



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت فرهنگ و آموزش عالی

# کاربرد مینی کامپیوتر و میکرو کامپیوتر در عمل آوری اطلاعات

ژوزه ماری گریفیتز

ترجمه حسین مختاری معمار

مرکز اسناد و مدارك علمی ایران

تهران - ۱۳۶۹

۱۳۸

Griffiths, Jose-Marie	گریفتز، ژوزه ماری	Z
کاربرد مینی کامپیوتر و میکرو کامپیوتر در عمل آوری اطلاعات / ژوزه ماری گریفتز، ترجمه حسین مختاری معمار. - تهران -	۶۹۹ / ۴	ک ۴
وزارت فرهنگ و آموزش عالی، مرکز اسناد و مدارک علمی، ۱۳۶۹	۱۳۷ ص. : مصرع و نمودار	
	ضمائم : نام سازندگان کامپیوتر ص. ۱۱۲-۱۳۷	
	کتابنامه : ص. ۱۱۱	
Application of Minicomputers and microcomputers to Information Handling.	عنوان اصلی :	
(ادامه روی برگه ۲)	○	

---

گریفتز، ژوزه ماری	Z
کاربرد مینی کامپیوتر و میکرو کامپیوتر در عمل آوری اطلاعات / ژوزه ماری گریفتز، ترجمه حسین مختاری معمار. - تهران -	۶۹۹ / ۴
وزارت فرهنگ و آموزش عالی، مرکز اسناد و مدارک علمی، ۱۳۶۹	ک ۴
	۱. آفاده سازی داده ها - اطلاع رسانی . ۲. آفاده سازی داده ها - کتابخانه
	الف - ایران. وزارت فرهنگ و آموزش عالی. مرکز اسناد و مدارک علمی
	ب - مختاری معمار، حسین، مترجم، چ. عنوان، د. عنوان :
	مینی کامپیوتر و میکرو کامپیوتر در عمل آوری اطلاعات
	○

● کاربرد مینی کامپیوتر و میکرو کامپیوتر در عمل آوری اطلاعات

● ژوزه ماری گریفتز

● ترجمه حسین مختاری معمار

● صفحه آرا : محمد اسماعیل اسلامی

● ناشر : مرکز اسناد و مدارک علمی ایران

● نشانی : تهران ، خیابان انقلاب ، چهارراه فلسطین ، شماره ۱۱۸۸ ،

صندوق پستی ۱۳۷۱ - ۱۳۱۸۵

● تیراژ : ۲۰۰۰ نسخه

● بها : ۴۰۰ ریال

● این نشریه در چاپخانه مرکز اسناد و مدارک علمی ایران به چاپ رسیده است .



یکی از مهمترین نشانه‌های رشد علمی و فنی هر کشور تعداد عناوین کتب و مجلات منتشر شده آن کشور است. انتشارات به لحاظ کمی و کیفی شاخص مهم رشد و توسعه هر کشور بحساب می‌آید. اینک که کشور ما در دهه بازسازی و توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی قرار دارد، بجاست که مسئولین و دست اندرکاران امور انتشارات اعم از نویسندگان، مترجمین، ویراستاران، ناشرین و دیگران بیش از پیش به این مهم همت گمارند و برای اعتلای فرهنگ این کشور مجدداً تلاش کنند.

مرکز اسناد و مدارک علمی ایران در راستای اهداف توسعه فرهنگی کشور با بضاعت اندک خود سعی در انتشار عناوین تخصصی اطلاع رسانی، کتابداری و کامپیوتر دارد، باشد که قدمی هرچند کوچک جهت رفیع نیازهای علمی این حوزه‌ها برداشته شود.

مرکز از کلیه متخصصین اطلاع رسانی، کتابداری و کامپیوتر دعوت می‌کند که آثار خود را اعم از تدوین، ترجمه یا تالیف به کمیته انتشارات مرکز ارسال تا در صورت تصویب چاپ گردد.

این مرکز هم چنین از کلیه صاحب نظران و علاقه مندان در خواست می‌کند نظرات انتقادی و پیشنهادات اصلاحی خود را جهت این مرکز ارسال دارند تا در آینده مورد استفاده قرار گیرد.

همچنین با استفاده از فرصت مراتب تشکر خود را از خانم سیمین بردبار و آقایان بیژن بیجاری و محمد اسماعیل اسلامی و کارکنان چاپخانه مرکز اسناد و مدارک علمی ایران که در تهیه و چاپ ایمن اثر همکاری داشتند اعلام می‌دارد.

علی آجیل فروش

رئیس مرکز اسناد و مدارک علمی ایران



## فهرست مندرجات

۱	دیباچه
۳	خلاصه بحث
۱۱	فصل يك : مقدمه
۱۱	اهداف مطالعه
۱۲	طرح گزارش حاضر
۱۵	فصل دو : تاثیر تکنولوژی کامپیوتر در عمل آوری اطلاعات
۱۹	داده پردازی
۲۵	ذخیره سازی
۳۳	ارتباطات
۳۸	پیشرفتهای عمومی
۴۱	فصل سه : مینی کامپیوترها و میکرو کامپیوترها
۴۱	تعاریف
۴۸	مشخصات مینی کامپیوتر
۶۱	فصل چهار : کاربرد مینی کامپیوتر و میکرو کامپیوتر در عمل آوری اطلاعات
۶۵	کاربرد مینی کامپیوتر در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع رسانی
۶۶	الف - سیستمهای تجاری موجود
۶۸	ب - سیستمهای غیر تجاری و نیمه تجاری
۸۰	ج - مینی کامپیوترهایی که در عمل آوری اطلاعات شخصی بکار میروند
۸۲	میکرو کامپیوتر در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع رسانی
۹۷	فصل پنج : روند فعلی و نگاهی به آینده
۹۸	توسعه و بهبود سخت افزار کامپیوتری و سیستمهای اطلاع رسانی
۹۸	الف - داده پردازی
۹۸	ب - حافظهها
۱۰۱	ج - هزینهها

۱۰۱	ارتباطات
۱۰۲	روند نرم افزارها
۱۰۳	خدمات نوین در کتابخانه‌ها- کامپیوتر بعنوان يك رسانه
۱۰۳	سایر خدمات اطلاع رسانی
۱۰۳	استانداردها
۱۰۴	تاثیر پیشرفت‌ها در متخصصان علم اطلاع رسانی
۱۰۵	فصل شش : پیشنهادات
۱۰۵	اقدامات ملی و بین‌المللی
۱۰۵	الف - انجام بررسیهای بیشتر
۱۰۵	ب - آموزش
۱۰۶	ج - استانداردها
۱۰۶	پیشنهاداتی در سطح موسسات
۱۰۷	الف - ذخیره‌سازی
۱۰۷	ب - اشتراك زمان
۱۰۸	ج - محیط کار
۱۰۸	د - ارتباط با سایر سیستمها
۱۰۸	هـ - توسعه سیستمها
۱۰۹	و - نگهداری سیستمها
۱۰۹	ز - نرم افزار
۱۰۹	ح - کارورزی
۱۱۱	کتابنامه
۱۱۳	لیست سازندگان مینی کامپیوتر
۱۲۵	سیستمهای میکرو کامپیوتری

دیباچه

این مطالعه، قبل از طرح کار یونسکو طی سالهای ۱۹۸۰-۱۹۷۹ پیش‌بینی شده بود تا اطلاعاتی کلی درباره امکانات فعلی و آتی استفاده از مینی و میکرو- کامپیوتر در عمل آوری<sup>۱</sup> اطلاعات را بدست دهد و خوانندگان را در اتخاذ تصمیم برای خرید تجهیزات کامپیوتری کوچک و نرم افزار مربوطه، جهت استفاده در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی یاری نماید. بررسی حاضر، خصوصا برای استفاده سیاست‌گذاران، طراحان و متخصصان اطلاع‌رسانی که اطلاعاتی عمومی در زمینه کامپیوتر دارند، نوشته شده و در عین حال می‌تواند یک وسیله کمک آموزشی مفیدی برای معلمان و دانشجویان برنامه‌های آموزشی در علم اطلاع‌رسانی باشد. امید آنکه این اثر، بویژه پاسخگوی نیاز کشورهای در حال توسعه قرار گیرد.

نوشته حاضر، تحت قراردادی با خانم ژوزه - ماری گریفیتر منعقد و براساس تحقیقی که یونسکو در مورد استفاده از مینی و میکرو کامپیوتر در کانونهای مرکب-زی اطلاعات<sup>۲</sup> و کمیته‌های ملی یونی سیست<sup>۳</sup> انجام داده، برای یونسکو تهیه شده است. ایشان هم اینک، عضواصلی تحقیقاتی در مؤسسه King Research (راکویل، مریلند، ایالات متحده آمریکا) است. ضمیمه‌های ۲ و ۳ این نوشته که اسامی سازندگان کامپیوتر را بدست می‌دهد از تجربیات خود مؤلف بوده و الزاما لیست کاملی نیست. به‌علاوه بنظر می‌رسد کاربردهایی که بعنوان مثال در این اثر ذکر شده است، نمی‌توانند نمایانگر واقعی فعالیتهای بین‌المللی در زمینه مورد بحث در این نوشته مختصر یونسکو

1) Handling.

2) Jcse-Marie Griffiths.

3) Information Focal Points.

4) UNISIST National Committes.

باشد . عقاید مندرج در این اثر از آن پدید آورنده بوده و الزاما از آن یونسکو نیست . کتاب حاضر ، در چارچوب تلاشهای برنامه اطلاع رسانی عمومی یونسکو برای ترویج و تشویق مبادله بین‌المللی تجربیات در زمینه مسائل تکنولوژی عمل‌آوری اطلاعات و ایجاد تسهیلات در استفاده صحیح از این تکنولوژی در کشورهای عضو تدارک دیده شده است . پیشنهادات و نظریات ارزشمند و اطلاعات در زمینه توسعه و بهبود آتسی مینی و میکرو کامپیوترها از سوی خوانندگان را ارج می‌نهیم ؛ بویژه انتظار می‌رود نمونه‌های بیشتری از سخت افزارها موجود و پیشرفته‌های نرم افزار در جهان ، تهیه و ارائه گردد ، تا محتوای نوشته حاضر در آینده روزآمد شده و گسترش یابد . لطفا نظریات خود را به نشانی زیر ارسال نمایید :

Division of the General Information Programme,  
Unesco, 7 Place de Fontenoy,  
75700 Paris

همزمان با فراهم شدن نوشته ای که در دست دارید بررسی مشابهی با عنوان " استفاده از ارتباطات ماهواره ای در انتقال اطلاعات " <sup>۲</sup> انجام شده است و علاقه مندانی می‌توانند آن را از آدرس فوق ابتیاع نمایند .

---

1) General Information Programme.

2) The Use of Satellite Communication for Information Transfer.

## خلاصه بحث

### اهداف مطالعه

هدف کلی این مطالعه، عبارتست از ارزیابی کاربرد مینی کامپیوتر و میکرو کامپیوتر در روشهای مختلف عمل آوری اطلاعات و دادن توسعه هایی، بویژه به کشورهای در حال توسعه، در مورد شناخت طریقه ماشینی کردن آن روشها. مرز بین مینی / میکرو کامپیوترها و کامپیوترهای بزرگ<sup>۱</sup> بسته به تعبیرها فرق می کند. لیکن از دیدگاه این مطالعه، میکرو کامپیوتر، کامپیوتر کوچک همه منظوره ای<sup>۲</sup> است که کاربردهای متنوعی دارد. میکرو کامپیوتر مینی کامپیوتری است که در واحد پردازش دهنده مرکزی (CPU) خود، دارای میکرو پروسور است. واژه "عمل آوری اطلاعات" نیز، دارای مفهوم وسیعی بوده و در این مطالعه به معنی عمل آوری مجموعه سازمان یافته ای از اطلاعات مدون است که بطور سنتی در کتابخانه ها، آرشیوها و مراکز اطلاع رسانی و ارجاعی وجود دارند.

تحقیق در مورد استفاده های فعلی مینی و میکرو کامپیوتر در کتابخانه ها، آرشیوها و مراکز اطلاع رسانی بعمل آمد که هشت ماه بطول انجامید. این تحقیق نشان داد که در اغلب روشهای مقدماتی اشاعه اطلاعات، مانند تدارک پایگاه داده ها به شکل ماشینخوان (قابل خواندن با ماشین)، حروفچینی برای انتشار و غیره، در بعضی مراحل از تجهیزات کامپیوتری کوچک استفاده کرده اند. بنابراین

---

1) Mainframes Computers.

2) General Purpose.



تحقیق مزبور نمی‌تواند تحقیقی همه جانبه و کامل باشد و مثالهای ذکر شده در این مطالعه، برای روشن شدن وظایف و کارهای تخصصی تر مینی و میکرو کامپیوتر در عمل - آوری اطلاعات انتخاب شده اند .

افزایش اخیر کامپیوترهای شخصی در بازار، منجر به این شده که از بسیاری از کاربردهای تخصصی این ماشینها در عمل آوری اطلاعات استفاده گردد . متأسفانه بسیاری از این کاربردها مستند نیست. هدف دوم این مطالعه، جمع آوری جزئیات مربوط به کارهایی است که تکمیل شده یا در حال تکمیل اند . این اطلاعات می‌تواند مورد استفاده دیگران واقع شده و بدینوسیله، از دوباره کاریها جلوگیری گردد و نیز تشویقی باشد، برای دستیابی به استانداردهایی در زمینه مورد بحث.

### تاثیر تکنولوژی کامپیوتر در عمل آوری اطلاعات

کامپیوتر، اولین بار در اوایل سالهای ۱۹۶۰ برای تهیه نمایه نامه ها و چکیده نامه های ادواری بکار رفت. همین که فرم ماشینخوان توسعه یافت، فایل های اطلاعات کتابشناختی را ابتدا بصورت ردیفی<sup>۲</sup> و سپس محاوره ای<sup>۳</sup> برای جستجو قابل دستیابی ساخت. متعاقب آن، خدمات مربوط به پایگاه داده ها با پیشرفتهای قابل توجه خود، بشکل سیستمهایی درآمده اند که امروزه برای ما شناخته شده هستند .

چند پیشرفت تکنولوژیکی توان سیستمهای عمل آوری اطلاعات را تقویت کرده است که مهمترین آنها ظهور سیستمهای اشتراک زمان<sup>۴</sup> است. این سیستمها، امکان دسترسی استفاده کنندگان زیادی را به بانک اطلاعات، بطور همزمان فراهم می‌سازد، بدون اینکه آنان از وجود یکدیگر خبردار باشند .

کاهش در اندازه و هزینه حافظه مغناطیسی، پیشرفت دیگری بوده است. بدین معنی که در هر لحظه اطلاعات بیشتری را می‌توان در دسترس استفاده کننده

- 
- 1) Indexing and abstracting journals.
  - 2) Batch.
  - 3) Interactive.
  - 4) Time sharing systems.

قرار داد. این پیشرفت‌ها با ظهور حافظه‌های حبابی شکل<sup>۱</sup> و ویدیو دیسک برای حافظه‌های اولیه (اصلی) و حافظه‌های ثانویه (کمکی)<sup>۲</sup> همچنان ادامه دارد.

پیشرفت در تکنولوژی ارتباطات راه دور، ارتباط بین سیستمها را بدان پایه سهولت بخشیده است که پایگاههای داده‌ها نیازی به تمرکز در یک مکان واحد ندارند، بلکه می‌توان آنها را بصورت شبکه‌ای از پایگاه داده‌ها درآورد. این پدیده، موجب آغاز و ادامه تلاشهای مربوط به استاندارد کردن وسایل ارتباطی<sup>۳</sup> مابین سیستمها شده است، اگرچه هنوز بایستی در این زمینه کار بیشتری انجام گیرد.

"تلتکس" و "ویدئو تکس"، آخرین پدیده‌هایی هستند که اخیراً به صحنه اطلاع‌رسانی وارد شده‌اند. اگرچه ترمینالهای آنها به معنی اخص کامپیوتر نیست؛ اما بعلاقتشابهات موجود در مفهوم و تکنولوژی آنها با شبکه‌های ارتباط کامپیوتری و نیز بعلاقت اهمیت فوق‌العاده آنها در عمل‌آوری اطلاعات، در این مطالعه از آنها بحث خواهد شد. تلتکس، عبارتست از پخش مداوم جریانی از اطلاعات از راه هوا و دریافت آن اطلاعات بوسیله دستگاه تلویزیون خانگی که برای آن تنظیم شده است. ویدئو تکس، عبارتست از سیستم اطلاع‌رسانی که در آن برای دستیابی به اطلاعات از شبکه تلفن و صفحه کلید<sup>۴</sup> استفاده شده و اطلاعات روی صفحه گیرنده تلویزیونی که با شبکه تلفنی هماهنگی دارد ظاهر می‌گردد. هر دو سیستم مورد بحث، میزان اطلاعات قابل دسترس برای عموم از خانه‌های خودشان را بطور چشمگیری افزایش داده است.

یکی از اثرات عمده پیشرفتهای تکنولوژیکی در عمل‌آوری اطلاعات توجه به کیفیت اطلاعات موجود به جای کمیت آن بوده است. هرچه اطلاعات ماشینخوان بیشتری در دسترس قرار می‌گیرد، ما توجه خود را بیشتر به صحت، بهنگام بودن و یکپارچگی آن معطوف می‌داریم.

تاثیر دوم پیشرفتهای مزبور، در دگرگونی نیازهای آموزشی است. همگام با

- 
- 1) Bubble memories.
  - 2) Primary and secondary storage.
  - 3) Interfaces.
  - 4) Keypad.

افزایش استفاده از کامپیوتر در عمل‌آوری اطلاعات، کتابداران و سایر متخصصان اطلاع‌رسانی بایستی خود را با آخرین تکنولوژیها آشنا سازند.

### کاربردهای مینی کامپیوتر و میکرو کامپیوتر در عمل‌آوری اطلاعات

در کاربردهای اولیه کامپیوتر در عمل‌آوری اطلاعات از کامپیوترهای بزرگ برای ذخیره سازی مقادیر عظیم داده ها مانند داده های پایگاههای بزرگ و فهرستهای کتابخانه های پیوسته<sup>۱</sup> استفاده شده است. کتابخانه های کوچکتر نیز با تشکل و ایجاد تعاونیها از این ماشینهای بزرگ و گرانبهت بخوبی بهره مند شده اند.

کوچک شدن اندازه مدارات و اندازه حافظه های کامپیوتری، موجب شده که سهم قابل توجهی از کاری که توسط کامپیوترهای بزرگ انجام می شد با موفقیت، به مینی کامپیوتر واگذار گردد که هم ارزانتر بوده و هم برای کار کردن به محیط کنترل شده چندان دقیقی نیاز ندارد.\* لیکن بعید بنظر می رسد که این نوع کاربردها به مدت طولانی با میکرو کامپیوتر ادامه یابد. بلکه ماشینهای محاسبه گر کوچک می توانند بعضی از وظایف<sup>۲</sup> خاص عمل‌آوری اطلاعات که قبلا خرید تجهیزات گرانبهت را ایجاب نمی کرد، انجام دهند. این وظایف به چهار دسته اصلی تقسیم می شوند:

#### ۱- پایگاه داده های کوچک درون سازمانی<sup>۳</sup>

میکرو کامپیوتر، بویژه برای ذخیره سازی اطلاعات محلی<sup>۴</sup> که نیاز به روزآمد سازی مداوم دارند، مناسب است. مثالهایی از این قبیل، عبارتند از لیست رویدادهای بخش مرجع کتابخانه، جزئیات مربوط به برنامه زمانی کاری، لیست امانتهای کتاب در کتابخانه های کوچک و غیره.

---

1) On-line library.

\* کامپیوترهای بزرگ برای کار کردن نیازمند دستگاههای خنک کننده و برق قوی و سایر شرایط کنترل شده می باشند. مترجم

2) Task.

3) In-house.

4) Localised.

## ۲- پیش پردازنده ها<sup>۱</sup>

انجام مقدار معینی از پردازشهای محلی قبلی، می تواند زمان و هزینه را در دستیابی به سیستمهای بزرگ را، علی الخصوص زمانی که هزینه های ارتباطات راه دور بالاست کاهش دهد. بعنوان مثال: قبل از اینکه در چندین پایگاه داده ها جستجو بطریقه پیوسته پردازیم می توان از کامپیوتری کوچک جهت ضبط سیاستهای جستجوی<sup>۲</sup> قبلی، یادآوری به استفاده کننده در مورد زبان فرمان<sup>۳</sup> و نحوه ترکیب سیستمهای خاص، اجرای خودکار کلیه دستورالعملهای ثبت و ضبط<sup>۴</sup> از طریق کلیدی که قبلا بهمین منظور برنامه ریزی شده و غیره استفاده برد.

## ۳- پس پردازنده ها<sup>۵</sup>

یک کامپیوتر کوچک پس از برقراری ارتباط با یک سیستم دیگر، می تواند هرگونه اطلاعات مورد نیاز را از میان اطلاعات دیگر برگزیده، آن را مجدداً به شکل محلی دلخواه سازماندهی نموده، ویژگیهای محلی مانند کدها یا اسامی ارجح را جایگزین کرده، اطلاعات تکراری را حذف و بطور کلی اطلاعات را برای گروه خاصی از استفاده کنندگان آماده نماید. بطور مثال، یک سیستم اطلاع رسانی پزشکی قادر است واژه لاتین "Rubella" را برای پزشکان و متخصصان و واژه "German Measles" را برای افراد غیر حرفه ای که از سیستم استفاده می کنند، عرضه کند.

## ۴- آموزش و کارروزی

یکی از بزرگترین مزایای تجهیزات کامپیوتری کوچک آموزش و کارروزی متخصصان کتابخانه ها و مراکز اطلاع رسانی است. در همین راستا اخیراً شاهد شیوع فعالیت جهت تولید برنامه های پیش نوشته شده آموزش بکمک کامپیوتر<sup>۶</sup> که بصورت خودآموز تهیه شده اند بوده ایم. کارآموزان از طریق شبیه سازی و استفاده از

- 1) Pre-processors.
- 2) Search strategies.
- 3) Command language.
- 4) Logging-in.
- 5) Post-processors.
- 6) Computer- Aided-Instruction(CAI)Packages.

مدلهای کامپیوتری می‌توانند با سیستمهای مورد نظر آشنا شوند ، بدون اینکه متحمل هزینه های استفاده از سیستمهای واقعی گردند . آنان پس از تمرینات لازم همین که از کار خود مطمئن شدند ، می‌توانند به سیستمهای واقعی روی بیاورند .

### مینی کامپیوترها و میکرو کامپیوترها

مینی کامپیوترها ، اولین بار در اوایل دهه ۱۹۶۰ بعنوان کامپیوترهای دیجیتال کم هزینه که توان داده پردازی کم و حافظه و پشتوانه نرم افزاری اندکی داشتند ، به مرحله ظهور رسیدند . لیکن بزودی ثابت شد که این سیستمها دارای استفاده های بالقوه ای در بعضی زمینه های پیش بینی نشده می‌باشند که می‌توان آنها را با نیازهای هر یک از زمینه های مورد نظر هماهنگ نمود .

پیشرفت‌های حاصله در تکنولوژی ساخت مدارات مجتمع ، بلافاصله بر مینی کامپیوترها تاثیر گذاشته و علاوه بر کاهش قیمت و اندازه ، قدرت محاسبه گری و اعتبار آنها را نیز افزایش داده است . تاثیر میکروپرسور که در آن یک CPU کامل روی یک تراشه قرار دارد و از آن در ساختن کامپیوتر استفاده می‌شود ، بر آخرین سلسله مینی کامپیوترها احساس می‌شود . در جایی که ملاحظه شود مینی کامپیوها خیلی حجیم و گرانبه هستند میکرو کامپیوترهای بسیار ارزانه قیمت ولی نسبتا پر قدرت زمینه های کاربردی جدیدی برای خود کسب می‌کنند . دو پیشرفت در تکنولوژی مینی میکرو کامپیوتر ، باعث استفاده بیشتر از آنها در عمل آوری اطلاعات شده است : افزایش در طول کلمه<sup>۱</sup> و دسترسی به زبانهای برنامه ریزی سطح بالا . افزایش در طول کلمه ، بدین معنی است که در هر لحظه داده های بیشتری را می‌توان به سیستم داد یا از آن گرفت و در نتیجه کارایی و سرعت داده پردازی را فزونی بخشید . زمانی که میکرو کامپیوتر ، برای اولین بار وارد بازار شد ، می‌بایست آن را با کد ماشین و به زبان اسمبلی<sup>۲</sup> برنامه ریزی نمود . مجموعه دستورالعملها<sup>۳</sup> منحصر به خانواده خاصی از

1) Word size.

2) Assembler language.

3) Instruction sets.

میکروپروسسورها بود. تا اواسط دهه ۱۹۷۰ زبان بیسیک<sup>۱</sup>، معمولترین زبان مورد استفاده در میکرو کامپیوتر بود و تا اواخر همان دهه زبانهای دیگری چون فورترن<sup>۲</sup>، کوپول<sup>۳</sup>، پاسکال<sup>۴</sup> و پال وان<sup>۵</sup> نیز در دسترس بودند. سیستمهای عامل<sup>۶</sup> نیز پیشرفته تر و پیچیده تر شده و در نتیجه استفاده از میکرو کامپیوترها را سهلتر کرده است.

این قبیل پیشرفتهها نیازهای آموزشی را کاهش داده و قابلیت نقل و انتقال نرم افزار را بطور قابل ملاحظه ای بیشتر کرده است. روند این ترقیات را می توان در تعدد برنامه های پیش نوشته شده<sup>۷</sup> موجود ویژه کاربردهای خاص مشاهده کرد.

### روند آینده

در آینده نزدیک، روند فعلی کاهش اندازه و قیمت و افزایش قدرت، اعتبار و قابلیت انعطاف ادامه خواهد داشت. همچنین بهبود ساختمان نرم افزارها برای آسانتر کردن استفاده از سیستمها روند خود را ادامه خواهد داد. سیستمهایی که بتوان در آنها داده ها را مشاهده کرد<sup>۸</sup> متداولتر گشته و ویژگیهای بازیابی مانند ارجاعات متقابل<sup>۹</sup> را در بر خواهند داشت.

وضعیت ارتباط محاوره ای با کامپیوتر، با ابداع سیستمهای تشخیص صدا، ترکیب گفتار و ماشینهای حساس به لمس، احتمالاً قابلیت انعطاف بیشتری خواهد یافت و تحقیق برای بهبود کیفیت ارتباط مابین استفاده کننده و سیستم ادامه دارد. بطور کلی، روند فعلی، بسوی تنوع بیشتر در سیستمهای اطلاع رسانی گه بیکدیگر مرتبط بوده و در عین حال "مشرقی پسند" باشند پیش می رود. موضوعی که احتمالاً با آن مواجه خواهیم شد، عبارتست از مشکل مربوط به حجم بار اطلاعاتی؛ مشکلی که ما را به فکر پالایش کیفیت یا ارزیابی کیفیت سوق خواهد داد.

- 1) BASIC.
- 2) FORTRAN.
- 3) COBOL.
- 4) PASCAL.
- 5) PL/1
- 6) Operating systems.
- 7) Packages.
- 8) Viewdata-type system.
- 9) Cross-references.

توصیه های ما در دو سطح ملی و مؤسسه ای (سازمانی) است. در سطح ملی زمینه های مورد بحث عبارتند از:

- بررسیهای بیشتر

- آموزش

- استانداردها

در سطح موسسات یا سازمانهای منفرد، زمینه های مربوط به محدوده\* میکرو- کامپیوتر بشح زیر مورد بحث می باشند:

- ذخیره سازی

- اشتراك زمان

- محیط کار

- ارتباط با سایر سیستمها

- بهبود وضع

- سرویس دهی

- نرم افزار

- کارآموزی

بنظر می رسد که استفاده از کامپیوترهای کوچک برای عمل آوری اطلاعات بالقوه بسیار وسیع است اگرچه کاربرد تجهیزات پیشرفته تکنولوژیکی الزاما مشکلات سازماندهی و بازیابی اطلاعات را حل نخواهد کرد.

## فصل يك

### مقدمه

#### اهداف مطالعه

هدف کلی اثر حاضر، عارتست از ارزیابی روزآمدی از کاربرد مینی کامپیوتر و میکرو کامپیوتر در عمل آوری اطلاعات و دادن توصیه هایی ، بویژه به کشورهای در حال توسعه در مورد استفاده از تجهیزات کامپیوتری در ماشینن کردن روشهای عمل آوری اطلاعات.

در سالهای اخیر افزایش زیادی در تعداد و نوع کامپیوترهای کوچک موجود در بازار به چشم می خورد . این موضوع، انتخاب را برای مصرف کننده دشوارتر ساخته است. پیشرفتهای حاصله در سیستمهای کوچک ، بطور کلی در کاهش چشمگیر قیمت ها، اندازه فیزیکی سیستم و شرایط محیط کار آنها بوده است. سیستمهای موجود در عین حال از اعتبار بیشتری برخوردار بوده و سازندگان آنها کیفیت ساخت و حمایت از نرم افزار و سخت افزار را بهبود بخشیده اند .

بخش اعظم عملیات عمل آوری اطلاعات ماشینن را کامپیوترهای بزرگ مرکزی بطور سنتی بعهده داشته اند و تنها در طول چند سال اخیر، مینی کامپیوترها ، با اگر دقیقتر بگوییم شبکه های مرتبط بهم مینی کامپیوتری ، بعنوان راه حلی نوین ظاهر شده اند . هم اکنون ، وجود میکرو کامپیوترهای ارزانقیمت در بازار ، اغلب سازمانهای کوچک را به ماشینن کردن سیستمهای اطلاع رسانی خود توانا ساخته است. گزارش حاضر ، قصد دارد خواننده را از پیشرفتهای جاری در صنعت کامپیوتر و روشهای عمل آوری اطلاعات که از تکنولوژیهای جدید ، بیشترین بهره را می برند آگاه سازد .



بررسی اجمالی کاربردهای فعلی میکرو کامپیوتر در عمل آوری اطلاعات طی هشت ماه از ماه اکتبر ۱۹۷۹ الی ماه مه ۱۹۸۰ انجام شد. بمنظور تکمیل بررسی شخصی نویسنده پرسشنامه هایی در نوامبر ۱۹۷۹ توسط یونسکو تهیه و بین کمیته های ملی یونیسیست و کانونهای ملی مرکزی اطلاعاتی در کشورهای عضو که خواستار شرکت در تجربیات ملی در این زمینه بودند توزیع گردید. همزمان با شکل گیری گزارش حاضر، پرسشنامه های توزیع شده همچنان به دستمان می رسیدند و کاربرد چندین میکرو- کامپیوتر را اعلام می نمودند. تغییراتی که از لحاظ نوع ماشینهای جدید در بازار به وقوع می پیوندد، آنچنان سریع است که این گزارش حتی قبل از انتشار کهنه و قدیمی خواهد شد.

فصل دوم این گزارش، تاثیر تکنولوژی کامپیوتر بر عمل آوری اطلاعات را مورد بحث قرار می دهد. مطالب این فصل، تاریخچه ارتباط مابین کامپیوترها و سیستمهای اطلاع رسانی را پیگیری کرده و نکات عمده تغییراتی را که در تکنولوژی کامپیوتر از تولید اولین کامپیوتر تا ماشینهای امروزی رخ داده است بیان می کند.

در فصل سوم، سعی شده واژه های مربوطه توصیف شده و برای آنها تعاریفی ارائه شود. همچنین اجزای اصلی سیستمهای مینی کامپیوتری در این فصل، مشخص گشته و جهت درست داشتن ضوابطی برای انتخاب تجهیزات، مورد بحث قرار گرفته اند.

در فصل چهارم، نمونه هایی از کاربرد تجهیزات کامپیوتری کوچک در عمل آوری اطلاعات شرح داده شده است. مطالب این فصل، بیشتر بر طرحهای غیر معمول (و اغلب بدون سند و مدرک) تأکید داشته است و بنابراین عمدتاً با میکرو کامپیوترها سروکار دارد.

فصل پنجم، متوجه پیشرفتهای جاری در سیستمها و خدمات اطلاع رسانی است و سعی دارد تغییراتی را که احتمالاً تاثیر بسزایی در عمل آوری اطلاعات خواهد داشت پیش بینی کند. در این فصل، همچنین در باره تاثیر آن تغییرات در آموزش متخصصان اطلاع رسانی بحث شده است.

در فصل ششم توصیه‌ها و پیشنهادهایی در ارتباط با تحقیقات بیشتر، نیازهای آموزشی و کارورزی و تعیین استانداردهایی برای سیستمها و دکومانتاسیون<sup>۱</sup> آمده است.

پیوست‌هایی نیز به گزارش حاضر ضمیمه است. این پیوستها جزئیات بیشتری بدست داده و سازندگان مینی کامپیوترها و سیستمهای میکرو کامپیوتری را معرفی می‌کند.

---

1) Documentation.

