یعنی قرن هیجدهم باز می‌گردند.

مثال تاریخی زیر را که به دالامبر منسوب است در نظر بگیرید:

سکه‌ای دوبار پرتاب می‌شود. احتمال آنکه حداقل یک بار شیر برآید چقدر است؟ جواب دالامبر برای این مسئله $\frac{3}{4}$ بود. او چنین استدلال نمود که شیر یا در پرتاب اول خواهد بود یا در پرتاب دوم و یا در هیچ یک از پرتاب‌ها شیر ظاهر نخواهد شد.

از آنجا که سه حالت داریم و دو حالت منجر به وقوع پیشامد مورد نظر می‌شود، احتمال خواسته شده مساوی $\frac{2}{3}$ می‌باشد. به عبارت دیگر، دالامبر $U(H, T) \cdot U(H, H)$ را به عنوان برآمد اول، (T, H) را به عنوان برآمد دوم و (T, T) را به عنوان برآمد سوم در نظر گرفت و به هر یک احتمالی مساوی $\frac{1}{3}$ نسبت داد. البته روشن است که برغم تصور دالامبر، این سه برآمد همشان نیستند. روش صحیح این است که (H, H) و (H, T) و (T, H) را به عضوان

تشابهی تاریخی و تعدادی

میان مدلسازی مبتنی بر

نظریه احتمال در علم فیزیک

و علوم کامپیوتر

نرم افزار / نظریه‌های علوم کامپیوتر /
ریاضیات در کامپیوتر / کامپیوتر و علوم
فیزیکی /

همشان هستند زیرا به واسطه شکل یکسان تمام وجوه وساختمان همگن و وزن هم ترتیب تاس، هیچ دلیلی وجود ندارد که فرض کنیم وجهی از تاس مرجع بروجوه دیگر برآید. لاپلاس نیز در جایی بیان می‌کند:

حالات ممکن، حالاتی هستند که نسبت به آنها به طور یکسان بی‌اطلاع هستیم. " روش نوین اصل موضوعی بر اصل دلیل ناکافی متکی نیست و اگر بتوان برای یک آزمایش تعداد

متغیر تصادفی شاخص با شبکه مقدار T_n ، اگر بلوک T_n برای مبادله مورد نیاز باشد مساوی یک و در غیر این صورت مساوی صفر است. نگاه: $E(\sum_{j=1}^m X_j) = m$ (میدریاضی متوسط)

$$= \sum_{j=1}^m p(X_j = 1)$$

$$= \sum_{j=1}^m [1 - p(X_j = 0)]$$

اگر فرض کنیم $P = (m/n)$ است به سادگی می توان دید که:

طبق مدل اول

$$P(X_j = 0) = \frac{(n-p)^k}{n^k} = (1 - \frac{1}{m})^k$$

طبق مدل دوم

$$P(X_j = 0) = \frac{P_k}{P_k^n} = \frac{(n-p)(n-p-1)\dots}{n(n-1)\dots}$$

$$\frac{(n-p+k-1)}{(n-k+1)}$$

و طبق مدل سوم

$$P(X_j = 0) = \frac{C_k}{C_k^{n+k-1}} = \frac{(n-p)(n-p+1)\dots}{n(n+1)\dots}$$

$$\frac{(n-p+k-1)}{(n+k-1)}$$

بنابراین

در مدل اول:

$$m [1 - (1 - \frac{1}{m})^k] = m$$
 (میدریاضی متوسط)

$$= m [1 - \prod_{i=1}^k \frac{n-p-i+1}{n-i+1}]$$

$$= m [1 - \prod_{i=1}^k \frac{n-p-i-1}{n+i-1}]$$

۳- فرمولهای واریانس

کتابهای علوم کامپیوتر تنها به محاسبه شمار بلوکهای مورد انتظار که برای مبادله K پیشینه لازم است پرداخته و تاکنون هیچ فرمولی برای واریانس آن ارائه نشده اند. محاسبه واریانس شمار بلوکهای لازم، برای دانشمندان علوم کامپیوتر جالب توجه بوده و می تواند به عنوان تمرین خوبی برای دانشجویان آمار مورد استفاده قرار گیرد. در اینجا فرمول واریانس را طبق مدلهای اول، دوم، سوم به دست می آوریم. با استفاده از نمادهای که در بخش ۲ به کار بردیم، واریانس T_n مربوط به شمار بلوکهای لازم عبارت است از:

مدل اول (کاردان ۱۹۷۵): فرض می شود که K پیشینه خواسته شده در یک مبادله به طور تصادفی و با جایگذاری پیشینه ها، از میان مجموعه n پیشینه ای استخراج می شوند. از آنجا که نمونه گیری با جایگذاری انجام می شود، تکرار پیشینه ها مجاز است. در این مدل n^k مبادله ممکن داریم که همگی همسان فرض می شوند.

مدل دوم (پاتو ۱۹۷۷): فرض می شود که K پیشینه خواسته شده در یک مبادله، به طور تصادفی و بدون جایگذاری از میان مجموعه n پیشینه ای استخراج می شوند. از آنجا که نمونه گیری بدون جایگذاری انجام می شود، تکرار پیشینه ها مجاز نیست. در این مدل $n(n-1)\dots(n-k)$ مبادله ممکن داریم که همگی همسان فرض می شوند.

مدل سوم (چونگ ۱۹۸۲): در مدل اول اگر دو مبادله دارای پیشینه های همانند ولی با ترتیبهای متفاوت باشند، متمایز از هم تلقی می شوند. مدل سوم تکرار پیشینه ها را در یک مبادله مجاز می دانند ولی فرض می کنند که پیشینه های که در یک مبادله ظاهر می گردند، مرتب نیستند. طبق این مدل، C_k^{n+k-1} مبادله داریم که همه همسان فرض می شوند. توجه داشته باشید که C_k^{n+k-1} تعداد ترکیبهای k شی از n شی متمایز، همراه با تکرار است.

در اینجا تفاوت میان سه فرض همسان را که در فوق مطرح شد با یک مثال ساده تشریح می کنیم. فرض کنید $n=3$ ، $k=2$ و سه پیشینه را با R_1, R_2, R_3 نامایش دهیم طبق مدل اول $3^2=9$ (۳) مبادله ممکن عبارتند از:

$(R_1, R_1), (R_1, R_2), (R_1, R_3), (R_2, R_1), (R_2, R_2), (R_2, R_3), (R_3, R_1), (R_3, R_2), (R_3, R_3)$

می باشد. طبق مدل دوم $3 \times 2 = 6$ (۳) مبادله ممکن عبارتند از:

$(R_1, R_2), (R_1, R_3), (R_2, R_1), (R_2, R_3), (R_3, R_1), (R_3, R_2)$

می باشد. در این مدل، واریانس R_1 و R_2 و R_3 هر دو نشان دهنده یک مبادله اند. در اینجا $C_2^6 = 6$ (۳) مبادله ممکن بصورت:

$(R_1, R_2), (R_1, R_3), (R_2, R_1), (R_2, R_3), (R_3, R_1), (R_3, R_2)$

چهار مرتبه همسان هر یک با احتمال مساوی در نظر بگیریم. با وجود این دامبر می گوید:

"هر چه بیشتر در این باره تفکر می کنم، بیشتر متقاعد می گردم که به سخن ریاضی، این سه حالت همسان هستند."

مثال دامبر تنها یکی از نمونه های بیشماری است که در آن بیش از یک مجموعه از برآمدها، همسان فرض می شوند. وقتی فیزیکدانها به بررسی طرق مختلفی پرداخته اند که ذرات ممکن است میان سطوح مختلف انرژی توزیع شده باشند، سه مدل ارائه گردید. این سه مدل، سه روش مختلف برای توصیف رفتار ذرات به دنبال آوردن ذرات که امروزه به تارهای ماکسول - بولتزمن، بوز - اینشتین و فرمی - دیراک معروف هستند. اخیراً مسئله ای مشابه در علوم کامپیوتر مطرح شد، دانشمندان علوم کامپیوتر بر این تلاش بودند تا برای آزمون شمار بلوکهای لازم از داده ها برای پاسخ به یک مسئله به دست آورند. برای این مسئله، سه پاسخ مختلف به ترتیب در سالهای ۱۹۷۵، ۱۹۷۷ و ۱۹۸۲ پیشنهاد شد. در بخش ۱، ۲ این مسئله را به تفصیل مورد بررسی قرار داده و سه پاسخ مختلف با یک رگیری سه مدل مختلف به دست می آوریم. در بخش ۱، ۳ این سه مدل را تعمیم داده و نتایج جدیدی در این مورد کسب می کنیم و در بخش ۴، شبیهی میان مدلهای مورد استفاده دانشمندان علوم کامپیوتر و مدلهای به کار برده شده توسط فیزیکدانها به عمل می آوریم.

۲- مسئله ای در علوم کامپیوتر

در مدیریت بانک اطلاعاتی، پیشینه داده ها (رکوردهای اطلاعاتی) بر روی حافظه جنبی قرار دارند. مکان فیزیکی پیشینه ها به بلوکهای با اندازه ثابت تقسیم می شود که واحدهای انتقال میان حافظه اصلی و حافظه جنبی می باشند. وقتی که یک پیشینه مورد نیاز است، تمام بلوکهای که حاوی آن پیشینه است باید به حافظه اصلی انتقال یابد. فرض کنید m بلوک در حافظه جنبی وجود دارد که حاوی n پیشینه بوده و هر بلوک k را $p = m/n$ پیشینه باشد. در یک مبادله k پیشینه ای، بلوکهای که حاوی حداقل یکی از k پیشینه باشند، باید از حافظه جنبی به حافظه اصلی منتقل شوند. بنا بر این محاسبه میدریاضی (متوسط) شمار بلوکهای که شامل k پیشینه مورد نظر می باشند، ضروری است. بدیهی است که پاسخ به این مسئله به احتمالی که به هر مبادله k پیشینه ای نسبت داده می شود بستگی دارد. برای این مسئله مدلهای زیر پیشنهاد شده اند:

بقیه از صفحه ۱۵

بهره جویند. لازم به یادآوری است که شبکه مزبور تاکنون به قدر کافی برای کارهای پیچیده گرافیک، مانند ارسال تصاویر، تکامل نیافته است. هرچند که فاکسبورو میدوار است این قابلیت را تا پایان سال جاری به سیستم خود بیافزاید. آن چه فاکسبورو با استفاده از شبکه های اطلاعاتی سعی در بدست آوردن آن دارد، تبدیل انگلستان و هلند به دارهای در همسایگی آمریکا می باشد. هرچند که برخی از مشکلات مدیریت برون مرزی در امر تحقیق و توسعه همچنان به قوت خود باقی خواهند ماند. مدیر شرکت دک می افزاید: "زمانی که قرار باشد ۶۰۰۰ کیلومتر دورتر را با ۴ ساعت اختلاف وقت تحت کنترل داشته باشیم، مدیریت به امر مشکلی تبدیل نمی گردد. در این شرایط دیگری توان به سادگی وارد دفا ترکا رشد و اوضاع را از مسئولان آذین سوال کرد".