## فصل دو

### تأثیر تکنولوژی کامپیوتر در عمل آوری اطلاعات

کامپیوتر اولین بار، در اواخر دهه ۱۹۵۰ در سیستمهای ذخیره سازی و بازیابی اطلاعات با ظهور سیستمهای بوسيله آژانس اطلاعات فنی خدمات نظامی<sup>۱</sup> (در حال حاضر مرکز کوماننتاسیون دفاعی<sup>۲</sup>)، آزمایشگاه آردنانس ملی<sup>۳</sup>، سازمان ملی هوایی و فضایی (ناسا<sup>۴</sup>) و کتابخانه ملی پزشکی<sup>۵</sup> در ایالات متحده امریکا بکار رفت. سیستمی که بوسيله کتابخانه ملی پزشکی به نام نظام تحلیل و بازیابی مدارک پزشکی (مدلارز<sup>۶</sup>) ایجاد شده بود، بزرگترین سیستم از لحاظ اندازه<sup>۷</sup> فایلها و تعداد استفاده کنندگان محسوب می شد. مدلارز در سال ۱۹۶۴ تکمیل شد و اولین سیستم بازیابی کامپیوتری بود که بدون هیچگونه کنترل و محدودیتهای دیگر در دسترس همگان بود.

سیستم مدلارز دارای همان مشخصاتی است که در سیستمهای اطلاع رسانی دهه ۱۹۶۰ وجود داشت. داده پردازی سیستمهای مزبور بطریقه ناپیوسته ردیفی<sup>۷</sup> بود. در روش داده پردازی ردیفی لازم بود، داده ها به پایگاه آورده شده و در

- 
- 1) Armed Service Technical Information Agency.
  - 2) Defence Documentation Center.
  - 3) National Ordnance Laboratory.
  - 4) National Aeronautics and Space Administration (NASA).
  - 5) National Library of Medicine.
  - 6) Medical Literature Analysis and Retrieval System (MEDLARS).
  - 7) Off-line batch processing mode.

آنجا روی کارتها، پانچ و سپس به کامپیوتر تغذیه شوند. برنامه مورد نظر هم، که معمولاً روی نوارهای مغناطیسی ضبط شده بود، انتخاب و از نوار به حافظه کامپیوتر وارد می‌گردید. عملکرد برنامه روی داده‌ها و ماحصل داده پردازش، بصورت برونداد و از طریق یک دستگاه چاپ تهیه می‌شد و گاهی هم روی دسته کارتهای دیگری برای پردازش آتی ذخیره می‌گردید. استفاده کننده سپس به مرکز داده‌ها می‌آمد و نتایج را اخذ می‌کرد. این نحوه داده پردازش در مورد کاربردهایی که متناوباً انجام می‌گرفت بسیار خوب بود.

سیستم مدارز، در اصل بعنوان یک نظام تحقیقاتی گذشته نگر برای مواد کتابشناختی طراحی نشده بود؛ بلکه هدف از طراحی آن ایجاد یک سیستم انتشارات برای تهیه نمایه نامه چاپی Index Medicus بود. کامپیوتر برای تنظیم رکورد های کتابشناختی در قالب ماشینخوان بکار گرفته می‌شد. همچنین از آن برای کنترل اشتباهات، مرتب کردن و قالببندی و ارتباط مستقیم با تجهیزات حروفچینی فیلم<sup>۱</sup> استفاده می‌گردید. برای انجام این کار لازم بود رکورد های نمایه نامه، بشکل ماشینخوان در می‌آمد و سپس بطور مثلاً ماهانه روزآمد می‌شد. همین که این عمل بکار انجام می‌گرفت و نمایه نامه فرضاً بطور ماهانه تهیه می‌گردید، پایگاه داده های ماشینخوان برای بهره برداری آماده بود.

از اینگونه پایگاه داده‌ها می‌توان بطرق گوناگون استفاده کرد. اول اینگونه می‌توان از آنها در جستجوی گذشته نگر سود جست. این نوع جستجو، جستجویی است که در یک دسته از آثار ضبط شده، انجام می‌گیرد تا اقلامی در باره موضوعی اخذ بدست آید. کاربرد دیگر، همانگونه که لون<sup>۲</sup> در سال ۱۹۵۸ پیشنهاد کرده بود، عبارت است از اشاعه اطلاعات گزینشی<sup>۳</sup>. در اشاعه اطلاعات گزینشی، مطالب مورد علاقه استفاده کننده یا گروهی از استفاده کنندگان در پرو فایل یا فایل نیازهای اطلاعاتی که بشکل ماشینخوان ذخیره سازی می‌گردد معین می‌شود. پس از روزآمد

---

1) Photocomposition.

2) Luhn.

3) Selective dissemination of information (SDI).

سازی پایگاه داده ها ، افزوده ها با پرو فایل مقایسه می گردد . اطلاعاتی که با مطالب پرو فایل مطابقت داشته باشند چاپ و برای متقاضی فرستاده می شوند تا آنان بتوانند از نوشته ها و آثار موجود در زمینه مورد علاقه خود بطور مرتب آگاهی یافته و اطلاعات روزآمدی در اختیار داشته باشند .

اگر چه کامپیوتر در عمل آوری اطلاعات ، دارای محاسن فراوانی است ؛ ولی سیستمهای داده پردازی بطریقه ناپیوسته ردیفی معایب قابل توجهی دارند . مهمترین آنها ، تاخیر در اخذ نتایج است و اگر جستجو در دور اول موفقیت آمیز نباشد ، لازم است تغییراتی در آن داده شود و مجددا مورد پردازش قرار گیرد . همچنین هیچگونه تسهیلاتی برای جستجوی دلخواه<sup>۱</sup> در نوشته ها وجود ندارد . با این حال امکان بهتر شدن این سیستمها بوضوح مشاهده می شد .

در اوایل دهه ۱۹۵۰ ، بعضیها متوجه شدند که کامپیوتر می تواند برای محققان وسیله ای مفیدتر از آنچه هست باشد ، بشرط اینکه بتوانند مسائل ساده را بدون توسل به عملیات ردیفی حل کنند . ترمینالهای تله تایپ<sup>۲</sup> در آزمایشگاههای انستیتو تکنولوژی ماساچوست (MIT) مستقر شد و این کار ، به محققان امکان داد که هر کدام از طریق دستگاه تله تایپ خود ، کامپیوتر را از راه دور برنامه ریزی کنند . کامپیوتر هر برنامه ای را بنویسند مورد پردازش قرار داده و نتایج را بصورت چاپی به تله تایپ پژوهشگر مربوطه بر می گرداند . این پدیده مقدمه سیستمهای پیوسته است که امروزه با آن آشنا هستیم .

واژه " پیوسته " به این معنی است که پژوهشگر در ارتباط مستقیم با سیستمی است که از آن استفاده می کند . استفاده کننده داده ها را به سیستم می دهد و سیستم به نوبه خود به وی پاسخ می دهد . استفاده کننده سپس براساس گزارش دریافتی تصمیم گیری کرده و داده های بعدی را به سیستم وارد می کند . بهمین دلیل به چنین سیستمهایی نام " محاوره ای " یا " مکالمه ای " <sup>۳</sup> نیز اطلاق می گردد .

1) Browsing.

2) Teletype.

3) Conversational.

پیشرفت حاصله در سیستم اشتراک زمانی این توان را به سیستمهای مزبور ارزانی کرد. در سیستم اشتراک زمانی، زمان داده پردازی کامپیوتر در میان چندین فعالیت کامل و جدا از هم به اشتراک گذاشته می شود. از آنجا که پردازنده، تنها در سدی از ثانیه را برای هر یک از فعالیتها، قبل از پرداختن به فعالیت دیگر لازم دارد، لذا استفاده کنندگان از استفاده همزمان سایرین از سیستم بی خبرند.

اولین سیستم بزرگ ذخیره سازی و بازیابی اطلاعات پیوسته، سیستم کنسول (میز فرمان) راه دور<sup>۱</sup> متعلق به ناسا (NASA) بود. آزمایش سیستم در سال ۱۹۶۵ آغاز شد؛ لیکن تا سال ۱۹۶۹ بطور کامل براه نیفتاده بود. از آن تاریخ بیست و تعداد پایگاههای داده هایی که در دسترس همگان قرار گرفته بطور قابل توجهی افزایش یافته است: در سال ۱۹۷۹ ویلیامز<sup>۲</sup> تعداد ۵۷۰ پایگاه داده های کتابشناختی که بطور پیوسته مورد استفاده بوده اند را شناسایی کرده است.

تمام این فعالیتها روی کامپیوترهای بزرگ انجام می شد و هم اکنون نیز مقدار زیادی از آنها به همین طریق انجام می شود. لیکن در اواخر دهه ۱۹۶۰ ظهور مینی کامپیوترهای را شاهد بودیم که ابتدا به عنوان کامپیوترهای کم خرج با کمترین حافظه و توان داده پردازی معرفی شدند. در آغاز از آنها برای داده پردازی کنترل استفاده می شد. این طریقه داده پردازی به میزان قابل توجهی، با داده پردازی بطریقه ردیفی و اشتراک زمانی متفاوت است. داده ها از مرحله<sup>۳</sup> کنترل شدن، به شکل دیجیتال که برای کامپیوتر قابل فهم است و از طریق یک مبدل قیاسی / دیجیتالی<sup>۳</sup> در دسترس کامپیوتر قرار می گیرد. کامپیوتر بایستی بطور متناوب (حداقل یکبار در ثانیه) از وسایل کنترل آزمایش کند، تا کار محاسباتی را بهبود بخشیده و عملیات کنترل کننده مناسبی، مانند کاهش جریان الکتریسیته، قطع جریان الکتریسیته و غیره را اعمال نماید.

بزودی معلوم شد که مینی کامپیوترها موارد استفاده بالقوه ای در بعضی

---

1) Remote Console (RECON).

۳ شماره<sup>۳</sup> ارجاعی که داخل دایره آمده است مربوط به شماره ترتیب کتابنامه انتهای کتاب است.

2) Control Processing.

3) Analog/digital converter.

زمینه های دیگر (غیر وابسته) نیز دارند و برای استفاده از آنها در زمینه های جدید، بایستی با نیازهای خاص هر زمینه هماهنگی ایجاد گردد. این امر، موجب تولید مینی کامپیوترهای همه منظوره و نرم افزار "غیر وابسته"<sup>۱</sup> شد. سابق بر این ماشینها را برای کاربرد های خاصی می فروختند و برنامه های پیش نوشته شده قسمتی از کمال سیستم به حساب می آمد و همه "بهم وابسته"<sup>۲</sup> بود.

پیشرفتهای حاصله در تکنولوژی کامپیوتر که در عمل آوری اطلاعات تأثیر بسزایی داشته اند به سه دسته تقسیم می شوند:

۱. داده پردازی

۲. ذخیره سازی

۳. ارتباطات

### داده پردازی

اولین کامپیوتر، به نام انیاک<sup>۳</sup> تا سال ۱۹۴۶ تکمیل شد. این کامپیوتر، دارای ۱۶۰۰۰ لامپ خلاء بسیار بزرگ بود بطوری که محتاج به فضایی به بزرگی ۶۰×۲۵ پا بوده و بیش از ۳۰ تن وزن داشت. کامپیوتر مورد بحث (و کامپیوترهای دیگر که براساس تکنولوژی لامپ خلاء به بازار آمده و بعدها بعنوان "کامپیوترهای نسل اول" معروف شدند) به نیروی برق زیادی احتیاج داشت و به علت اینکه هر چند ساعت یکبار از کار می افتاد بی نهایت غیر قابل اطمینان بود و نیاز به دستگاههای خنک کننده ای داشت که اغلب به بزرگی و پیچیدگی خود کامپیوتر بود.

دو سال بعد اولین ترانزیستور در لابراتوارهای تلفن بل در ایالات متحده ساخته شد. ترانزیستور که از لحاظ کار، قابل مقایسه با لامپ خلاء بود به نیروی برق کمتری احتیاج داشت، حرارت بسیار کمی ایجاد می کرد و بیشتر قابل اطمینان بود. این وسیله عنصر اصلی "کامپیوترهای نسل دوم" را تشکیل می داد. کامپیوتر

1) Unbundled.

2) Bundled in.

3) Electronic Number Integrator and Computer (ENIAC)

دیجیتالی از آن جهت که احتیاج به مدارات فعال بسیار زیادی داشت، بازار وسیعی برای ترانزیستور فراهم آورد. هر کامپیوتر از چندین هزار صفحه مدارات چاپی تشکیل می شد. اینها صفحاتی بودند که عناصر الکترونیکی گوناگونی (مانند ترانزیستور، مقاومتها، خازنها و غیره) روی آنها سوار بوده و با همدیگر مرتبط بودند. سپس این صفحات بصورت قالبهایی<sup>۱</sup> درآمده و از طریق سیمکشی به یکدیگر مربوط می شدند تا کامپیوتر ساخته شود.

کوششهای اولیه برای ریز کردن اجزای الکترونیکی، کار طراحان و مهندسان کامپیوتر نبود؛ بلکه پروژه های گوناگون ماهواره ها و موشکها نیازمند سیستمهای الکترونیکی پیچیده ای بود، تا در تجهیزات نصب شوند که در آنها اندازه، وزن، و نیاز به جریان الکتریسیته بشدت محدود بود. بنابراین، تلاش برای ریز کردن ترکیبات الکترونیکی در سازمانهای نظامی و فضایی نضج گرفت.

آخرین راه حلی که برای ریز کردن اجزای الکترونیک کشف گردیده، بکارگیری مدارات مجتمع نیمه هادی<sup>۲</sup> است. چندتن از محققان متوجه شدند که از ویژگیهای نیمه هادیهایی مانند ژرمانیم یا سیلیکون که در ساختمان ترانزیستور بکار رفته اند، می توان بیشتر از اینها استفاده برد. ترکیب فیزیکی نیمه هادیها شامل مقاومتها و خازنها به یک نسبت بود و از طریق الحاق آنها با ترانزیستور، تولید مدارات کامل در یک قطعه نیمه هادی امکان پذیر می شد.

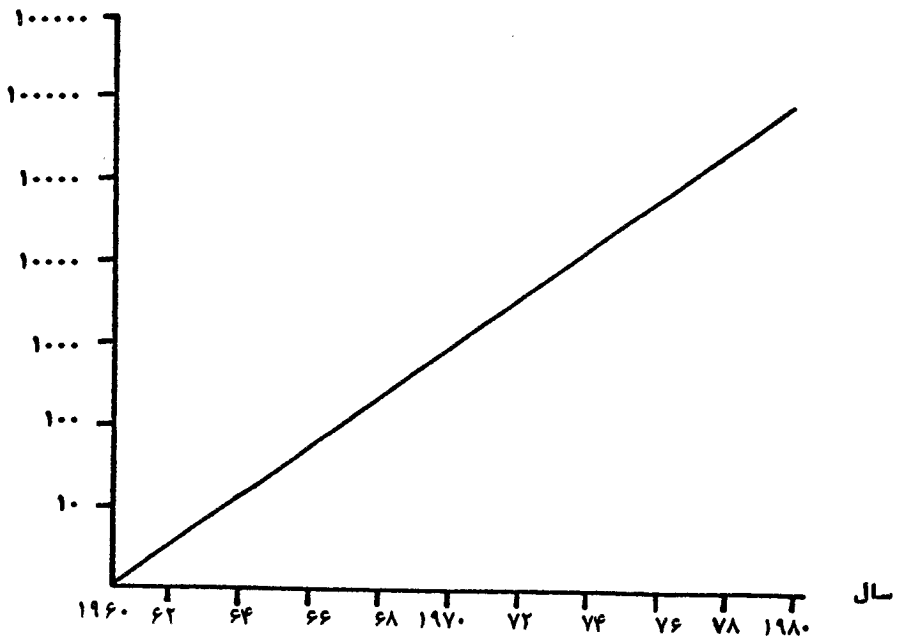
مدارات مجتمع عنصر اصلی "کامپیوترهای نسل سوم" بود. در اوایل دهه ۱۹۷۰ مدارات مجتمع، با تقریباً ۱۰۰۰ جزء تولید می شد. اولین میکروپروسسور که در سال ۱۹۷۱ بوسیله شرکت Intel ساخته شد در حدود  $\frac{1}{4}$  اینچ مربع مساحت داشت و معادل ۲۲۵۰ ترانزیستور را در خود جای داده بود. تا سال ۱۹۷۶ مدارات بسیار مجتمع<sup>۳</sup> تراشه هایی<sup>۴</sup> را به بازار عرضه کرد که متجاوز از ۳۰۰۰۰ جزء داشت و

- 
- 1) Frames.
  - 2) Semiconductor Integrated Circuits.
  - 3) Large Scale Integration (LSI).
  - 4) Chips.



تا سال ۱۹۸۰ مدارات فوق العاده مجتمع شاهد ظهور تراشه هایی با متجاوز از يك ميليون ( $10^7$ ) جزء بود. افزایش تعداد عناصر در هر تراشه در طی زمان را می توان در شکل ۱-۲ ملاحظه نمود.

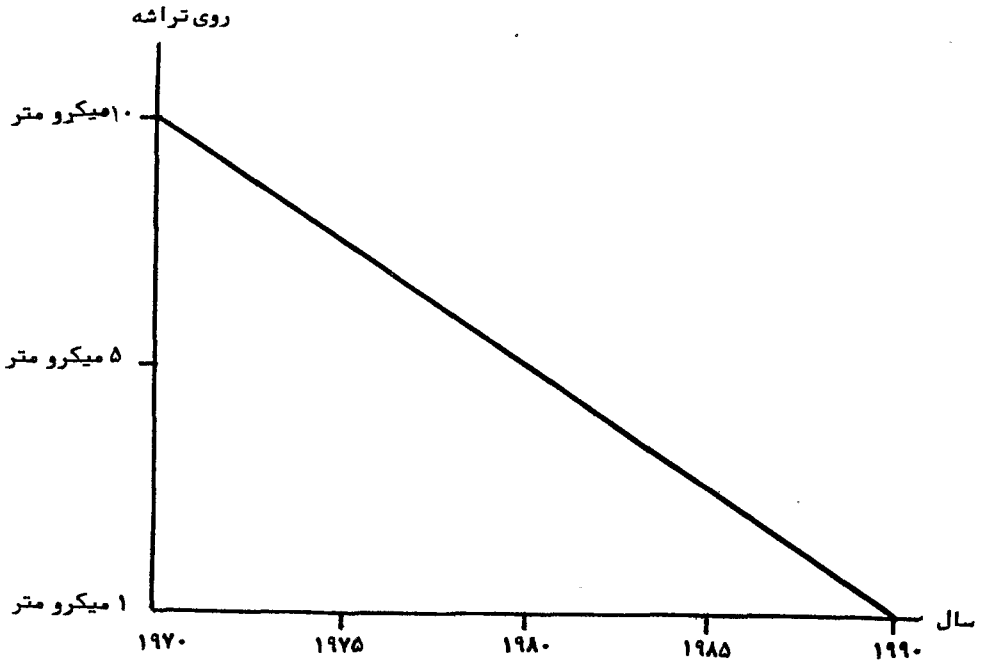
تعداد عناصر در هر مدار



شکل ۱-۲: افزایش تعداد عناصر در هر تراشه

1) Very Large Scale Integration (VLSI).

اندازه کوچکترین عنصر



شکل ۲-۲: کاهش اندازه عناصر در طی زمان

عناصر منفرد روی تراشه های سیلیکون را می توان به طریقه فتوگرافیکس تعریف نمود . کوچکترین ابعاد عناصر، روی تراشه ها در حال حاضر معادل ۳ الی ۴ میکرومتر (هر میکرومتر = یک میلیونم متر) است . انتظار می رود این ابعاد در آینده نزدیک به کمتر از یک میکرومتر و تا اواخر دهه ۱۹۸۰ بین ۰.۵ و ۰.۰۰۵ میکرومتر کاهش یابد . کوبیتز<sup>۱</sup> بمنظور آگاهی از اندازه این ابعاد آنها را با موی انسان که قطر آن ۸۰ الی ۱۰۰ میکرومتر است مقایسه نموده است . روند کاهش اندازه عناصر در طی زمان در جدول ۲-۲ نشان داده شده است .

جایگزینی ابزار میکرو الکترونیکی با عناصر منفرد هزینه ها را کاهش می دهد به این علت که نه تنها خود ابزار مورد بحث ارزانتر هستند ؛ بلکه دلایل زیادی نیز این امر را توجیه می کند . اولاً بسیاری از ارتباطات درونی<sup>۲</sup> که قبلاً مورد نیاز بود ، اینک داخل مدارات مجتمع بوده و به این ترتیب، موجب صرفه جویی در میزان کار و

1) Kubitz, W.J.  
2) Interconnections.

مقدار مواد مصرفی می‌گردد. ارتباطات درونی بسیار مطمئنتر از اتصالات لحیم شده<sup>۱</sup> یا بستها<sup>۲</sup> است و لذا به صرفه جویی در هزینه های نگهداری کمک می‌کند. مدارهای مجتمع بسیار کوچکتر از اجزای منفرد بوده و نیروی برق بسیار کمتری نسبت به آنها صرف می‌کنند. استفاده از مدارهای مجتمع موجب صرفه جویی در ساختمان وسایلی مانند کابینتها، قفسه ها، بدنه های برقی و خنک کننده ها که مدارات روی آنها نصب هستند می‌شود. در ضمن، آزمایشهای کمتری در طی مراحل تولید لازم می‌شود، زیرا کارآیی بدون عیب و ایراد مدارهای مجتمع پیچیده قبلاً تأیید شده و مورد اطمینان می‌باشد. و بالاخره، استفاده کننده نهایی برای تجهیزات مورد نظر، به فضای کمتر، نیروی الکتریسته کمتر و تهیه هوای کمتر احتیاج دارد.

چشمگیرترین ویژگی صنعت الکترونیکی نیمه هادیها کاهش مداوم و سریع هزینه های انجام يك کار الکترونیکی و کسب اطمینان مستمر در مورد آنهاست. این پیشرفتها در شکل های ۲-۳ و ۲-۴ نشان داده شده اند. در این اشکال پیشرفتهای مربوط به چهار عنصر تکنولوژیکی برجسته مشخص است: لامپهای خلا<sup>۳</sup>، ترانزیستورها<sup>۴</sup>، مدارهای مجتمع کوچک، و مدارات مجتمع بزرگ. تصویر ۲-۳ کاهش نسبی در هزینه هر عنصر و شکل ۲-۴ کاهش در میزان از کارافتادگی هر عنصر (که با قابلیت اطمینان آن عنصر نسبت عکس دارد) را نشان می‌دهد. مثال بارز در این مورد، ماشینی حساب دستی است که هزینه اش در ده سال گذشته ۱۰۰ برابر کاهش یافته است. اولین عامل مؤثر در کاهش هزینه ها توسعه فزاینده مدارات پیچیده است که هزینه متوسط کارهای الکترونیکی را تنزل می‌دهد. مانع تکنیکی مهم برای دستیابی به کار بیشتر در هر مدار "بازده تولید"<sup>۵</sup> است. تولید مدارهای پیچیده تر منجر به بوجود آمدن وسایل بیشتر و همراه آن افزایش احتمال ضایعات می‌شود (این ضایعات در ساختار کریستالی قطعه نیمه هادی پدید می‌آید که باعث می‌شود مدارها بدرستی کار نکنند) بطوری که درصد بالایی از کل وسایل بایستی در حین تولید به دور ریخته شود.

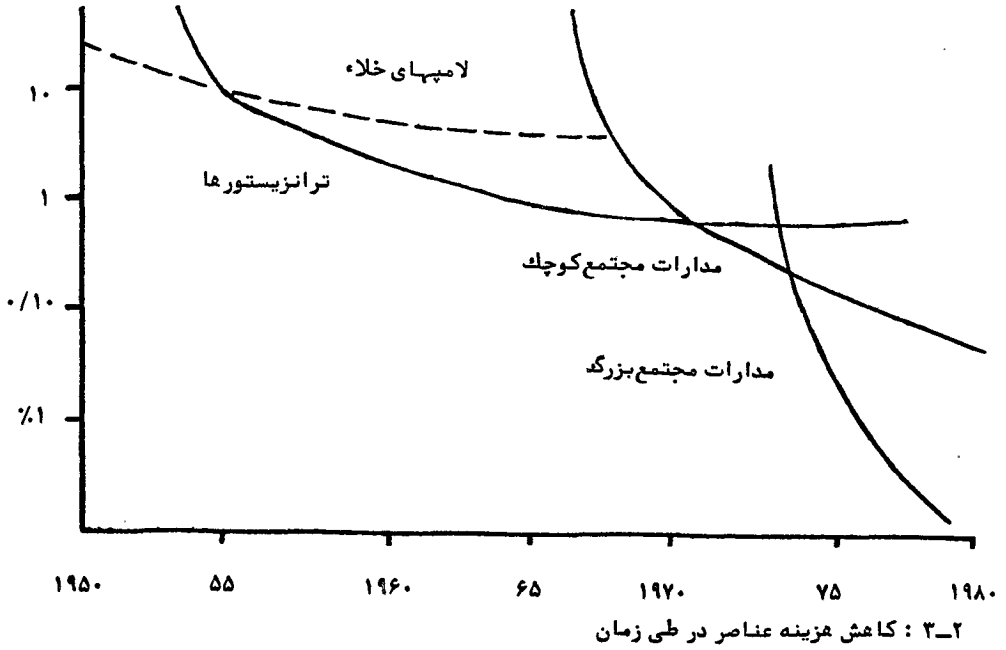
پیشرفتهای تکنولوژیکی بر بازده تولید از طریق کاهش در میزان ضایعات یا از طریق کاهش در ابعاد عناصر الکترونیکی متمرکز شده است. برای کاهش در میزان

1) Solder joints.

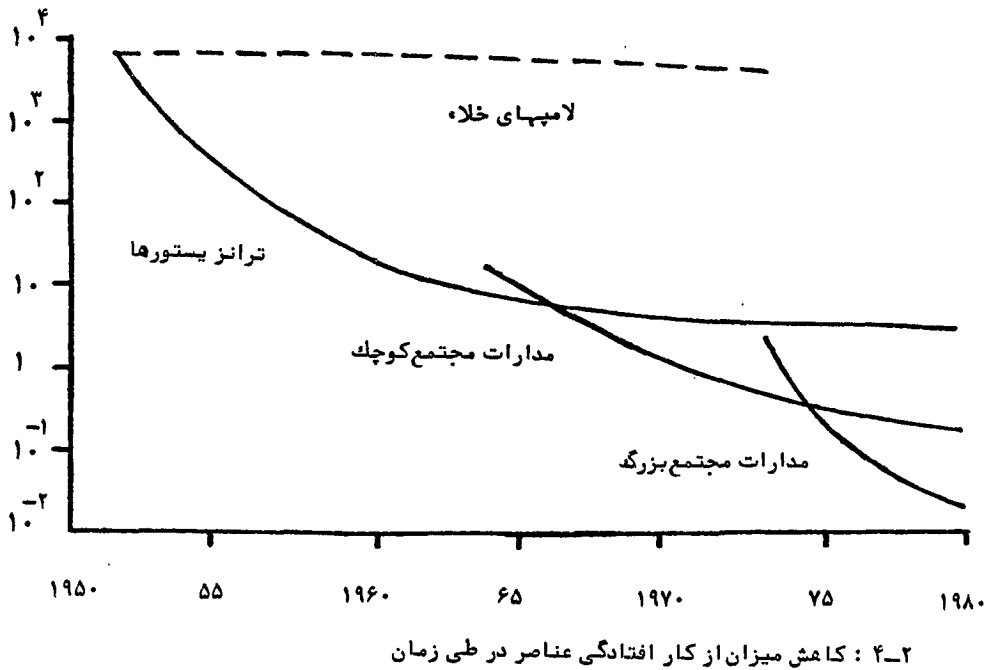
2) Connectors.

3) Production yield.

هزینه نسبی هر عنصر



میزان نسبی از کار افتادگی هر عنصر



ضایعات لازم بود که توجه زیادی به کنترل و تمیزی معطوف گردد. اغلب عملیات ساخت مدارات بایستی در محیطهای عاری از گرد و خاک انجام یابد. کوچک کردن ابعاد عناصر اصلی مدارات از طریق توسعه قابلیت تشخیص و دقت در گراورسازی تصویری<sup>۱</sup> حاصل شده است. هم اکنون محدودیتهای بصری مانع از هرچه کوچکتر کردن ابعاد عناصر است و برای غلبه بر این محدودیت استفاده از اشعه الکترونی یا اشعه ایکس توسعه می یابد.

### ذخیره سازی

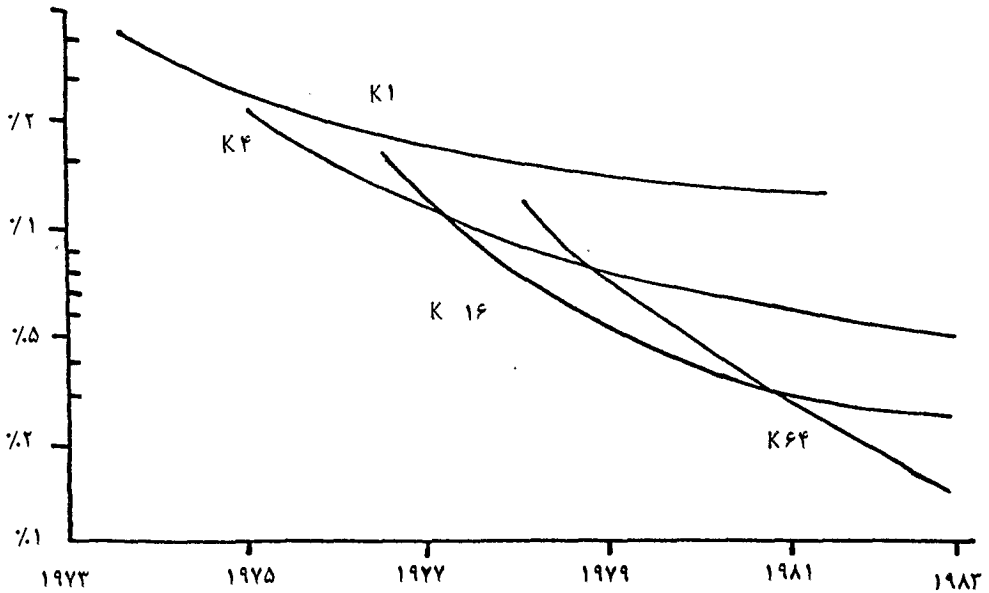
تکنولوژی ذخیره سازی دیجیتال احتمالاً تنها بخشی از کلیه میکروالکترونیکهاست که بیشترین تغییرات در آن اتفاق می افتد. طی دهه گذشته سرعت عمل و قابلیت اطمینان حداقل به همان میزانی افزایش یافته که اندازه فیزیکی، مصرف نیروی برق و هزینه هر بیت<sup>۲</sup> ذخیره سازی به میزان یک هزارم کاهش یافته است. پیشرفتهای مشابهی نیز برای دهه آینده و قبل از اینکه با محدودیتهای فیزیکی مواجه شویم پیش بینی می شود. هزینه هر بیت حافظه کامپیوتری در نسلهای متوالی حافظه دسترس مستقیم<sup>۳</sup> در شکل ۲-۵ منعکس است.

از میان حافظه های دیجیتال، حافظه های خواندن/نوشتن<sup>۴</sup> بیشترین مورد استفاده را دارند. سرعت نوشتن و خواندن در این حافظه ها یکسان است. ویژگیهای مهم حافظه ها، عبارتند از ظرفیت ذخیره سازی، هزینه هر بیت اطلاعاتی و قابلیت اطمینان. مشخصات دیگر نیز بقرار زیرند: سرعت عمل (زمان دسترس)<sup>۵</sup>، زمان یک دوره<sup>۶</sup> و سرعت انتقال داده ها. زمان دسترس مدت زمانی است که خواندن و نوشتن در هر یک از خانه های حافظه<sup>۷</sup> طول می کشد. بعضی از حافظه ها مانند حافظه های دسترس مستقیم (RAM) دارای زمان دسترسی یکسان

- 1) Photoengraving.
- 2) Bit.
- 3) Random access memory = RAM
- 4) Read/write.
- 5) Access time.
- 6) Cycle time.
- 7) Storage location.

هزینه هر بیت

(بر حسب پنس . هزینه مساوی  $\frac{1}{12}$  شلینگ)



شکل ۲ - ۵ : هزینه هر بیت حافظه کامپیوتری در نسلهای متوالی حافظه دسترسی مستقیم (RAM)

برای تمام خانه های حافظه هستند . زمان دسترسی در حافظه های دسترسی متوالی <sup>۱</sup> و حافظه های دسترسی بلوکی <sup>۲</sup> به خانه های ذخیره سازی حافظه بستگی دارد . حافظه های دسترسی مستقیم عملیات خواندن یا نوشتن را در حداقل زمانی که به زمان یک دوره معروف است می توانند کامل کنند . حافظه های دسترسی متوالی و بلوکی دارای زمان دسترسی متغیر و نسبتاً طولانی بوده و بعد از آن سرعت انتقال داده ها ثابت می ماند . سرعت انتقال داده ها سرعتی است که اطلاعات به محلهای ذخیره سازی متوالی وارد یا از آن خارج می شود .

حافظه های دیجیتال را می توان به آنهایی که رویه متحرک <sup>۳</sup> دارند و آنهایی

- 1) Serial access memories.
- 2) Block access memories.
- 3) Moving-surface.