معدک هم فاکسبورو و هم دک معتقدند که داشتن ارتباط آذین و وجود شبکه های اطلاعاتی می تواند مهندسی را به طراح و استفاده از سیستم های برنا مریزی شده دقیق و سختیافته وادار سازد و این امر بسیار مقصود است. آنکه می گویند: "ارتباط آذین و افرافسار" و می دارد تا خواسته های آن را به وضوح توصیف نمایند. این امتیاز بزرگی است زیرا انسان را مجبور می کند تا در همان ابتدا کار به تمام جنبه ها بیا نندیشد، چرا که در این حالت، امکان سرزدن به دفا تر مختلف و بحث و تبادل نظر به سادگی میسر نبوده و بنا بر این، میزان دخل و تصرفات پیش بینی نشده در سیستم کمتر خواهد شد.

مرجع:

Data Networks Shirnk Research
Frontiers, International
Management, July 1984

حق عضویت سالانه اعضا: ۲۵۰۰ ریال
(شامل اشتراک ماهنامه) و آبیه ۲۵۰۰
(دانشجویی) ۱۰۰۰
حق اشتراک یک ساله گزارش کامپیوتر ۲۰۰۰
هزینه پست برای اعضا با مشترکین
مقیم خارج از کشور ۱۰۰۰

لطفاً رسید پرداخت وجه به حساب جاری شماره ۱۱۱۲ انجمن نزد بانک صادرات شعبه دانشگاه صنعتی شریف، تهران (شعبه شماره ۱۶۵۲) را به درخواست خود ضمیمه کنید. پرداخت وجه از طریق هر یک از شعب بانک صادرات در تهران و شهرستانها ممکن است. برای دریافت بروشور حاوی فعالیت های انجمن و تقاضا نامه عضویت، با ما مکاتبه کنید.

فرمی - دیراک را استخراج کردند. به سادگی می توان دید که تشابهی کامل میان مدل های مورد استفاده دانشمندان علوم کامپیوتر و مدل های فیزیکدانها وجود دارد. درست همان طور که به یک پیشینه، یک ترتیب میادله ای نسبت داده می شود، برای هر ذره نیز یک سطح انرژی اختصاص می یابد. فرض (الف) مشابه این فرضی است که هر پیشینه می تواند در یک میادله تکرار شود. فرض (ب) نیز مشابه آن است که فرض کنیم ترتیب پیشینه ها در یک میادله بی اهمیت بوده و آنچه مهم است محتوای میادله می باشد. به این ترتیب مدل ماکسول - بولتزمن مشابه مدل کاردناس، مدل بوز - اینشتین مشابه مدل چئونگ و مدل فرمی - دیراک نیز مشابه مدل یا ثومی باشند.

تنها راه بررسی صحت و سقم یک مدل این است که آن را در معرض بررسی و تأیید تجربی قرار دهیم. فیزیکدانها در این امتیازند که با ترتیب دادن آزمایش های تجربی، می توانند دریا بند که کدام مدل می تواند نتایج آزمایش ها را بهتر پیش گوئی کند، آن را دریا فته اند که مولکول های گاز در آن را ماکسول - بولتزمن صدق می کنند، حال آنکه فوتونها، هسته ها و اتم ها می که درای شما رزجی از ذرات بنیادی انداز آن را بوز - اینشتین تبعیت می کنند. از سوی دیگر بعضی ذرات بنیادی دیگر مانند الکترون ها، پروتون ها و یاهسته ها و اتم ها می که درای شما فردی از ذرات بنیادی انداز آن را فرمی - دیراک تبعیت می نمایند. با وجود این، ما هنوز چنین پاسخ های قاطعی در مورد صحت هر روش برآورد شما رپیشینه ها نداریم. دانشمندان علوم کامپیوتر تا در به تشریح جزئیات تا کمیل شرایط واقعی که در آن مدلی خاص معتبر باشد، نبوده اند.

شاید دلیل این امر آن باشد که مدل های پیشینا شده نسبتاً "جدید هستند و هنوز بطور وسیع توسط متخصصان مدیریت بانک اطلاعاتی مورد آزمایش قرار نگرفته اند. لیکن حتی اگر بتوان مطالعه تجربی گسترده ای هم عمل آورد، در این که بتوان پاسخ قاطعی ارائه نمود، جای تردید باقی است زیرا شکل بانک اطلاعاتی و همچنین میادله روزانه ای که توسط سیستم بانک اطلاعاتی انجام می گیرد به عوامل اقتصادی، اجتماعی و انسانی نیز بستگی دارد که طبیعتاً همچون ذرات بنیادی که توسط فیزیکدانان مورد بررسی قرار گرفته اند، قابل پیش گوئی نمی باشند.

$$\sigma^2 = \text{Var}(\sum_{i=1}^m X_i) = \sum_{i=1}^m E(X_i^2) + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1, j \neq i}^m E(X_i X_j) - (\sum_{i=1}^m E(X_i))^2$$

$$= m p(X_i=1) - m^2 p(X_j=1) + (m^2 - m) P(X_i=1, X_j=1), i \neq j$$

به این ترتیب:

$$\sigma^2 = (m^2 - m) p(X_i=0, X_j=0) + m x p(X_j=0) [1 - m P(X_j=0)] \quad (1)$$

طبق مدل اول:

$$P(X_i=0, X_j=0) = (1 - \frac{1}{m})^k, i \neq j$$

برای هر $i \neq j$ طبق مدل دوم:

$$P(X_i=0, X_j=0) = \prod_{i=1}^k (\frac{n - \nu p - i + 1}{n - i + 1}), i \neq j$$

برای هر $i \neq j$ طبق مدل سوم:

$$P(X_i=0, X_j=0) = \prod_{i=1}^k (\frac{n - \nu p + i - 1}{n + i - 1}), i \neq j$$

بنا بر این، فرمول های واریانس طبق هر یک از سه مدل را می توان با جایگزین کردن عبارتهای مربوطه برای $P(X_j=0)$ و $P(X_i=0, X_j=0)$ در (۱) بدست آورد.

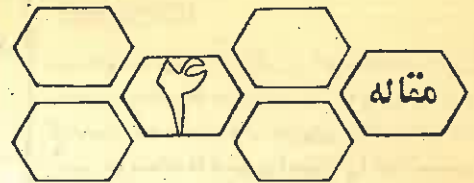
۴- سخنی نودر قلابی کهنه

دانشمندان علوم کامپیوتر و مدل های رضایت بخشی برای میادله K پیشینه از میان n پیشینه را انتخاب نموده اند، ولی به این نکته توجه نداشته اند که سالیها پیش مدل های مشابهی توسط فیزیکدانان مورد بررسی قرار گرفته است. در اوایل قرن اخیر فیزیکدانها تلاش نمودند که طرق مختلفی را که ذره می تواند در سطح انرژی را اشغال کنند مدلسازی نمایند. در این زمینه، دو مجموعه از فرضیه که بر رفتار ذرات اشغال می گذارند عبارتند از:

(الف) - بیش از یک ذره می تواند در یک سطح انرژی واحد را اشغال نماید، یا (ب) (الف) - حداکثر یک ذره می تواند در یک سطح انرژی را اشغال کند. (ب) - ذرات قابل تشخیص از یکدیگرند (ب) - ذرات غیر قابل تشخیص از یکدیگرند.

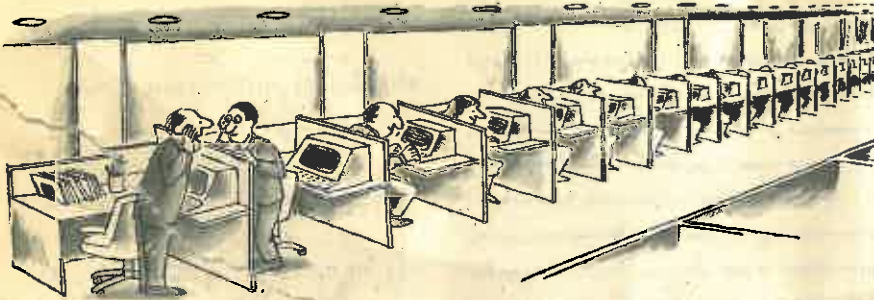
ماکسول و بولتزمن فرضیه (الف) و (ب) را پذیرفته و فرض کردند که برآمدهای حاصل همسان می باشند و بر این اساس آمار ماکسول - بولتزمن را استخراج نمودند. بوز و اینشتین فرضیه (الف) و (ب) را پذیرفته و بر اساس فرض همسان می تمام برآمدهای ممکن، آمار بوز - اینشتین را بنا نهادند. فرمی و دیراک نیز فرضیه (الف) و (ب) را پذیرفته و با فرض همسان می برآمدها، آمار

شبکه‌های اطلاعاتی مرزهای تحقیقاتی را از میان برمی‌دارند



ترجمه: مرکز آموزش و تحقیق و توسعه شرکت بوئان

شبکه‌های کامپیوتری / ارتباطات کامپیوتری / کاربرد کامپیوتر / کامپیوتر مدیریت / خودکار سازی ادارات /



صبح یکی از روزهای چهارشنبه در اوائل تابستان است. در تاسیسات انگلیسی فاکسبو در حومه جنوبی لندن مهندس تولید در پشت میز کارش قرار می‌گیرد. بروی میز، یک صفحه نمایش و یک صفحه کلید وجود دارد. وی با فشار دادن یک کلید، لیستی از پیام‌های رسالی که به وسیله کامپیوتر اداره مرکزی شرکت در آمریکا مخابره شده اند دریافت می‌دارد. او ساعتی را به خواندن پیام‌ها و وارد کردن پاسخ‌های مربوطه می‌گذارد. این پاسخ‌ها در انتظار می‌مانند تا پس از گذشت پنج ساعت بروی صفحات نمایش همکاران او در ماساچوست که آنتنک برسکارهایشان حاضر شده اند، ظاهر گردند. در این فاصله، یک منشی بسته‌خروجیها کامپیوتر را برای وی آورده است. این خروجیها نتایج برنامه‌های هستند که وی شب گذشته بروی کامپیوترهای بزرگ فاکسبو در آمریکا اجرا نموده است.

بعد از ظهر همان روز، وی اقدام به اصلاح نرم‌افزاری می‌کند که برای یک تراشه کنترلی نیمه‌هادی نوشته شده و اداره مرکزی مشغول آزمایش آن است. نرم‌افزار اصلاح شده از طریق خطوط تلفن فاکسبو به مرکز کامپیوتر در آمریکا ارسال گشته و در آنجا بروی تراشه‌ای خالی ذخیره می‌شود. مهندسین آمریکائی در پایان همان روز نیمه‌ها دیهای اصلی و نیمه‌ها دیهای اصلاح شده را به موازات یکدیگر مورد آزمایش قرار می‌دهند.