که کاملاً الکترونیک هستند دسته بندی کرد. در اغلب رویه متحرکها، ذخیره سازی اطلاعات در مواضعی از یک فیلم مغناطیسی نازک که به یک رویه غیر مغناطیسی اندود شده انجام می شود. ماده مغناطیسی بایستی بتواند حتی در زمان قطع برق، اطلاعات ضبط شده را نگهدارد. رویه غیر مغناطیسی می تواند در اشکال قالب — انعطافی نظیر نوار یا دیسک پلاستیکی بوده یا از ماده ای سخت مانند دیسک یا استوانه آلومینیومی یا ماده ای مشابه باشد. در فیلم مغناطیسی اطلاعات بصورت نقاط مغناطیسی شده کوچکی ذخیره می شوند. فیلم مغناطیسی و شاخک خواندن/نوشتن<sup>۱</sup> که الکترومغناطیس کوچکی است، در ارتباط با یکدیگر حرکت می کنند تا خانه ذخیره سازی را در موقعیت خواندن یا نوشتن اطلاعات قرار دهند. اطلاعات ذخیره شده همزمان با حرکت فیلم مغناطیسی در زیر شاخک خواندن/نوشتن مانند یک جریان الکتریکی ضعیف که در آن شاخک القا شده است احساس (خوانده) می شود.

ساده ترین حافظه های دیجیتال مغناطیسی نواری از نوار کاستهای صوتی اقتباس شده اند. چون نوار با شاخک خواندن/نوشتن اصطکاک دارد، سرعت حرکت آن به علت بروز ساییدگی و حرارت محدود می شود. در حافظه های دیجیتال نواری پیشرفته تر، همچنین در حافظه های دیسکی و استوانه ای، شاخک خواندن/نوشتن را چند میکرومتر بالای سطح مغناطیسی قرار داده اند. این کار امکان دستیابی سریعتر را فراهم ساخته و قابلیت اطمینان حافظه را بهبود می بخشد. حافظه های مغناطیسی دیسکی بزرگ، اطلاعات را در یک یا چند دیسک ذخیره می کنند. این دیسک (ها) روی محوری که با نیروی یک موتور در چرخش است سوار می شوند. دستیابی به خانه های حافظه از طریق حرکت شعاعی یک یا چند شاخک خواندن/نوشتن در عرض دیسک یا دیسکهای چرخان امکان پذیر می گردد.

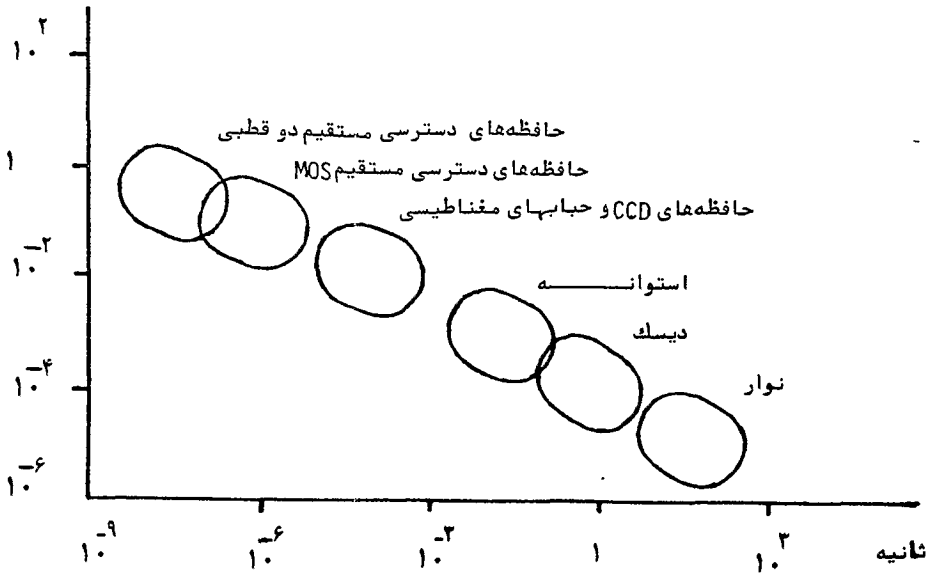
اطلاعات ذخیره شده در رسانه های مغناطیسی معمولاً به هنگام قطع برق از بین نمی روند. این نوع ذخیره سازی را ذخیره سازی غیر فرار می گویند. خارج ساختن نوار و دیسک از سیستم بطور معمول عملی است و نقل و انتقال اطلاعات از خانه ای به خانه دیگر و دستیابی به مقادیر نامحدودی اطلاعات، از طریق تعویض

1) Read/write head.

دیسکها و حلقه های نوارها امکان پذیر می باشد . این صفات و خصوصیات در حافظه های الکترونیکی بندرت یافت می شود .

هزینه هر بیت اطلاعاتی ، در حافظه هایی که رویه متحرك دارند يك الى چهار مرتبه کمتر از هزینه ذخیره سازی اطلاعات در حافظه های الکترونیکی است . (شکل ۲-۶)

قیمت هر بیت ( بر حسب سنت امریکا )



شکل ۲-۶ : هزینه تکنولوژیهای مختلف حافظه در مقابل سرعت دسترسی

پیشرفتهای مستمری در کاهش هزینه هر بیت، در سرعت انتقال داده ها و در قابلیت اطمینان این نوع حافظه ها در جریان است . تکنولوژی ساخت میکروالکترونیکها به کوچک کردن شاخکهای خواندن / نوشتن که دستیابی به تراکم بالاتر در ذخیره سازی را امکان پذیر می سازد کمک می کند . مدارات میکروالکترونیک همچنین نقش کدهای رفع کننده اشتباه در حافظه های رویه متحرك را بازی کرده و بدین نحو میزان



بروز اشتباهات در طی مراحل ذخیره سازی و بازیابی را کاهش می دهند .  
 جدیدترین سیستمهای حافظه الکترونیکی با استفاده از تکنولوژی نیمه هادیهای مدرن ساخته شده اند . در دهه های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ حافظه های الکترونیکی شامل یک سری حلقه<sup>۱</sup> از جنس آهن به شعاع یک میلیمتر یا کمتر بودند که به شبکه ای از سیمها اتصال داشتند . امروزه ، به جای حلقه های آهنی حافظه های نیمه هادی به بازار آمده اند که دستیابی سریع به داده ها را امکان پذیر ساخته ، فضای کمی را اشغال نموده و مصرف برق ناچیز با هزینه ای بسیار کم دارند .

پربازارترین حافظه های الکترونیکی حافظه خواندن / نوشتن با دستیابی مستقیم است که به شکل یک تراشه با درجه تجمع زیاد حافظه ساخته شده و قادر به ذخیره سازی ۱۶۳۸۴ (۱۶ K) بیت در سطحی به وسعت کمتر از نیم سانتیمتر مربع است . تعدادی از این مدارات که هر کدام یک بیت دویسی<sup>۲</sup> را در خود ذخیره می کنند در یک جدول<sup>۳</sup> مستطیل شکل سازمان داده می شوند . دستیابی به محل هر بیت بوسیله آدرسی که بعنوان ورودی به یک "آدرسخوان"<sup>۴</sup> داده شده امکان پذیر می گردد . آدرسخوان مزبور یک ردیف و یک ستون از جدول را برای هر عمل خواندن یا نوشتن انتخاب می کند . فقط عنصر ذخیره شده در تقاطع ردیف و ستون انتخاب شده هدف خواندن یا نوشتن یک بیت اطلاعاتی است . یک سیگنال کنترل از دو عمل خواندن یا نوشتن یکی را تعیین خواهد کرد .

در اغلب حافظه های ارزانقیمتی که در آنها خواندن / نوشتن با دسترسی مستقیم انجام می گیرد سلولهای ذخیره سازی ترانزیستوری ساده کار گذاشته می شود . اطلاعات به شکل شارژ الکتریکی در اینها ذخیره می گردد . این شارژ الکتریکی به مرور زمان و بتدریج زایل گشته و نشست می کند . برای جبران این نشستها شارژ ذخیره شده را بایستی تجدید کرد (معمولا یکبار در هر دو میلی ثانیه) . علاوه بر زایل شدن آهسته و مستمر شارژها ، در هر عمل خواندن نیز مقدار زیادی از شارژها در

- 
- 1) Cores.
  - 2) Binary.
  - 3) Matrix
  - 4) Address decoder.

می‌رود (هر عمل خواندن شارژ را به میزان ۱۰ تا ۲۰ بار کاهش می‌دهد) و بنابراین بعد از هر عمل خواندن بایستی اطلاعات را دوباره تجدید کرد تا نگهداری شود.

تراشه حافظه نیمه هادی همراه با یک ترانزیستور در هر سلول ذخیره سازی یکی از انواع طرحهای متعددی است که وجود دارند. سلولهایی با دو، سه ترانزیستور یا بیشتر ویژگیهای افزونتری عرضه می‌کنند؛ لیکن در این موارد خط‌افزایش مناطق سیلیکان (که احتمال بروز ضایعات را افزایش می‌دهد) و افزایش هزینه وجود دارد. سلولهای ذخیره سازی تکنولوژی نیمه هادیهای اکسیدی - فلزی همراه با سه ترانزیستور، ولتاژ سیگنال ذخیره شده را بالا برده و یافتن سیگنال "خواندن" را آسانتر می‌سازد. با این حال شارژ دوباره سیگنال برای جبران نشست حاصله هنوز لازم است.

حافظه هایی که احتیاج به عملیات تجدید قوا (شارژ دوباره) ندارند به حافظه های ایستا<sup>۲</sup> معروف اند. این حافظه ها دارای مصرف برق تقریباً ناچیزی بوده و تنها به حداقل جریان برق حمایتی (فقط آدرسخوانها - نه مدارهای تجدید قوا) احتیاج دارند. لیکن این حافظه ها گرانتر از حافظه های فرآر می‌باشند. این تکنولوژی بنام Complementary-MOS (CMOS) مشهور شده است.

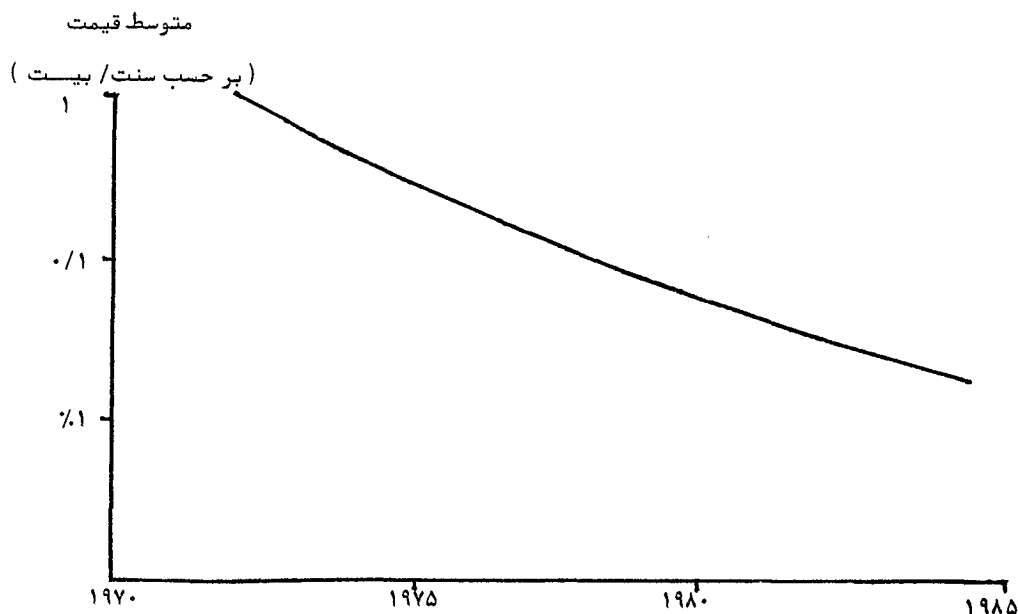
در حافظه هایی که از بالاترین سرعت عمل برخوردارند به جای تکنولوژی کمد MOS یا CMOS، از تکنولوژی ترانزیستور دو قطبی استفاده شده است. سرعت زیاد این حافظه ها در نتیجه به کارگیری مراحل ساخت پیچیده تر و پرهزینه تر و مصرف برق بیشتر حاصل شده است. محصول جدید تکنولوژی ترانزیستور دو قطبی که اخیراً تولید شده، عبارتست از منطق تزریق مجتمع<sup>۳</sup>. لیکن با صرفه بودن و سودمند بودن این محصول، در مقایسه با تکنولوژی دو قطبی قبلی هنوز به اثبات نرسیده است. شکل ۲-۶ وضع سرعت دسترسی و هزینه تکنولوژیهای مختلف حافظه را نشان می‌دهد.

1) Metal-oxide-semiconductor (MOS).

2) Static memory.

3) Integrated Injection Logic (I<sup>2</sup>L).

عمده ترین تغییرات در هزینه هر بیت، در حافظه های دسترسی مستقیم MOS بوده است. این تغییرات را در شکل ۲-۷ مشاهده می کنید. دلیل کاهش زیاد در هزینه، افزایش ظرفیت تراشه نیمه هادی RAM است. افزایش ظرفیت اغلب از طریق ایجاد تراکم بالا در روی تراشه حاصل شده است، نه از طریق استفاده از تراشه های بزرگتر. روند افزایش ظرفیت در شکل ۲-۸ دیده می شود.

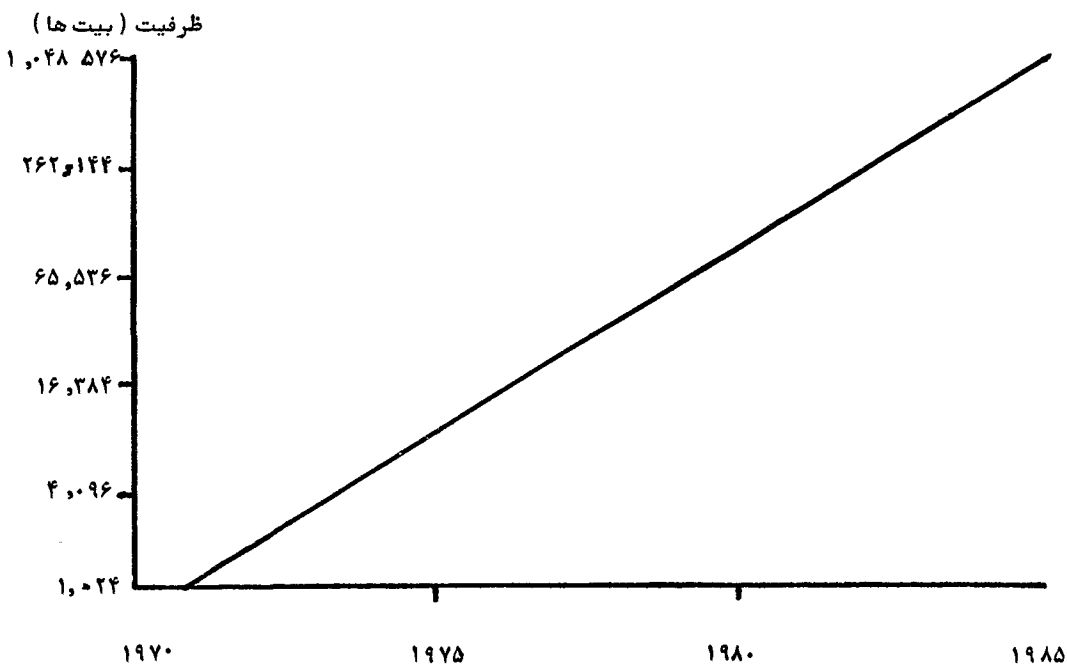


شکل ۲-۷: روند کاهش هزینه نیمه هادی RAM

بعضی از کاربردها مستلزم وجود حافظه هایی با دسترسی مستقیم است. این حافظه ها دارای اطلاعات ذخیره شده دائمی یا اطلاعاتی که بندرت نیاز به تغییر دارند می باشد. اینگونه ذخیره سازی بوسیله حافظه ویژه خواندن<sup>۱</sup> انجام می گیرد.

1) Read-only memory (ROM).

اطلاعات به هنگام ساخت تراشه در ماتریس ذخیره سازی قرار داده می شود .  
 شق دیگر اینست که سلولهای حافظه را می توان با اتصالات کوچک فیوزدار<sup>۱</sup> ساخت .  
 با تدارك يك سری سیگنالهای الکتریکی که به اندازه کافی برای قطع ارتباطهای  
 ناخواسته قوی هستند ، نمونه ای از اطلاعات ذخیره شده را می توان در ماتریس قرار  
 داد . حافظه های اتصالات فیوزدار نوعی از حافظه های ویژه خواندن قابل برنامه -  
 ریزی<sup>۲</sup> می باشند .



شکل ۸-۲: روند افزایش ظرفیت تراشه

- 
- 1) Small fusible links.
  - 2) Programmable read-only memory (PROM).

نوع دیگر حافظه های ویژه خواندن ، حافظه های هستند که قابل برنامه ریزی و پاک شونده<sup>۱</sup> بوده و زمانی مورد نیاز واقع می شوند که عملیات خواندن خیلی بیشتر از عملیات نوشتن تکرار می شود .

حافظه ویژه خواندن پاک شونده ، بصورت الکترونیکی نوشته و خوانده می شود ، ولی قبل از هر عمل نوشتن ، تمام سلولهای ذخیره سازی با اشعه ماورا بنفش پاک می گردد . ( این کار ماده نیمه هادی را به اندازه کافی رسانا کرده و باعث نشست و زایل شدن شارژ قبلی شده و بنابراین اطلاعات ذخیره شده را پاک می کند ) .

در قیاس با حافظه های فوق الذکر ، حافظه ویژه خواندن دیگری که با الکتروسیته قابل تغییر<sup>۲</sup> است (EAROM) وجود دارد . تغییرات مورد نظر ، بی نیاز از پاک کردن کل انباره ، می تواند انجام گیرد . لیکن حافظه های EAROM ویژگیهای مورد نیاز ، مانند هزینه کم ، نوشتن سریع ، نگهداری داده ها به مدت طولانی ، و قابلیت اطمینان پس از پاک شدنهای متوالی را ندارند . به همین علت ، این حافظه مورد استفاده گسترده ای پیدا نکرده است .

در حال حاضر ، انواع جدید حافظه برای حضور در صحنه داده پردازی مهیا هستند ، لیکن فرصت کافی برای اثر بخشی در روشهای عمل آوری اطلاعات را بدست نیاورده اند . با این حال تأثیر بالقوه آنها می تواند قابل توجه باشد . این طرحهای جدید ، عبارتند از حافظه های حبابی شکل ، حافظه های شارژ شده<sup>۳</sup> ، و دیسکهای بصری که جزئیات آنها در فصل پنجم مورد بحث قرار خواهد گرفت .

### ارتباطات

اغلب سیستمهای ارتباطی داده ها ، امروزه براساس روش سوئیچینگ قطعه‌ای<sup>۴</sup> استوار شده اند . با استفاده از این تکنیک ، اطلاعات مابین یک مبدأ<sup>۴</sup> و یک مقصد بصورت قطعات بیاتکه های کوچکی بنام packet انتقال می یابد بدون اینکه به مدار

- 
- 1) Erasable programmable read-only memory (EPROM)
  - 2) Electronically alterable read-only memory.
  - 3) Charge coupled.
  - 4) Packet switching.

فیزیکی نیازی باشد. این " مدار مجازی"<sup>۱</sup> در نظر استفاده کننده حالت ارتباط مستقیم را دارد. تفکیک<sup>۲</sup> امدها<sup>۳</sup> و مقصد در محل اتصالات شبکه امکان کاربرد سرعت انتقالهای مختلف، کدها و پروتکلهای ارتباطی گوناگون را در مراحل ارتباط مشترک<sup>۴</sup> فراهم می سازد. بنابراین، سوئیچینگ قطعه ای، پاسخگوی مشکلات اصلی استفاده کننده است در اینکه چگونه با حفظ حداکثر انعطاف پذیری به سازگاری در استفاده از سیستم و ساختار سیستمهای ارتباطی داده ها دست یابد. این پدیده، همچنین استفاده از اتصال مدارات ارتباطی مابین نقاط انتقال<sup>۵</sup> را افزایش می دهد و نتیجه آن صرفه جوییهای مالی قابل توجهی است که در مقایسه با مدارات اختصاصی<sup>۶</sup> حاصل می شود.

مطلب مهم، در مورد سوئیچینگ قطعه ای این است که زمان واقعی مورد نیاز جهت انتقال یک پیام در رابطه با زمان لازم، برای ایجاد یک ارتباط سراسری معمولی بسیار کوتاه است. بعلاوه انتقال پیام از راه شبکه، بصورت مرحله به مرحله، که در آن قطعات پیام تا آماده شدن خط مورد لزوم برای انتقال در هر گره<sup>۷</sup> ذخیره می شود، بیشتر مقرون بصره است. در حال حاضر، می توان خدمات یک شبکه ارتباطی تجاری را که از سوئیچینگ قطعه ای استفاده می کند، مانند شبکه دستیابی اطلاعاتی مستقیم برای اروپا<sup>۸</sup>، خریداری کرده و به خدمت گرفت.

روند عمده در ارتباطات راه دور، در حال حاضر عبارتست از تغییر جهت در انتقال داده ها از طریق قیاسی<sup>۹</sup> به حالت دیجیتال. کانالهای جدید انتقال (که بر اساس تکنولوژی فیبرنوری<sup>۱۰</sup> استوار است)، دارای ظرفیتهای عظیمی خواهند بود. این تغییر جهت در انتقال داده ها، همه گونه ارتباطات را در بر می گیرد:

- 
- 1) Virtual circuit.
  - 2) Decoupling.
  - 3) Intercommunication.
  - 4) Switching nodes.
  - 5) Dedicated Circuits.
  - 6) Node.
  - 7) Direct Information Access Network for Europe (Euronet/Diane)
  - 8) Analog.
  - 9) Optical fibre.

صوت، فاکسیمیل، انتقالات کامپیوتری، ارتباطات تلویزیونی، میکروویو و ارتباطات ماهواره ای و رادیویی. مدارات دیجیتال کمتر از مدارات قیاسی مستعد دریافت پارازیت<sup>۱</sup> بوده و میزان هزینه/کارآیی آنها بطور مستمر، روبه بهبود است. یکی از کاربردهای روزافزون سیستمهای ارتباطی در عمل آوری اطلاعات، ظهور خدمات پستی الکترونیکی است. هر نوع پیغامی را بمنظور انتقال، می توان به شکل دیجیتال درآورد. طبیعی است که پیغامهای مختلف با تعداد متفاوتی از بیتها نشان داده می شوند مثلاً:

تصاویر رنگی با کیفیت بالا	۲ میلیون بیت
تصاویر روزنامه ای	۱۰۰۰۰۰ بیت
تصاویر تلویزیونی رنگی	۱ میلیون بیت
پیغامهای کوتاه صوتی تلفنی	۱ میلیون بیت
صفحه اسناد و مدارک بصورت فاکسیمیل	۲۰۰۰۰۰ بیت
صفحه اسناد و مدارک با کد کامپیوتری	۱۰۰۰۰۰ بیت
درخواست اسناد کتابخانه ای با کد	۲۰۰ بیت

میکروپروسسور یا ریزپردازنده تا حدودی بر خلاف رشد سریع شبکه های ارتباطی کامپیوتری عمل می کند. ایده اصلی ایجاد شبکه های ارتباطی، مشترک شدن، هم در کارآ و هم در داده هاست. سیستمهای کامپیوتری کوچک، همزمان با قدرتمندتر و جمع و جورتر شدن از لحاظ کار هم مستقلتر شده اند. مردم، هم اکنون می توانند کامپیوترهای ارزانی قیمتی را خریداری کرده و اغلب مسائل خود را با آن حل کنند. روند کلی به سوی اشتراک در داده ها از طریق شبکه هاست - به دور از اشتراک در وظایف از طریق شبکه ای از کامپیوترها.

از سوی دیگر کاربرد خاص میکروپروسورها، در انتقال اطلاعات بوسیله ارتباطات راه دور چشم انداز نوینی در پیش روی ما گشوده است. ظهور واحدها پردازش مرکزی (CPU) روی یک تراشه میکروپروسسوری به ساخت کامپیوترهای خانگی و ترمینالهای اطلاعاتی تلویزیونی که حداکثر حدود ۳۰۰۰ دلار امریکایی

1) Noise.  
2) Function.

قیمت دارد کم کرده است. روند کنونی بسوی ماشینهای ارزاقیمت با ظرفیت ارتباطی، ذخیره سازی فایلها و داده پردازی، مستلزم ارزشیابی مجددی است که بایستی در زمینه اقتصاد، مناسبت، توسعه و ذخیره سازی اطلاعات انجام گیرد. در تصمیم گیری برای مقدار و نوع اطلاعاتی که بایستی در میکرو کامپیوتر، ذخیره و بصورت محلی پردازش شود، و نوع دستیابی از طریق ارتباطات راه دور که معمولا يك خط تلفنی است، بایستی توازن مابین مناسبت و اقتصاد بوجود آید.

بحث در باره ویدئوتکس و تلتکس همراه با سیستمهای میکرو کامپیوتری از نقطه نظر پردازش اطلاعات بی مناسبت نیست؛ زیرا این دو نوع سیستم اطلاع رسانی خانگی در نتیجه پیشرفتهای کلی تکنولوژیکی در ارتباطات ماشین حاصل شده اند، اگرچه اغلب ترمینالهای مورد استفاده آنها به معنی اخص میکرو کامپیوتر نیستند. نوع خدمات و تکنولوژی مربوط به ویدئوتکس و تلتکس اگر چه متفاوت است، با این حال هر دو از طریق گیرنده های تلویزیونی خانگی که برای این منظور تنظیم شده باشند، قابل دسترسی هستند و بدین طریق از سایر لوازم اطلاع رسانی خانگی که به ترمینالهای کامپیوتری احتیاج دارند، متمایز می گردند.

ویدئوتکس (که گاهی Viewdata خوانده می شود) سیستمی محاوره ای است که پایگاههای داده های کامپیوتری نسبتا بزرگی را از طریق شبکه تلفنی کلیدی به تلویزیونها ارتباط می دهد. بریتانیای کبیر، فرانسه و کانادا سیستمهای خود را توسعه داده و تکنولوژی آن را به سایر کشورها می فروشند.

انواع گوناگونی از سیستمهای ویدئوتکس وجود دارند، لیکن عملکرد همه آنها اساسا یکسان است. استفاده کنندگان برای دستیابی به پیغامهایی که از طریق شبکه تلفنی منتقل می شوند بایستی کد خوانهای<sup>1</sup> ویژه ای داشته باشند که درگیرنده تلویزیونی آنها کار گذاشته می شود یا بدان نصب می گردد. بمنظور برقراری ارتباط با پایگاه مرکزی داده ها، استفاده کننده بایستی ابتدا شماره تلفن خاصی را گرفته و گوشی تلفن را در يك مودم\* یا در يك جفت کننده صوتی<sup>2</sup> قرار دهد. وقتی کوه

1) Decoders.

\* (وسيله ای که کامپیوتر با آن می تواند با استفاده از خطوط تلفنی صحبت کند. توضیح مترجم)

2) Acoustic coupler.



ارتباط بخوبی برقرار شد ، لیستی روی صفحه تلویزیون ظاهر می شود و استفاده کننده با فشار دادن بر روی کلیدهای شماره داری که روی صفحه کنترل قرار دارند ، به جستجو در مورد اطلاعات مورد نیاز خود می پردازد . دستورات لازم روی صفحه ظاهر شده و به استفاده کننده می گوید کدام کلیدها را برای چه نوع داده هایی فشار دهد .

پایگاه مرکزی داده های ویدئوتکس می تواند ، مقدار تقریباً نامحدود وی از اطلاعات را که توسط منابع مختلف، از روزنامه های محلی گرفته تا آژانسهای مسافرتی و فروشگاهها و کتابخانه ها تهیه شده اند ، در خود جای دهد . داده ها در "قابها" یا پرده ها ذخیره شده و می توان آنها را در هر لحظه روزآمد کرد . چند قاب اطلاعاتی در یک موضوع، تشکیل یک "صفحه" ۲ را می دهد و بطور متوالی می توان بدانها دسترسی پیدا کرد .

استفاده کننده برای بازیابی اطلاعات از پایگاه داده ها روش جستجوی "ساخت درختی" را بکار می بندد . بدین نحو که وی ، ابتدا از سرعنوانهای موضوعی عام آغاز کرده و بتدریج به سرعنوانهای اخص تر پیش می رود . این کار تا جایی ادامه پیدا می کند که وی به قاب اطلاعاتی مورد نیاز خود برسد . این نوع سیستمها که در حال حاضر طراحی می شوند از لحاظ توانایی خیلی محدود بوده و هیچگونه ارجاعات متقابل هم ندارند .

تلنکس بر خلاف ویدئوتکس یک سیستم غیر محاوره ای است و تولید کننده اطلاعات را از طریق تلویزیونهای معمولی یا کابلی ۳ با منازل مربوط می سازد . یکبار دیگر لازم به ذکر است که تنها تلویزیونهایی که دارای کد خوانهای ویژه باشند می توانند از این سیستم بهره مند شوند .

صفحات حاوی اطلاعات یک به یک از طریق امواج و بدفعات متوالی پخش می شوند . استفاده کننده برای دسترسی به آنها ابتدا صفحه فهرست مندرجات را می بیند و سپس با استفاده از صفحه کلیدها شماره مربوط به صفحاتی را که لازم دارد

- 
- 1) Screenfuls.
  - 2) Pages.
  - 3) Cable TV.

وارد می‌کند. پس از آن، کد خوان سیستم، صفحات تعیین شده را در حین چرخش انتخاب کرده و اطلاعات روی صفحه تلویزیون ظاهر می‌گردد.

امتیاز بزرگ تلتکس در اینست که می‌توان آن را بطور مستمر برای استفاده شماری از بینندگان روزآمد کرد. این سیستم، روزآمدترین اطلاعات در مورد موضوعات متنوع را به آسانی در دسترس استفاده کنندگان قرار می‌دهد. تلتکس به این علت که اطلاعات در آن از طریق امواج انتشار می‌یابد و نه از طریق تلفن، کم‌خرجتر از ویدئوتکس است، زیرا استفاده کنندگان از آن، بایستی هزینه تلفن و هزینه هر قباب اطلاعاتی را که بدان دسترس پیدا می‌کنند بپردازند.

تلتکس معایبی نیز دارد و مهمترین آنها حجم محدود پایگاه داده‌هایش می‌باشد. استفاده کننده برای دستیابی به اطلاعات آن، بایستی منتظر بماند تا نوبت پخش صفحه مورد نیاز وی برسد، کد خوان فرصت خواندن آن را بیابد، کد خوانی بکند و داده‌ها را روی صفحه تلویزیون ظاهر سازد. هرگاه تعداد صفحات موجود در پایگاه داده‌ها، از ۱۰۰ صفحه تجاوز کند مدت زمان انتظار برای استفاده کننده بیش از حد خواهد بود. بدین ترتیب تلتکس از لحاظ مقیاس اطلاعاتی که می‌تواند به خوبی ارائه کند بشدت محدود است.

#### پیشرفتهای عمومی

پیشرفتهای حاصله در تکنولوژی پروسورها تاثیراتی کلی در عمل‌آوری اطلاعات داشته است که اهم آنها در کاهش حجم، هزینه، و نیازهای اجرایی تجهیزات کامپیوتری دیجیتال بوده است. قبل از اواخر دهه ۱۹۶۰ تجهیزات مربوطه گرانتر از آن بود که استفاده از آنها، در "کاربردهای جانبی" عمل‌آوری اطلاعات قابل توجه باشد. لیکن تا اواسط دهه ۱۹۷۰ بسیاری از سازمانهای عمل‌آوری اطلاعات می‌توانستند هزینه خرید تجهیزات کامپیوتری را به تنهایی یا بعنوان عضوی از یک تعاونی بپردازند. تعداد زیادی از کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی بزرگ همانگونه که گروسک<sup>۱</sup> نشان داده است دارای تجهیزات کامپیوتری کوچک مختص به خود

1) Grosch.

هستند ، لیکن کاهش مستمر در حجم و هزینه تجهیزات تاثیرگذاری خود را بر کتابخانه-های کوچک و بویژه اختصاعی آغاز کرده است. (رجوع شود به فصل چهارم)

تاثیر کلی پیشرفت تکنولوژی حافظه های دیجیتال در عمل آوری اطلاعات ، عبارتست از افزایش ظرفیت و قابلیت اطمینان سیستمهای اطلاع رسانی ، بازیابی سریعتر و کارآمدتر اطلاعات (اگر چه بعلت افزایش ظرفیت ذخیره سازی ، جستجو و بایستی در حجم بیشتری از اطلاعات انجام پذیرد و دفعات دستیابی سریعتر ممکن است دفعات بازیابی را تا آنجا که به استفاده کننده مربوط می شود کاهش ندهد .) توأم با کاهش همزمان در هزینه ها .

پیشرفتهای بدست آمده در زمینه های داده پردازی ، حافظه و ذخیره سازی ، و ارتباطات در تولید بعضی سیستمهای خیلی پیشرفته اطلاع رسانی تاثیر داشته است . این سیستمها بطور کلی جمع و جورتر هستند ، ارزانتر می باشند ، قابلیت اطمینان بیشتری دارند ، مقادیر معتناهی اطلاعات را در خود ذخیره می کنند ، و علاوه بر خدمات سنتی ، انواع جدیدی از خدمات اطلاع رسانی را ارائه می دهند . بعلاوه دسترسی به سیستمهای موجود در نقاط دور دست آسانتر و کارآمدتر از قبل می باشد . آیا ما میتوانیم از عهده حجم اطلاعات ضبط شده ای که در دسترس ماست برآیم؟

ذکر این نکته جالب است که همزمان با ظهور تکنولوژیهای نوین ، دگرگونی مهمی در علایق متخصصان اطلاع رسانی رخ داده است . این تغییر ، را به زبان ساده می توان در گرایش آنها از " چگونه می توان اطلاعات بیشتری به استفاده کننده بدیم تا مسائلش حل شود ؟ " به " چگونه می توان مطمئن شد که اطلاعاتی که به استفاده کننده می دهیم صحیح ، قابل اطمینان ، و جدیدترین اطلاعات است ؟ " توصیف نمود . موضوع مهم سازماندهی ، طبقه بندی ، نمایه سازی و بازیابی اطلاعات که طی چند سال گذشته بعلت ماشینی شدن سیستمها و خدمات اطلاع رسانی به بوته فراموشی سپرده شده بود اینك بتدریج اهمیت خود را بدست می آورند .