این نوع شبکه‌های ارسال اطلاعات که به بهره‌گیری کامل از کامپیوتر عمل می‌کنند، انقلابی در زمینه تحقیق و توسعه بین‌المللی به وجود آورده اند. شرکت فاکسبو در هلند نیز تسهیلات تولیدی متفاوتی ایجاد نموده است. اگرچه شرکت‌های چند ملیتی سال‌ها از امکانات تحقیقاتی خود به دور ازبازارهای داخلی بهره‌جستند، اما امروزه شبکه‌های اطلاعاتی همبستگی بیشتری را در مرتبه تحقیق و توسعه و اعمال کنترل بهتر در انجام کارها فراهم می‌نمایند. شبکه‌های مزبور شرکت‌ها را قادر می‌سازند تا از پیشرفت‌هایی که در زمینه

تحقیق و توسعه در سایر کشورها در حال انجامند بخصوص در مورد یک کاربری آنها بر اساس نیازهای داخلی و نیازهای محلی خود استفاده کنند. همچنین بهره‌برداری از مهارت‌های مهندسین تحقیق و توسعه که از کیفیت کاری بالائی برخوردارند نیز بدین طریق میسر می‌گردد.

طبق گفته جری بولاک، نایب رئیس شرکت گروه مشاوره Hitech در لوس آنجلس، شرکت‌هایی که با فقدان متخصصین تحقیق و توسعه در داخل کشور خود مواجهند، می‌بایست به هر چه که لازم است به دنبال ایشان بروند. ارتباطات از راه دور نه تنها برای سهولت بخشیدن به این امر بلکه گاه به حساب مورد لازم می‌افتد. مثلاً "فعالیت‌هایی که در تاسیسات انگلیسی شرکت فاکسبو انجام می‌پذیرد مستقیماً "ونه از طریق مدیران محلی به اداره مرکزی در آمریکا گزارش می‌گردد. این کار بدون پیوندهای اطلاعاتی غیر ممکن است. روش فاکسبو منحصراً به این شرکت نیست. چندین شرکت دیگر مانند شرکت کامپیوتری DEC در آمریکا و شرکت Tixdorf آلمان غربی که از تکنولوژی بالائی برخوردارند نیز اخیراً با استفاده از شبکه‌های الکترونیکی، آزمایشگاه‌های خارجی را به مراکز تحقیقاتی خود پیوند داده‌اند. شرکت‌های دیگر نیز با کاهش هزینه‌های ارتباطات و تقلیل محدودیت‌های قانونی به‌نحایت همین راه را برگزیده‌اند.

فاکسبو و تیم انگلیسی ۱۸ نفری خود را در سال ۱۹۸۲ به عنوان راه حل مستقیمی برای مشکلات مربوط به استخدام مهندسین در اداره مرکزی بنیان گذاشت. برای این گروه امکان لازم جهت بهره‌برداری از تسهیلات فاکسبو در آمریکا فراهم گردیده است. جرج لیتل، مدیر منابع تکنیکی کامپیوتر

فاکسبو در آمریکا چنین می‌گوید: "این اتصال، منابع مشترک را با کمترین وقفه در اختیار افراد گوناگون در واحدهای مختلف قرار می‌دهد. حسن اصلی این سیستم سرعت انتقال اطلاعات است.

دیوید کوپ، مدیر گروه مهندسی در بخش گسترش تسهیلات در شرکت "دک" انگلستان می‌افزاید: "از ویجا به‌طور عامه انگلستان به‌طور خاص دارای مهارت‌های فوق‌العاده، بخصوص در زمینه نرم‌افزار کامپیوتر هستند. پس چرا آنها را منجمد نسازیم؟ فعالیت‌هایی که در شرکت دک صورت می‌گیرند در سال ۱۹۷۲ با یک گروه ۱۵ نفری آغاز شد. امروز این رقم به ۲۰۰ مهندس بالغ گردیده که همچنان در حال رشد می‌باشد. زهمین روسا ختمان جدیدی که فضای کافی برای ۳۰۰ مهندس متخصص را داشته باشد در دست تاسیس است."

شبکه‌های اطلاعاتی شرکت دک نقش مهمی در انجام امور اداره مرکزی ایفا می‌کنند. کوپ اظهار می‌دارد: "ما به کمک الکترونیک زنده ایم. هر فرد در گروه مهندسی حداقل یک پایانه مخصوص به خود دارد. با داشتن شبکه‌ای جهانی، می‌توانیم مستقیماً و در اسرع وقت با هر کسی که ما بیل با شیم و در هر کجا صحبت کنیم. با این روش، کارهای بیشتری قابل انجامند. شرکت کامپیوتری نیکس دورف نیز مرکز تحقیق و توسعه خود در اروپا را از طریق شبکه پیچیده کامپیوتری به مرکز مربوطه در آمریکا پیوند داده است. مدیر بخش تکنیکی نیکس دورف چنین اظهار می‌دارد: "ما بیش از شش پایگاه ارتباطی را در دوسراقیا نوس در شبکه مهندسی تحقیق و توسعه خود به یکدیگر پیوند داده ایم که می‌توانند از طریق پایانه‌ها با هم ارتباط برقرار سازند." استفاده از شبکه‌های اطلاعاتی تنها در درانها صنعت الکترونیک نیست، برای

می بایست با سخت افزار نرم افزاری که در قسمتهای دیگر شرکت در نقاط مختلف به وجود می آیند، همسازی داشته باشد. نتیجه این کا وجود فرآیندهای مهندسی متعددی به منظور برقراری این همسازی و تیزسفرهای متعدد به نقاط گوناگون است. البته در این میان وجود شبکه های ارتباط از دور و مشکل ارتباطی شرکت دک را تا حد زیادی کاهش داده است. در این سیستم آن چه که بر روی صفحات پایانه ها ظاهر شده و با از طریق خطوط انتقال می باشد عبارتند از مشخصات تولید یک محصول، گزارشها معمول از پیشرفت پروژه ها در مقایسه با برنامهریزیهای قبلی، تغییراتی که باید در مشخصات و یا برنامه ریزیها داده شود و بالاخره پست الکترونیکی. به این ترتیب که بخش عمده عملیات پستی، دیگر به وسیله کاغذ انجام نگرفته، بلکه با اینها از طریق همان شبکه ها ارسال می گردند.

شرکت فاکسور و واحدهای گسترش از راه دور خود را به عنوان جزئی از تلاشهای خویش در زمینه مهندسی دانسته و برای دارنده در این سیستم، دیگر نیازی به تطبیق محصولات با بازارهای خاص وجود نخواهد داشت. طبق گفته مدیر واحد انگلیسی این شرکت، بیشترین میزان استفاده از شبکه اطلاعاتی زمانی است که مهندسان در انگلستان جزئیات طرحی را بر روی یک محصول که به وسیله برنامه ریزان تولید در آمریکا برنامه ریزی می شود، آغاز نمایند.

انتقال سریع

امروزه در برنامه ریزان کارآئی از یک سو هزینه از سوی دیگر بحث فراوان است. مهندس ارشد که مسئولیت پروژه را برعهده دارد، مایل است که تا ثم برنامه ریزان تولید ارتباط برقرار سازد. این کار به انتقال سریع اطلاعات نیازمند بوده و بنا بر این می بایست برای محاوره سیستمهای سریعتر استفاده نمود. همچنین گاه مهندسان لازم می بینند که جهت کسب نظرات همکاران خود مثلاً در آمریکا که بر روی پروژه مشترک کار می کنند، در مورد نحوه رفع یک اشکال خاص تماس برقرار سازند و یا می خواهند تا شیداد مرکز را در رابطه با استفاده از نوع جدیدی از قطعات دریافت دارند. یکی از خطوط خصوصی تلفن فاکسور که تبادلات را در دوسوی اقیانوس امکانپذیر می سازد، در خلال ساعات مشترک اداری در اروپا و آمریکا به عنوان یک کانال صوتی مورد استفاده قرار می گیرد، اما مهندسان اغلب ترجیح می دهند که از سیستم پست الکترونیکی برای ارسال ششواالات مستقیم و عادی که به پاسخ سریع نیازمندند

نیز در توکیو تا سیس نموده است. در حدود ۴۰٪ از امور تحقیق و توسعه شرکت میتاک در خارج از تایوان انجام می پذیرد. رئیس این شرکت برآورد می کند که این رقم ظرف سه سال آینده به ۷۰٪ افزایش خواهد یافت. وی می افزاید: "دلیل اصلی برای انجام امور تحقیق و توسعه در خارج از کشور، نزدیک ماندن به بازار است. زیرا بخش عمده محصولات میتاک در آمریکا به فروش می رسد. اگر متخصصین تحقیق و توسعه ما در محل بازار فروش باشند، طراحی محصولات برای مشتریان آن منطقه بهتر انجام می پذیرد، بخصوص در زمینه بازار ریز کامپیوترها که به سرعت در حال رشد است." همین طرز تفکر نیز در تصمیم یکی از بزرگترین شرکتهای کامپیوتری آمریکا یعنی آژما یشگاهای ونگ (WANG) دخیل بوده است. زیرا این شرکت نیز مرکز تحقیق و توسعه خود را در سال ۱۹۸۱ در تایوان بنیان نهاد. در این مرکز پنجاه مهندس مشغول به کار هستند که نسبت به سال قبل تعداد آنها دو برابر شده است. انتظار می رود که در سال آتی نیز میزان پرسنل و نیز بودجه اختصاصی این مرکز با زهم دو برابر گردد. ایجا داین مرکز بخشی از برنامه شرکت ونگ در ارائه محصولات به بازار شرق دور بوده است. این تولیدات می بایست نیازهای محلی آن منطقه را از نظر علائم و حروف زبان محلی، برآورده نماید و لذا لازم است که هم در سخت افزار و هم در نرم افزار کامپیوترها، اصلاحات ضروری اعمال شوند. رئیس شعبه ونگ در تایوان این گونه اظهار می دارد:

"ما تشخیص دادیم که به منظور ایجاد سهولت در ارتباط و به منظور حصول اطمینان از درستی و متناسب بودن محصولات برای بازار محلی، فعالیتهای تحقیق و توسعه می بایست در آسیا صورت پذیرند."

شرکت دک نیز عملیات مشابهی را انجام می دهد. در مقر این شرکت در انگلستان برنامه های که به زبان انگلیسی نوشته شده اند به دیگر زبان های اروپائی تبدیل می گردند. همچنین در این مرکز دو گروه دیگر از متخصصین در زمینه ایجاد گسترش نرم افزار و سخت افزار برای سیستمهای ارتباطی و خودکار سازی دفاتر وجود دارند. مدیر این شرکت اظهار می دارد که سعی آنها بیشتر در برنامه ریزان پروژه های است که محصولات منحصر به فردی را عرضه می نمایند. وی می افزاید: "مدیریت پروژه های که از نظر مکانی در چندین نقطه توزیع شده باشد بسیار دشوار است. اما با این وجود، هیچ محصولی با پروژه های وجود ندارد که کاملاً مستقل باشد. به طور مثال، نرم افزاری که در شهر "ردینگ" طراحی می شود،

مثال، محققین در شرکت داروئی با آلمان نیز اطلاعات داروئی و شیمیائی خود را از طریق سیستم اطلاعات الکترونیکی به وسیله پایانه های آزمایشگاههای تابع در آمریکا رد و بدل می نمایند. البته پیوندهای اطلاعاتی را نمی توان موهبتی بدون اشکال برای متخصصین تحقیق و توسعه به حساب آورد. برای مثال یکی از مهندسان ارشد در فاکسور و صرف نظر از حمایتی که از تبادل اطلاعات بدین طریق می نماید، چنین اظهار می دارد:

"به جای ارتباط الکترونیکی، اقلاً می توانستیم به کشورهای دیگر سفر کرده و همه چیز را برای همه کس با هم بکنیم. از سوی دیگر، شبکه های اطلاعاتی ممکن است همواره ضروری نباشند. تعدادی از شرکت های کوچکتر، بخصوص در کشورهای تازه صنعتی شده مانند تایوان و کره جنوبی، با اکتفا به روشهای سنتی مانند مبادله اطلاعات به وسیله تلکس و غیره، قادرند از مزایای تحقیق و توسعه خود در آمریکا به خوبی بهره برداری نمایند. اینها همیشه نشان می دهند که تحقیق و توسعه برون مرزی، امریکطرفه ای نیست. تکنولوژی و مهارتهای موجود در آمریکا، شرکت های خارجی ای را که به دنبال پیشرفتهای تحقیق و توسعه هستند، به خود جلب می کنند.

علائق تایوان و کره عمدتاً حول اجزاء و قطعات کامپیوتری ساخته شده در کالیفرنیا دور می زند. سه شرکت عمده کره جنوبی یعنی "لاکی گلدستار"، "سامسونگ" و "هیوندای" جملگی دارای مراکز تحقیقاتی و یا تأسیسات تولیدی در دره سیلیکون در کالیفرنیا می باشند تا بدین وسیله بتوانند از تکنولوژی برتر بهره مند گردند. مجموع میزان سرمایه گذاری سه شرکت فوق در آمریکا بالغ بر ۲۷۵ میلیون دلار می شود. از سوی دیگر، شرکت های بزرگ اروپائی مانند شرکت داروئی سیبا گایکی سوئیس نیز سالانه بیش از ۲۵٪ زبوجه تحقیق و توسعه خود را در ایالات متحده خرج می کند. شرکت داروئی با آلمان نیز از آزمایشگاههای آمریکائی یعنی آزمایشگاههای مایلوکا در زمینه تحقیق و توسعه در مایلوکا تکنولوژی استفاده می نماید. این دو آزمایشگاه با برقرار ساختن اختراعات استریل دستاوردهای تحقیقاتی در آمریکا بهره جوید. یکی از منابع آگاه چنین اظهار می دارد:

"با بر مجبور است که در این راه سرمایه گذاری کند، زیرا قادر خواهد بود تا از این طریق کمیاب نیروی متخصص در آلمان را جبران سازد."

شرکت تایوانی "میتاک" که در زمینه کامپیوتر و الکترونیک فعالیت دارد در ظرف سه سال گذشته مرکز تحقیق و توسعه خود را در سانتا کلارا در کالیفرنیا قرار داده و اخیراً مرکز دیگری را

د : اعضاء دانشجوئی

در این گروه، دانشجویان تمام وقت موسسات آموزش عالی معتبر عضویت دارند. در حال حاضر (سال ۱۹۸۶) حق عضویت سالانه برای اعضای عادی و وابسته ۶۵ دلار و برای اعضای دانشجوئی ۳۰ دلار است. برای اعضای انجمن کامپیوتر موسسه مهندسی برق و الکترونیک آمریکا ۱۲، ۵ دلار تخفیف در حق عضویت سالانه در نظر گرفته می شود. (فقط برای اعضای عادی و وابسته ۱۰) اعضای دانشجوئی در صورتی که یکی از نشریات ژورنال ACM، Computing Surveys و Computing Review را مشترک شوند، می توانند از ۵ دلار تخفیف در حق عضویت سالانه استفاده نمایند. علاوه بر این تخفیفی برابر با ۲۰٪ حق عضویت سالانه برای اعضای عادی و وابسته ای که عضو یکی از انجمنهای فوق برنامه نیز باشند، زیر بار شش در نظر گرفته می شود:

- ACS (استرالیا)
- AFCET (فرانسه)
- AICA (ایتالیا)
- HKCS (هنگ کنگ)
- ICS (ایرلند)
- IPA (اسرائیل)
- IPSJ (ژاپن)
- NGI (هلند)
- SCS (شانگهای - جمهوری چین)
- API (پرتغال)
- BCS (انگلستان)
- BIRA/IBRA (بلژیک)
- CIPS (کانادا)
- CSZ (زیمبابوه)
- GI (آلمان)

در این انجمن برای همسران اعضای عادی، وابسته و دانشجوئی و نیز اعضای دانشجوئی که به تازگی فارغ التحصیل شده و می خواهند به عضو عادی (یا وابسته) تبدیل گردند، و همچنین اعضای بازنشسته تخفیفهای خاصی در نظر گرفته می شود. آدرس ACM برای دریافت اطلاعات بیشتر و عضویت به شرح زیر می باشد:

ACM, INC.
MEMBER SERVICES DEPARTMENT
11 WEST 42ND STREET,
NEW YORK, NY 10036
U.S.A

انتشارات

ACM هم اکنون دوازده نشریه عمده و اصلی را سالانه، فصلی و یا ماهانه به چاپ می رساند. حق اشتراک این نشریات (به جز نشریه "ارتباطات ACM" ۱۳) علاوه بر حق عضویت سالانه باید پرداخت شوند.

چهار جایزه مشهور سالانه در زمینه علوم کامپیوتر توسط این انجمن اهداء می شود

درباره طور مختصر به معرفی این نشریات می پردازیم:

نشریه ارتباطات ACM

این نشریه از سال ۱۹۵۸ تا به حال به طور ماهانه چاپ و منتشر شده و برای کلیه اعضا (به طور مجانی) ارسال می گردد.

"ارتباطات ACM" در سال ۱۹۸۳ تمرکزش بر روی مباحثی را انتقال به مباحثی علوم کامپیوتر و محاسبات داشته است. نمونه این موضوع چاپ مقالات تازه و کلیدی نظیر: "سیستم عامل اشتراک وقت بونیکس" توسط ریچی و تامپسون در سال ۱۹۷۴ و "روش برای بدست آوردن امفاهای دیجیتال (رقمی) و سیستمهای پنهان سازی کلیدهای عمومی" توسط ریوست، شامیرو و آدل من در سال ۱۹۷۸ می باشد.

دربست و پنجمین سالگرد تأسیس ACM در سال ۱۹۸۳، بیست و یک مقاله کلیدی که بین سالهای ۱۹۶۰ تا ۱۹۷۸ در این نشریه به چاپ رسیده و تا شرمه می در توسعه علوم کامپیوتر داشته اند، در شماره اول جلسه بیست و ششم این نشریه در ژانویه ۱۹۸۳ مجدداً چاپ و منتشر گردیدند.

امروزه نشریه ارتباطات ACM با چاپ مقالات متعدد در زمینه های گوناگون تکنولوژی و کاربردهای کامپیوتر، افق وسیعتری را در این زمینه در مقابل خوانندگان خود قرار می دهد. مقالات جدید و ارزشمند در زمینه های "معماری و سازمان کامپیوتر"، "محاسبات در فیزیک تئوری"، "معماری سیستمهای مبتنی بر سمیتز"، "بررسی یک نمونه شبکه الکترونیکی با نگهاری"، "اصول طراحی کامپیوترهای مولکولی" و "یک گفتگو درباره آموزش علوم کامپیوتر در حال حاضر" که در چند سال اخیر به چاپ رسیده اند نمونه هایی از این واقعیت هستند.

مهمترین بخشهای این نشریه عبارتند از: گزارشات، تجربیات کامپیوتری، مقاله های تحقیقی، و دپارتمانها.

آخرین بخش یعنی "دپارتمانها" شامل ستونی به نام "مرواریدهای برنامه نویسی" است که منحصراً به مطالبی را جمع به روشهای نو و ظریف برنامه نویسی اختصاص داده که بسیار مشهور بوده و از طرفداران زیادی برخوردار است.

قسمتهای دیگر این ژورنال شامل: اخبار ACM، پاسخ به نامه ها، معرفی و تزه های دکترای برگزیده سال که توسط ACM

و با کمک دانشگاه ام آی تی (MIT) آمریکا به صورت کتاب منتشر می گردد و دعوت برای فرستادن مقاله برای کنفرانسها و گردهمایی های مختلف می باشد. ژورنال ACM ۱۶

این نشریه که اولین شماره آن در سال ۱۹۵۴ منتشر گردید به تدریج جنبه های تئوری علوم کامپیوتر و محاسبات را منعکس می سازد. موضوعاتی که به تفصیل در این نشریه بررسی می شوند عبارتند از: الگوریتمها، تئوری پیچیدگی، هوش مصنوعی، تئوری ترکیبها و گراف، طراحی و معماری کامپیوتر، مدل سازی و تجزیه و تحلیل سیستمها، تئوری پایگاه داده ها و ساختار داده ها، محاسبات و کامپیوترهای غیر متمرکز، آنالیز عددی، سیستمهای عامل، زبانهای رسمی (فرمال) و مدل های محاسباتی، زبانهای برنامه نویسی و تئوری محاسبات.

خوانندگان این نشریه بیشتر، اساتید دانشگاهها، کسانی که احتیاج به دانش اطلاعات جامع و معتبر را در زمینه های تئوری علوم کامپیوتر دارند، متخصصین حرفه ای کامپیوتر و متخصصین منابع می باشند. این نشریه یک مرجع پایه و اساسی برای کلیه کتابخانه های تخصصی و تکنیکی، سازمانهای تحقیقاتی در داخل دانشگاهها و دولتها و نیز برای منابع به شمار می رود.

این نشریه در حال حاضر به صورت فصلی چاپ شده و حق اشتراک سالانه آن برای اعضای عادی و وابسته ۱۵ دلار و برای اعضای دانشجوئی ۱۰ دلار می باشد.

نشریه Computing Review

اولین شماره این نشریه در سال ۱۹۶۰ به چاپ رسید و هم اکنون به طور ماهانه منتشر می گردد. این نشریه بیشتر منعکس کننده انتقادات و اظهار نظرها را در زمینه مقالات چاپ شده و در زمینه های سخت افزار، نرم افزار و تئوری و کاربردهای کامپیوتر می باشد. سیستم طبقه بندی این نشریه وسیله سریع و مطمئنی جهت دسترسی به مطالب مورد علاقه خوانندگان است. هم اکنون تعداد زیادی از متخصصین در سرتاسر دنیا به طور افتخاری کارمروور بررسی کتب و مقالات انتخاب شده توسط کارکنان این نشریه را بر عهده دارند.

نتیجه این بررسیها و انتقادات به طور مرتب و ماهانه در شماره های این نشریه به چاپ می رسد.

این نشریه به متخصصین حرفه ای کامپیوتر، محققین، اساتید دانشگاهها و کتابداران کتابخانه های تخصصی در زمینه کامپیوتر، بهترین و سریعترین کمک را جهت انتخاب و



مرتب گردیده اند. این نشریه برای مراکز تحقیقاتی در علوم کامپیوتر، محققین و دانشجویان یک منبع با ارزش به شمار می رود.