توجه روزافزون به عرضه خدمات اطلاع رسانی تاثیرات جدی در آموزش و تربیت دست اندرکاران علم اطلاع رسانی داشته است . تا مدتها اینطور فکر می کردند که در دوره های آموزشی مربوط به عمل آوری اطلاعات بایستی درسهای برنامه ریزی

کامپیوتر، تحلیل و ماشینی کردن سیستمها، و آشنایی با کامپیوتر نیز گنجانده شود. در حالی که برای دوره های آتی چنین تاکیدی را لازم نمی بینند. همزمان با استاندارد شدن سیستمها و پذیرش امکانات پیشرفته تر، استفاده از آنها سهلتر گشته و گذراندن دوره های فشرده که قبلا مورد نیاز بود دیگر ضروری نمی نمایند. در واقع، سیستمها هرچه بیشتر مشتری پسند ساخته شده و وارد بازار می شوند، بیشترین آموزش استفاده از سیستم بوسیله خود سیستم و از طریق ارتباط با آن انجام می گیرد. (بعنظور ارزیابی دقیق از وضع آموزش بوسیله کامپیوتر، به فصل چهارم مراجعه شود.)

## فصل سه

### مینی کامپیوترها و میکرو کامپیوترها

بازار کامپیوترهای بزرگ سالهای متعددی مورد تهاجم مینی کامپیوترها بوده است. دوروند حاکی از اینست که مینی کامپیوترها همچنان به نفوذ خود در بازار کامپیوترهای متوسط به بهای پشت سر گذاشتن کامپیوترهای بزرگ ادامه خواهند داد. این دوروند عبارتند از:

۱. بهبود تواناییهای کاری مینی کامپیوتر

۲. درک روزافزون استفاده کنندگان نسبت به منافعی که از یک داده پردازی غیر متمرکز و توزیع شده با استفاده از مینی کامپیوترهای ارزانقیمت حاصل می شود، در مقایسه با روش معمول یک سیستم بزرگ اشتراک زمانی متمرکز. این منافع شامل هزینه / کارایی بهتر، قابلیت اطمینان بیشتر، قابلیت دسترسی و انعطاف پذیری بیشتر می گردد. بازار سازندگان مینی کامپیوتر خود، نیز اخیراً از سوی میکروپروسورهای بسیار مجتمع بطور جدی مورد تهدید قرار گرفته است.

### تعاریف

مینی کامپیوتر ماشین محاسبه گر دیجیتالی است که از یک واحد پردازنده مرکزی (CPU)، حافظه، و وسایل درونداد و بیرونداد تشکیل شده است. وجه تمایز مابین مینی کامپیوتر و کامپیوترهای بزرگ اندازه آنها است: اندازه فیزیکی سیستم، اندازه حافظه، طول کلمه، ظرفیت ذخیره سازی و هزینه سیستم. تعیین مرز مابین مینی کامپیوتر و کامپیوترهای بزرگ به تعریف مشخصات فوق الذکر مربوط می شود.

طی چند سال گذشته، تعاریف گوناگونی از "مینی کامپیوتر" بعمل آمده که هیچکدام کاملاً قانع کننده نیست. آئوریچ<sup>⑤</sup> تعریف خود را براساس هزینه و حافظه پایه گذاری می کند: "مینی کامپیوتر، کامپیوتر کوچک، دیجیتالی است با برنامه ذخیره شده که می توان آن را با يك زبان اسمبلی یا زبان سطح بالا برنامه ریزی کرد و دارای مشخصات زیر است:

۱. قیمت فروش يك سیستم مستقل که حداقل شامل واحد پردازش مرکزی، حافظه، تجهیزات درونداد و برون داد و نرم افزار سیستم است زیر ۲۵۰۰۰ دلار آمریکا (در سال ۱۹۷۴) می باشد.
۲. دارای حافظه ای با گنجایش حداقل ۴۰۰۰ کلمه ۸ بیتی است.
۳. انجام کارهای عادی کامپیوتری (درون داد، انتقال، ذخیره سازی، پردازش و برون داد داده ها) تحت کنترل برنامه ذخیره شده است.
۴. قابل استفاده در کاربردهای وسیع و گوناگون است.

دمیتر یادز<sup>⑥</sup> مطالب دیگری را مطرح می کند:

"مینی کامپیوتر چیست؟ مینی کامپیوتر، به معنی عام، عبارتست از کامپیوتری که از لحاظ فیزیکی کوچک و نسبتاً ارزانقیمت است؛ قابلیت اطمینان زیادی دارد؛ دارای برنامه ای ذخیره شده است و مستلزم کنترل ناچیز شرایط محیطی است و یا اصلاً به کنترل احتیاجی ندارد. لیکن هزینه و امکانات آنها بسیار متفاوت است. امروزه، متداولترین برنامه های پیش نوشته شده، در ۸۰ درصد از مینی کامپیوترها بکار رفته است (۱۹۷۴ - توضیح نویسنده). قیمت پایه هر واحد کامپیوتری بین ۲۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ دلار آمریکا است. يك سیستم قابل استفاده با حافظه و وسایل جانبی در حدود ۲۰۰۰۰ دلار هزینه در بر خواهد داشت. این کامپیوتر در اندازه هایسی به بزرگی يك تلویزیون، در حدود ۴۰۰۰ کلمه ۱۶ بیتی را ذخیره می سازد و در مدت زمانی، برابر پنج میلیونیم ثانیه پردازش می کند (زمان يك دوره برای يك عمل اصلی - توضیح نویسنده). طرح ساخت آن امکان افزایش آسان داده ها را فراهم آورده است."

تعاریف دیگری نیز از مینی کامپیوتر شده است که بر کاربردهای گوناگون آن استوارند. مثلا، اسنایدر معتقد است که "تعریف قابل قبولی از مینی کامپیوتر امکان پذیر نیست... آنچه که درباره ویژگیهایش بیشتر ذکر شده عبارتند از: حافظه ای حلقوی آ بین ۴۰۰۰ تا ۸۰۰۰ کلمه، و قیمت فروشی در حدود ۵۰۰۰ دلار آمریکا (در سال ۱۹۷۵) ۰۰۰. در این تعاریف معمولا به پروسسور مرکزی با حافظه حلقوی ۴ الی ۸ K (کلمه) و در صورت امکان یک دستگاه تله تایپ اشاره شده است. لیکن کامپیوتری با این تعاریف، ماشین کارآمدی نیست. شما وقتی از یک سیستم تجاری کوچک واقعی صحبت می کنید، بایستی یک کامپیوتر همه منظوره و وسایل درونداد و برون داد معمولی آن را مطرح کنید... و قطعاً ظرفیتی بیش از ۴ الی ۸ K... این تعاریف، بایستی در مورد هر سیستم کامپیوتری که بتواند از عهد کاربردهای تجاری معمولی، مثل تهیه و ارسال صورت حسابها، لیست حقوق، کنترل موجودی انبار و غیره برآید و هر سیستمی که بتوان آن را به مبلغی کمتر از ۱۰۰۰۰ دلار امریکایی خریداری یا به مبلغی کمتر از ۲۰۰۰ دلار در ماه اجاره کرد صدق کند."

مشکل اصلی در مورد تعریف مینی کامپیوتر، اینست که واژه "مینی کامپیوتر" هرگز به منظور اشاره به گروه خاصی از کامپیوترها که ویژگیهای آن بخوبی توصیف شده باشد بکار نرفته بود. بلکه واژه مزبور نشانگر تکامل کامپیوتر در بازاری بود که رشد عظیمی در پیش داشت.

دو ویژگی عمده مینی کامپیوتر عبارتند از قابلیت انعطاف و قیمت نازل آن. در سال ۱۹۷۴ آثورپج<sup>۱</sup> عواملی که موجب هزینه پایین مینی کامپیوترها در مقایسه با کامپیوترهای بزرگ می شود را مورد بررسی قرار داد.

"۱. همه آنها دستورالعملهای ساده، یعنی محدودی دارند هم از لحاظ اعداد مطلق و هم از لحاظ توان دستورالعملهای داده شد.

۲. همه آنها دارای حافظه های کوچکی هستند...

۳. طول کلمه در آنها کوتاه است و بنابراین عرفه جویی در بخش الکترونیکس

1) Core memory.

پروسسور مرکزی را امکان پذیر می سازد .

۴ . همه آنها دارای تواناییهای کنترل ساده درون‌داد / برون‌داد ( I/O )

می باشند .

۵ . حذف ویژگیهایی ، مانند ساعت‌های زمان حقیقی<sup>۱</sup> (بلادرنگ) و آزمایش

برابری<sup>۲</sup> از سیستم استاندارد اولیه و اختیاری کردن آنها (که هزینه ها را کاهش

می دهد ) .

۶ . در آنها وسایل جانبی کند و نسبتاً غیر پیشرفته بکار رفته است .

۷ . به حداقل پشتیبانی مهندسی نیاز دارند .

۸ . مقدار محدودی نرم افزار عمومی با (هر) سیستم توزیع می شود .

بعضی از این ویژگیها با تکنولوژیهای جدیدتر تغییر می کند . امروزه ، مینی کامپیوترها با حافظه های بزرگتر ، طول کلمه بیشتر ، نرم افزار حمایتی بیشتر و فیشره در دسترس هستند و هرچه قدرتمندتر می شوند بیش از پیش به کامپیوترهای بزرگتر شباهت پیدا می کنند . تکامل یافتن مینی کامپیوتر به تغییراتی در روشهای اساسی محاسبه‌گری انجامیده است . در نتیجه استفاده از مینی کامپیوتر تغییر جهتسی از محاسبه‌گری متمرکز که در آن شماری از استفاده کنندگان با يك ماشین یکپارچه با کار و کنترل مرکزی سر و کار دارند بسوی محاسبه‌گری توزیع شده که در آن نیروی پردازش در شبکه ای از ماشینهای مرتبط بهم گسترده شده است دیده می شود .

روش دیگر تعریف مینی کامپیوتر از طریق نوع کاربرد آن است . سابقه تاریخی

کاربردهای مینی کامپیوتر در سه زمینه بوده است: کنترل پردازش، ارتباطات و داده پردازای مرسوم یا سنتی .

#### الف. کنترل پردازش

اولین کاربردهای مینی کامپیوتری در اواسط سالهای ۱۹۶۰ در خدمت کنترل

مراحل صنعتی و ساخت بود . این کاربردها تاثیر بسزایی در مشخصات فیزیکی مینی

کامپیوتر گذاشت . وضعیت موجود در سیستمهای دریاوردی ، در کشتیها و سفینه‌ها ،

---

1) Real-time clock.

2) Parity Checking.



ماشینی کردن کارخانه های فولاد سازی یا اکتشاف نفت مستلزم تجهیزاتی بود که در برابر تغییرات دما، ارتعاشات فوق العاده زیاد، ضربات شدید مکانیکی، تداخلهای الکترومغناطیسی و نوسانات ولتاژهای زیاد مقاومت داشته باشد.

### ب. کنترل ارتباطات

تا اواخر دهه ۱۹۶۰ مینی کامپیوترها در کنترل ارتباطات، بعنوان پروسسورهای جلودار<sup>۱</sup>، متمرکز کننده ها<sup>۲</sup>، و سوچها (انتقال دهنده ها) پیغام بکار می رفتند. کار پروسسورهای جلودار، برقراری ارتباط مابین تعداد بیشماری خطوط ارتباطی است. بدون اینکه سیستم کامپیوتر مرکزی را در جزئیات ارتباط، پروتکل های خطی و غیره دخالت دهند. این کارهای ارتباطی بوسیله مینی کامپیوتر انجام شد؛ سیستم کامپیوتر مرکزی می تواند بلوکهای بزرگ داده ها را با سرعت زیاد درون داد / برون داد (I/O) دریافت نماید.

مینی کامپیوترها بعنوان متمرکز کننده ها، داده ها را از تعداد زیادی ترمینالهای کند یا خطوط ارتباطی گرفته و آنها را از طریق یک خط منفرد و سریع به مقصد مورد نظر انتقال می دهند؛ در جهت برعکس، داده ها از یک خط سریع دریافت شده و بوسیله خطوط کند مابین تعداد زیادی ترمینال توزیع می شوند. در انتقال پیغام، مینی کامپیوتر داده ها را از تعدادی منابع مختلف از طریق خطوط کند یا تند دریافت نموده و مجدداً آنها را به یک یا چند مقصد منتقل می کند. مینی کامپیوتر، همچنین قادر است در صورت بروز نقصی در شبکه داده ها را بطور موقت ذخیره نماید.

### ج. داده پردازی

سه عامل عمده موجب گسترش کاربردهای عمومی تر مینی کامپیوتر در زمینه هایسی مانند لیست حقوق، حسابداری، ماشینی کردن کتابخانه ها و غیره شده است.

۱. تکامل سیستمهای عامل پیشرفته تر در اواخر سالهای ۱۹۶۰ و اوایل دهه ۱۹۷۰. این سیستمها بر دیسک، زمان حقیقی (بلادرنگ) و اشتراک زمان متکی بودند.

1) Front-end.  
2) Concentrators.

۲. ظهور وسایل جانبی (چاپ کننده ها، ترمینالها، دیسکهای بزرگ) با همان ویژگیهای محیطی سخت.

۳. کاهش بسیار زیاد در قیمت، وزن، اندازه فیزیکی و مصرف برق. اینگونه کاربردهای بسیار متنوع مجدداً تشخیص مابین مینی کامپیوتر و کامپیوترهای بزرگ سنتی را دشوار می سازد.

از پاراگرافهای گذشته مشهود است که رسیدن به یک تعریف قطعی از واژه "مینی کامپیوتر" تقریباً غیر ممکن است. با این حال، توصیف کلی این واژه عملی است. تعریف زیر از مینی کامپیوتر برای این بررسی کفایت می کند:

مینی کامپیوتر، کامپیوتری است کوچک و همه منظوره که برای کار کردن نیازمند

شرایط محیطی کنترل شده دقیقی نیست و در کاربردهای گوناگون می تواند از آن استفاده کرد.

مینی کامپیوتر از زمان ظهورش در دهه ۱۹۶۰ نسل بعد از نسل روبه تکامل رفته است. امروزه، "مینی کامپیوترها" به میزان بسیار زیادی بازار را مورد هجوم قرار داده و علاقه همگان را در باره امکان استفاده وسیع از آنها در مسائل اجتماعی - سیاسی برانگیخته است. زمینه های بالقوه مورد هجوم آنها از طرف دولت، اتحادیه های تجاری و تحصیل کرده ها بدقت موشکافی می شود.

واژه های "میکرو کامپیوتر" و "میکرو پروسور" اغلب به جای همدیگر بکار می روند. میکرو پروسور یک واحد پردازش دهنده مرکزی است که روی یک تراشه بسیار مجتمع قرار گرفته است. میکرو کامپیوتر، کامپیوتری است که واحد پردازش دهنده مرکزی آن بر میکرو پروسور متکی است. عبارت دیگر میکرو کامپیوتر دارای میکرو پروسوری است همراه با حافظه و وسایل درونداد و برونداد.

همانند اختلال موجود مابین واژه های "میکرو پروسور" و "میکرو کامپیوتر"، تشخیص تفاوت مابین "میکرو کامپیوتر" و "مینی کامپیوتر" نیز آسان نیست. بعضی ها میکرو کامپیوتر را در پائینترین ردیف ماشینهایی قرار می دهند که قبلاً با ویژگیهایی نظیر قیمت و طول کلمه توصیف شده اند. به شکل ۳-۱ مراجعه کنید.

شاید به حقیقت نزدیکتر باشد اگر میکرو کامپیوتر را مرحله تکامل یافته ترمینس - کامپیوتر بدانیم. بنابراین، تعریفی از میکرو کامپیوتر که برای گزارش حاضر کفایت

طول کلمه ( بیت‌ها )	نوع کامپیوتر	هزینه تقریبی ( بر حسب دلار آمریکا )
۶۰	کامپیوترهای بزرگ	۵۰۰,۰۰۰
۴۸		
۳۲	مینی کامپیوتر	۱۵۰,۰۰۰
۲۴		۵۰,۰۰۰
۱۶	میکرو کامپیوتر	۱۰,۰۰۰
۸		۲,۰۰۰
۴		۱۰۰

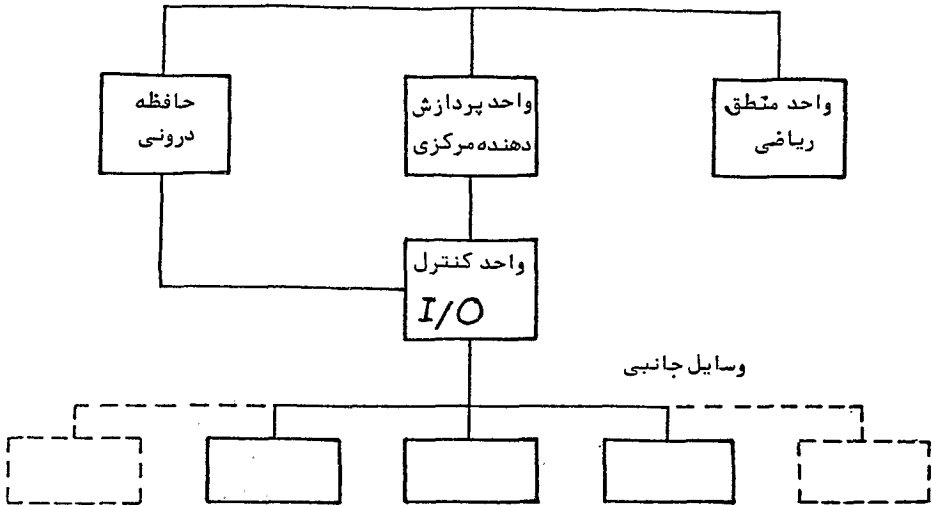
شکل ۳-۱ : وجه اشتراك رده کامپیوترها

خواهد کرد عبارتست از: میکرو کامپیوتر مینی کامپیوتری است که واحد پردازش دهنده مرکزی آن دارای میکروپروسسور است.

واژه دیگری که نیاز به توضیح و روشن شدن معنی دارد ، واژه " کامپیوتر شخصی " است. وجه تمایز مابین میکرو کامپیوتر و کامپیوتر شخصی به بازار فروش آن مربوط می شود. کامپیوتر شخصی بعنوان ماشینی برای سرگرمی نزد عموم شهرت یافته است و از لحاظ قیمت در پایینترین نقطه جدول قیمتها قرار دارد . کامپیوتر شخصی معمولا بعنوان يك مجموعه کامل - شامل سخت افزار و نرم افزار - فروخته می شود . هزینه پایین و کاربرد نسبتا آسان ، آن را در سازمانها و مشاغل کوچک رواج داده است. ( در فصل چهارم مثالهای ویژه ای در این مورد ارائه شده است. )

## مشخصات مینی کامپیوتر

توصیف دقیق از مینی کامپیوتر توسط پارک<sup>۸</sup> و یانگ<sup>۹</sup> عرضه گردیده است. اجزای اصلی مینی کامپیوتر، همانند کامپیوترهای بزرگ است. تصویر ۲-۳:



شکل ۲-۳: اجزاء اصلی کامپیوتر

نرم افزار مینی کامپیوترها و کامپیوترهای بزرگ نیز در اصل یکسان است. این نرم افزارها عبارتند از: برنامه های فرعی کتابخانه<sup>۱</sup>، اسمبلرها<sup>۲</sup>، کامپایلرها<sup>۳</sup>، برنامه های مدیریت فایلها، سیستمهای عامل و برنامه های کاربردی. بقیه مطالب

- 1) Library subroutines.
- 2) Assemblers.
- 3) Compilers.

این فصل به مشخصات گوناگون مینی کامپیوتر اختصاص دارد که می توان از آنها به عنوان ضوابطی برای انتخاب تجهیزات استفاده نمود . با وجود بیش از هزار مدل مینی کامپیوتر در بازار ، انتخاب سیستم مناسب برای کاربردی خاص کار آسانی نیست .

ویژگیهای طراحی سیستمهای مینی کامپیوتری بوسیله یانگ<sup>①</sup> به شش دسته کلی تقسیم شده است . این دسته ها عبارتست از :

- وسایل دروندار
- انواع برون دار
- ساختار فایلها و حجم آنها
- حجم مبادلات
- ویژگیهای کاربردی
- ارتباط با سایر سیستمها

#### الف. وسایل دروندار

درون دار سیستم ورود اطلاعات به کامپیوتر را در بر می گیرد . اطلاعات ابتدا به شکلی است که استفاده کننده ، می تواند آنها را بفهمد مانند لیستها ، نمودارها و غیره و بایستی بصورتی ترجمه گردد که توسط کامپیوتر بسهولت پذیرفته شود . هدف اغلب سیستمهای کامپیوتری هرچه کارآمدتر کردن مرحله دروندار است . کل مرحله عمل آوری اطلاعات در مرحله دروندار مشتمل است بر گردآوری داده ها ، نوشتن (کد گذاری) ، وارد کردن بوسیله کلیدها و شاسیها ، بررسی ، اصلاح اشتباهات ، و انتقال برای پردازش . انجام این مراحل از نقطه نظر زمان می تواند فوق العاده پرخارج باشد . کاکس<sup>2</sup> ، دوس<sup>3</sup> و دالبی<sup>3</sup> معتقدند که " در یک سیستم کامپیوتری ، وقتگیرترین و پرخارج ترین کار ، احتمالا آماده سازی اولیه داده ها به شکل قابل خواندن با ماشین است . " عوامل چندی وجود دارد که برای کاهش این هزینه ها بایستی مورد توجه قرار گیرند .

1) Cox, N.S.M.

2) Dews, J.D.

3) Dolby, J.L.

اول، ماهیت خود اطلاعات است. اغلب رکورد‌ها هم دارای حروف بزرگ و کوچک\* و هم دارای اعداد و کاراکترهای مخصوص هستند. بعضی از ترمینالها مثل تله تایپ‌ها تنها حروف بزرگ را دارا هستند. در حالی که امروزه، اغلب ترمینالها دارای حروف بزرگ و کوچک اند. کاراکترهای مخصوص بویژه در مورد میکرو کامپیوتر — هنوز مساله ساز هستند.

درونداد داده‌ها می‌تواند هم بطریقه ردیفی و هم بطریقه محاوره‌ای انجام پذیرد. در طریقه ردیفی، داده‌ها معمولا بصورت ناپیوسته تهیه شده و دسته‌های داده‌ها به شکل درونداد انبوه به سیستم وارد می‌گردد. داده‌های منفرد را هم می‌توان مستقیما به سیستم وارد و حفظ کرد تا در پردازش‌های ردیفی بعدی مورد عمل قرار گیرند. در طریقه محاوره‌ای، درونداد بوسیله گفتگو مابین استفاده کننده و سیستم انجام می‌گیرد. سئوالات بوسیله سیستم مطرح می‌شود و استفاده کننده بدانها پاسخ می‌گوید، مثلا در پر کردن فرمهایی که شکل آنها قبلا تعیین شده است، سیستم اشتباهات را مشخص نموده و بلافاصله توسط استفاده کننده اصلاح می‌گردد و بدینوسیله ویرایش آسانتر انجام می‌گیرد. لیکن طریقه محاوره‌ای مدت زمان بیشتری برای ورود داده‌ها لازم دارد. درونداد بطریقه ردیفی تنها مستلزم وسایل یک سویه است — مانند صفحه کلیدها، ماشین منگنه، دستگاه کارتخوان<sup>۱</sup> و دستگاه نوارخوان کاغذی؛ ولی درونداد بطریقه محاوره‌ای مستلزم وجود وسایلی است که بتواند بلافاصله پاسخ سیستم را ظاهر سازد: مانند دستگاههای تله تایپ یا ترمینالهایی که دارای صفحه کلیدها و واحد نمایش بصری (VDU)<sup>۲</sup> هستند.

در بعضی از کاربردها، چندین وسیله درونداد بکار گرفته می‌شود. مثلا — ممکنست وجود یک قلم نوری<sup>۳</sup> و یک ترمینال محاوره‌ای در بخش توزیع امانات کتابخانه لازم باشد: قلم نوری برای ثبت داده‌های مربوط به امانتهایی که صادر می‌شود و

---

\* حروف بزرگ و کوچک بویژه زبانهای لاتین است. مترجم

- 1) Card reader.
- 2) Paper tape reader.
- 3) Visual display unit.
- 4) Light pen.

ترمينال برای دریافت اطلاعات مربوط به موادی که در امانت هستند . وسایل مختلف درونداد ، داده ها را با سرعتهای متفاوت به سیستم وارد می کنند و سیستم بایستی قادر به پذیرش آنها باشد .

مراکزی که کار درونداد در آنها انجام می پذیرد ، می توانند در فواصل دوری از مینی کامپیوتر قرار داشته باشند . البته در اینصورت حلقه های ارتباطی (معمولا ارتباط تلفنی و مودم) لازم خواهد شد . چنانچه قرار است داده ها ، از چندین مرکز به سیستم داده شوند در اینصورت سیستم ، بایستی بتواند از عهده عملیات اشتراک زمانی برآید .

بمنظور کاهش و به حداقل رساندن کار درونداد ، می توان داده ها را در قالب ماشینخوان از سایر سازمانها بدست آورد . بطور مثال ، می توان سری رکورد های مارک<sup>۱</sup> را از سازمانهای ملی یا تعاونیهای کتابخانه ای دریافت نمود . هم رکورد های کامل مارک و هم فیلدهای<sup>۲</sup> منتخبی از رکورد های کامل را می توان بازیابی کرد . سریهای بازیابی شده را می توان مستقیما بوسیله مدارهای ارتباطی از سیستم کامپیوتری تولید کننده به سیستم مقصد ، منتقل ساخت یا آنها را از طریق يك وسیله ذخیره سازی ، مانند نوار مغناطیسی یا کارت منگنه یا اخیرا فلاپی دیسکها ارسال نمود .

ب. انواع برون داد

نتایج حاصله از داده پردازي بوسیله يك کامپیوتر را می توان بصورت برون داد در اختیار استفاده کننده نهایی از سیستم یا برای پردازش بیشتر و یا ذخیره سازی در اختیار کامپیوتری دیگر قرار داد . معمولیتزین نوع برون داد شکل چاپی آن است . اینگونه برون دادها نوعا بوسیله يك چاپگر که بوسیله کامپیوتر کنترل می شود تولید میگردد . امروزه ، انواع گوناگونی از چاپگرها در دسترس هستند . چاپگر متوالی یا نوبتی<sup>۳</sup> دستگاهی است که در آن يك کاراکتر در هر نوبت چاپ می رسد . در حالی که چاپگر خطی<sup>۴</sup> در هر نوبت يك خط کامل را چاپ می کند . چاپگرهای چرخشی<sup>۵</sup>

---

1) Machine readable catalogue (MARC).

2) Fields.

3) Serial printer.

4) Line printer.

5) Daisy-wheel printer.

بخاطر قابلیت انعطافی که دارند بیش از پیش رواج پیدا می کنند . گویهای چرخ-گردان که معمولا دارای ۹۶ کاراکتر است بسهولت قابل تعویض بوده و بدین ترتیب ، انواع زیادی از چاپهای بسیار مرغوب را بدست می دهند . انواع دیگر بروندادهای چاپ عبارتند از: کارتها ، فرمهای چند قسمتی ، نوشت افزارهایی که بطور مکرر قابل استفاده اند ، پاکتها و غیره . هرگاه انبوهی از برونداد به شکل چاپ مورد نیاز باشد ، در اینصورت سرعت وسایل برونداد مورد سؤال خواهد بود .

در سیستمهای پیوسته محاوره ای ، رایجترین نوع برونداد نوعی VDU است . کاراکترها از یک حافظه ویژه خواندن (ROM) تولید می گردند و هر صفحه داده ها در یک حافظه موقت<sup>۲</sup> نگهداری شده و حدود ۵۰ بار در ثانیه تقویت می شود . قبل از انتخاب VDU بایستی چند ویژگی آن بدقت مورد توجه قرار گیرند . این ویژگیها عبارتند از: مجموعه کاراکترها (بعضی از میکرو کامپیوترها تنها حروف بزرگ را دارند) ، تعداد کاراکتر در هر خط ، تعداد خطوط در هر صفحه ، روشهای نمایش مخصوص مثل نمایش ویدیویی معکوس<sup>۳</sup> ، چشمک زن / غیر چشمک زن ، و رنگ یکنواخت . از ویژگیهای نمایشی گوناگون ، بویژه در کاربردهای مربوط به آموزش بکمک کامپیوتر (CAI) می توان سود جست .

همانند درونداد ماشینخوان ، برونداد ماشین خوان نیز ، می تواند از طریق ارتباط مستقیم مابین کامپیوترها بوسیله مدارات ارتباطی یا از طریق یک رسانه ذخیره سازی قابل حمل بدست آید . برونداد ماشینخوان را نیز می توان بیشتر مورد پردازش قرار داد . مانند آنچه که در مورد تولید میکروفیلم برونداد کامپیوتری<sup>۴</sup> ، حروفچینی کامپیوتری<sup>۵</sup> ، یا فاکسیمیل انجام می گیرد .

### ج . ساختار فایلها و حجم آنها

اطلاعاتی که در یک سیستم کامپیوتری بمنظور ذخیره سازی ، پردازش و بازیابی

- 1) Continuous feed stationery.
- 2) Buffer store.
- 3) Reverse video.
- 4) Computer-output-microfilm (COM)
- 5) Computer photocomposition.



( البته نه الزاما بهمان ترتیب ) نگهداری می شود به شکل فایل می باشد . هر يك از فایلها از واحدهای منفردی به نام رکورد تشکیل شده است . يك رکورد ، توصیف منطق موادی است که اطلاعات آنها نگهداری می شود . رکوردها دارای تعدادی داده های مربوط به نام میدان ( فیلد ) یا میدان فرعی<sup>۱</sup> می باشند . این داده ها معمولا به یکدیگر وابسته اند به این دلیل که به يك ماده خاص مانند کتاب ، مدرک ، استفاده — کننده و غیره دلالت می کنند .

نحوه سازمان دادن رکوردها در فایل را ساختار فایل می گویند . در فایل متوالی<sup>۲</sup> رکوردها بترتیب خطی و پشت سر هم قرار می گیرند و فقط زمانی قابل بازیابی هستند که متوالیا جستجو شوند تا رکورد مورد نظر پیدا گردد . این نوع سازماندهی فایلها را می توان روی کارتهای منگه ، نوارهای کاغذی ، نوارهای مغناطیسی<sup>۳</sup>، کاستها ، دیسکها ( فلاپی دیسکها ) و دیسکها پیاده کرد و معمولا در عملیات بطریقه ردیفی مورد استفاده قرار می گیرند .

در ساختار فایلهای دستیابی مستقیم ، رکوردها در يك مکان قابل دسترسی ذخیره می شوند و نقطه دستیابی<sup>۳</sup> به رکورد همراه با آدرس ( مکان ) آن در فهرستی نگهداری می شود . بازیابی از طریق فهرست انجام می گیرد و چون فهرست از رکوردهای کامل جمع و جورتر است ، بنابراین کارآیی آن در مقایسه با بازیابی از فایلهای متوالی بیشتر می باشد . بهمین علت فایلهای دستیابی مستقیم معمولا در طریقه محاوره ای پیوسته بکار می روند و تنها در وسایل ذخیره سازی دیسک مانند نگهداری می شوند .

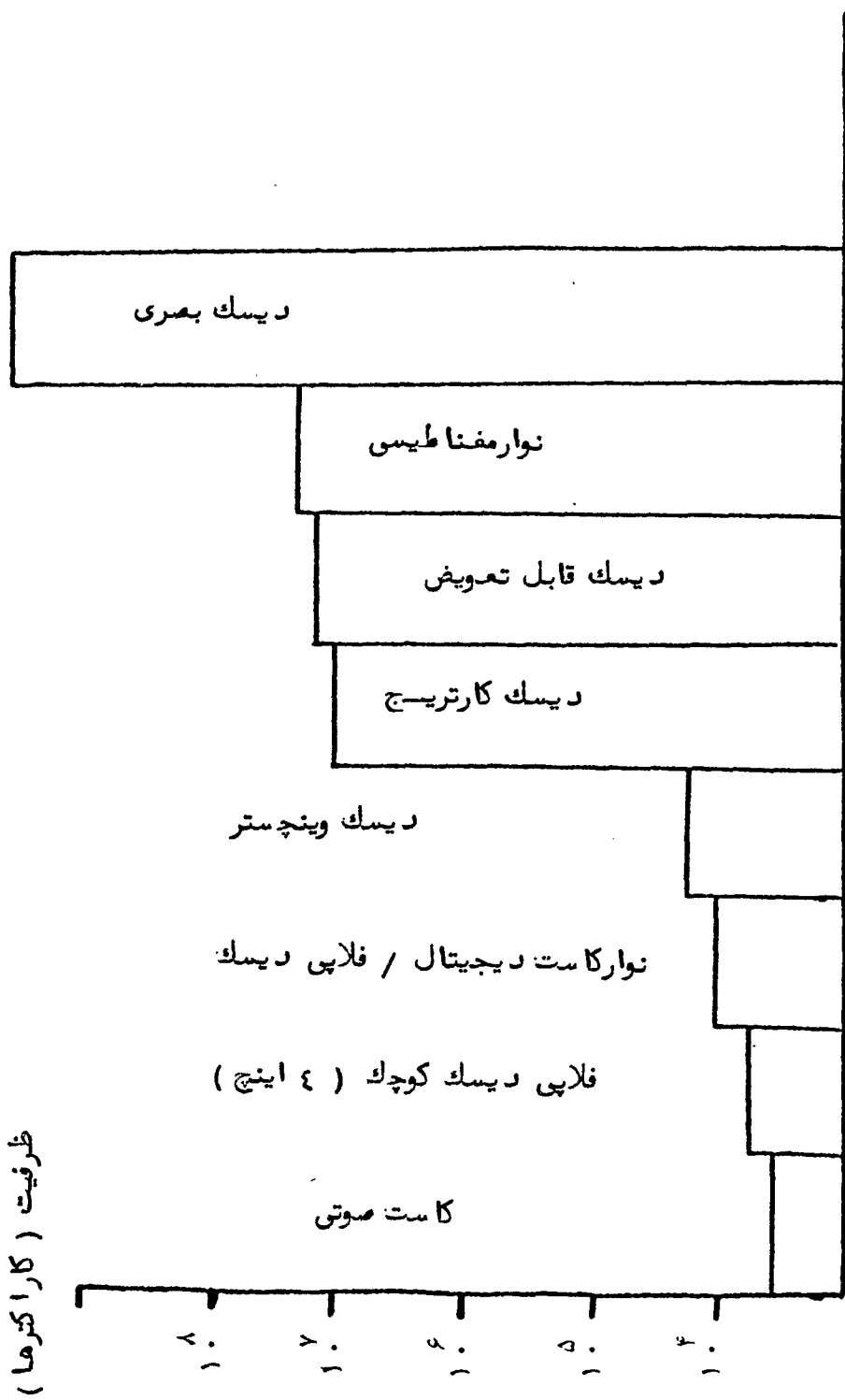
حجم فایلها همچنین در طراحی سیستم مؤثر است . کلیه وسایل ذخیره سازی دارای حداکثر ظرفیتی هستند که در تصویر ۳-۳ نشان داده شده است . در محاسبه تعداد وسایل ذخیره سازی مورد نیاز از حجم فایل که بر حسب تعداد کاراکترها است استفاده می شود . در سیستمهای پیوسته ، تعداد کاراکترهایی که در هر زمان

---

1) Subfield.

2) Sequential file.

3) Access point.



شکل ۳-۲: حد اکثر ظرفیت وسایل ذخیره سازی

ظرفیت ( کارا کترها )

خواندن یا نوشتن بایستی قابل دسترسی باشند در انتخاب وسیله ذخیره سازی موثر خواهد بود .

د . حجم مبادلات و ویژگیهای پردازش

احتمال اینکه يك کاربرد در تمام مدت بار یکنواختی روی سیستم قرار بدهد وجود ندارد مگر در کاربردهایی مانند تنظیم آهنگ<sup>۱</sup> و کنترل پردازش. معمولا در میزان فعالیتهای سیستم فراز و نشیبهایی وجود دارد و سیستم بایستی بتواند با لحظاتی اوج فعالیتها هماهنگی داشته باشد . در هر حال برآورد مقدار بار سیستم مشکل است. نه تنها پربارترین حجم فعالیتهای بایستی مورد توجه قرار گیرد ، بلکه حجم کلی آن نیز می تواند به مرور زمان افزایش یافته و گسترش سیستم را ضروری سازد . بعضی از مینی کامپیوترها<sup>۲</sup> مدولار<sup>۳</sup> هستند و توان ، حافظه و کارگاههای<sup>۴</sup> بیشتری را می توان بدون انجام تغییرات زیاد بدانها افزود .

عامل مهمی که در تصمیم گیری روی هر سیستمی دخالت دارد ، زمان پاسخ سیستم است . زمان پاسخ در سیستمهای پیوسته با افزایش تعداد استفاده کنندگان بطور همزمان کاهش می یابد . واضح است که میزان کاهش در زمان پاسخ ، به نوع و ماهیت پردازش بستگی دارد که استفاده کننده سرگرم آن است . هرگاه عده زیادی از استفاده کنندگان ، همگی بطور همزمان کار مشابهی مثلا ویرایش یا جستجو انجام دهند ، زمان پاسخ طولانی خواهد شد و هرگاه همان تعداد استفاده کننده کارهای متفاوتی بطور همزمان انجام دهند زمان پاسخ کاهش خواهد یافت .

طول کلمه : این واژه به واحدی از اطلاعات که توسط کامپیوتر بکار گرفته می شود دلالت دارد . امروزه ، در اغلب میکرو کامپیوترهای مورد استفاده ، از کلمات ۸ بیتی استفاده می شود . جدیدترین نسل میکرو کامپیوترها پروسسورهای ۱۶ بیتی هستند . میکرو مینی و میکرو ماکسی دو واژه جدیدی هستند که برای توصیف ماشینهای ۱۶ بیتی و ۳۲ بیتی بکار می روند . مینی کامپیوترها دارای طول کلمه ۸ ، ۱۲ ، ۱۶ ،

- 
- 1) Instrumentation.
  - 2) Modular.
  - 3) Workstations.

یا ۲۲ بیت هستند. هرچه طول کلمه در کامپیوتر بیشتر باشد قدرت آن بیشتر بوده و پردازش در آن سریعتر خواهد بود.

حجم حافظه: حجم حافظه اصلی و سریع (تعداد کلماتی که قابل ذخیره سازی و دستیابی مستقیم است) کامپیوتر بوسیله حجم ثبت کننده های آدرس CPU تعیین می شود. اغلب میکرو کامپیوترهای ۸ بیتی دارای ثباتهای ۱۶ بیتی اند که حافظه ای با ظرفیت ۶۴ K کلمه فراهم می کنند. بعضی از CPU های ۱۶ بیتی جدیدتر، دارای ثباتهای بزرگتر بوده و می توانند تا ۸ میلیون کلمه را آدرس بدهند. حداکثر ظرفیت حافظه مینی کامپیوترها معمولا ۶۴ الی ۲۵۶ K کلمه است با این حال، حافظه های بزرگتری نیز در حال رونق یافتن می باشند.

زمان يك دوره: عملیات اصلی CPU در مدت زمانهای متوالی، بطور منظم انجام می گیرد. سرعت انجام این عملیات بوسیله ساعت یا زمان يك دوره CPU تعیین می شود. میکرو کامپیوترهای امروزی از ساعتی با سرعت ۱ الی ۵ مگاهرتز (میلیون دور در ثانیه) استفاده می کنند. سرعت ساعت در پردازنده های جدید در حال افزایش است و طبیعا سرعت محاسبه گری را نیز افزایش می دهد.

مجموعه دستورالعملها: مجموعه عملیات داده پردازشی اصلی که CPU قادر به انجام آن است (مثل جمع) بعنوان مجموعه دستورالعملها شناخته شده اند. زبان ماشین برای CPU در اینجا تعیین می شود. کلیه برنامه هایی که روی کامپیوتر معینی بکار گرفته می شوند، بایستی برای آن کامپیوتر بزبان ماشین ترجمه شوند. مجموعه دستورالعملهای مینی کامپیوترها، قدرتمندتر از میکرو کامپیوترهاست. البته هر نسل جدیدی از کامپیوتر که به بازار بیاید از نسل قبلی خود مجموعه دستورالعملهای قوی تر دارد. این مورد تاثیر عمده ای روی سرعت عملکرد CPU دارد.

ساختار حامل I/O: دادن و گرفتن اطلاعات از يك کامپیوتر و از اجزای يك کامپیوتر به کامپیوتر بعدی از طریق يك سری اتصالات<sup>۱</sup> به نام حامل یا سیمهای حامل اطلاعات یا شاهراه (مسیر عمومی)<sup>۲</sup> انجام می گیرد. طرح حامل، از يك ماشین به

1) Address register.

2) Connectors.

3) Bus.

ماشین دیگر متفاوت است. تلاشهایی بمنظور استاندارد کردن طرح حاملها بعمل آمده است. یک حامل استاندارد امکان مبادله اجزای الکترونیکی مانند صفحات حافظه<sup>۱</sup> و مدولهای دیگر از سازندگان متعدد را فراهم می آورد. بسیاری از سیستمهای میکرو کامپیوتری، طرحی را بکار برده اند که بنام حامل S-100 مشهور است. حامل استاندارد دیگری که از آن استفاده می شود IEEE-488 نام دارد. اغلب کامپیوترهای کوچک، برای ارسال داده ها، تنها دارای یک کانال می باشند، در حالی که کامپیوترهای بزرگ دارای چندین کانال هستند که به موازات هم کار می کنند. در نتیجه انتقال داده ها در کامپیوترهای کوچک کندتر بوده و در بسیاری از کاربردهای سنگین درونداد / برونداد (مثل نگهداری یک فهرست پیوسته) کارایی لازم را ندارند.

ه. ویژگیهای کاربردی

کاربرد بخصوص یا کاربردهایی که مینی کامپیوتر، بدان منظور بکار گرفته خواهد شد، در انتخاب تجهیزات مناسب اهمیت زیادی دارد. اگر قرار باشد اغلب عملیات مرتب کردن و جستجو انجام پذیرد، در اینصورت برای کار با فایلها، بایستی حافظه کافی در دسترس باشد. انجام جستجو با واژه های کنترل شده به مراتب سهلتر بوده و نسبت به جستجوی آزاد از متن<sup>۲</sup> نیازمند حافظه ای کمتر است و جستجوی کاراکترها بصورت پشت سرهم<sup>۳</sup> خیلی آسانتر از بکارگیری منطق بول<sup>۴</sup> است.

در بعضی از کاربردها، به وجود تجهیزات درونداد / برونداد ویژه ای احتیاج هست، مانند قلم های نوری، ترمینالهای حساس به لمس<sup>۵</sup> و دستگاههایی که علائم برجسته را می خوانند<sup>۶</sup>. ممکن است دسترس محلی یا راه دور مورد نظر باشد. زمان پاسخ ممکن است رکن حساسی باشد. عامل بسیار مهم دیگر در انتخاب تجهیزات قابلیت انعطاف آنهاست و گاهی در صورت از کار افتادن سیستم برای ادامه عملیات سیستمهای پشتیبان ضرورت پیدا خواهد کرد.

- 
- 1) Memory board.
  - 2) Free-text searching.
  - 3) Character string searching.
  - 4) Boolean logic.
  - 5) Touch terminals.
  - 6) Badge readers.

و. ارتباط با سیستمهای دیگر

کامپیوترها، می توانند با سیستمهای دیگر ارتباط داشته باشند. این ارتباط یا مستقیم (پیوسته) است که از طریق مدارات ارتباطی راه دور انجام می گیرد (در صورتی که دو سیستم مورد نظر به اندازه کافی به هم دیگر نزدیک باشند، می توان از یک مدار سخت افزاری مستقیم سود جست)، یا از طریق وسایلی مانند کارتهای منگنه شده، نوارهای مغناطیسی، فلاپی دیسکها، و غیره.

هر سیستمی می تواند با سیستمهای موجود در شبکه های مختلف، ارتباط پیدا کند. در داده پردازی توزیع شده سیستمها می توانند از طریق شبکه در کارها، داده ها و منابع مشترک باشند. مینی کامپیوترها در این طریقه از عملیات است که به آسانی می توانند با سیستمهای بزرگ متمرکز رقابت کنند. امتیاز داده پردازی توزیع شده نسبت به پردازش متمرکز، در این است که هرگاه پردازندهای در شبکه یا یکی از مدارات ارتباطی از کار بایستد عملیات متوقف نخواهد شد.

ز. نرم افزار

توجه خاصی باید به قابل دسترس بودن نرم افزار مبذول شود. در اغلب سیستمها ویرایشگرها<sup>۱</sup> نسبتا استاندارد هستند با این حال نوع آنها از ویرایشگرهای خطی غیر پیشرفته گرفته تا ویرایشگرهای متون پیچیده متفاوت است. ویرایشگرهای خطی امکان حذف، اضافه یا تغییر کل خط در هر نوبت را فراهم می آورند. ولی ویرایشگرهای متون پیچیده این امکان را به استفاده کننده می دهند که متقابلا با استفاده از کنترل حرف نما<sup>۲</sup> روی کاراکترها، رشته هایی از کاراکترها، کل خطوط، یا قطعاتی از خطوط کار کند.

بعضی از سازندگان، برنامه هایی برای مدیریت فایلهاى اصلی، شامل تولید، دستکاری، اصلاح، افزودن به فایلها، حذف کردن از فایلها و بازیابی از فایلها را تدارک دیده اند. پیشرفته ترین برنامه های پیش نوشته شده مدیریت به نام سیستمهای مدیریت پایگاه داده ها<sup>۳</sup> مشهورند. این سیستمها در کاربردهایی

1) Editors.

2) Cursor control.

3) Database Management Systeme (DBMS).

که مستلزم وجود فایل‌های بسیار با ساختارهای گوناگون و تعداد زیادی استفاده‌کننده هستند، بکار می‌روند. سیستم‌های مورد نظر، حافظه‌های بزرگی لازم دارند و بنابراین مورد استفاده میکرو کامپیوترهای کوچکتر نمی‌باشند.

زبانهای موجود برای نوشتن برنامه‌های کاربردی می‌توانند در انتخاب، عامل مهمی محسوب شوند - بویژه اگر در ارتباط با نیازهای آموزشی و دستیابی به نرم - افزار، موجود در بازار<sup>1</sup> مورد توجه قرار گیرند. معمولترین زبانها برای مینی کامپیوتر، عبارتند از بیسیک، کوبول، RPG، فورترن و پاسکال که روبه رواج یافتن هستند.

تعیین کیفیت بعضی از ویژگیهای سیستمها که در فوق برای انتخاب مینی کامپیوتر تعریف شد مشکل است. مثلا چگونه می‌توان در باره قابلیت انعطاف، زمان پاسخ، حداکثر بار فعالیتی سیستم، و حمایت سازنده سیستم پس از فروش قضاوت کرد؟ یکی از طرق رسیدن به اینگونه برآوردها، تماس گرفتن با سازمانها و موسساتی است که از تجهیزات مشابه استفاده می‌کنند، بویژه سازمانهایی که کاربردهای مشابه دارند. گفتگو کردن با استفاده‌کنندگان از سیستم هم، می‌تواند بصیرت و اطلاعات ما را نسبت بسهولت استفاده از سیستم و مهارتها و آموزشهای مورد نیاز آن افزایش دهد.

---

1) Off-the-shelf.

## فصل چهارم

کاربرد مینی کامپیوتر و میکرو کامپیوتر در عمل آوری اطلاعات

با پیشرفت سریع تکنولوژی میکرو الکترونیک و به تبع آن کاهش قیمت سخت افزار، هم اکنون توان محاسبه گری قابل توجهی در اختیار بسیاری از سازمانهایی که قبلاً قادر به پرداخت هزینه تجهیزات نبودند قرار گرفته است. بهبود کیفیت عملیات و افزایش قابلیت اطمینان و کاهش قیمتها موجب بروز فعالیت شگفت انگیزی در کاربرد تکنولوژی جدید در روشهای عمل آوری اطلاعات شده است.

زمینه هایی که در آن کامپیوتر بطور سنتی در عمل آوری اطلاعات بکار رفته

است، عبارتند از:

- فهرستنویسی
- امانت مواد
- کنترل پایندها
- فراهم آوری مواد
- بازیابی اطلاعات
- مدیریت
- ارتباطات

این سیستمها ابتدا بوسیله کامپیوترهای بزرگ کار می کردند. لیکن در دهه ۱۹۷۰ مینی کامپیوترها در صحنه ظاهر شده و بتدریج جای ماشینهای بزرگ را اشغال نمودند. مینی کامپیوترها امتیازاتی داشتند از این قبیل که کوچکتر بودند، ارزانتر بودند، مطمئنتر بودند و به محیط کار کنترل شده دقیق احتیاج نداشتند.



استفاده از مینی کامپیوتر در عمل آوری اطلاعات بطور وسیعی مورد مطالعه قرار گرفته است. آخرین بررسیها بوسیله گروسک<sup>(۴)</sup> و یانگ<sup>(۱)</sup> صورت گرفته است. گروسک بررسی خود را روی سیستمهای نصب شده انجام داده و سیستمهای جایگزین آنها را مورد بحث قرار داده است. یانگ هم ضوابط انتخاب و استفاده از مینی کامپیوتر در کتابخانه-های فدرال ایالات متحده را تجزیه و تحلیل نموده است.

در انتخاب سخت افزار برای سیستم مینی کامپیوتری، کتابخانه می تواند یکی از سه ساختار زیر را انتخاب نماید: سیستم اختصاصی و مستقل، مینی کامپیوتر جلو دار که به کامپیوتر بزرگ میزبان متصل باشد، یا سیستم شبکه ای که دارای چندین مینی-کامپیوتر است. در هر يك از این موارد فرصت و امکان رشد سیستم از طریق افزودن مدارات ارتباطی به سایر کامپیوترها وجود دارد. ساده ترین آنها سیستم مستقلی است که به فراهم آوری مواد، فهرست نویسی، امانت مواد یا کارهای دیگر اختصاص دارد. حتی همینها را نیز می توان به شبکه های بزرگ مثل OCLC<sup>(۱)</sup> برای فهرست نویسی وصل نمود.

سیستمهای مینی کامپیوتری را ابتدا بچشم "دستیار" کامپیوترهای بزرگ سنتی نگاه می کردند و آنها را بیشتر بعنوان ترمینالهای باهوش برای سبك کردن کار کامپیوتر میزبان از خرده کارهای روزمره یا ساده بکار می بردند. در بعضی موارد مینی کامپیوتر می تواند در خدمت کامپیوتر اصلی که دارای پردازش ردیفی است باشد. بدین نحو که مبادلات را ذخیره سازی کرده و سپس آنها را برای پردازش به کامپیوتر میزبان انتقال بدهد تا بعدا نتایج به مینی کامپیوتر برگردد و بصورت پرونداد ظاهر شود. در واقع، امروزه هر نوع کاربرد کامپیوتری در کتابخانه که روی کامپیوتر بزرگ مشترك انجام می گیرد، می تواند به طرق گوناگون با استفاده از دخالت يك مینی کامپیوتر گسترش یابد.

شبکه ای از مینی کامپیوترها، می تواند این امکان را برای کتابخانه ای بزرگ با شعبات زیاد فراهم سازد که شبکه داخلی خود را با قدرتی معادل قدرت تاسیسات کامپیوتری بزرگ دایر نماید. علاوه بر این چنین شبکه ای می تواند قابلیت انعطاف

---

1) Ohio College Library Centre.

شایان توجهی داشته باشد و می توان آن را طوری طراحی نمود که هم در زمینه انجام وظایف و هم از لحاظ ظرفیت با به پای افزایش تجربه و اعتبار کتابخانه در هر مرحله و گسترش نیازهای آن رشد یابد .

میکرو کامپیوترها در عرصه عمل آوری اطلاعات، تا اندازه ای تازه وارد هستند ، با این حال نیروی بالقوه آنها در این امر، قابل توجه بوده طرحهای چندی هم اینک در دست اجرا می باشد . یکی از عوامل عمده ای که به توسعه کاربرد میکرو کامپیوتر، کمک کرده رشد بازار کامپیوترهای شخصی است . وجه تمایز اصلی ما بین کامپیوتر شخصی و میکرو کامپیوتر به استراتژی فروش آنها مربوط می شود . بدین معنی که کامپیوتر شخصی بعنوان وسیله ای برای سرگرمی عرضه می شود و میکرو کامپیوتر در خدمت مشاغل یا سازمانهای کوچک است .

بسیاری از کارهای میکرو کامپیوتر در عمل آوری اطلاعات از اواخر دهه ۱۹۷۰ با گسترش کاربرد تجهیزات کلمه پردازی<sup>۱</sup> در ذخیره سازی و بازیابی ساده متون آغاز شد . کلمه پردازها میکرو کامپیوترهای تك (خاص) منظوره ای هستند که تنها به يك کار اختصاص دارند و آن پردازش متن است .

اولین پیشرفت عمده در کلمه پردازی در سال ۱۹۶۴ ، با اعلام محصولی از IBM که ماشین تحریری بنام MTST<sup>۲</sup> بود حاصل آمد . این وسیله ، يك ماشین تحریر اتوماتیک با حافظه ای مغناطیسی بود . اندکی بعد MTST به حافظه دومی مجهز شد و در نتیجه قابلیت انعطاف آن بیشتر شد . اکنون می شد متنی را خواند که قبلا به یکی از حافظه ها داده شده بود ، با استفاده از صفحه کلیدها آن را ویرایش کرد و محصول نهایی و اصلاح شده را در حافظه دوم تولید نمود .

گام مهم دیگر در تکامل سیستمهای کلمه پرداز ظهور واحد نمایش بصری بود بطوری که اپراتور متن نهایی را در تمام مراحل تولید عملا می توانست مشاهده کند . این واحدها ، قبلا تنها نصف يك صفحه A4 (  $1\frac{3}{4} \times 8\frac{1}{4}$  اینچ ) از متن را نشان می دادند ، ولی امروزه تمام صفحه A4 را نیز می توانند روی صفحه ترمینال ظاهر سازند .

---

1) Word processing.

2) Magnetic Tape Selected Typewriter Mark I.

تکامل تجهیزات کلمه پردازی پا به پای تکنولوژی محاسبه گری پیشرفت کرده است. تا سال ۱۹۶۶ حافظه های الکترونیکی را در سیستمهای گوناگون بکار می بردند. اولین کلمه پرداز تجاری با حافظه بزرگ Autotribed بود که بوسیله Lexitron در ایالات متحده به بازار آمد. سیستمهای امروزی خیلی پیشرفته تر بوده و دارای ویژگیهایی مانند منطق اشتراکی<sup>۱</sup>، تسهیلات برنامه ریزی برای استفاده کننده، امکانات ارتباطی و حفاظت از فایلها می باشد.

در هفتمین کنفرانس بین المللی کرانفیلد در باره سیستمهای مکانیکی ذخیره سازی و بازیابی اطلاعات که در ژوئیه ۱۹۷۹ برگزار شد وایت هد<sup>①</sup> پیشرفت سیستمهای کلمه پرداز و کاربرد آنها در عمل آوری اطلاعات را توصیف نمود. وی زمینه هایی را که کلمه پردازها می توانند برای دست اندرکاران اطلاع رسانی سودمند واقع شوند چنین دسته بندی کرد:

۱. فهرستهای کتابخانه - دسترس برحسب مولف، عنوان یا موضوع و تولید خود کار لیست کتابها برحسب مولف، موضوع، تاریخ فراهم آوری و غیره.
۲. آماده سازی سفارشات - در این زمینه امکان کنترل مستمر اقلام معسوق فراهم بوده و تجهیزات موجود نامه های استاندارد را برای پی گیری سفارشات را تولید خواهد کرد.
۳. بولتن های چکیده نویسی و نمایه سازی - درونداد اطلاعات کتابشناختی که قابل ذخیره سازی، رج بندی و چاپ در هر مرحله ای است.
۴. جستجوی پیوسته - دستیابی داخلی و خارجی به پایگاه داده ها با استفاده از کلمه پرداز بعنوان ترمینالهای کامپیوتری، ذخیره سازی و ویرایش درونداد برحسب نیاز.
۵. ارتباطات - ارتباط کلمه پرداز با کلمه پرداز و فراهم سازی تسهیلات هستی الکترونیکی و دستیابی خارجی<sup>۲</sup> به داده های ذخیره شده.
۶. گزارشات مربوط به امانت گیرنده ها - جستجوی همه جانبه<sup>۳</sup> و تسهیلات

---

1) Shared logic.

2) Offsite access.

3) Global search.

روزآمد سازی انتخابی ، گزارش روزآمدی از تمام امانت ها و امانت گیرنده ها را فراهم خواهد آورد .

۷. فراهم آوری ادواریها - ایجاد امکان کنترل مداوم در مورد فراهم آوری ادواریها و محل هر شماره از آنها در امانت .

از سپتامبر ۱۹۷۹ تا می ۱۹۸۰ اطلاعات مربوط به کاربردهای فعلی مینی کامپیوترها و میکرو کامپیوترها ( شامل کاربرد کلمه پردازها و کامپیوترهای شخصی ) در عمل آوری اطلاعات جمع آوری شد . چون تعداد و انواع پروژه ها بطور مستمر در حال افزایش است ، بنابراین تنها مثالهایی و نه توصیف کاملی از کاربردها برای درج در این گزارش ، انتخاب شده است . مثالهای زیر نمونه ای از کاربردهایی هستند که یا اسناد و مدارک آنها در دسترس هست یا ضمن تماس شخصی با نویسنده گزارش شده اند .

#### کاربرد مینی کامپیوتر در کتابخانه ها و مراکز اطلاع رسانی

سیستمهای مینی کامپیوتری به دو طریق عمده در کتابخانه ها مورد استفاده قرار می گیرند . رایجترین طریق ، تا همین اواخر سیستمهای کلید سرخود<sup>۱</sup> بود . در این طریقه ماشین نسبتا ساده ای ، قادر است کارهای دفتری استاندارد ی جهت کنترل امانت مواد ، فراهم آوری مواد و پردازش فنی انجام دهد . کارکنان کتابخانه برای کار کردن با سیستم ، به مهارت فنی چندانی احتیاج ندارند و لازم نیست نرم افزار جدیدی برای استفاده خود تدارک ببینند . این سیستمهای کلید سرخود مکمل خدمات شبکه ای هستند و میتوان آنها را با شبکه های فهرستنویسی و جستجوی ماشینی پایگاه داده ها تلفیق نمود تا یک سیستم " کامل " بسیار کارآ و مقرون بصرفه برای هر کتابخانه ای بوجود آید .

راه دیگر استفاده از مینی کامپیوتر ایجاد تسهیلات کامپیوتری در داخل کتابخانه است . در این طریقه مینی کامپیوتر ، بعنوان جانشینی برای کامپیوتر بزرگ که مابقا در گسترش سیستم و عملیات بکار می رفت به خدمت گرفته می شود . تسهیلات مینی کامپیوتری ، بطور قابل توجهی از کامپیوترهای بزرگ ارزانتر است

---

1) Turnkey.

و کتابخانه های بزرگ می توانند از عهده مخارج آن برآمده و بدین طریق از بهر روز مشکلات و برخورد های ناشی از اشتراك در منابع کامپیوتری با سایرین جلوگیری نمایند .

#### الف. سیستمهای تجاری موجود

مینی کامپیوترها اولین بار برای کنترل امانت مواد در کتابخانه ها ظاهر شدند . شرکت خدمات کتابخانه ای کامپیوتری<sup>۱</sup> در ایالات متحده سیستم کلید سرخود مینی- کامپیوتری LIBS 100 را ارائه نموده است . اغلب تاسیسات LIBS 100 به کار کنترل امانت مواد ، اختصاص یافته اند . لیکن مدوله های اضافی نرم افزار برای کار فرا هم- آوری ، حسابداری ، فهرست نویسی و ثبت فیلمها نیز در دسترس هستند . سیستم LIBS 100 بصورت مجموعه ای کامل شامل مینی کامپیوتر ، تجهیزات جانبی مانند واحد ذخیره سازی دیسک ، دستگاه چاپ و چندین ترمینال نمایش ویدئویی بفروش می رسد . علاوه بر آنها مجموعه مزبور دارای کلیه نرم افزارهای لازم برای کارهای خاص کتابخانه ای بر حسب نیاز است .

شرکت Plessey Corporation در ایالات متحده يك نوع سیستم کلید سرخود کنترل امانت مواد بفروش می رساند که بیشتر وسیله ای برای جمع آوری داده هاست تا يك برنامه پیش نوشته شده مستقل . داده های مربوط به مبادلات بخش امانت ، بایستی برای پردازش و برای تهیه لیست امانات به کامپیوتر بزرگتری منتقل شوند . The Library Pen System مشتمل است ، بر يك مینی کامپیوتر ، يك میله بازبینی بصری<sup>۲</sup> برای خواندن برجسبهای دارای کدهای میله ای<sup>۳</sup> ، يك ترمینال صفحه کلیدی و مقداری حافظه پیوسته .

در انگلستان شرکت خدمات اطلاعاتی لیبرا<sup>۴</sup> يك برنامه پیش نوشته شده بازبینی بنام CAIRS ( سیستمهای بازبینی اطلاعات بكمك کامپیوتر )<sup>۵</sup> برای استفاده انجمن تحقیقات غذایی لیدرهد<sup>۶</sup> ابداع کرده است . CAIRS سیستم پیوسته ای است برای بازبینی و

1) Computer Library Services, INC. (CLSI).

2) Optical scanning wand.

3) Bar-coded labels.

4) Libra Information Systems Ltd.

5) Computer Assisted Information Retrieval Systems (CAIRS).

6) Leatherhead Food Research Association.

جستجوی مدارك جاری و گذشته نگر، و قادر است ۱۰۰۰۰۰۰ ارجاع را بطور پیوسته ذخیره نماید. سیستم مزبور در انواع مختلفش از مینی و میکرو کامپیوترهای Texas Instrument استفاده می کند و مانند يك محصول كلید سرخود فروخته می شود. این سیستم همچنین، سخت افزاری مناسب فضای محل نصب و کلبه نرم افزار لازم برای شروع بکار سیستم در کتابخانه را ارائه می دهد. انواع مختلف این سیستم کارهای زیر را انجام می دهند: ورود داده ها، جستجوی موضوعی در فایل های مقلوب<sup>۱</sup>، جستجو برحسب مؤلف، دستیابی برحسب شماره ثبت، جستجوی مدارك یا فایلها، دوبرونداد لیست فراهم آوریهای کتابخانه و لیست کامل فایلها، لیست فهرست کلبه و اژه ای، پردازش اشاعه اطلاعات گزینشی، جستجوی کاراکترهای رشته ای بصورت پشت سرهم و ویرایش و روزآمد سازی رکورد ها بطور کامل. این سیستم، برای ماشینی کردن بازیابی کتابشناختی در کتابخانه های تخصصی که در مجموعه خود، دارای پروانه های ثبت اختراعات، گزارشات، چاپهای جدید، و اسناد و مدارك داخلی هستند بخوبی طراحی شده و از لحاظ قیمت مناسب است.

سیستم انگلیسی دیگری بنام ADLIB<sup>۲</sup> برای کتابخانه های تخصصی و مراکز اطلاع رسانی طراحی شده است. طراح سیستم مزبور که هم مانند يك محصول كلید سرخود و هم بعنوان يك سیستم اشتراك زمانی کار می کند شرکت Lipman Management Resources است. بنابراین از کتابخانه های کوچک گرفته، تا کتابخانه های بزرگ با مجموعه های متنوع می توانند برای حجم مبادلات و فایل های خود بهر طریقی که برایشان مقرون بصرفه باشد، از این سیستم استفاده کنند. ADLIB قادر است گزارشات کامل یا نیمه کامل کتابشناختی برای تك نگاشتها، گزارشها، پیش-چاپها<sup>۳</sup>، پایندها یا مواد سمعی و بصری را ذخیره سازی کند. وجود اصطلاحنامه پیوسته و قابلیت پذیرش شکل داده های British MARC ویژگیهایی هستند که بهره دهن سیستم را در بسیاری از کتابخانه ها افزایش می دهند. کنترل امانت نیز از طریق ورود داده ها از VDU برای سیستم امکان پذیر است. برون داد حاصله را

1) Inverted file.

2) Adaptive Management System for Special Libraries and Information Bureaux.

3) Preprint.

می توان به دستگاه چاپ خطی هدایت نمود ، یا در نوار مغناطیسی برای پردازش COM بعدی جهت فهرستهای میکروگرافیک ذخیره ساخت. سخت افزار مورد استفاده در ADLIB عبارتست از یک PRIME 300 با یک حافظه حداقل ۱۲۸ K بایت.

VUBIS سیستم تجاری دیگری است که مشترکا بوسیله دانشگاه آزاد بروکسل و شرکت Interactive Systems ، که آنهم در بروکسل می باشد ساخته شده است . این سیستم از مینی کامپیوترهای PDP11 Digital Equipment استفاده می کند . نرم افزار سیستم بر سیستم عامل MUMPS<sup>۱</sup>، سیستم مدیریت داده ها و زبان برنامه ریزی کاربردی استوار است . سیستم مزبور محاوره ای بوده ، بعنوان سیستم درون-داد فهرستنویسی بکار می رود و مانند فهرست عمومی مورد استفاده قرار می گیرد و قرار است بتدریج به سیستم فرعی کنترل امانت، فراهم آوری و دریافت پیماندها مجهز گردد. یکی از ویژگیهای عمده VUBIS داشتن قابلیت محاوره چند زبانه است. بطوری که استفاده-کنندگان می توانند به زبانهای فرانسه، فنلاندی، یا انگلیسی با سیستم ارتباط برقرار کنند . شرکت Interactive Systems بفکر افزودن زبان آلمانی به سیستم نیز می باشد . یکی دیگر از ویژگیهای منحصر بفرد سیستم، در روش دستیابی موضوعی آن است. کلید واژه ها بر اساس طرح طبقه بندی ددهمی جهانی (UDC) تعیین می شوند . بطوری که استفاده کننده جستجوی خود را با کلید واژه ای که به شماره طبقه بندی UDC مربوط است، انجام می دهد و با آن شماره امکان یافتن کتاب مورد نظر در قفسه ها فراهم می گردد . جستجو با شماره UDC بطور مستقیم نیز امکان پذیر است. همین سیستم، بویژه برای کتابخانه هایی که هم اکنون از طرح UDC استفاده می کنند مناسب است.