نشریه TODS (ACM Transactions on Database Systems)

اولین شماره این نشریه در سال ۱۹۷۶ منتشر گردید. این نشریه منحصر به مقالات تحقیقاتی با کیفیت بالا را در زمینه های پایگاه های مختلف داده ها و سیستم های مدیریت مربوط به آنها به چاپ رسانده و تا کنون نقش بسیار ارزنده ای در انتقال اطلاعات راجع به پیشرفت های علمی و عملی در این زمینه در محیط های علمی و تجاری داشته است. تشریح طراحی و ساخت سیستم های مدیریت پایگاه داده های رابطه ای (پایگاه های SYSTEM-R و INGRES) و طرح مدل داده ها "نهاد رابطه" برای اولین بار توسط این نشریه منتشر گردید.

مطالب کلیدی که در این نشریه مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می گیرند شامل پایگاه داده توزیعی (distributed)، ماشین های پایگاه داده ها، کاربرد سیستم های نوری، فاضلهای زبان طبیعی^{۲۳} و پایگاه های داده نسل پنجم می باشند. این نشریه به طور فصلی (هر سه ماه یکبار) منتشر می شود. گردشهای ACM روی سیستمها و زبانهای برنامه نویسی

نشریه TOPLAS (ACM Transactions on Programming Languages And Systems)

اولین شماره این نشریه در سال ۱۹۷۹ منتشر گردید. این نشریه منحصر به مقالات تکنیکی و تحقیقاتی را راجع به: تجزیه و تحلیل، طراحی و کاربرد سیستم های برنامه نویسی به چاپ می رساند. مطالب مهمی که بیشتر در این نشریه مورد بررسی قرار می گیرند به شرح زیر می باشند:

- کاربرد زبانهای برنامه نویسی در زمینه های پایگاه داده ها و خودکار سازی داده ها
- ساختارهای زبان برای شبیه سازی پردازشهای ناهمگام (غیر سنکرون) و پردازشهای توزیعی
- روشهای تعیین معنی (SEMANTICS) یک زبان برنامه نویسی
- الگوریتمهای خاص جهت تخصیص حافظه اطلاق و زباله روبی^{۲۴}
- تجربه های استفاده کنندگان زبانها و روشهای برنامه نویسی
- روشهای آزمایش و بازمیابی برنامه ها
- طراحی و مقایسه خصیصه های گوناگون زبانهای برنامه نویسی
- تجزیه و تحلیل، طراحی و اجرای زبانهای

دستیابی به کتب و مقالات ارزشمند و بررسی شده می نماید.

نشریه Computing Survey

اولین شماره این نشریه در سال ۱۹۶۹ منتشر گردید. این نشریه که به طور فصلی چاپ می شود در مقالات خود زمینه های خاص علوم کامپیوتر را به تفصیل تشریح کرده و مورد بررسی قرار می دهد. از این جهت یکی از اساسترین منابع و مراجع برای متخصصین و محققین رشته کامپیوتر به شمار می رود.

این نشریه تاکنون علاوه بر موضوعات گوناگون، موضوعات زیر را مورد بررسی تفصیلی قرار داده است:

- ۱- پنهان شناسی^{۱۸} (جلد ۱۱، شماره ۴- دسامبر ۱۹۷۹).
- ۲- سیستم نگار سازی (گرافیک) پیشنهادی استاندارد (جلد ۱۰، شماره ۴- دسامبر ۱۹۷۸).

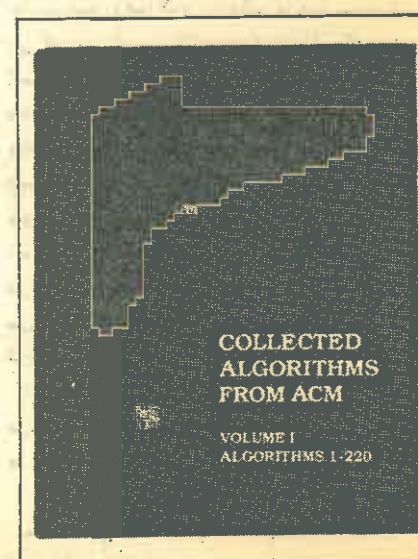
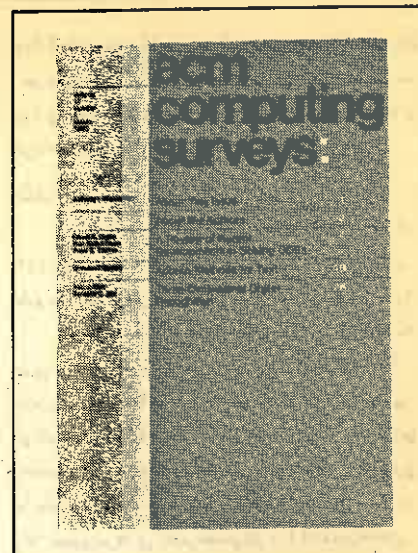
- ۳- پردازشگرهای موازی و پردازش موازی (جلد ۹، شماره ۱، مارچ ۱۹۷۷).
 - ۴- نرم افزار قابل اطمینان (جلد ۸، شماره ۳، سپتامبر ۱۹۷۶).
 - ۵- سیستم های مدیریت پایگاه داده (جلد ۸، شماره ۱، مارچ ۱۹۷۶).
 - ۶- ارائه رسمی (دیجیتال) حرکات انسانی (جلد ۱۱، شماره ۱، مارچ ۱۹۷۹).
- نشریه "الگوریتمهای جمع آوری شده" ۱۹

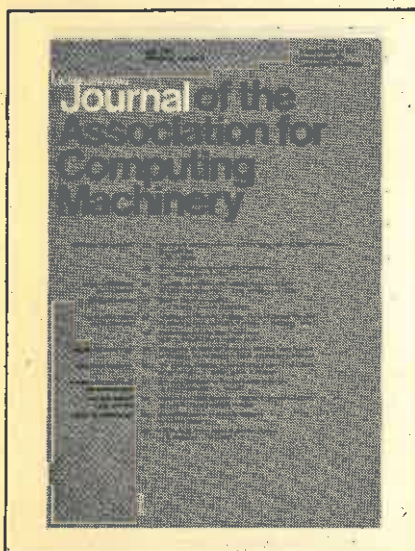
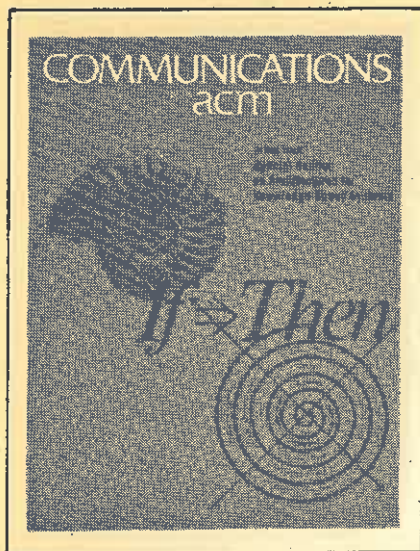
اولین شماره این نشریه در سال ۱۹۶۰ منتشر گردید. لیست الگوریتمهای مفید گردآوری شده توسط ACM به طور فصلی در این نشریه به چاپ می رسد.

برنامه های مبدأ (SOURCE) این الگوریتمها بر روی دیسک لیزر و نوار مغناطیسی ذخیره شده و در دسترس می باشند. سه جلد از این نشریه حاوی ۵۴۵ الگوریتم بوده (از سال ۱۹۶۰ تا ۱۹۷۹) و جلد چهارم آن هنوز کامل نشده است.

نشریه "راهنمای مقالات کامپیوتر" ۲۰

اولین شماره این نشریه که سالانه منتشر می گردد در سال ۱۹۸۲ به چاپ رسید. هر شماره از این نشریه بیش از ۱۵۰۰۰ کتاب، گزارش، مقاله و نتایج تحقیقاتی را از نشریات ACM، مقالات به چاپ رسیده در کنفرانسها و دیگر منابع شاخص (ایندکس) می نماید. هر ایندکس حاوی شماره رجوع آن کتاب پس از مقاله در نشریه Computing Review نام نویسنده، نام کتاب یا مقاله، شماره سریال بین المللی کتاب یا مقاله (ISBN)، تاریخ نشر، نام ناشر و محل انتشار می باشد. اطلاعات این نشریه بر حسب نام نویسنده، کلمات کلیدی و رشته های خاص تخصصی





SIGDP این گروه در زمینه پردازش اطلاعات تجاری فعالیت داشته و نشریه خود را به طور فصلی منتشر می سازد.

SIGCOMM این گروه در زمینه انتقال اطلاعات کامپیوتری تخصص داشته و هر سه ماه یکبار نشریه خود را منتشر می سازد.

SIGCSE فعالیت این گروه در زمینه آموزش علوم کامپیوتر بوده و یک نشریه را به صورت فصلی منتشر می نماید.

SIGDA این گروه در زمینه خودکار سازی طراحی فعالیت داشته و نشریه آن ها فصلی منتشر می گردد.

SIGGRAPH فعالیت این گروه در زمینه نگاره سازی کامپیوتری است و هر سه ماه یکبار نشریه ای را منتشر می سازد.

SIGMOD این گروه در زمینه علوم پایگاه داده ها فعالیت داشته و نشریه آن ها هر فصل یکبار منتشر می گردد.

زیر می باشد :

- معماری سیستم های کامپیوتری (سخت افزار) .
 - سیستم های عامل و سیستم های توزیعی .
 - شبکه های کامپیوتری .
 - تجربه های عملی راجع به استفاده از سیستم های کامپیوتری .
 - امنیت ، اطمینان و کارآئی سیستم های کامپیوتری .
 - تجربیات عملی در زمینه پارامترهای کنترل یک سیستم و سرویس های که یک سیستم در اختیار برنامها های کاربردی قرار می دهد .
 - تکنیک های پیاده سازی سیستم های کامپیوتری .
- این نشریه در حال حاضر هر سه ماه یکبار (فصلی) منتشر می گردد .

نشریه TOMS (ACM Transactions On Mathematical Software)

اولین شماره این نشریه در سال ۱۹۷۵ منتشر گردید . این نشریه تا کنون نقش بسیار ارزنده ای در ارائه الگوریتم های ریاضی پایه و برنامها های کامپیوتری مربوط به آنها داشته است . مقالات تحقیقاتی در زمینه تجزیه و تحلیل برنامها های کامپیوتری و همچنین گزارشات دربارۀ آخرین تحولات و پیشرفت ها در زمینه نرم افزارهای کاربردی در این نشریه منعکس می گردند .

برنامها های کامپیوتری چاپ شده در این نشریه به طور مرتب در نشریه " الگوریتم های جمع آوری شده " دسته بندی و منتشر می شوند . این نشریه در حال حاضر به صورت فصلی (هر سه ماه یکبار) چاپ می شود .