ب. سیستمهای غیر تجاری و نیمه تجاری

در سال ۱۹۷۳ ، کتابخانه فیشر دانشگاه سیدنی (استرالیا) بفکر تهیه سیستم مینی کامپیوتری پیوسته ای بود که آن را برای کنترل امانت بکار گیرد و بعدها بتواند توان پردازشهای کتابشناختی دیگری را بدان بیفزاید. این سیستم روی مینی کامپیوتر Nova 840, Data General Nova 1200 کار می کرد و دارای ۸ ترمینال

---

1) Massachusetts General Hospital Utility Multi-Programming System.

قلم نوری LIBRAMATIC و ترمینالهای قلم نوری قابل حمل دیگری برای استفاده در سیاهه برداری از موجودیها بود. سیستم مشابه دیگری که از مینی کامپیوتر Varian 72 استفاده می کرد در دانشگاه کوپینز لند نصب شده بود. در کتابخانه دانشگاه نیو ساوت ولز برای فهرستنویسی از مینی کامپیوتر DEC PDP 11/40 که تحت سیستم عامل UNIX (تهیه شده در آزمایشگاههای کارخانه بل) کار می کند استفاده می شود. پنج عدد VDU درونداد داده ها به سیستم را تامین می کند و کاربردهای اضافی دیگری برای چند سال آینده، در نظر گرفته شده است. سیستم دیگری برای فهرستنویسی در دانشگاه ملی استرالیا نصب شده است که از یک مینی کامپیوتر Interdata 8/32 استفاده می کند. پردازنده آن به یک حافظه اصلی بسیار بزرگ مجهز است که بدون شك کاربردهای زیاد دیگری را جوابگو خواهد شد. سیستم فهرستنویسی دیگری که می تواند سفارش و حسابداری مالی کتاب را انجام دهد، در کتابخانه دانشگاه La Trobe (استرالیا) مشغول کار است و روی مینی کامپیوتر DEC PDP 11/34، با استفاده از سیستم عامل RSTS/E و زبان فورترن کار می کند. تولید فهرست کتابی و فهرست برگه ای هر دو با این سیستم حمایت می شود. طرح سیستم فراهم آوری نیز در دست اقدام است.

مرکز توسعه تحقیقات بین المللی<sup>۱</sup> واقع در اتاوا پایتخت کانادا اخیراً نرم افزار MINISIS را ساخته است که روی مینی کامپیوتر Hewlett-Packard 3000 کار می کند. این نرم افزار بر سیستم ISIS<sup>۲</sup> که ابتدا بوسیله سازمان بین المللی کار (ILO) تهیه و بوسیله یونسکو اصلاح شده بود استوار است. نکات عمده طرح عبارت بودند از: کاربردهای عمومی، قابلیت مدوله شدن<sup>۳</sup>، مستقل بودن، توجه به نیازهای استفاده کننده، هدف گرا بودن<sup>۴</sup>، داشتن قابلیت پذیرش پرونده ها از سیستمهای دیگر، امکان استفاده در سازمانها و موسسات کوچک، و قابلیت سازگاری با سیستمهای بین المللی دیگر، مانند AGRIS و INIS. نمونه داده ها برای سیستم انتخاب و

- 
- 1) The International Development Research Centre. (IDRC)
  - 2) Integrated Set of Information Systems.
  - 3) Modularity.
  - 4) Mission orientation.



تمام برنامه بزبان SPL که زبان سیستم HP-3000 است نوشته شد . با این هدف اولیه که رکوردهای کتابخانه IDRC نگهداری شود پایگاه داده هایی با بیش از ۲۰۰۰ رکورد شامل مجموعه تك نگاشتها و تحلیل آنها و پایگاه داده هایی با حدود ۳۰۰۰ رکورد برای پیابندها برپا شد . همچنین ۴۰۰۰ رکورد نیز مشتمل بر اقلام سفارش شده و اقلامی که در انتظار فهرست نویسی هستند وجود دارد . رکوردها بسته به زبان مدرک اصلی به یکی از سه زبان انگلیسی ، فرانسه یا اسپانیایی ( که زبانهای مورد استفاده IDRC هستند ) نوشته می شود . دسترسی موضوعی به مجموعه از طریق جستجوی پیوسته توصیفگرها که از اصطلاحنامه سه زبانه IDRC<sup>۱</sup> گرفته شده است امکان پذیر می شود . پایگاه داده های کتابخانه کاملاً یکپارچه است درعین حال " نظر استفاده کننده " نیز محفوظ می باشد بطوری که کتابدار مسئول فراهم آوری مواد تنها فیلدهای مربوط را می بیند که به سفارش مواد مربوط است . بعلاوه چند فیلد کتابشناختی اختصاصی . در حالی که فهرست نویس کلیه فیلدهای کتابشناختی را مشاهده می کند ؛ ولی به هیچ يك از فیلدهای مربوط به سفارش کاری ندارد .

علاوه بر پایگاه داده های کتابخانه ، سیستم جدید MINISIS همچنین برای تولید Devindex Canada از پایگاه داده های DEVISIS<sup>۲</sup> بکار می رود . Devindex Canada چکیده نامه مدارک کانادایی در زمینه توسعه است . پایگاه داده های دیگری که روی MINISIS کار می کند SALUS نام دارد و دارای اطلاعاتی در باره بهداشت کم هزینه روستایی و تربیت نیروی انسانی برای ترویج بهداشت می باشد . این سیستم توسط IDRC در دسترس ۱۸ موسسه که از میان آنها ۹ موسسه در کشورهای در حال توسعه می باشند قرار گرفته است . پایگاههای داده های FAO (AGRIS) , UNIDO , ILO با موفقیت به سیستم پیوسته تبدیل شده اند . تخمین زده می شود که خرید تجهیزات چنین سیستمی ، مابین ۱۵۰۰۰۰ و ۲۰۰۰۰۰ دلار امریکا ، بسته به مقدار حافظه ، تعداد دیسکها و تعداد ترمینالها ، خرج بر می دارد .

1) Macrothesaurus, OECD 1972.

2) Development Science Information System.

کتابخانه دانشگاه Guelph (کانادا) که در استفاده از شبکه دانشگاه‌های انتاریو با مشکلاتی مواجه شده بود، تصمیم گرفت مینی کامپیوتر داخلی برای خود تهیه کند. برای این منظور، مینی کامپیوتر GEAC 8000 با حافظه اصلی ۲۵۶ K بایت همراه با ۲ دیسکخوان<sup>۱</sup> ۳۰۰ مگابیتی و ۱۶ درگاه<sup>۲</sup> ارتباطی انتخاب گردید. امکانات پشتیبانی شامل مینی کامپیوتر GEAC 800 با ۶۴ K بایت، دیسک ۵۵ مگابایت و ۸ درگاه ارتباطی نیز تهیه شد. کل هزینه این مجموعه، کمتر از هزینه اشتراک ۲ ساله دانشگاه Guelph در شبکه دانشگاه‌های انتاریو شد. استفاده از کامپیوتر GEAC به معنای دخالت حتمی کارکنان Guelph در طراحی سیستم بود. هم‌اینک تعدادی از مدولها اجرا می‌شوند، مانند امانت مواد، فهرست‌نویسی و فراهم‌آوری مواد. مرحله بعدی به تبدیل سیستم فهرستها و پاینده‌ها به طریقه پیوسته مربوط می‌شود. زمینه قابل توسعه دیگر تاسیس شبکه‌های منطقه‌ای است. در همان نزدیکیها دانشگاه واترلو نیز دارای یک مینی کامپیوتر GEAC و سیستم امانت مشابه سیستم دانشگاه Guelph می‌باشد. اگر چه سیستم دانشگاه واترلو برای رفع نیازهای خاص محلی طراحی شده بود. هر دو کتابخانه برای برقراری ارتباطی محکم مابین سیستمهای خود با استفاده از تکنیک سوئیچینگ قطعه‌ای بسختی سرگرم هستند.

سیستمهای کامپیوتری کوچک برای کمک به تولید و نگهداری فهرستها به‌کار رفته‌اند. شبکه کتابخانه‌ای CATSS<sup>۳</sup> متعلق به سیستم ماشینی کتابخانه دانشگاه تورونتو<sup>۴</sup> مشتمل است بر شبکه‌ای از مینی کامپیوترهای Data General and Honeywell همراه با کامپیوتر بزرگ Sigma 9 بعنوان کامپیوتر میزبان که به تعدادی ترمینالهای کنترل شده از سوی میکروپروسور متصل هستند. این سیستم فهرستهای میکروفرمی، کتابی و برگه‌ای تولید می‌کند و سیستمهای مجموعه سازی، تحقیق، گزارش‌نویسی و ارتباطی<sup>۵</sup> را حمایت می‌نماید. ترمینالها پروتکل‌های خطی و محلی اصلی را انجام

1) Disk drive.

2) Port.

3) Cataloguing Support System.

4) The University of Toronto Library Automation System (UTLAS).

5) Collection, inquiry, reporting and communications (CIRC).

می دهند. اقدامات بعدی مشتمل خواهد بود بر افزایش ویرایش و پردازش درخواستها در ترمینالها و تولید میکروفیلم پرونداد کامپیوتری<sup>۱</sup> و چاپ بطریقه زیراکس.

مینی کامپیوتر را می توان برای تولید و بکارگیری يك سری کاراکترهای مخصوص بکار برد. مثالی از این نمونه، سیستم پردازش کاراکترهای زبان چینی است که بوسیله موسسه اطلاعات علمی و فنی چین<sup>۲</sup> بر روی مینی کامپیوتر TK 70 با K 65 بایت حافظه انجام می شود. این سیستم حروفچینی و چاپ کتابشناسیها، فهرستها و بولتنهای کتابخانه ISTIC را به زبان چینی انجام می دهد. کاراکترهای چینی از يك حافظه دسترسی مستقیم (RAM) که دارای بیش از ۶۰۰۰ کاراکتر زبان چینی است تولید می گردد. این مینی کامپیوتر در حال حاضر، برای انجام عملیات زیر بکار می رود:

چاپ نشریات به زبان چینی. سیستم مورد بحث کتابشناسیها، فهرستها و بولتنهایی را که بوسیله کتابخانه ISTIC تولید شده است حروفچینی و چاپ می کند. نسخه خطی اولیه با استفاده از يك صفحه کلید کاراکترهای زبان چینی به شکل نوار کاغذی یا نوار کاست در می آید و برای ویرایش و حروفچینی به TK 70 تغذیه می شود. بعد از اتمام این عملیات، نوار مغناطیسی، تولید شده و به دستگاه T 4100 که کاراکترهای زبان چینی را چاپ می کند فرستاده می شود. نمودارهای زبان چینی از دستگاه تولید کاراکتر<sup>۳</sup> با استفاده از کدهای ضبط شده روی نوار مغناطیسی بازایی شده و سپس دستگاه چاپ متون چینی را چاپ می کند. این پرونداد، بعنوان ماده اولیه چاپ افست یا حروفچینی فیلم بکار می رود.

ترجمه بوسیله ماشین. این سیستم همچنین برای ترجمه ماشینی عناوین و متن کامل اسناد و مدارك از انگلیسی به چینی بطور آزمایشی بکار می رود.

بازایی اطلاعات. چندین برنامه بازایی اطلاعات روی سیستم مینی کامپیوتری تهیه شده است. بعنوان نمونه، یکی از برنامه ها برای تولید و نگهداری فایل

---

1) Computer-output-microfilm (COM).

2) Institute of Scientific and Technical Information of China (ISTIC).

3) Character generator.

داده های اسناد و مدارکی که به استاندارد ها مربوط می شود بکار می رود . از برنامه دیگری در پردازش نوار مغناطیسی مواد کتابشناختی خارجی استفاده می شود . هر دو برنامه فوق الذکر ، فقط بطریق ردیفی اجرا می شوند . آزمایشهایی برای تولید نرم افزار بازیابی پیوسته در دست اجرا بوده ولی هنوز کامل نشده است .

ایجاد پایگاه داده های کتابشناختی بزبان چینی . بازیابی کامپیوتری اسناد و مدارک چینی اعم از پیوسته یا ناپیوسته ، امکان پذیر نیست ، مگر اینکه مخزن — از داده های کتابشناختی چینی به شکل ماشینخوان گردآوری شود . این مخزن ، هم اکنون آماده است و تولید پایگاه داده های کتابشناختی چینی در دست اقدام می باشد .

سیستم مینی کامپیوتری ISTIC نه بعنوان راه حل دائمی برای خدمات اطلاع — رسانی کامپیوتری ، بلکه با این منظور بوجود آمده است که راه را برای ایجاد سیستم بازیابی پیوسته متمرکز هموار سازد .

در سال ۱۹۷۷ طرح R & D<sup>۱</sup> مشترکی مابین آلمان و اسرائیل آغاز شد . هدف این طرح راه اندازی يك سیستم عمل آوری اطلاعات بوسیله مینی کامپیوتر بود . این سیستم دارای مدول بازیابی محاوره ای پیوسته و يك مدول درونداد بطریق — ردیفی بود . طرح مورد نظر DOMESTIC<sup>۲</sup> (توسعه کاربردهای مینی کامپیوتری در مراکز اطلاع رسانی علمی و فنی) نام دارد . سرانجام ، این سیستم قادر خواهد بود هدفهای زیر را به مورد اجرا بگذارد :

- تولید پایگاه داده ها و روزآمد سازی و مدیریت آن
- ذخیره و بازیابی اطلاعات
- ارجاع و خدمات ارجاعی
- امور مربوط به مدیریت کتابخانه
- اداره مرکز اطلاع رسانی
- ایجاد شبکه اطلاع رسانی

---

1) Research and Development.

2) Development of Minicomputer Applications in Environment of Scientific and Technological Information Centers.

سیستم DOMESTIC I که روی مینی کامپیوتر DEC PDP 11/70 در مرکز ملی اطلاعات علمی و فنی<sup>۱</sup> واقع در تل آویو، اسرائیل نصب گردیده، ایجاد پایگاه داده های ناپیوسته را تقویت نموده و در عین حال نگهداری و بازیابی محاوره ای را امکان پذیر می سازد. آنچه در دست اجراست عبارتند از: تولید يك مدول درونداد پیوسته، مولد چاپ<sup>۲</sup>، داده پردازي كتابخانه های تخصصی، و تولید و نگهداری يك اصطلاحنامه. یکی از جالبترین نکات این طرح، کار همزمان روی نرم افزار در اسرائیل (روی مینی کامپیوتر PDP 11/70) و در آلمان (روی مینی کامپیوتر Philips 857 بوسيله KTS-Information Systems GmbH, Munich) جهت تولید برنامه پیش نوشته شده سیستم اطلاعاتی است که روی تجهیزات این دو سیستم کاربرد داشته باشد.

علاوه بر بهره برداری از طرح DOMESTIC، از مینی کامپیوتر PDP 11/70 در مرکز ملی اطلاعات علمی و فنی در کاربردهای مختلفی استفاده می شود که مشتمل است بر:

- الف - اشاعه اطلاعات گزینشی از پایگاه داده های تجاری؛
- ب - تولید و نگهداری پروفایل<sup>۳</sup> پیوسته؛
- ج - نگهداری دفتر ثبت تحقیق و توسعه اسرائیل؛
- د - نگهداری تعدادی پایگاه داده ها و تولید راهنماهای گوناگون برای نشریاتی که از حروفچینی فیلمی در آنها استفاده می شود<sup>۴</sup> (مثلاً راهنمای موسسات پژوهشی، راهنمای کتابخانه های تخصصی، راهنمای سازندگان تجهیزات آبیاری)؛
- ه - نگهداری مجموعه اسناد و مدارک خدمات حفاظت محیط اسرائیل؛
- و - مدیریت تقاضانامه های مربوط به کمکهای دولتی در تحقیق و توسعه.

---

1) Center of Scientific and Technological Information (COSTI).  
 2) Print generator.  
 3) Profile.  
 4) Photocomposed publications.

در کتابخانه دانشگاه Gunma در Maebashi ژاپن از يك مینی کامپیوتر Okitac-4500 C با ساختار کوچک تک استفاده کننده استفاده میشود. این کامپیوتر می تواند از عهده خدمات کتابخانه ای برآید. در این تاسیسات برخلاف روند معمول که همان استفاده از پردازش پیوسته است از پردازش ردیفی در فراهم — آوری، حسابداری، فهرستنویسی و کنترل پایاندها استفاده می شود. ترمینال منحصر بفرد این تاسیسات در سیستم پیوسته امانت بکار می رود. بنابراین انجام دو کار، یکی بلادرنگ و دیگری ردیفی در سیستمی که بنام سیستم چند پردازنده ای<sup>۱</sup> مشهور است در آن واحد امکان پذیر است.

در کشور سوئد سیستم LIBRIS<sup>۲</sup> (سیستم اطلاع رسانی کتابخانه) برای ارتباط دادن مشتریان به یکی از چهار پایگاه داده ها بسته به تقاضای آنها، از يك مینی کامپیوتر بعنوان پردازنده جلو دار استفاده می کند. در ماه مه ۱۹۷۸ يك مینی کامپیوتر PDP 11/34 با دو دستگاه دیسکخوان در کتابخانه<sup>۳</sup> موسسه سلطنتی تکنولوژی<sup>۴</sup> واقع در استکهلم سوئد نصب شد. یکی از اولین پروژه هایی که بوسیله<sup>۵</sup> این سیستم طراحی و اجرا شد، سیستم مدیریت برای کنترل پایاندها بود.

در کشور سوئیس کتابخانه<sup>۶</sup> Hauptbibliothek der Universitat Zurich Irchel سیستمی نصب نموده که ساخت حرکت Interdata AG است و در فراهم — آوری، ورود داده های فهرستنویسی و نگهداری فایل های کتابشناختی بکار می رود. این سیستم از مینی کامپیوتر ساخت Interdata استفاده می کند که دارای میکرو — پروسیسور Intel 8080 است. نرم افزار مورد استفاده بنام TEX 400 مشهور بوده و سیستمی برای پردازش اولیه و در اصل برای ورود داده هاست.

سیستم STATUS II که بوسیله سازمان انرژی اتمی بریتانیا<sup>۷</sup> تهیه گردیده است برای تولید چکیده نامه ها یا نمایه های منتشر شده از پایگاه داده ه — ای کتابشناختی نسبتا بزرگ بکار می رود. سیستم مزبور روی يك مینی کامپیوتر PRIME 300

1) Multi-processing.

2) Library Information System.

3) Royal Institute of Technology Library (RITL).

4) The United Kingdom Atomic Energy Authority.

و با سیستم عامل PRIMOS کار می کند . این سیستم می تواند بطریقه پیوسته برای جستجو در منابع گذشته نگر و ورود داده های کتابشناختی یا تولید برونداد آگاهی-رسانی جاری براساس پرو فایل علاقه استفاده کننده<sup>۱</sup> بکار رود . STATUS II همچنین نوارهای مغناطیسی نمایه ها را در اشکال گوناگون برای حروفچینی فیلمی کامپیوتری تولید می کند .

مینی کامپیوترها به توسعه شبکه های کتابخانه ای هم کمک می کنند . شبکه اطلاع رسانی کتابخانه نیوانگلند<sup>۲</sup> در آمریکا از یک مینی کامپیوتر DEC PDP 11/10 بعنوان متمرکز کننده<sup>۳</sup> استفاده می کند تا هزینه های ارتباطی در انتقال یا دریافت داده ها از OCLC را کاهش دهد . سیستم BIBNET محصول شرکت Information Dynamics Corporation مشابه شبکه فهرستنویسی OCLC است، ولی در کار خود رهیافت و طریقه دیگری را دنبال می کند . برای تهیه یا تبدیل یک رکود فهرستنویسی، استفاده کننده به جای برقراری ارتباط با یک کامپیوتر مرکزی می تواند از سیستم BIBNET درخواست کند که رکورد مورد نیاز وی به مینی کامپیوتر منتقل شده و بدینوسیله هزینه های ارتباطی کاهش یابد .

مرکز ملی ارتباطات بیومدیکال لیسترهیل<sup>۴</sup> در ایالات متحده دارای چند طرح در ارتباط با کاربرد مینی کامپیوتر و میکرو کامپیوتر در عمل آوری اطلاعات است . یکی از طرحهای مهم مرکز مزبور ILS<sup>۵</sup> است . این سیستم بطریقه مدولی طراحی شده و در حال حاضر سیستمهای فرعی زیر را داراست .

- فایل کتابشناختی اصلی و کنترل کتابشناختی
- سیستم فرعی امانت مواد
- دستیابی به فهرست عمومی
- دریافت پایاندها
- سیستم فرعی اداری

- 
- 1) User interest profile.
  - 2) New England Library Information Network (NELINET).
  - 3) Concentrator.
  - 4) Lister Hill National Center for Biomedical Communications.
  - 5) Integrated Library System.

برنامه های طرحریزی شده برای آینده مشتمل است بر کنترل کامل پیاپی ها ، فراهم آوری ، افزایش امکانات فهرستنویسی ، و یک مدول برای دستیابی شبکه ای عمومی . نرم افزار سیستم ILS طوری طراحی شده که می تواند روی مینی کامپیوترهای PDP 11 ، گروه مینی کامپیوترهای Data Generals Eclipse ، و IBM Series/1 کار کند . این سیستم با سیستم عامل MIIS<sup>1</sup> با استفاده از نوعی زبان برنامه نویسی MUMPS کار می کند . اگرچه سیستم ILS را می توان روی کامپیوتری به ارزش ۲۵۰۰۰ دلار امریکا بکار انداخت با این حال کتابخانه های متوسط از لحاظ بزرگی به ساختار کامپیوتری ۵۰۰۰۰ دلار و بیشتر احتیاج خواهند داشت . هزینه های دیگر در ارتباط با نصب سیستم ILS شامل هزینه سیستم عامل MIIS ، هزینه آماده سازی ، ملزومات و هر نوع نرم افزار اضافی خواهد بود . نرم افزار ILS به مبلغ ۲۰۰۰ دلار از مرکز خدمات ملی اطلاع رسانی فنی<sup>۲</sup> قابل تعبیه است .

سیستم اطلاع رسانی فنی<sup>۳</sup> واقع در اداره علمی و آموزشی وزارت کشاورزی ایالات متحده ، از مینی کامپیوتر بعنوان وسیله ای برای ورود داده ها استفاده می کند . پایگاه داده های AGRICOLA با استفاده از سیستم ورود داده های مینی کامپیوتر Four Phase تهیه شده است . تعداد ۱۸ ترمینال VDU به مینی کامپیوتر وصل است و از طریق آنها نمایه سازان رکورد های توصیفی مقالات ادواریها را ، به مینی کامپیوتر وارد می کنند تا در دیسکهای مغناطیسی ضبط شود . رکورد های روی دیسکها هفته ای یکبار به نوارهای مغناطیسی منتقل و به پایگاه داده ها ( که در حال حاضر روی سیستم کامپیوتری IBM 370 نگهداری می شود ) وارد می شوند . سیستم اطلاع رسانی تحقیقاتی جاری<sup>۴</sup> (CRIS) پایگاه داده های دیگری است که توسط TIS نگهداری می شود .

در این مورد یک مینی کامپیوتر Data Point برای ورود داده ها بکار می رود . مبادلات از VDU ها وارد شده و روی دیسکها ذخیره سازی می شود . دسته های

- 
- 1) Meditech Interpretive Information System.
  - 2) National Technical Information Service (NTIS).
  - 3) Technical Information Systems (TIS).
  - 4) Current Research Information System.



از مبادلات بطور دوره ای از سیستم Data Point به مرکز کامپیوتری واشنگتن<sup>۱</sup> منتقل شده و در آنجا روزآمد سازی فایل CRIS روی IBM 370 انجام می گیرد. فایل CRIS بطریقه پیوسته در سیستم اطلاع رسانی لاکهید<sup>۲</sup> نیز نگهداری می شود.

امروزه سیستمهای مدیریت داده های نسبتا پیشرفته ای روی مینی کامپیوترها و میکرو کامپیوترها دیده می شود. یک نمونه از اینها سیستمی است که در کتابخانه منطقه ای پیکز پیک<sup>۳</sup> (ایالات متحده) بوجود آمده و روی مینی کامپیوتر PDP 11/70 استوار بوده و دارای حافظه ۸۰۰۰ بایت است. این سیستم اطلاعات مربوط به مدیریت مواد موجود در کتابخانه منطقه و مشخصات مشتریان ثبت نام شده (متجاوز از ۸۰۰۰ نفر) را نگهداری می کند. سیستم مزبور در سه سطح منابع کتابخانه، منابع جامعه و منابع ایالتی و ملی کار می کند و هم مشتریان و هم کارکنان بندگان دسترسی دارند.

#### (۱) منابع کتابخانه

فایل کاملی از امانت گیرنده های کتابخانه پیکز پیک نگهداری می گردد. برنامه های موجود، امانت مواد کتابخانه ای را امکان پذیر ساخته، نشان می دهد چه موادی امانت رفته، و امکان رزرو کردن را نیز فراهم می آورد. فایل های دیگر مشتمل است بر یک فایل برای کلیه مواد موجود در کتابخانه مرکزی و کتابخانه های وابسته، و فایل از کلیه ادواریهای قدیمی و جاری موجود.

#### (۲) منابع جامعه

فهرست مراکز تفریحی و آموزشی جامعه<sup>۴</sup> (CERCI) توسط کتابخانه فوق الذکر تهیه شده که اطلاعات مربوط به امکانات آموزشی و تفریحی موجود در منطقه را بدست می دهد. اطلاعات دقیق در باره باشگاههای محلی، نیازمندیهای شغلی، برنامه های کارآموزی، دوره های کالج، کمکهای مالی، مشاغل، مراکز نگهداری کودکان، آژانسهای اجاره اتومبیل، و اطلاعات بسیار دیگر در دسترس است.

1) Washington Computer Center.

2) Lockheed Information Systems.

3) Pikes Peak.

4) The Community Education and Recreation Center Index.

### ( ۳ ) منابع ملى

کتابخانه پیکز پیک امکان دستیابی استفاده کنندگان به منابع اطلاع رسانی ملى نظیر خدمات بازیابی کتابشناختی<sup>۱</sup>، سیستمهای اطلاع رسانی لاکهید<sup>۲</sup> و شرکت توسعه سیستمها<sup>۳</sup> را فراهم می سازد . شبکه اطلاع رسانی کتابخانه های تحقیقاتی<sup>۴</sup> بعنوان وسیله ای برای فهرستنویسی بکار می رود . بدین معنی که پایگاه داده های RLIN قبل از آغاز به فهرستنویسی مورد مشورت قرار می گیرد تا معلوم گردد که کتاب در دست اقدام قبلا در آن پایگاه فهرست شده یا نه . چنانچه قبلا فهرست شده باشد اطلاعات به سیستم پیکز پیک منتقل و تغییرات لازم برای استفاده محلی انجام می گیرد .

### ( ۴ ) مدیریت

سیستم مدیریت داده ها بعنوان محصول فرعی عملیات خود مقدار معتنا بهیسی داده های مدیریت تولید می کند . با این سیستم بودجه ها طرحریزی شده و حسابها نگهداری می شود . فایل های پرسنلی نیز نگهداری شده و با برنامه تنظیم لیست حقوق ارتباط داده می شود .

سیستم خیلی کوچگتری روی مینی کامپیوتر Prime 300 در دانشگاه واشنگتن توسط مرکز تحقیقاتی پستانداران اولیه<sup>۵</sup> تهیه شده است . مرکز اطلاع رسانی پستانداران اولیه پایگاه داده های کتابشناختی بیش از ۲۵۰۰۰ استناد<sup>۶</sup> را که بطور جامع نمایه سازی شده اند ساخته و نگهداری می کند . این پایگاه در موارد زیر بکار می رود : برای تولید Current Primate References (که عبارتست از لیست ماهانه عنوانها با سرعنوانهای موضوعی و یک فهرست عمومی)، برای تولید مجموعه کتابشناسیهای چاپی با موضوعات انتخابی در زمینه پستانداران ، و برای تولید کتابشناسیهای گذشته نگر سفارشی<sup>۷</sup> و کتابشناسیهای دو هفته یکبار سفارشی .

- 
- 1) Bibliographic Retrieval Services (BRS).
  - 2) Lockheed Information Systems (Dialog).
  - 3) System Development Corporation (ORBIT).
  - 4) Research Libraries Information Network (RLIN).
  - 5) Primate Research Center.
  - 6) Citation.
  - 7) Custom retrospective bibliographies.

همین سیستم مینی کامپیوتری بطور همزمان به سیستم اطلاع رسانی دیگری که از مدیریت پایگاه داده ها استفاده می کند یاری می رساند . این پایگاه داده ها دارای سوابق پزشکی ، گزارشات مربوط به تولد ، مرگ و میر و اطلاعات مربوط به مهاجرت کلیه میمونهای است که در سه مجتمع جداگانه مرکز تحقیقات ناحیه ای نگهداری می شوند . لیست ماهانه بطور متوسط بالای ۱۵۰۰ حیوان را درج می کند . ورود داده ها از هر سه مجتمع پیوسته و محاوره ای است . در این پایگاه می توان بطور پیوسته به جستجو پرداخت و خلاصه های چاپی نیز بطور مرتب منتشر می گردد .

ج . مینی کامپیوترهایی که در عمل آوری اطلاعات شخصی بکار می روند سیستمهای مینی کامپیوتری کارآیی خود را در عمل آوری فایل های شخصی و گروهی به اثبات رسانیده اند . پارکر و تروپ<sup>(۱)</sup> سیستمی به نام GRIP (برنامه بازیابی عمومی اطلاعات<sup>۱</sup>) را سیستمی توصیف نموده اند که بر مینی کامپیوترهای Hewlett-Packard 21000S و 21MX(E) متکی است . این سیستم طوری طراحی شده که برای عمل آوری فایل های کوچکی مانند فایل های شخصی و اداری با کسرت از ۲۰۰۰۰۰ کاراکتر قابلیت انعطاف لازم را داشته باشد . لگیت<sup>(۲)</sup> و همکارانش مطالعه خود را روی مناسب بودن مینی کامپیوتر برای عمل آوری پایگاه داده های شخصی انجام دادند . سیستم آزمایش آنها روی یک مینی کامپیوتر PDP 11/20 با حافظه اصلی K ۱۲ کلمه (۶ بیت در هر کلمه) ، ۲/۴ مگابایت حافظه دیسکی و نواری کار می کرد که با استانداردهای امروزی یک مینی کامپیوتر نسبتا کوچک بود .

Pathfinder I سیستم مینی کامپیوتری است که توسط Intelligence System<sup>(۱)</sup> Staff, U.S. Drug Enforcement Administration تهیه شده است . این سیستم امکانات پژوهشی پیشرفته و گوناگونی را ارائه می دهد و روی مینی کامپیوترهای PDP سری 11/70 یا 11/45 کار می کند . بل و جونز<sup>(۲)</sup> سیستم MORPHS<sup>۲</sup> را شرح داده اند . این سیستم برای یافتن ریشه کلمات و ارائه مترادفات و کلمات مرکب از الگوریتمهای زبانی استفاده می کند . سیستم مزبور روی مینی کامپیوتر Varian 620 با حافظه ای به گنجایش K ۲۲ بایت کار می کند . با این حال می تواند با حافظه

1) General Retrieval of Information Program.

2) Minicomputer Operated Retrieval Partially Heuristic System.

K12 بایستی هم کار کند . مرکز اطلاع رسانی شرکت AMP سیستم بازیابی اطلاعاتی تدارک دیده است که روی مینی کامپیوتر Prime<sup>1)</sup> کار می کند . جستجو بزرگان طبیعی ، اصلاح کلمه<sup>2)</sup> ، تطبیق همجواری و الگو<sup>3)</sup>، جستجو در کلیه فیلدهای خاص و کنترل نمایش مناسب در این سیستم امکان پذیر است . راهنماهایی برای استفاده کنندگان از این سیستم به شکل دستورالعملهای پیوسته ، لیستهای بسامدی وازه ها<sup>4)</sup> ، یک راهنمای لغات و استراتژیهای پیش ساخته تدارک دیده شده است .

لوندین<sup>5)</sup> یک سیستم عمل آوری اطلاعات مینی کامپیوتری تهیه نموده است که به نام FUINUI معروف بوده و با آن می توان ویرایش و نگهداری درونداد و جستجوی پیوسته در پایگاههای داده های محلی را انجام داد<sup>6)</sup> . این سیستم از لحاظ استفاده از اپراتورهای بولی<sup>7)</sup> ، جستجوی مقایسه ای ، توان جستجوی آزاد از متون و قالببندی برون داد بیشتر شبیه سیستمهای پیوسته تجاری کار می کند . اگرچه این سیستم در اصل برای آموزش مفاهیم اولیه جستجوی پیوسته طراحی شده با این حال استفاده های دیگری نیز دارد مانند : فایل تعیین کلاس دانشجو ، تولیدات کتابشناختی ، فایل رزرو کتاب . سیستم بزرگان بیسیک نوشته شده و با حدود K10 ( ۱۶ بیت در هر کلمه ) حافظه روی مینی کامپیوتر دانشگاه هاوایی از نوع Hewlett-Packard 2000 کار می کند . سیستم مورد نظر قادر است قالبهای رکوردی متنوعی را آماده سازی نماید و بزرگترین فایل آن تا کنون در حدود ۲۰۰۰۰۰ رکورد را دربردارد .

این نمونه های بارز از سیستمهای مینی کامپیوتری حاکی از این است که میکرو- کامپیوترهای موجود یا میکرو کامپیوترهایی که بزودی با قیمت ارزان در دسترس قرار خواهند گرفت قادر به انجام این کارها خواهند بود . قدرت میکروپروسسورهای جدید ۱۶ بیتی در حال نزدیک شدن به قدرت مینی کامپیوترهایی است که در حد وسط یا انتهای طیف مینی کامپیوترها قرار دارند .

- 
- 1) Word truncation.
  - 2) Adjacency and pattern matching.
  - 3) Term frequency lists.
  - 4) Lundeen, G.
  - 5) Boolean operators.

## میکرو کامپیوتر در کتابخانه ها و مراکز اطلاع رسانی

اگرچه میکرو کامپیوترها تنها در چند سال اخیر در دسترس قرار گرفته اند با این حال تقریباً در کلیه بخشهای کتابخانه مورد استفاده می باشند. در این زمینه طرحهایی در دست اقدام است ولی تعداد اندکی از آنها بطور رسمی گزارش شده اند در نشست اخیر انجمن کتابداران آمریکا<sup>۱</sup> تعدادی از برنامه های پیش نوشته شده کاربردی میکرو کامپیوتری تجاری معرفی گردید.

### الف. سیستمهای تجاری موجود

سیستم MINI-MARC محصول Information Inc. از یک میکرو کامپیوتر ۱۶ بیتی (Computer Automation LSI-220) با فلاپی دیسک استفاده می کند. این سیستم رکودهای کتابشناختی کامل MARC و پایگاه داده هایی مشتمل بر ۵۰۰ فلاپی دیسک را عرضه می کند. رکوردها را در این سیستم می توان ظاهر ساخت، تغییر داد و بمنظور تهیه فهرستهای سفارشی به فلاپی دیسک خالی منتقل نمود. از این سیستم در تولید رکوردهای فهرست خلاصه شده<sup>۲</sup> برای سیستم امانت مواد CLSI LIBS 100 استفاده شده است. قیمت آن در حدود ۵۰۰۰ دلار آمریکائی است.

شرکت محصولات کامپیوتری فوتورا<sup>۳</sup> یک سیستم امانت مواد میکرو کامپیوتری تولید نموده است. استفاده از این سیستم با داشتن پرومپتهای صفحه نمایش<sup>۴</sup> آسان است. هویت مشتری توسط یک رمز خوان کدهای میله ای<sup>۵</sup> اخذ شده و برای تأیید روی صفحه ظاهر می گردد. فوتورا قادر است امانتهای موعده گذشته را مشخص کرده و اخطارها و گزارشات گوناگون مدیریت را فرا بخواند. در سیستم امانت مواد کتابخانه فوتورا<sup>۶</sup> آخرین گونه سیستم عامل CP/M محصول Digital Research — کار رفته است. با به بازار آمدن CP/M های جدید شرکت مزبور قادر خواهد بود سیستم

- 1) American Library Association (ALA).
- 2) Abbreviated catalogue records.
- 3) Futura Computer Products Inc.
- 4) Screen prompts.
- 5) Bar code wand.
- 6) Futura Library Circulation System.

مورد بحث را بهبود بخشد. در حال حاضر، این سیستم در سه اندازه با حافظه ۵ اینچ، ۸ اینچ یا دیسک سخت در دسترس است. قیمت آن مابین حداقل ۱۵۰۰۰ دلار و حداکثر ۳۰۰۰۰ دلار آمریکا است. شرکت سیستمهای مدیریت رینگولد سیستم امانت موادی آن را تولید نموده است که می تواند روی انواع گوناگون کامپیوترها از کامپیوترهای بزرگ گرفته تا میکرو کامپیوترها کار کند. این سیستم توسط کتابداران طراحی شده و دارای خصوصیتی مانند سادگی، قابلیت انعطاف و قیمت نازل می باشد. کلیه نرم افزارهای این سیستم به زبان کوپول نوشته شده است. ساختار فعلی این سیستم مشتمل است بر یک میکرو کامپیوتر K ۶۴ بیتی با یک دیسک سخت (۱۰ مگابایت) و فلاپی دیسکها (۷۰۰ بایت). این ساختار قادر است نزدیک به ۵۰۰۰۰ عنوان و مشتری را کنترل کرده و قیمت آن هم ۲۹۰۰۰ دلار آمریکا است.

CTI دو برنامه پیش نوشته شده کتابخانه ای برای میکرو کامپیوتر تولید نموده است. هر دو آنها می توانند هم روی Apple II و هم روی کامپیوتر پیشرفته تر Microdata کار کنند. برنامه های مزبور دارای توان کاری زیر است: امانت مواد، تولید فهرست، جستجو با کلیدواژه های عنوان، فراهم آوری، وارد کردن به طریق سمعی و بصری و کنترل پایندها.

#### ب. سیستمهای غیر تجاری

همزمان با فراهم شدن جزئیات طرحهای میکرو کامپیوتری، طرحی برای استفاده از میکرو کامپیوتر پدیدار گشت. کاربردهای این طرح شباهت زیادی به لیست کاربردهای وایت هد داشت که شرح زیر می باشد:

- تولید برگه فهرستنویسی
- تولید بولتن
- امانت مواد
- فراهم آوری و ادواریها
- سیستمهای ارجاعی و مدیریت داده ها

1) Ringgold Management Systems Inc.

2) Nonesuch Circulation System.

- مدیریت
  - جستجوی پیوسته
  - ارتباطات
  - آموزش و کارورزی
- مثالهایی برای روشن شدن هر یک از موارد فوق در پایین آمده است؛ لیکن توضیحات زیر بهیچ وجه کامل و جامع نیست.

### ۱- تولید برگه فهرست نویسی

در مرکز اطلاع رسانی و خدمات کتابخانه ای منطقه جنوب شرق تایمز (SETRLIS)<sup>۱</sup> که یک تعاونی مشتمل بر ۱۴ کتابخانه است، با استفاده از یک کلمه پرداز (BDP 90-02) کار تهیه و تولید برگه های فهرست نویسی را با موفقیت انجام داده اند. هر زمان که کتاب جدیدی توسط یکی از کتابخانه های عضو سفارش داده شود، ابتدا کلمه پرداز، مورد مشورت قرار می گیرد تا معلوم گردد کتاب مورد نظر، قبلاً به ثبت رسیده و در فلاپی دیسک ذخیره شده است یا نه. هر یک از دیسکها ۲۵۰ عنوان را در خود جای می دهد. جزئیات کتابهایی که به کتابخانه های عضو می رسد به مرکز داده می شود تا به سیستم وارد گردد و سیستم پس از انجام کارهای لازم روی اطلاعات داده شده، تعداد مورد نیاز از برگه های فهرست را به شکل مطلوب بطور خود کار تولید خواهد کرد.

کتابخانه عمومی گندورا در کالیفرنیا به مقیاس کوچکتر از SETRLIS، از Radio Shack TRS-80 بمنظور ورود داده های مربوط به فهرست نویسی پیش از انتشار برای تولید برگه های فهرست سود جسته است. این کتابخانه، بقرار اطلاع از سیستم مزبور برای پیگیری سفارشات کتابها استفاده می کند و طرحی بمنظور افزودن سیستم امانات موعده گذشته در دست اقدام دارد.

### ۲- تولید بولتن

بولتنهای چکیده نویسی و نمایه سازی از مدتها پیش بوسیله مینی کامپیوترها

1) South East Thames Regional Library and Information Service.

2) Cataloguing-in-progress (CIP).

تولید می شده است. ولی امروزه از میکرو کامپیوترهای ارزانیقیمت نیز در همین زمینه استفاده می شود. تسهیلات موجود در این سیستمها عبارتند از: ورود داده ها، ویرایش داده ها، مرتب کردن آنها، جستجو، تولید برگه نمایه، تولید بولتنهایی با موضوعات ویژه، بهنگام سازی ماهیانه، تهیه درهم کردها و تعیین شکل بروندادها.

بخش خدمات اطلاع رسانی دانشگاه تولسا<sup>۱</sup> (ایالات متحده) برای درونداد، ویرایش و چاپ بولتن "چکیده نامه نفت"<sup>۲</sup> از یک میکرو کامپیوتر K۳۲ بایتی Altair 8800b استفاده می کند. سیستم پردازش ویرایشی<sup>۳</sup> یک سیستم میکرو کامپیوتری است که کلمه پردازی را با داده پردازی تلفیق می کند. همینکه مدخلهای بولتن به سیستم وارد شوند از آنها می توان برای تولید فهرست نام نویسندگان و لیستهای کتابشناختی سود برد و رکوردها را برای ذخیره سازی آرشیوی و بازیابی اطلاعات گذشته نگر، به کامپیوتر تمام عیار دانشگاه منتقل نمود. قبل از راه اندازی این سیستم، مطالب بولتن با ماشین تحریرهایی که دارای فاصله گذاری متغیر<sup>۴</sup> بودند بطور دستی تایپ می شد. با چنین فراگردی چکیده ها قبل از ظهور نهایی در بولتن، حداقل یکبار مجدداً با ماشین می گردید. چکیده ها همچنین برای درج در بولتن می بایست بطور دستی مرتب می شدند.

شروع بکار این سیستم در آغاز سال ۱۹۷۸ مشکلات اولیه ای را ظاهر ساخت (مانند تاثیر دشارژهای ایستا<sup>۵</sup> و نوسانات نیروی برق). این مشکلات بلافاصله و بدون بروز تاخیر در برنامه تولید حل شد. مهمترین مسأله عبارت بود از عدم آشنایی پرسنل با مراحل کار. ساختار سیستم نهایی مشتمل بود بر دو میکرو کامپیوتر Altair 8800 b هر کدام با K ۴۸ بایت حافظه اصلی، دو فلاپی دیسکخوان K ۳۰۰ بایت Altair، دو دستگاه چاپ Diabolo و دو ترمینال Data General 6053. قیمت کل سخت افزار و نرم افزار در حدود ۳۰۰۰۰ دلار امریکا بود.

1) The Information Services Division of the University of Tulsa.

2) Petroleum Abstracts.

3) Editorial Processing System (EPS).

4) Variable spacing.

5) Static discharges.



سیستم مشابهی نیز بوسیله انستیتو زمین شناسی آمریکا<sup>۱</sup> تهیه شده است. پایگاه داده های Georef از طریق سیستم ورودی داده ها و سیستم ویرایشی که روی Data Point 6600 کار می کند نگهداری می شود. چهارده ترمینال نمایشی به سیستم متصل است و درونداد با استفاده از ۲۸ صفحه از قبل شکلبندی شده<sup>۲</sup>، تصحیح واژه های فهرست، جستجوی پیوسته عناوین ادواریها کنترل مداوم اشتباهات انجام می پذیرد.

از جمله سیستمهایی که بعلت توان عمل آوری کاراکترهای ویژه مورد توجه خاص می باشد، کلمه پرداز Vydek 1400 است که در بخش دارو سازی صنایع شیمیایی سلطنتی<sup>۳</sup> (ICI) واقع در بریتانیا کبیر مورد استفاده است. Vydek همراه با ICI سیستمی برای عمل آوری ترکیبات شیمیایی پیچیده با کلمه پرداز تدارک دیده است.<sup>۴</sup> در این سیستم ترکیبات متداولی مانند رشته حلقوی بنزن را می توان در حافظه نگهداری کرد و برحسب نیاز آن را فرا خواند. ترکیبات پیچیده دیگر را نیز می توان ساخت؛ بدین معنی که ترکیبی از موضوع و مشخصه های ساخت شیمیایی را می توان ذخیره سازی کرد، چاپ نمود و به سیستمهای سازگار<sup>۵</sup> منتقل نمود.

### ۳- امانت مواد

کتابخانه عمومی Oakridge (اورگن، ایالات متحده) کاربرد یک میکرو کامپیوتر Ohio Scientific, (زیر ۳۰۰۰ دلار آمریکایی) ۸ بیتی (ساخت Ohio Scientific, Inc. C2-8PDF) را در سیستم امانت مواد اطلاع داده است. این امر، زمینه ای از کاربرد آتی میکرو کامپیوتر در کتابخانه ها بویژه کتابخانه های کوچک را نشان می دهد.

سیستم امانت دیگری با استفاده از میکرو کامپیوتر توسط شرکت الکترونیک سین سیناتی<sup>۶</sup> تهیه شده است. این سیستم، مستقل<sup>۶</sup> بوده و بطریقه محاوره ای

- 
- 1) American Geological Institute.
  - 2) Preformatted.
  - 3) Imperial Chemical Industries (ICI).
  - 4) Compatible.
  - 5) Cincinnati Electronic Corporation.
  - 6) Stand-alone.

پیوسته کار می‌کند و همانند سیستم موجود در Oakridge سیستمی فاقد فایل یا ثبت مبادلات است. (فقط داده‌های اطلاعاتی که صادر می‌شوند در فایل کامپیوتری نگهداری می‌گردند) و بنابراین به حافظه‌ای به مراتب کوچکتر از سیستم صورت موجودی نیازمند است.

از میکرو کامپیوترها می‌توان بعنوان رابط‌های جلودار مابین کتابدار یا استفاده-کننده و یک سیستم کامپیوتری بزرگ بهره‌جست. سیستم امانت مواد شرکت Decicom که برای کتابخانه‌های عمومی Nassau County (نیویورک، ایالات متحده) ساخته شده است نمونه‌ای از این بهره‌مندی است. در این سیستم یک میکرو کامپیوتر ۱۶ بیتی بکار رفته و مبادلات جهت پردازش ردیفی روی یک کامپیوتر بزرگ در نوارهای مغناطیسی ضبط می‌شود.

#### ۴- فراهم‌آوری و ادواریها

از جمله کاربردهای میکرو کامپیوتر در امر فراهم‌آوری، سیستم TRS-80 است که در کتابخانه عمومی گلفند را برای پیگیری و سفارش کتاب بکار می‌رود (به قسمت مربوط به تولید برگه فهرست‌نویسی مراجعه شود).

مسئله کنترل ادواریها پیچیده است؛ ولی چند راه حل میکرو کامپیوتری در حال ظهور است. لوندین از مدرسه عالی مطالعات کتابداری<sup>۲</sup> دانشگاه هاوایی برنامه‌ای برای برگه‌گردش مجلات<sup>۳</sup> نوشته است که روی یک Radio Shack TRS-80 Model I کار می‌کند.

CLASS (خدمات و سیستمهای ماشینی کتابخانه‌های کالیفرنیا<sup>۴</sup>) نیز از یک میکرو کامپیوتر TRS-80 Model II برای سیستم کنترل ادواریها به نام چکمات<sup>۵</sup> استفاده می‌کند. کار سیستم عبارتست از: دریافت، پیگیری شماره‌های ترسیم‌ده، گردش منظم ادواریها، حسابداری، تولید سیستمهای عنوان و موضوع و اخطارهای پایان مدت اشتراك ادواریها. ویژگیهای خاص سیستم عبارتند از:

- 1) Inventory.
- 2) Graduate School of Library Studies.
- 3) Journal routing slip program.
- 4) California Library Automation Systems and Services.
- 5) Checkmate.

- جستجو از طریق کلید واژه ها با استفاده از اپراتورهای بولی
  - تکنیکهای مربوط به زبان فرمانهای پیشرفته و تغییر فیلدها
  - قابلیت انعطاف برای هماهنگی با نیازهای فردی
  - رکورد هایی با طول متغیر
  - بررسی خودکار فایلها برای یافتن شمارهای کسری یا تاخیری
  - سرعت ورود داده ها
  - انواع چاپ رکورد ها به انتخاب استفاده کننده
  - تهیه فهرست به انتخاب استفاده کننده
  - تهیه لیست کلمات غیر مجاز<sup>۱</sup> که به انتخاب استفاده کننده قابل تغییر است.
  - طراحی فیلدهای<sup>۲</sup> مشابه MARC یا به انتخاب استفاده کننده
  - حذف و اضافه کردن یادداشتهای موقت در هر فیلد
  - حفظ فایلها
- امروزه با استفاده از فلاپی دیسکها، دسترسی به ۲۰۰۰ رکورد از طریق این سیستم امکان پذیر است. با این حال پیش بینی می شود در پیشرفتهای آتی سیستم دیسک سخت که تا ۶۰۰۰ رکورد را در خود جای می دهد بکار گرفته شود.

#### ۵- سیستمهای ارجاعی و مدیریت داده ها

REFLES<sup>۳</sup> سیستم میکرو کامپیوتری پیوسته ای است که در اصل برای عمل آوری فایل های داده ها در بخش مرجع کتابخانه طراحی شده است. این سیستم که در مدرسه عالی کتابداری و اطلاع رسانی UCLA<sup>۴</sup> (ایالات متحده) تهیه شده نمونه ای از برنامه های پیش نوشته شده نرم افزاری است که در يك میکرو کامپیوتر ارزیابی شده است (TRS 80) فراهم آمده است. فلسفه ساختن این سیستم عبارت بود از: اخذ و نگهداری داده هایی که در منابع چاپی وجود ندارند؛ اساسا غیر قابل دسترسی هستند و محتاج به روزآمد سازی مداوم می باشند. در واقع REFLES بعنوان

- 1) Stop word list.
- 2) Field tags.
- 3) Reference Librarian Enhancement Systems.
- 4) UCLA Graduate School of Library and Information Science.

REFLES I برای استفاده در محیط کتابخانه طراحی شده تا با ایجاد دسترسی سریع، کارآمد و نسبتاً آسان به اطلاعات ذخیره شده در پایگاه داده‌های داخلی سرعت خدمات مرجع کتابخانه را بهبود بخشد . محدودیت اصلی سیستم ظرفیت ذخیره سازی آن یعنی یک فلاپی دیسک (۲۰ رکورد منطقی هر کدام دارای ۴ سطر اطلاعات) بود . بعدها با ایجاد تغییرات و جرح و تعدیلهایی در آن سیستم REFLES 2 بعنوان برنامه پیش‌نوشته شده نرم افزاری عمومی تر بوجود آمد تا برای توسعه پایگاه‌های داده‌های اختصاصی در محیطهای گوناگون بکار رود . تغییرات و اصلاحات هم‌اکنون در سیستم Alph Micro 100 پیاده شده است .

دانشگاه کارولینای شمالی در گرینسبرو از میکرو کامپیوتر در ارتباط با توسعه پایگاه داده‌های رسانه‌های کودکان<sup>۲</sup> استفاده می‌کند . با استفاده از یک Processor Technology Sol 20 (به ارزش ۳۰۰ دلار آمریکا) همراه با ویرایشگر متن ELECTRIC PENCIL لیستهای ادواریهایی که در ابزارهای دستیایی عمده ای مثل Library Literature, Current Index to Journals in Education, Education Index نمایه سازی شده اند از طریق صفحه کلیدها به سیستم وارد شد . سپس هر یک از لیستها با برنامه ای که دارای کدی برای خدمات نمایه سازی (LL, CIJE, EI) در انتهای هر یک از اسنادها بود مورد عمل قرار گرفت . پس از آن هر سه لیست در یکدیگر ادغام می‌شوند تا دوباره کارها حذف گردد . بعد موارد اضافه شده به ادواریهایی که در پایگاه داده‌ها از قبل وجود دارند قید می‌شوند مانند Social Science Citation Index, Psychological Abstracts, PAIS, Wilson Indexes و غیره . نتیجه نهایی عبارتست از چاپ و انتشار "راهنمای ادواریهای نمایه شده در زمینه آموزش و پرورش"<sup>۳</sup> .

1) Group scratch pad.

2) Children's Media Database.

3) Guide to Indexed Periodicals in Education.

یکی دیگر از طرحهای میکرو کامپیوتری به تولید فهرست مندرجات در زمینه دادرسی جنایی مربوط می شود. محصول فرعی این طرح چاپ و انتشار "راهنمای بین المللی نشریات ادواری در زمینه دادرسی جنایی"<sup>۱</sup> می باشد که کاملا میکرو کامپیوتری بوده و مشتمل است بر لیست خدمات نمایه سازی و چکیده نویسی، یک لیست جامع از ادواریها بترتیب حروف الفبا همراه با درج دوره انتشار، اطلاعات مربوط به ناشر، و یادداشتی که عمق نمایه سازی و چکیده نویسی را نشان می دهد.

#### ۶- مدیریت

میکرو کامپیوتر کاربردهای متعددی دارد که به انجام امور اداری کمک می کند - از جمله کلمه پردازی، گزارش نویسی و حسابداری.

برنامه های پیش نوشته شده کلمه پردازی برای میکرو کامپیوترها، هم اکنون با امکانات نسبتا پیشرفته در دسترس است. قیمت این برنامه ها در حدود ۱۰۰ (السی ۲۰۰ دلار آمریکا) بوده و ویرایش، چاپ قالب بندی شده، شماره گذاری اتوماتیک صفحات، تولید زیرنویسها و فهرستها، حاشیه بندی صحیح صفحات و غیره را انجام می دهند. مزیت عمده این سیستمها سهولت تجدید نظر در متونی است که قبلا تایپ شده اند. تغییرات لازم به آسانی انجام می پذیرد و نسخ متعدد بطور اتوماتیک تولید می شود. تنها اصلاحات مستلزم درونداد دستی است. کتابخانه ها مدارک تایپ شده متنوعی (از قبیل مکاتبات اداری، یادداشتها، لیست مواد خواندنی و کتابشناسیها، راهنماها و غیره) تولید می کنند که می توان آنرا با استفاده از یک برنامه پیش نوشته شده کلمه پرداز در یک میکرو کامپیوتر که دارای دستگاه چاپ مرغوبی است انجام داد.

#### ۷- جستجوی پیوسته

کلید میکرو کامپیوترها را می توان با وسایل ارتباطی استاندارد RS 232 مانند ترمینالهای ساده که از یک خط تلفنی و مودم استفاده می کنند برای جستجو و در پایگاه داده های راه دور بکار برد. لیکن در این نوع عملیات توان بالقوه میکرو کامپیوتر برای بازیابی داده ها بطور کامل بکار گرفته نمی شوند. میکرو کامپیوترها در

1) International Guide to Periodicals in Criminal Justice.

بازیابی پیوسته به دو طریق عمل می کنند: بعنوان پیش پردازنده ها و بعنوان پس- پردازنده ها.

میکرو کامپیوتر بعنوان پیش پردازنده، قبل از اینکه استفاده کننده، با پایگاه داده های راه دور ارتباط برقرار کند کارهای گوناگونی انجام می دهد. امروزه، پایگاه داده های ماشینخوان بسیار زیادی برای جستجوی پیوسته از فروشندگان مختلف در دسترس می باشد. زبانهای فرمان و ترکیبهای فرمان<sup>۱</sup> اگر چه شبیه بهم هستند، لیکن از سیستمی به سیستمی دیگر فرق می کنند<sup>۲</sup>. مجموعه فرمانها و قوانین گوناگون برای بکارگیری سیستم را می توان در میکرو کامپیوتر ضبط کرد و درست قبل از اینکه از آن بطور پیوسته استفاده شود آن را فرا خواند. سلسله کاراکترهای طویل را که برای ثبت و ضبط در سیستمهای مختلف لازم است، می توان بهمان شیوه ضبط نمود و تنها با بکارگیری یک کلید روی صفحه کلیدها برای ثبت و ضبط اتوماتیک اقدام نمود. سیستمهای پیچیده جستجو را نیز که از آنها بطور مکرر استفاده خواهد شد می توان بهمان روش تهیه نمود.

میکرو کامپیوتر در مقام پس پردازنده برای عمل آوری رکوردهایی که از پایگاه داده ها بازیابی شده اند بکار می رود. رکوردها را می توان برای تولید گزارشها شکلبندی جدیدی داد و درهم ادغام کرد. فهرستها را می توان بطور اتوماتیک از سری رکوردهای بازیابی شده تولید نمود. اخیراً خدمات بازیابی کتابشناختی (BRS)<sup>۲</sup> در اسکاتیا، نیویورک، ترمینالهای میکرو کامپیوتری برای استفاده کنندگان ساخته شده است. این میکرو کامپیوتر بنام PDS I، مانند یک ترمینال "گنگ" ۳ به سیستم کامپیوتری BRS متصل است. با این حال، رکوردهایی که از پایگاه داده ها بازیابی می شوند را می توان در محل ذخیره کرد، تا مجدداً در دسترس استفاده کننده قرار گیرد.

## ۸- ارتباطات

ایجاد تعدادی شبکه های کامپیوتری برای استفاده کنندگان از میکرو کامپیوتر

1) Command syntaxes.

2) Bibliographic Retrieval Services (BRS).

3) Dumb.

در دست اقدام است:

Digicast ، همانند تلتکس، کلمات و تصاویر را بطور دائم از طریق امواج منتقل خواهد نمود. انتقال از طریق Digicast مشتمل خواهد بود بر: اخبار، داده های مالی، لیستهای اموال غیر منقول، آگهیهای طبقه بندی شده، پیش بینی های هواشناسی، برنامه های کامپیوتری و منابع کتابخانه ای. استفاده کنندگان برای دریافت خدمات مزبور به یک کامپیوتر شخصی تنظیم شده و یک گیرنده رادیو احتیاج دارند. همانند تلتکس، کامپیوتر تنها اقلامی را "بازیابی" خواهد کرد که برای دریافت آنها برنامه ریزی شده است.

PCNET (شبکه کامپیوترهای شخصی<sup>۱</sup>) یک نوع سیستم پستی الکترونیکی است که با استفاده از ارتباطات تلفنی برای مشتریان کامپیوترهای شخصی Commodor PET ساخته شده است. برای بهره گیری از این سیستم دارندگان PET به یک مودم و برنامه های PCNET (که در حدود ۸ دلار امریکا قیمت دارند) احتیاج خواهند داشت.

Source اولین شبکه اطلاع رسانی خانگی<sup>۲</sup> است که در ایالات متحده به بازار آمده و شاید بزرگترین آنها نیز باشد. کسانی که دارای ترمینال خانگی هستند، می توانند اطلاعاتی اخص شامل مقالات UPI در ۷ سال گذشته (مقالات روزنامه ها)، برنامه های کامپیوتری، بازیهای ویدئویی و اطلاعات پرواز هواپیماها را دریافت دارند. علاوه بر اینها، Source خدمات پست الکترونیکی به سایر ترمینالها ارائه نموده و با ۷۵ سنت امریکا یک پیغام کامپیوتری به صورت تلگرام به فرودگاه O'Hare در شیکاگو انتقال مییابد. کلیه انتقالها بوسیله تله نت<sup>۳</sup> (شبکه ارتباطی کابلسی داده ها که اختصاصی است) انجام می گیرد و منحصر به ساعات غیر اداری و تعطیلات آخر هفته می باشد که هزینه استفاده از شبکه ارزانتر است. برای بهره گیری از این سیستم، یک دستگاه کامپیوتر شخصی یا ترمینال داده ها همراه با مودم و ارتباط تلفنی مورد نیاز است و هزینه ارائه سرویس ساعتی ۲/۷۵ دلار می باشد.

- 
- 1) Personal Computer Network.
  - 2) Home terminal consumer information.
  - 3) Telenet.

نوع دیگر رسانه های عمومی ، سیستم Community Memory Project است که در منطقه سانفرانسیسکو برای مدیریت اطلاعات عمومی بوجود آمده است. این سیستم شبکه ای از کامپیوترهای کوچک با حافظه های بزرگ است و هر کدام به ۱۰ یا ۲۰ ترمینال کامپیوتری مستقر در اماکن عمومی (مانند کتابخانه ها ، فروشگاهها ، مراکز اجتماعی و غیره) متصل می باشد. شبکه بعنوان يك بولتن الکترونیکی کار می کند. این طرح از آن جهت جالب است که یکی از چند سیستمی می باشد که مردم برای استفاده از آن محتاج به داشتن ترمینال یا میکرو کامپیوتر نیستند.

#### ۹- آموزش و کارروزی

شاید مهمترین استفاده از نیروی بالقوه تجهیزات کامپیوتری کوچک ، در امر آموزش و کارروزی متخصصان کتابداری و علم اطلاع رسانی و استفاده کنندگان از کتابخانه ها و مراکز اطلاع رسانی باشد. طرز استفاده از میکرو کامپیوتر در آموزش دانشجویان رشته کتابداری و علم اطلاع رسانی در بهار سال ۱۹۸۰ در دانشگاه برکلی کالیفرنیا مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج اولیه بدست آمده جهت روشن شدن تاثیر بالقوه میکرو کامپیوتر در آموزش و کارروزی بعنوان نمونه در ذیل بیان می شود.

آموزش در کتابخانه ها بطور کلی به دو شکل صورت می پذیرد: آشنایی با کتابخانه و آموزشهای رسمی. هدف اصلی در آشنایی با کتابخانه شناساندن کتابخانه ای معین و معرفی منابع آن به استفاده کنندگان جدید است. در اینجا سعی بر این است که محل قرار گرفتن مواد و تجهیزات کتابخانه و یافت فیزیکی و سایر امکانات آن به استفاده کننده معرفی گردد.

آموزش رسمی دورههایی را شامل می شود که سازماندهی ، بازیابی و مدیریت اطلاعات را تعلیم می دهد. آموزش به کمک کامپیوتر (CAI) در هر دو مورد کاربرد دارد. در حقیقت CAI دارای مزایای بیشتری نسبت به سخنرانی ، نمایش مواد سمعی و بصری ، گردش در داخل کتابخانه و سایر روشهای آموزشی در معرفی کتابخانه است.

عامل مهم در مورد CAI عامل زمان است. اغلب دورهها و گردشهای توجیهی ، در ابتدای سال تحصیلی که انبوهی از دانشجویان جدید به موسسه وارد می شوند برگزار می گردد. در این موقع ، تازه واردین با اطلاعات بیشمار و



گوناگون در باره محیط جدید خود مواجه هستند. بنابراین، برگزاری دوره آشنایی دانشجویان جدید با کتابخانه در اولین هفته یا هفته های ورود آنان قابل تأمل می باشد. دانشجویان جدید زمانی قادر به جذب اطلاعات بگونه ای سهلتر خواهند بود که در محیط جدید کاملاً جا افتاده و شروع به استفاده از کتابخانه کرده باشند. انگیزه، که عامل مهم موفقیت در یادگیری است در چنین اوقاتی قوی تر خواهد بود. با وجود CAI مشکل زمان، دیگر مفهومی ندارد. برنامه های CAI همیشه در دسترس کسی است که بخواهد در باره کتابخانه و ابزار کتابشناختی موجود در آن اطلاعاتی کسب کند. بعلاوه ساعاتی که دانشجویی آن می تواند برای استفاده از کتابخانه از دیگران کم بگیرد قابل گسترش است.

مزیت CAI در آموزش کتابخانه در مورد آموزشهای رسمی تر نیز مشهود است. دوره های رسمی در مورد استفاده از کتابخانه را می توان به برنامه های جداگانه (با مدولها) در موضوعات مختلف تقسیم بندی نمود و نوشت. دانشجویان می توانند به برنامه هایی مراجعه کنند که نیاز بخصوص آنها را پاسخگو باشد. نیاز انسان به استفاده از مهارتهای کسب شده، یادگیری سریعتر و موثرتری را به دنبال دارد.

چون تمام دوره ها را می توان به موضوعات گوناگونی که جدا از یکدیگر قابل استفاده هستند تقسیم نمود، بنابراین در CAI وسعت مطالب را می توان تغییر داد. آموزش دانشجویان بهنگام استفاده از CAI از لحاظ مدت زمانی که روی هر مدول صرف می کنند آموزشی انفرادی است (بدیهی است محتوای دوره ها برای کلیه دانشجویان یکسان است). لیکن دوره ها را می توان در سطوح مختلف - مثلاً از لحاظ گنجانیدن جزئیات بیشتر یا کمتر در بازبایی اطلاعات کتابشناختی - برای دانشجویان مبتدی و با تجربه - طراحی نمود. همچنین می توان برنامه های مختلف آموزشی پیش نوشته شده در مورد یک موضوع واحد را برای دانشجویان مختلف در نظر گرفتن اطلاعات و تجربه ای که دارند طراحی کرد. در اینصورت، دانشجویان مناسبترین دوره آموزشی را برای خودشان انتخاب خواهند نمود.

امتیاز دیگر CAI در این است که دانشجوی مطابق با سرعت یادگیری خودش کار و پیشرفت خواهد کرد. آنهایی که زود یاد می گیرند از ادامه کارشان جلوگیری نخواهد شد و آنهایی که پیشرفت آهسته تری دارند، با سرعت مناسب خود کار

خواهند کرد و فشاری بر آنها وارد نخواهد شد. این دانشجویان می‌توانند هر چه قدر که مایل اند دوره‌ها را تکرار کنند چرا که کامپیوترها هرگز خسته نشده و از دوره در نمی‌روند.