نشریات گروه های کاری تخصصی (SIG)

علاوه بر دو آژده نشریه فوق ، هریک از سی و چهار گروه کاری تخصصی ACM ، اغلب نشریه ای را در زمینه تخصصی خود به صورت فصلی چاپ و منتشر می سازند . برای دریافت این نشریات باید در گروه های کاری تخصصی مربوط به آنها عضو شده و حق عضویت سالانه مربوطه را پرداخت نمود . بعضی از این گروه های تخصصی در زیرنا مه برده شده و فعالیت آنها توضیح داده می شوند :

SIGADA این گروه در زمینه زبان برنامهنویسی فعالیت داشته و هر دو ماه یکبار یک نشریه منتشر می سازد .

SIGARCH این گروه در زمینه ساختمان داخلی کامپیوتر فعالیت داشته و هر سه ماه یکبار نشریه خود را منتشر می سازد .

SIGART این گروه در زمینه هوش مصنوعی فعالیت داشته و نشریه خود را هر سه ماه یکبار منتشر می سازد .

برنامهنویسی مختلف .

- توصیف ابزار مهم و برجسته توسعه برنامها ، این نشریه نیز به صورت فصلی (هر سه ماه یکبار) منتشر می شود .

نشریه TOG (ACM Transactions On Graphics)

اولین شماره این نشریه در سال ۱۹۸۲ منتشر گردید . این نشریه منحصر " اختصاص به چاپ مقالات با کیفیت بالا در زمینه نگاره سازی کامپیوتری دارد .

زمینه های خاصی که در این نشریه به تفصیل مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می گیرند به شرح زیر هستند :

- ترکیب (سنتز) تصاویر .
- مدلسازی هندسی .
- کاربرد کامپیوتر در طراحی ، تولید و مهندسی (CAD/CAM/CAE) .
- طراحی زبانهای برنامهنویسی در رابطه با نگاره سازی .
- بسته های نرم افزاری نگاره سازی .
- سخت افزارهای نگاره سازی .
- طراحی و اجرای سیستم های کاربردی در رابطه با نگاره سازی .

مقاله های این نشریه در دو قسمت تحقیقات و تجربه های عملی همراه با عکسهای رنگی با کیفیت بسیار بالا به چاپ می رسند . این نشریه نیز به صورت فصلی (هر سه ماه یکبار) منتشر می گردد .

نشریه TOOLS (ACM Transactions On Office Information Systems)

این نشریه مقالات تخصصی با ارزشی را در زمینه فعالیت های حرفه ای در رابطه با سیستم های اطلاعاتی اداری منتشر می سازد . مقالات این نشریه بیشتر روی زمینه های زیر متمرکز می باشد :

- سیستم های اطلاعاتی توزیعی
- پایگاه های داده ها
- سیستم های دستیابی به اطلاعات
- هوش مصنوعی
- سیستم های برنامهنویسی موضوع گرا ۲۵
- فعل و انفعالات میان انسان و کامپیوتر
- علوم مدیریت و اقتصاد

این نشریه در حال حاضر فصلی بوده و هر سه ماه یکبار منتشر می گردد .

نشریه TOCS (ACM Transactions On Computer Systems)

این نشریه مقالات اولیه و با ارزشی را در باره کارهای انجام شده در زمینه طراحی ، ساخت و استفاده از سیستم های کامپیوتری (نرم افزاری و سخت افزاری) به چاپ می رسد . مطالب مطرح شده در این نشریه در زمینه های

۱- آموزش زبان پاسکال

این دوره در ۹ قسمت تنظیم گردیده است که طی آن دانشجویان با ویا بدون تجربه قبلی در زمینه طراحی نرم افزار می توانند با خصیصه های این زبان آشنا شده و آن در پیاده سازی سیستم های نرم افزاری استفاده نمایند.

۲- کنترل و مدیریت پروژه ها و نرم افزاری

این دوره در دو قسمت تنظیم گردیده است. در قسمت اول دانشجویان مفاهمی نظیر بودجه بندی، برنامه ریزی، زمان بندی، کنترل هزینه و کنترل پروژه از طریق بررسی نمونه های عملی آشنا می گردند. در قسمت دوم تکنیک های داری و ارتباطات بررسی می گردند.

کاست فیلم و اسلاید

ACM و گروه کاری تخصصی نگاره سازی کامپیوتری آن، نگاره های کامپیوتری جالب و فیلم ها و اسلایدهای آموزشی با ارزش و با کیفیت بالا با هزینه کم به اعضا خود ارائه می نمایند.

جوایز

ACM سالانه جوایز زیر را به افرادی که خدمات ارزنده و برجسته ای در جهت پیشبرد اهداف این موسسه و علوم کامپیوتر داشته اند اهداء می نماید:

- ۱- جایزه تورینگ
- ۲- جایزه خدمات برجسته ACM ۲۷
- ۳- جایزه بهترین مقاله در زمینه زبانها و سیستم های برنامه نویسی ۲۸
- ۴- جایزه گریس مری ها پر ۲۹

۱- جایزه تورینگ

این جایزه برای اولین بار در سال ۱۹۶۶ برای بزرگداشت آلن تورینگ ریاضیدان انگلیسی به مناسبت خدمات ارزنده او به علوم کامپیوتر تعیین گردید. این جایزه که مقدار آن ۲۰۰۰ دلار می باشد سالانه به افرادی که نقش ارزنده ای در ارائه تکنیک های اساسی و پایه ای داشته اند اهداء می شود. بعضی از دریافت کنندگان این جایزه عبارتند از:

- آلن پرلیس
- موریس ویلکس
- ریچارد همینگ
- ادگار دایکسترا
- چارلز بچمن
- دونالد دکنوت
- جان بکاس
- ادگار کاد

SIGOPS این گروه در زمینه سیستم های

عامل فعالیت داشته و هر فصل یکبار نشریه خود را منتشر می سازد.

سایر نشریات

ACM علاوه بر نشریات عمومی و تخصصی که قبلاً توصیف گردیدند، نشریات دیگری را نیز به طور اختصاصی ویا مشترکاً با دیگر موسسات علمی و تحقیقاتی منتشر می سازد. بعضی از این نشریات به شرح زیر می باشند:

۱- نشریه تاریخچه کامپیوتر

این نشریه توسط فدراسیون انجمن های پردازش اطلاعات آمریکا (AFIPS) به طور فصلی چاپ شده و توسط ACM پخش می گردد. نشریه تاریخچه کامپیوتر مقالات ارزشمندی را جمع به فعالیتها و کلیه کسانی که به طریق در پیشبرد علوم کامپیوتر نقش داشته اند منتشر می سازد.

۲- شرح مذاکرات کنفرانس داخلی ACM

این نشریه هر سال یکبار منتشر شده و چنانکه از اسم آن بر می آید مقالات ارائه شده در کنفرانس های داخلی ACM در آن منعکس می شود.

۳- سرفصل های دوره های آموزشی در زمینه علوم کامپیوتر

این نشریه گاه به گاه منتشر شده و سرفصلها (سیلابس) درس های پیشنهادی برای آموزش علوم کامپیوتر در سطوح دبیرستان، کالج های حرفه ای، لیسانس و فوق لیسانس را به چاپ می رساند.

۴- تزه های ممتاز دکترا

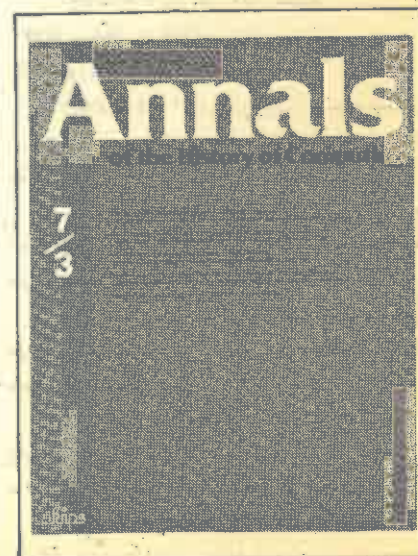
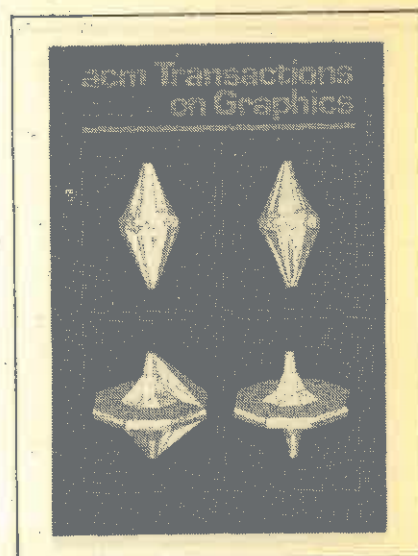
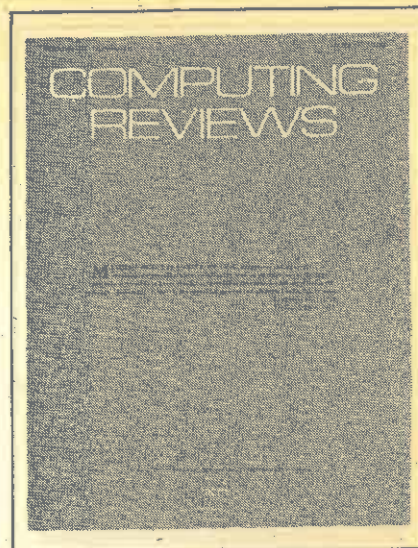
ACM با کمک سازمان چاپ و انتشار دانشگاه MIT آمریکا هر سال تزه های دکترا را که توسط یک گروه بررسی (در این موسسه) ممتاز شناخته می شوند، به صورت کتاب چاپ و منتشر می سازد. از جمله تزه های ممتازی که تا کنون بدین ترتیب انتشار یافته معماری کامپیوتر "ریسک" (RISC) (کامپیوترهای با مجموعه دستورالعمل های کاهش یافته) نوشته مانگولیس کاتونیس می باشد.

۵- چهارچوبی برای یک پایگاه داده های توزیعی

این گزارش توسط "کمیته سیستم" کداسیل ۲۶ در ژانویه ۱۹۸۲ تهیه گردیده و در آن "بکارگیری تکنیک های خاص پیاده سازی سیستم های مدیریت پایگاه داده ها" در یک محیط توزیعی به بحث گذاشته شده است.

دوره های آموزشی ACM

ACM دو دوره "آموزش در خانه" (Home Study Course) زیر را ارائه می دهد:



بقیه مقاله از صفحه ۶

این که میله مبدأ P ، جهت حرکت همه صفحات فرد d و شماره مرحله فعلی x باشد، الگوریتم شکل ۶ نشان می دهد که هر صفحه بر روی کدام میله قرار دارد. البته این در صورتی است که حرکت صفحات بهینه (Optimal) باشد. به طور غیرکلاسیک می توان به صورت زیر ثابت نمود که الگوریتم Status درست است:

فرض کنید b_j چپترین بیت 1 در نمایش دودویی $b_1 b_2 \dots b_{n-1} b_n$ باشد که $b_j \geq 1$ ، $n \geq b_j \geq 1$ ، $n \geq k > j$ داریم. $b_k = 0$ که به معنی آن است که صفحه k هنوز حرکت نکرده و روی میله مبدأ p قرار دارد. از این رو، قسمت else در الگوریتم Status درست است.

چپترین $b_j = 1$ بیان می کند که صفحه j بزرگترین صفحه ای است که حرکت کرده است و میله ای که به آن رفته به وسیله شماره صفحه آن یعنی j ، جهت حرکت d برای صفحات فرد و میله مبدأ یعنی p کاملاً معین

می شود. بنا بر این عبارت

$$D[i] = (p + (i \& 1 ? d : 1 - d)) \% 3 + 1$$

از قسمت Then شکل ۶ نشان می دهد که صفحه i بسته به فرد بودن و یا زوج بودن i ، در جهت d و یا برخلاف آن در جهت $(1 - d)$ از میله مبدأ p به میله دیگر منتقل شود (در اینجا $i \neq j$ است).

در این مرحله، ما همچنین بر اساس قوانین برجهای هانوی می دانیم که تمام صفحات کوچکتر از صفحه j که با یدروی میله $(6 - P - D[i])$ قرار داشته باشند با حرکت صفحه j تکان نمی خورند (در اینجا $i = j$ نیز است).

حال تصور کنید همه b_m ها با $z \geq m \geq n$ را فراموش کنیم و میله $(6 - P - D[i])$ که در آن $i = j$ است را به عنوان میله مبدأ جدید بگیریم. در این صورت به شرایط اولیه برمی گردیم. به عبارت دیگر اگر $n = j - 1$ باشد، دقیقاً همان زیرمسئله را خواهیم داشت. پس بنا بر استقراء، الگوریتم

Status درست می باشد.

بنا بر این به عنوان نتیجه می توان گفت که با به کارگیری اعداد دودویی، کارآترین الگوریتم برای مسئله برجهای هانوی هم از لحاظ زمان (سرعت اجرا) و هم از لحاظ میزان حافظه اشغالی به دست می آید. همچنین با نمایش دودویی اعداد می توان حالت هر یک از n صفحه را در هر مرحله کاملاً مشخص نمود.

مرجع و یا دداشتها

* Performance Evaluations of Recursive & Iterative Algorithms for the Tower of Hanoi Problem, M.C.Er, Computing 37/2, 1986

1. homepeg میله مبدأ
- goalpeg میله مقصد
- sparepeg میله کمکی
2. Iterative
3. Recursive
4. M. C. Er (نویسنده مقاله)
5. Array

بقیه آشنائی با سازمانها...
از صفحه قبل

۲- جایزه خدمات برجسته ACM

این جایزه در سال ۱۹۷۰ برقرار گردید و به کسانی که خدمات ارزنده ای در جهت پیشبرد اهداف ACM کرده باشند اهداء می گردد.

۳- جایزه بهترین مقاله در زمینه زبانها و سیستمهای برنامه نویسی

این جایزه سالانه به نویسنده بهترین مقاله در زمینه فوق الذکرا اهداء می شود.

۴- جایزه گریس مری هاپر

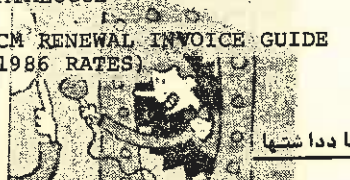
این جایزه در سال ۱۹۷۱ همزمان با بیست و پنجمین سالگردتاسیس ACM برقرار گردید. این جایزه سالانه به برجسته ترین متخصص جوان (زیر ۳۵ سال) در زمینه علوم کامپیوتر اهداء می شود. اولین جایزه مری هاپر به دونالد کننوت به خاطر نقش ارزنده او در این علم داده شد.

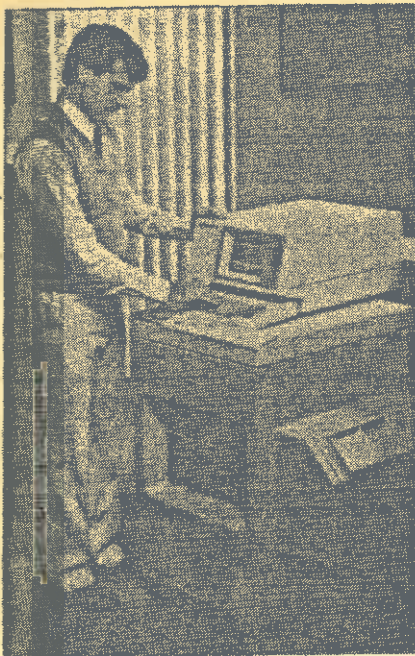
کنفرانسهایی سالانه ACM در زمینه های مختلف برگزار می شود. کنفرانس ACM دو کنفرانس اختصاصی سالانه دارد: کنفرانس تکنیکی و تحقیقاتی علوم کامپیوتر و کنفرانس عمومی. مقالات از این کنفرانسها در مجله های علمی چاپ می شود. کنفرانس اول در شهر پسا لیا به شرح مقاله کنفرانسهای علمی ACM (که در بالا

به آن اشاره شد) و خلاصه گزارشات تحقیقاتی کنفرانس دوم در نشریه سالانه "شرح مذاکرات کنفرانس علوم کامپیوتر" چاپ و منتشر می گردد. ACM همچنین یکی از موسسین فدراسیون انجمنهای پردازش اطلاعات آمریکا (AFIPS) بوده و در برگزاری کنفرانس مشترک سالانه این فدراسیون (NCC) نقش فعالی دارد. علاوه بر این گروههای کاری تخصصی ACM سالانه تعداد زیادی سمپوزیوم و جلسات مختلف را در آمریکا و شمالی (بیشتر) و سایر نقاط دنیا برگزار می کنند.

مراجع

6. SPECIAL INTEREST GROUP (SIG)
7. LOCAL CHAPTERS
8. STUDENT CHAPTERS
9. MEMBERS
10. ASSOCIATE MEMBERS
11. INSTITUTIONAL MEMBERS
12. IEEE COMPUTER SOCIETY
13. COMMUNICATIONS OF ACM
14. PUBLIC-KEY CRYPTO-SYSTEMS
15. KNOWLEDGE-BASED
16. JOURNAL OF THE ASSOCIATION FOR COMPUTING MACHINERY
17. COMPLEXITY THEORY
18. CRYPTOLOGY
19. COLLECTED ALGORITHMS FROM ACM
20. ACM GUIDE TO COMPUTING LITERATURE
21. RELATIONAL DATABASE
22. ENTITY-RELATIONSHIP MODEL
23. NATURAL LANGUAGE INTERFACES
24. STORAGE ALLOCATION AND GARBAGE COLLECTION
25. OBJECT ORIENTED PROGRAMMING
26. CODASYL SYSTEMS COMMITTEE
27. ACM DISTINGUISHED SERVICE AWARD
28. PROGRAMMING SYSTEMS AND LANGUAGE PAPER AWARD
29. GRACE MURRAY HOPPER AWARD
30. NATIONAL JOINT COMPUTER CONFERENCE (NCC)
1. ENCYCLOPEDIA OF COMPUTER SCIENCE & ENGINEERING VOLUME 1, PP 132-133, I.L. AUERBACH
2. COMMUNICATIONS OF THE ACM, VOLUME 29, NUMBER 7, JULY 1986
3. ACM 1986 PUBLICATION CATALOGUE
4. ACM RENEWAL INVOICE GUIDE (1986 RATES)
1. ASSOCIATION FOR COMPUTING MACHINERY (ACM)
2. SIMULATION
3. DELAWARE
4. COUNCIL
5. MEMBER AT LARGE





اندازه‌های کاغذ مصرفی می‌تواند جداگانه ۱۱ در ۱۷ اینچ باشد که به وسیله نرم‌افزار قابل کنترل است. در این جا پگرا مکان استفاده از رابط‌های (فاصله‌ای) موازی و یا رابط RS-232-C وجود دارد.

علاوه بر این، چاپگر می‌تواند طوری برنامه‌ریزی شود که ابعاد و سرب‌های شرکت را تولید نماید. قیمت این سیستم در حدود سی هزار دلار است. این سیستم را می‌توان به جای خرید، برای دو سال از قرضه ماهیانه ۵۵۰ دلار اجاره نمود.

به نقل از: ElectronicsWeek
May 27, 1985

1. Distributed data -Processing Systems
2. Floppy disk drive
3. Interfaces

ریز کامپیوترها و یا پاندها از سیستم‌هایی که صوت و اطلاعات را به صورت مجتمع شده به کار می‌برند، روی برمی گردانند. این گزارش خاطرنشان می‌سازد که بر طبق مطالعات انجام شده استفاده کنندگان ترجیح می‌دهند که به جای سیستم‌های تلفن، دستگاه‌های ورودی صوتی و دستگاه‌های ذخیره صوتی از صفحات کلید استفاده نمایند. یکی از دلایل مهم این امر جدید بودن بیش از حد این نوع سیستم‌ها است که با عادات استفاده کنندگان کامپیوترها همگام نیست.

به نقل از: COMPUTER DECISIONS
March 12, 1986

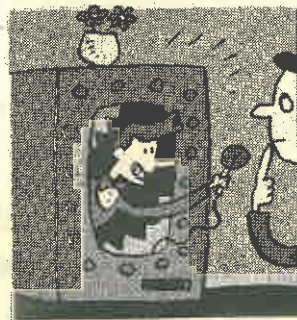
چاپگر لیزری مجهز به دیسک وینچستر

سیستم چاپ لیزری زیراکس مدل ۳۷۰۰ با سرعت چاپ ۲۴ صفحه در دقیقه طراحي شده است که در سیستم‌های توزیعی پردازش داده‌ها با حجم کار چاپی در حدود ۴۰ هزار صفحه در ماه بتواند کار کند.

این چاپگر خود مجهز به یک گرداننده دیسک وینچستر ۱۰ مگا بایتی است که می‌تواند تا دوازده صفحه متن و تصویرنگاره‌ای (گرافیکی) را در خود ذخیره نماید. این چاپگر خروجی را به صورت متنوع با استفاده از جدا کننده‌ها از نوع علائم و حروف چاپی، چاپ می‌کند. البته بر روی یک صفحه واحد حداکثر می‌توان ۱۶ نوع مختلف چاپ را یکجا فراهم آورد.

چاپگر فوق‌الرای این قابلیت است که در حین چاپ به‌طور همزمان از کامپیوتر میزبان اطلاعات چاپی دیگر را دریافت کند. وجود این قابلیت و نیز سیستم ذخیره سازی دیسک وینچستر، باعث شده است که از اتلاف وقت و ارسال مجدد اطلاعات از کامپیوتر میزبان که هزینه زیادی را در بر دارد جلوگیری شود.

این سیستم چاپ از دو قسمت کنترل کننده و چاپگر تشکیل شده است. کنترل کننده آن شامل یک صفحه نمایش، یک صفحه کلید، یک گرداننده دیسک لیزر ۱۰ مگا اینچ و یک گرداننده دیسک وینچستر ۱۰ مگا بایتی است. چاپگر آن دارای سه سینی ورودی با گنجایش‌های گوناگون است. سینی اصلی ظرفیت نگهداری ۱۰۵۰۰ برگ، و دو سینی جانبی هر یک ظرفیت نگهداری ۲۵۰ برگ را دارند. علاوه بر این چاپگر دارای یک سینی خروجی ۵۰۰ برگی، یک واحد تصویر کننده لیزری و یک موتور می باشد.



صفحه کلید آری، صوت خیر

بر اساس گزارشی که توسط یکی از موسسات تحقیقاتی منتشر شده است استفاده کنندگان



سیستم کمک برای توضیح DOS

Dos-Helper یک سیستم کمک برای سیستم عامل MS-DOS و PC-DOS است که می‌توان آن را به صورت درون خطی مورد استفاده قرار داد. به وسیله این نرم‌افزار که بر روی دیسک قرار داده و هر لحظه قابل دستیابی است دیگر نیازی به مراجعه به سر زحمت به کتاب راهنما وجود ندارد. گونه‌ای از این محصول دارای قابلیت است که در کنار سیستم عامل در حافظه اصلی به صورت ماندگار قرار گیرد و دائماً قابل دسترسی باشد.



توضیحات این نرم‌افزار در مورد فرمان‌های سیستم عامل، فرمان‌های برنامه سودمند Debug و بسیاری از برنامه‌های سودمند دیگر، واضح و کامل بوده و در هر مورد مثال‌هایی را شامل می‌شود. در ضمن این امکان وجود دارد که استفاده کنندنده پرونده‌های کمک خود را با توضیحات دلخواه در هر موردی به آن اضافه نماید. سخت‌افزار و نرم‌افزار مورد نیاز این محصول عبارتند از:

- کامپیوتر شخصی آی بی ام مدل AT, XT, PC
- و یا دیگر کامپیوترهای همسان آنها.
- سیستم عامل DOS گونه شماره ۲/۰۰ به بالا.
- هر نوع صفحه نمایش ۸۰×۲۵.
- حداقل ۱۲۸ کیلوبایت حافظه اصلی.
- حداقل یک گرداننده دیسک.

قیمت این نرم‌افزار در حدود ۳۰ دلار است که خریدار تا حد اکثر ۳۰ روز پس از خرید می‌تواند در صورت عدم تمایل، بدون هیچ گونه قید و شرطی آن را پس داده و تمام پول خود را دریافت کند.

به نقل از: Byte, May 1986

1. Help System
2. ON-LINE
3. Utility
4. Help Files

اعضاء



تمدید عضویتها

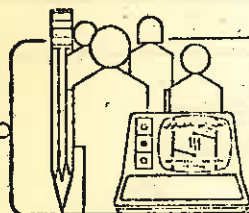
و	فرزین	بهرامی	۳۱۹۱
ع	مهشید	برهانی	۱۱۱۶
د	حمیدرضا	شهبازی	۵۶۷۶
د	شهرام	جوادی گما	۵۵۴۰
د	سیامک	صادقی گرمارودی	۵۵۷۰
د	مسعود	مقدسیان	۵۵۰۷
ع	واهاک	زادوریان	۱۵۸۳
ع	غلامرضا	خاکی	۱۵۸۲
و	مژده	ایل بیگ بهرام آبادی	۳۲۰۳
د	شهلا	حکیمی ناشینی	۵۲۶۷
ع	محمدکریم	شریفان	۱۶۸۱
د	عبدالرضا	گلزاری	۵۵۸۳
و	همایون	مستوفی پور	۳۲۱۸
ع	علی اصغر	همام	۱۶۳۲
ع	سیاوش	امامی	۱۰۱۱
و	جعفر	یعقوبی	۳۱۸۷
و	پرویز	مجلل	۳۲۸۶
و	سیدمحمد	شعیمی	۳۱۵۸
و	مجتبی	مرتضوی	۳۱۷۴
د	مینا	مرتضوی	۵۶۵۴
ع	علیرضا	کاشانی نژاد	۱۶۹۹
د	وحید	اطمینان	۵۴۸۸
د	فرشاد	فطین	۵۶۹۳
د	رامین	شرکاء	۵۷۶۰
د	علی اکبر	نصیری	۵۱۶۶
د	مهنا	هوشمندمظفر	۵۵۰۶
د	فرانک	پورکافی	۵۶۰۳
د	هما	نجفی ابرنژادی	۵۴۷۵
د	امیرسعید	تابنده	۵۶۵۳
ع	شهرز	خطیبی	۱۵۹۶
د	سعیدرضا	عاقلی	۵۴۸۴
د	مهناز	ریسمانی	۵۶۹۰
د	سیاوش	مهرخا واران	۵۴۸۲
ع	محمدحسین	تنکابنی مقدس	۱۶۲۰

اعضای جدید

د	فریبا	یونسی فر	۵۶۰۵
د	فتانه	تقی یاره	۵۶۰۷
د	فرشید	کاوینی گوهری	۵۱۸۷
د	نصرااله	ورانی	۵۷۴۲
ع	احمد	بنای یزدی پور	۱۳۸۷
ع	عبدالله	سلامی	۱۰۶۲
د	پریناز	نمیرانیان	۵۷۵۳
د	فریده	فیروزبخت	۵۶۴۸
د	محمد	طاهری	۵۵۴۵
د	محمدجواد	حمزه‌ئی نژاد	۵۶۴۱
د	عظیم	ربواز	۵۶۲۷
د	کریم	کریمی	۵۶۲۰
د	کامیار	کاشانی زاده	۵۶۲۹
د	نادر	اردشیری	۵۶۷۴
ع	میرکمال	میرنیا	۱۶۷۱
د	مهران	ماهیار	۵۵۲۵
د	سیدامیرحسین	خلیل الهی	۵۴۱۷
د	سیدمحمدرضا	علوی فر	۵۵۵۹
ع	سیروس	حق نگهدار	۱۳۱۲
د	حسین	سپاسی	۵۶۴۵
ع	محمدعلی	مولائی	۱۳۲۲
ع	محمد	فرخی	۱۴۲۸
ع	احمد	مومنی رخ	۱۵۲۵
د	بهنام	اسراری	۵۲۴۰
د	بهمن	سعیدی نیا	۵۵۹۱
ع	بهزاد	منتظری	۱۲۹۴
د	منوچهر	مطی	۵۱۴۷
ع	کاوه	سیروس	۱۶۲۶
د	حسین	صادقی فرد	۵۶۷۸
د	بیژن	شوشتریان	۵۲۶۵
ع	میرعلی	زیدی منفرد	۱۵۶۰
د	بهرام	دینی	۵۱۸۸
و	غلامرضا	توکلی مابری	۳۲۰۷
			(۶۵-۶۷)
د	محمد	بنی کاظمی	۵۸۰۳
و	شهره	حسینی	۳۲۲۸
د	حسن	چرخ آبی	۵۸۰۴
و	میرحسن	ولوی	۳۲۲۹
و	حسین	حاج ملک	۳۲۳۰
ع	محمود	شارعی	۱۷۲۴
د	علی اکبر	نمری	۵۱۶۶
د	حسن	صیحانی پرشکوه	۵۸۰۵
د	فردین	شهابی کردستانی	۵۸۰۶
د	حسین	آقا علی نژاد	۵۸۰۷
د	پرتو	زهرابی	۵۸۰۸
د	افسانه	گیویان	۵۸۰۹
د	رضا	باقزریان علی آباد	۵۸۱۰
د	آرش	علیلو	۵۸۱۱
د	بهنام	زرباک	۵۸۱۲
د	طاهره	نیک فرزندی	۵۸۱۳
د	فرخ	پورمستدام	۵۸۱۴
ع	ابوالقاسم	علیزاده	۱۷۲۵
د	رحمان	امیدی	۵۸۱۵
د	سازان	محمدی	۵۸۱۶
د	سعیداله	مقبولی	۵۸۱۷
و	محمدحسن	خلیلی میرهن	۳۲۳۱
د	آرمین	شریفی	۵۸۱۸
د	قاسم	میرعمادی	۵۷۹۹
د	مسعود	یزدانی	۵۸۰۰
د	اشرف	مبیت زمانی	۵۸۰۱
د	مهشید	ماسانی فرد	۵۸۰۲

بدین ترتیب تعداد اعضای انجمن تا پایان دیماه ۱۳۶۵ به قرار زیر است:

عادی وابسته دانشجویی برجسته حقوقی جمع کل
۲۷۸ ۹۵ ۵۲۸ ۱ ۹ ۹۱۱



گزارش کامپیوتر

ماهنامه انجمن انفورماتیک ایران

نشریه علمی و تخصصی زیر نظر کمیته انتشارات انجمن

نشانی: صندوق پستی ۱۱۹۶ - ۱۴۱۵۵ تهران، ایران

سرپرست کمیته انتشارات و سردبیر: حمید رضا رهبر

آخرین مهلت قبول مطلب و آگهی: سومین چهارشنبه ماه قبل از انتشار
نقل مطالب ماهنامه گزارش کامپیوتر با ذکر مأخذ آزاد است

COMPUTER REPORT, Monthly Publication of the Informatics Society of Iran (ISI)

Address: P.O.Box 14155-1196, Tehran, Iran-Editor: HAMID REZA RAHBAR

چاپ ۲۲ بهمن



سالنامه سال ۱۳۶۴ منتشر شد

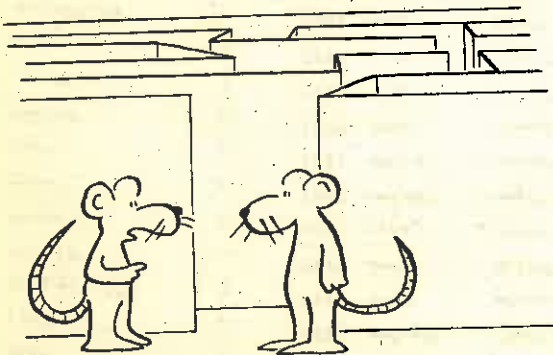
قیمت برای اعضا: ۱۰۰۰ ریال
قیمت برای غیر اعضا: ۱۵۰۰ ریال



خوب پسرم حالا دیگه نوبت منه که بر روی این معما یکا مپیوتری فکر کنم!



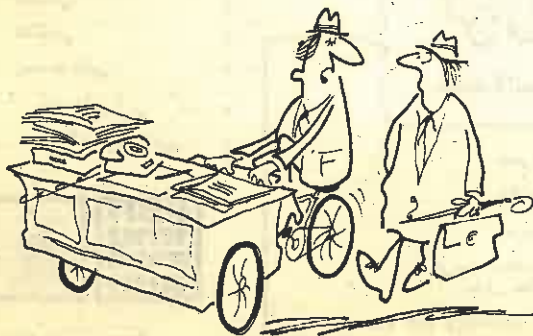
بدرکمی آهسته تر را هنما می کن ، ایـــــــــــــــن
کا مپیوتر مجهز به سیستم شناختی مصنوعی است



"چپ ، راست ، چپ ، چپ ، راست ، راست ، راست ، راست ، راست ، مطمئن باش
را هر و گم نمی کنی!"



کا مپیوتر شبیه ساز زیر دریایی



می دونی، آن قدر کارها یم زیاده است که ناچارم اغلب شبها آنهارا به خانه ببرم!

COMPUTER
SOFTWARE



این جدیدترین بازی کا مپیوتری جنگ
ستارگان به صورت ماهواره ای است!