هر دانشجویی می‌تواند دوره‌ها را تکرار کند تا وقتی مطمئن شود آنچه به او یاد داده می‌شود فهمیده است. در عین حال، در CAI همواره می‌توان با انجام تست‌هایی کنترل دقیق‌تری روی مراحل یادگیری اعمال نمود. این تست‌ها را می‌توان، در پایان هر مدول بعمل آورد، تا معلوم شود آیا دانشجو مشکلی دارد یا نه و این مشکل، در صورت وجود، مربوط به چه قسمتی از دوره است. اگر تست‌ها نشان دهد که دانشجو مطالب ارائه شده را بخوبی فهمیده، به او اجازه داده می‌شود به کارش ادامه دهد. در غیر این صورت از پرداختن وی به مدول بعدی، جلوگیری می‌گردد تا بتواند از عهده تست برآید.

میکرو کامپیوتر بویژه برای CAI در داخل کتابخانه‌ها مناسب است. برنامه‌های آموزشی کتابخانه به فضای ذخیره سازی بزرگی نیاز ندارد و بنابراین ظرفیت محدود حافظه در میکرو کامپیوترهای کوچکتر مساله مهمی نیست. با توجه به اینکه قیمت میکرو کامپیوترها از چند صد دلار شروع می‌شود (به پیوست III مراجعه شود) لذا اغلب سازمانهای کوچک می‌توانند حداقل یکی از آنها را خریداری نمایند.

ایراد اصلی CAI می‌تواند به تهیه دوره‌های آموزشی مربوط شود. در تهیه آنها بایستی دقت خیلی زیادی بکار رود، تا هیچگونه ابهام یا تضادی که ممکن است در کلاسهای درس سنتی از طریق پرسش و پاسخ رفع شود وجود نداشته باشد و آلا استفاده کننده از CAI را کاملاً گیج خواهد کرد. در عین حال چون دوره‌های آموزشی CAI به شکل ماشینخوان ضبط می‌شوند می‌توان آنها را در میان سازمانهای مختلف توزیع نمود و مشترکاً از آنها استفاده کرد. در صورت بوجود آمدن چنین همکاری و ارتباطی، هر سازمان شرکت کننده می‌تواند بعنوان مثال یکی از دوره‌ها را تهیه نماید. چنانچه این همکاری در سطح ملی یا بین‌المللی صورت پذیرد، مزایای تهیه مدول‌های CAI به شکل تعاونی بسیار قابل توجه خواهد بود.

اگرچه CAI مزایا و محاسن زیادی، در مقایسه با روشهای تدریس سنتی دارد، لیکن احتمال اینکه بتواند جایگزین آن روشها گردد غیر محتمل است. برقراری ارتباط

مابین معلم و دانشجو در فراگرد یادگیری بسیار با ارزش است و ارائه روشی فزاینده از آن، برای CAI غیر ممکن است. انتظار می‌رود در سالهای آتی از CAI بعنوان مکمل روشهای آموزشی فعلی استفاده گردد.

## فصل پنجم

### روند فعلی و نگاهی به آینده

نوآوریهای تکنولوژیک بدون شك روشهای تهیه، انتقال و استفاده از اطلاعات را در آینده تغییر خواهد داد. این دگرگونی بعلاوت ارتباط پیشرفته ای خواهد بود که مابین تکنولوژیهای جدید، رسانه های ارتباطی نوین و مفاهیم تازه در اشاعه اطلاعات بوقوع می پیوندد. اینها نیز به نوبه خود آموزش و پرورش، محیطهای کار و فعالیتهای تفریحی ما را تحت تاثیر قرار خواهد داد. <sup>(۱۹)</sup> میاد و چنین پیش بینی کرده است:

" در آغاز قرن بعد ما می توانیم شاهد ظهور پدیده های زیر باشیم: (۱) اهمیت کلمات چاپی کاهش می یابد و اهمیت مواد ضبط شده مغناطیسی که بطریقه الکترونیکی توزیع می شوند افزایش خواهد یافت؛ (۲) تلاش انسان در تصمیم گیری برای اینکه چه اطلاعاتی را ضبط کند و چگونه، کاهش خواهد داشت و به جای آن سعی بر این خواهد بود که تقریباً همه چیز ضبط و ثبت شود و تنها در زمانی بازیابی نسبت به اهمیت آنها تصمیم گیری خواهد شد؛ (۳) تعداد مخازن اطلاعاتی کمشرو موسسات اطلاع رسانی بیشتر خواهد شد؛ (۴) مجلات تحقیقی، بعنوان يك ماده خواندنی تجلید شده و قابل لمس از بین خواهد رفت و در عوض "مجله" بعنوان مجموعه ای از مقالاتی که مستقلاً منتشر شده و برحسب تقاضای استفاده کننده بطور انفرادی در اختیارش قرار می گیرد بظهور خواهد رسید؛ (۵) کنفرانسهای الکترونیکی نیز جای کنفرانسهای حضوری را که امروزه انجام می پذیرد خواهد گرفت. " در زمینه عمل آوری اطلاعات در آینده دو زمینه متفاوت قابل پیش بینی است:

— توسعه و بهبود بیش از پیش سیستمهای اطلاع رسانی

### توسعه و بهبود سخت افزار کامپیوتری و سیستمهای اطلاع رسانی

قابلیت اصلی میکرو کامپیوتر آماده سازی اطلاعات است و انتظار می رود که بازار ابداعات و ابتکارات، حداقل در بد و امر، جای محصولات اطلاع رسانی فعلی را با محصولات نیمه هادی با همان امکانات یا با کیفیتی بهتر پر کند. در زمینه های زیر که مربوط به عمل آوری اطلاعات است وقوع پیشرفتهای زیر پیش بینی می شود.

#### الف. داده پردازی

پیش بینی می شود روند فعلی، در کاهش اندازه های فیزیکی و قیمتها و همزمان با آن افزایش اطمینان و توان پردازش همچنان ادامه یابد، اگرچه سرعت این روند احتمالا با روند قبلی فرق خواهد کرد.

#### ب. حافظه ها

کلیه حافظه های الکترونیکی که در فصل دوم شرح آنها گذشت حافظه های دسترسی مستقیم (RAM) هستند. چنانچه این نوع حافظه ها مورد نیاز نباشند، میتوان به صرفه جوییهای قابل توجهی دست یافت. یکی از طرحهایی که هم اکنون در دست اقدام است حافظه های دسترسی متوالی می باشد که در آن بیتهای اطلاعات ذخیره شده، بنحوی که گویی در یک لوله سر بسته مسدود شده اند در حال چرخش هستند.

نمونه هایی از حافظه های الکترونیکی که بدین نحو تهیه شده اند عبارتند از حافظه های CCD (حافظه های حبابهای مغناطیسی). هر بیت که ذخیره می شود مابین زمان نوشته شدن در حافظه و زمانی که برای اولین بار قابل خواندن می گردد، بطور متوالی از ۶۴ مکان ذخیره سازی یا بیشتر عبور می کند. سرعتی که بیتها از یک مکان به مکان دیگر ذخیره سازی در یک حافظه CCD حرکت می کنند تقریبا معادل سرعت زمان یک دوره در یک حافظه دسترسی مستقیم (RAM) است. دلایل متعددی وجود دارد که حافظه های CCD برای هر بیت فضایی کوچکتر را اشغال کرده و در

---

1) Charge-couple devices.

نتیجه هزینه ای کمتر از حافظه های نیمه هادی دسترسی مستقیم دارند . اول اینکه فضای لازم برای هر سلول این حافظه کوچکتر از فضای لازم برای سلول RAM است . دوم اینکه ، مقدار آدرسخوانی مورد نیاز در حافظه های متوالی کمتر از مقدار آن ، در حافظه های RAM است بدین علت که برای انتخاب مکانهای انفرادی رمزخوانی لازم نیست . سوم اینکه ، شارژ یعنی اطلاعات ذخیره شده همواره در تقاطعهای ظریف مدارها القا و نگهداری می گردد .

در نوع دیگری از حافظه های میکروالکترونیک با دسترسی متوالی از تحریک حبابهای مغناطیسی (نقاط پولاریزاسیون مغناطیسی) در یک فیلم مغناطیسی ظریف از جنس سیلیکات آهن<sup>۱</sup> یا سنگ لعل<sup>۲</sup> استفاده می شود . یکی از ویژگیهای مهم حافظه های حبابی شکل اینست که به هنگام قطع برق اطلاعات ضبط شده پاک نمی شود . حالت پولاریزاسیون نیز با استفاده از یک مغناطیس دائمی که وجود میدان مغناطیسی را استمرار می بخشد حفظ می شود . همانند حافظه های CCD ، حافظه های حبابی شکل نیز ، نمی توانند از لحاظ سرعت با حافظه های الکترونیکی دسترسی مستقیم برابری کنند . جالبترین کاربرد آتی آنها عبارتست از جایگزینی حافظه های نواری شکل و دیسکی با حافظه ای به ظرفیت ۱۰ الی هزاران میلیون بیت .

نوع جدیدی از وسایل ذخیره سازی رویه متحرک در حال تهیه است که می تواند تاثیر شگرفی در حجم اطلاعات قابل دسترسی برای دستیابی پیوسته داشته باشد . این وسیله ذخیره سازی جدید دیسک نوری (بصری) است . ضبط بر روی این نوع دیسکها به دو طریق انجام می گیرد . روش اول ، بطریقه قیاسی است که حاصل آن تصویر رنگی تلویزیونی است . روش دیگر ، بطریقه دیجیتال است و داده ها را به شکل دیجیتال ضبط می کند . روش اخیر ، بویژه می تواند در آینده ای نه چندان دور انقلابی در نحوه عمل آوری اطلاعات بر پا کند . ظرفیت فعلی این دیسکها در مقیاس ۱/۱ بیت است .

این دیسکها را می توان تنها یکبار نوشت . با استفاده از یک دیود لیزری فیلم فلزی ظریفی از سطح دیسک سوخته و از بین می رود و سوراخی به قطر یک

1) Orthoferrite.

2) Garnet.

میکروتر در آن ایجاد می‌گردد. وجود سوراخ نمایانگر عدد يك و فقدان آن نمایانگر عدد صفر است. هزینه برآورد شده برای این دیسک ۱۰ دلار بوده و می‌توان نسخه‌ای از آنها را نیز با همان مبلغ تهیه نمود. کویپتر<sup>(۲)</sup> چنین برآورد کرده است که هر دیسک می‌تواند در حدود ۱۰۰۰۰ کتاب (متن کامل) را ذخیره نموده و هزینه پیش‌بینی شده برای هر کتاب را در حدود يك هزارم دلار امریکا تعیین می‌کند. حجم عمده هزینه‌ها به هنگام استفاده از دیسک نوری بعهده دیسکخوانها خواهد بود.

کاربرد میکرو کامپیوتر در کتابخانه‌ها آنطور که انتظار می‌رفت، گستردگی لازم را پیدا نکرده است. یکی از دلایل عمده این امر، محدودیتی است که میکرو کامپیوتر در ذخیره سازی انبوه دارد. تا همین اواخر، ذخیره سازی منحصر بود به نوارهای کاست یا فلاپی دیسکها. فلاپی دیسک دارای دو اندازه استاندارد (مینی دیسک  $\frac{1}{4}$  اینچ و ۸ اینچ) است. تراکم ذخیره سازی دیسکها در حال افزایش است ولی ظرفیت دیسکهای فوق الذکر با تراکم معمولی<sup>۱</sup> به ترتیب در حدود ۸۹۰ کبایت و ۲۵۰ کبایت است که برای اغلب کاربردهای کتابخانه‌ای بسنده نیست. مینی دیسکها با تراکم چهار برابر و دیسکهای ۸ اینچ با تراکم دو برابر، هم‌اینک موجود و در دسترس هستند و ظهور تراکمهای بالاتر نیز برای آینده پیش‌بینی می‌گردد.

يك سیستم میکرو کامپیوتری معمولی که با فلاپی دیسک کار می‌کند دارای ظرفیتی حداکثر حدود ۲ میلیون بایت است. چنانچه هر رکورد دارای ۵۰۰ کاراکتر یا کمتر باشد، چنین سیستمی قادر خواهد بود ۴۰۰۰ مورد را در خود ذخیره کند. رکورد های کوتاهتر (نظیر رکورد های که می‌توانند در سیستم امانت مواد بکار روند) تعداد رکورد های را که می‌توان با این سیستم آماده سازی کرد افزایش خواهد داد، ولی حافظه فلاپی دیسکها برای بسیاری از کاربردها کافی نمی‌باشد.

اخیرا سیستمهای دیسک سخت بیشتر و بهتری در دست تهیه است. این سیستمها دارای ظرفیتی مابین ۲ میلیون تا ۱۵۰ میلیون بایت در هر دستگاه دیسکخوان می‌باشند. سیستمهای میکرو کامپیوتری با داشتن اینگونه سیستمهای ذخیره سازی اغلب کاربردها

1) Single density.

را جوابگو خواهند بود و سیستمهای میکرو کامپیوتری کوچک و متوسط نیز هم اکنون در حال کار هستند. هرگاه چنین سیستمهای ذخیره سازی با ظرفیت بالا و قیمتتهای مناسب به بازار بیایند می توانیم منتظر افزایش قابل توجه کاربردهای میکرو کامپیوتر در کتابخانه ها باشیم.

#### ج. هزینه ها

قیمت Univac I که اولین کامپیوتر تجاری بود در سال ۱۹۵۲ بزرگ میلیون دلار آمریکا بالغ می شد. امروزه، با کمتر از یک هزار دلار می توان به خدمات کامپیوتری نسبتا خوبی دست یافت. قیمت سخت افزار کامپیوتری بطور کلی، با ضریب عدد در هر ده سال کاهش نشان داده است. با این حال هزینه میکرو پروسسور در صد بسیار کمتری از کل هزینه سیستم کامپیوتری را به خود اختصاص می دهد. قیمت وسایل جانبی مانند ترمینال، دستگاه چاپ، ابزار ذخیره سازی انبوه نیز در حال کاهش است؛ ولی سرعت این کاهش کمتر از کاهش قیمت خود کامپیوتر می باشد.

#### ارتباطات

انتظار می رود ارتباطات نقش فزاینده مهمی در عمل آوری اطلاعات ایفا کند. از لحاظ تکنولوژیکی رهیافت سیستمهای ارتباطی ماهواره ای بغیر از سیستمهای زمینی فعلی است. با این حال خدمات ارائه شده بوسیله هر دو سیستم یکسان خواهد بود. ارتباطات ماهواره ای احتمالا بعنوان گستره ای از سیستمهای زمینی توسعه یافته و راه حل مقرون بصره ای در مثلا مناطقی که از لحاظ جمعیت پراکنده اند ارائه خواهد داد.

پیش بینی می شود رشد قابل توجهی در ارتباطات دیجیتال، نسبت به کانالهای ارتباطی صوتی استاندارد پدید آید. در آینده نحوه ارتباط داده ها احتمالا به مقدار زیادی از نحوه فعلی مغایرت خواهد داشت. می توان پیش بینی کرد که بارگیری اولیه بوسیله پست الکترونیکی، انتقال الکترونیکی و غیره انجام شده و این خدمات، بعوض اینکه مانند خدمات فعلی ارتباط کامپیوتر با کامپیوتر باشد، بطور کلی ارتباط فرد با فرد (از طریق یک کامپیوتر واسطه) یا فرد با کامپیوتر خواهد بود.



یکی دیگر از موانع موجود بر سر راه استفاده گسترده از میکرو کامپیوتر در عمل آوری اطلاعات فقدان نرم افزار مناسب است. نرم افزارهای سیستم، مشتمل است بر سیستمهای عامل و زبانهای برنامه ریزی (اسمبلرها، کامپایلرها، و مترجمها). سیستمهای عامل میکرو کامپیوترها در مقایسه با سیستمهای عامل مینی کامپیوترها نسبتا ابتدایی هستند. با این حال، سیستمهای عامل میکرو کامپیوتر نیز در حال پیشرفت است و مشتری پسند ساخته می شود. از طرف دیگر، سیستمهای عامل چند استفاده کننده<sup>۱</sup> برای میکرو-کامپیوتر نیز در حال ظهور هستند بطوری که چندین استفاده کننده قادر خواهند بود بطور همزمان به کامپیوتر دسترسی پیدا کنند.

سالهای متعددی، تنها زبانهای برنامه ریزی برای میکرو کامپیوترها بیسیک و اسمبلر بودند. در دو سال اخیر، زبانهای عامه پسند زیادی متداول شده اند مانند فورترن، کوپول، پاسکال، APL، PL/1، LISP، FORTH. مفید بودن هر زبان کامپیوتری بستگی دارد به: ویژگیهای خاصی که ایفا می کند، کمکهایی که برای کشف و رفع اشتباهات ارائه می دهد، کارآیی که ماشینی که تولید می کند و غیره.

اغلب نرم افزارهای کاربردی که برای میکرو کامپیوترها بفروش می رسند دارای کیفیت متوسطی هستند و اکثرا خوب مستند سازی نشده اند. متخصص اطلاع رسانی که خواهان استفاده از میکرو کامپیوتر در کوماننسیون، کتابخانه یا آرشیو است، معمولا مجبور می شود نرم افزاری را برای کاری که می خواهد انجام دهد بنویسد (یا نوشته است). ناگفته نماند همانطور که در پیش کنفرانس نیمسال ۱۹۸۰ ASIS در زمینه کاربرد میکرو کامپیوتر در کتابخانه ها<sup>۲</sup> نیز آمده، امکان تبدیل و تعدیل نرم افزار موجود در مواردی وجود دارد. متخصص اطلاع رسانی که به فکر استفاده از میکرو کامپیوتر در کاربردهای معینی است بایستی متوجه باشد که برنامه ریزی کار کوچک و کمی نیست. هزینه نرم افزار ممکن است به مراتب بیش از سخت افزار سیستم باشد.

---

1) Multi-user.

2) 1980 ASIS Midyear Preconference Workshop on Microcomputers in Libraries.

### خدمات نوین در کتابخانه ها - کامپیوتر بعنوان يك رسانه

کامپیوتر و برنامه های کامپیوتری، شکل جدید مواد کتابخانه ای هستند بطوری که شاید بتوان آنها را در آینده، جهت استفاده به مشتری امانت داد. بسیاری از کتابخانه های عمومی و مدارس ب فکر خرید کامپیوترهای شخصی ارزانقیمتی هستند، تا از آن بعنوان رسانه های آموزشی و یا تفریحی استفاده کنند. علاوه بر نرم افزارهای موجود برای بازیهای کامپیوتری، آموزش به کمک کامپیوتر (CAI) نیز مورد توجه زیادی قرار گرفته است. کتابخانه های عمومی و مدارس، احتمالا برنامه های آموزشی و تفریحی را نیز به مجموعه های خود خواهند افزود و در اینصورت لازم خواهد بود، کتابداران بمقدار کافی، در باره این رسانه ها اطلاعات داشته باشند تا در مورد فراهم آوری و استفاده از آنها تصمیم گیری کنند.

### سایر خدمات اطلاع رسانی

انواع خدمات اطلاع رسانی که بعد از عمل آوری الکترونیکی اطلاعات ارائه می شوند بسیار است. بعضی از این خدمات از طریق امواج و تعدادی نیز به چند طریق در دسترس می باشند. یکی از بارزترین این خدمات، تدارک و عمل آوری اطلاعاتی است که سریعاً در حال تغییر بوده و ارزش اقتصادی قابل توجهی برای بازرگانان دارد. بعضی سیستمها مانند سیستم رزروجا در مسافرتها هوایی، مبادلات بازار بورس و نرخهای بین المللی تبدیل ارز، هم اکنون در دسترس هستند. نوع دوم خدمات اطلاع رسانی، اطلاعات موقت و زودگذر را ارائه خواهند کرد مانند: اطلاعات موجود در روزنامه ها، آگهیهای تجاری و غیره. نوع سوم خدمات اطلاع رسانی اطلاعاتی را عرضه خواهد کرد که از نظر فیزیکی دستیابی و حمل آنها با وسایل دیگر، مستلزم هزینه زیادی است مانند کتابها و خدمات کتابخانه ای. ارائه سه نوع خدمات اطلاع رسانی الکترونیکی، هم اکنون در جریان است: خدمات کامپیوتری، ویدئوتکس و تلنکس. این سیستمها را بعنوان نمونه های اولیه سیستمهای ارائه اطلاعات در آینده و نه راه حلهای نهایی و دراز مدت تلقی می کنند.

### استانداردها

نخستین استانداردهایی که باید در آینده تعیین شوند، استاندارد زبانهای

برنامه ریزی یا امور مربوط به آنها خواهد بود. اقدامات آزمایشی در مورد استاندارد کردن زبان برنامه ریزی، از طریق تهیه مجموعه دستورالعملهای عمومی برای Euronet-Diane (شبکه دستیابی مستقیم به اطلاعات برای قاره اروپا<sup>1)</sup> انجام گرفته است. در حال حاضر، لازم است استانداردهایی در زمینه ارتباط با میکرو کامپیوترها، قالبهای انتقال فلاپی دیسکها و روشهای عمل آوری اطلاعات تعیین گردد.

### تاثیر پیشرفتهها در متخصصان علم اطلاع رسانی

بیشترین تاثیری که پیشرفتههای جدید تکنولوژی بر متخصصان علم اطلاع رسانی خواهد داشت به تحصیلات و کارورزی آنان مربوط می شود. بارون و کارنا عقیده دارند: "مانع جدی و خاصی که در سر راه بهره مندی از دانش میکروالکترونیک وجود دارد... عارتست از فقدان آگاهیها و تخصصهای فنی، بویژه در مورد میکرو کامپیوتر...". مدرسان، بایستی خود را با پیشرفتههای اخیر در تکنولوژی و تاثیر احتمالی آنها بر عمل آوری اطلاعات آشنا سازند تا بتوانند برنامه هایی برای کارآموزی مجدد متخصصان حرفه اطلاع رسانی و برنامه هایی هم برای آموزش نسل بعدی متخصصان این علم تهیه نمایند. تکنولوژی جدید، خود می تواند بصورت برنامه های پیش نوشته شده آموزش به کمک کامپیوتر که امکان خودآموزی و آموزش غیرمتمرکز را فراهم می سازد، در خدمت مدرسان بوده و به آنان کمک کند.

با توجه به افزایش حجم اطلاعاتی که به شکل دیجیتال ضبط و منتقل می شوند و نظر به اینکه اطلاعات ذخیره شده بیش از پیش از منازل قابل دسترسی است، بایستی نسبت به محدوده های سنتی عمل آوری اطلاعات - سازماندهی، طبقه بندی، نمایه سازی موضوعی - مجدداً تأکید شود. استفاده کنندگان در مورد دسته بندی انبوه اطلاعات بازبایی شده ای که ظاهراً بهم مرتبط هستند، خواستار تعیین نوعی شاخص کیفیت می باشند که به اطلاعات مزبور الصاق شده باشد. بنابراین، پیش بینی می شود که در آینده ای نزدیک تحقیقاتی آغاز خواهد شد تا راه حلهایی در مورد این مسائل بدست آید.

---

1) Direct Information Access Network for Europe.

## فصل شش

### پیشنهادات

#### اقدامات ملی و بین المللی

در مورد کاربرد مینی کامپیوتر و میکرو کامپیوتر در عمل آوری اطلاعات پیشنهادات زیر در سه زمینه داده می شود :

— انجام بررسیهای بیشتر

— آموزش

— استانداردها

الف — انجام بررسیهای بیشتر

برای ارائه پیشنهاد به کشورهای بویژه کشورهای در حال توسعه در مورد مراحل ماشین کردن روشهای عمل آوری اطلاعات با استفاده از ماشینهای محاسبه گر کوچک لازم است، نیازهای اطلاعاتی هر کشور و سازمانهای موجود در آن را با امکانات دسترسی و قابلیتهای سخت افزار و نرم افزار در نظر گرفت. بویژه، انجام تحقیقات زیر توصیه می شود :

۱ — تحقیق در مورد نیازهای اطلاعاتی هر يك از کشورهای در حال توسعه.

۲ — مطالعه تطبیقی در مورد تجهیزات کامپیوتری کوچک از جمله برآورد میزان

اطمینان و حمایتهای بعدی سازندگان آن تجهیزات.

۳ — گردآوری راهنمای برنامه های پیش نوشته شده نرم افزاری که مخصوصا برای

عمل آوری اطلاعات طراحی شده اند .

ب — آموزش

بزرگترین مانع بالقوه بر سر راه استفاده کارآمد و موثر از میکرو کامپیوتر، فقدان

آگاهی و تخصصهای فنی است. لازم است، برنامه ای برای آموزش دادن و آگاه نمودن متخصصان علم اطلاع رسانی از پیشرفتهای جاری و امکانات تکنولوژی در آینده تهیه و تنظیم گردد.

یکی از موانع جدی در جهت مطرح شدن تکنولوژی پیشرفته در کشورهای در حال توسعه قیمت گران تجهیزات بود. (هزینه این تجهیزات اغلب میبایست با ارزی که تهیه آن برای کشور خریدار مشکل بود پرداخت گردد). با توجه به اینکه هزینه و قابلیت دسترسی به تجهیزات محاسبه گر کوچک، دیگر مشکلی به حساب نمیآید، مانع عمده در برابر بکارگیری و استفاده کامل از تکنولوژی پیشرفته، فقدان پرسنل آموزش دیده و مجرب می باشد. این پرسنل در شناسایی نیازهای اطلاعاتی کشور خودشان نقش مهمی دارند و آموزش آنان بایستی اولین توصیه گزارش حاضر باشد.

### ج- استانداردها

به نفع استفاده کنندگان خواهد بود اگر استانداردهایی جهت تأمین نهایت استفاده موثر از تجهیزات، داده ها و محصولات تعیین شود. پیشنهادهایی برای استخراج و ارزیابی استانداردهایی در زمینه های زیر ارائه می گردد:

۱. ارتباط بین سخت افزارها در تجهیزات محاسبه گر کوچک؛
۲. نقل و انتقال نرم افزار روی فلاپی دیسکها؛
۳. دکومانتاسیون سیستمها.

### پیشنهاداتی در سطح موسسات

توصیه های ما، در این سطح به انتخاب و نصب تجهیزات محاسبه گر کوچک، ارزیابی نرم افزار موجود در بازار و تربیت پرسنل مناسب مربوط می شود. تنوع حیرت آور تجهیزات فعلی، همراه با انواع تقریباً بیش از حد وسایلی جانبی در گزینش تجهیزات که متناسب با کاربردی خاص باشد، مشکلات مهمی را موجب می شود. تجهیزات را اساساً باید متناسب با توانایی انجام کارهایی که در سازمان مربوطه از آن انتظار می رود انتخاب نمود.

رهیافت کلی گزینش تجهیزات و ساختار کامپیوتر در کتابهای زیادی تحت عنوان تجزیه و تحلیل سیستمها و طراحی شرح داده شده است. گامهای اصلی در

فراهم آوری تجهیزات، بطور خلاصه بقرار زیر است:

- شناسایی و (در صورت امکان) تخمین کمی کاربردهای آتی؛
- درجه بندی کاربردها و ویژگیهای مورد نظر به ترتیب اهمیت؛
- گردآوری اطلاعات درباره قابلیت‌های اجزای گوناگون سخت افزار سیستم کامپیوتری؛

- گردآوری اطلاعات درباره نرم افزار کاربردی آتی؛

- تماس با سایر استفاده کنندگان از سخت افزار یا نرم افزار مورد بررسی؛
- تماس با سایر استفاده کنندگان که همان کاربردها یا کاربردهای مشابه را از سیستم دارند (این افراد ممکن است همان استفاده کنندگان فوق الذکر باشند یا نباشند)؛

- ارزیابی تجهیزات مشابه با در نظر گرفتن نیازهای سازمانی و اجرایی و کاربردهای بالقوه؛

- تهیه طرح اجرایی؛

- تهیه طرح آموزشی.

درانجام مراحل فوق محدودیتهای مهمی درمورد تجهیزات محاسبه گر كوچك و مخصوصا خیلی كوچك وجود دارد كه بایستی، طرف توجه قرارگیرند. این موارد مربوط می شوند به:

الف. ذخیره سازی

میکرو کامپیوترهایی که ازحافظه فلاپی دیسک استفاده می کنند در پردازش فایل‌های حتی متوسط، دارای توان نسبتا محدودی هستند. در کاربردهایی که برای پردازش فایل‌های بزرگ مورد نیاز است بایستی از سیستمهایی که از تکنولوژی دیسک سخت (وینچستر) استفاده می کنند بهره جویی کرد.

ب. اشتراك زمان

در حال حاضر، تنها بعضی از میکرو کامپیوترها برای پاسخگویی به محیط‌هایی که در آن چند استفاده کننده، بطور همزمان مشغول اند قابلیت‌های لازم را دارند. چنانچه در کاربردهایی، چندین مشتری بایستی بطور همزمان از کامپیوتر استفاده کنند، در این حالت، بایستی میکرو کامپیوتری بزرگتر یا يك مینی کامپیوتر به خدمت گرفته شود.

## ج . محیط کار

سیستمهای مینی کامپیوتری و میکرو کامپیوتری مشتمل است بر CPU و یک سبوری وسایل جانبی . در مورد افزایش قابلیت اطمینان میکرو پروسورها و حافظه و فقدان شرایط لازم، برای محیط کاری که دقیقاً تحت کنترل باشد، چندین بار در این مطالعه اشاره شده است. اگرچه این امر، در مورد اجزای الکترونیکی که CPU یا حافظه را تشکیل می دهد صادق است؛ لیکن در مورد وسایل جانبی و ارتباطهای مابین وسایل جانبی غالباً مصداق ندارد. دستگاههای فلاپی دیسک بویژه نسبت به حرارت، دود و الکتریسته ساکن، حساس هستند. اغلب ضرورت پیدا می کند که سیستمی را در محیطی که دارای دستگاههای خنک کننده اضافی است بکار انداخت. این مسائل در مرحلههایی که دارای آب و هوای خیلی گرم یا خیلی سرد یا مرطوب است حادث می باشد.

## د . ارتباط با سایر سیستمها

وسایل ارتباطی در تمام میکرو کامپیوترها، هنوز ویژگی استاندارد ندارند. دستگاه ارتباطی استاندارد (V24) RS-232 C معمولاً بعنوان یک واحد اضافی (واحدی که می توان آنرا به یک پرینت وصل نمود) ، در دسترس است و امکان ارتباط ساده با کامپیوترهای دور دست، مانند جستجو و بازیابی پیوسته از پایگاه داده ها را فراهم می آورد؛ لیکن کار با فایلها و ارتباط پیشرفته تر را امکان پذیر نمی سازد. چنانچه برقراری ارتباط با ماشینهای دیگر پیش بینی می شود، در اینصورت بایستی در باره تسهیلات ارتباطی کاملاً بررسی گردد.

انتقال اطلاعات از سیستمی به سیستمی دیگر، مثلاً روی فلاپی دیسکها، اگر قالبهای خواندن/نوشتن با یکدیگر سازگار نباشند، می تواند مساله ساز باشد. چنانچه در کاربرد مورد نظر، رد و بدل کردن اطلاعات به شکل ماشینخوان مورد نیاز است، در این حالت مطابقت و سازگاری، عامل مهم انتخاب خواهد بود.

## ه . توسعه سیستم

بسیاری از سیستمها، ابتدا از کوچک شروع شده و با گذشت زمان توسعه می یابند. در اینجا قابلیت توسعه سیستمها اهمیت پیدا می کند. برای گسترش سیستم دوسیر وجود دارد. یکی عبارتست از توسعه سیستم به نزدیکترین حجم موجود همان سیستم که با اضافه نمودن حافظه بیشتر یا وسایل جانبی افزونتر یا

درگاههای ارتباطی بیشتر و غیره با از طریق پیش رفتن در جهت خط تولید سازنده ای معین انجام می پذیرد . و راه دیگر ، عبارتست از خرید بیشتر از همان مدل . در هر حال ، چنانچه رشد سیستم پیش بینی می شود ، بایستی در انتخاب سیستم اولیه و مطابقت آن با رشد مورد نظر مواظب بود . بعضی از میکرو کامپیوترهای خیلی کوچک ، اصلا امکان رشد ندارند .

#### و . نگهداری سیستم

اغلب ماشینها در مقاطع معینی از طول عمر خود ، مستلزم سرویس و تعمیرات و نگهداری هستند و کامپیوترها هم از این قاعده مستثنا نمی باشند . اکثر میکرو کامپیوترها از طریق فروشنده شخص ثالث<sup>۱</sup> و نه مستقیما توسط سازندگان آنها بفروش می رسند . اغلب اتفاق می افتد که خدمات نگهداری و سرویس از سوی فروشنده انجام نمی گیرد و در نتیجه دفعات انجام سرویس با دخالت سرویسکار شخص ثالث بخاطر اخذ وجوه بیشتر افزایش می یابد . کشورهای در حال توسعه ، بویژه ممکن است از لحاظ نگهداری و سرویس سیستم با مشکلات جدی مواجه گردند .

#### ز . نرم افزار

اخیرا در میزان نرم افزار " موجود در بازار " افزایشی به چشم می خورد ، اگرچه بسیاری از آنها بلافاصله قابل استفاده در عمل آوری اطلاعات نیستند . بهترین طریقه کسب اطلاع در مورد نرم افزار موجود شرکت جستن در کنفرانسها و نمایشگاههایی است که اغلب ، در آنها سیستمهای نرم افزاری به نمایش گذاشته می شوند .

#### ح . کارروزی

چون سازندگان کامپیوترهای کوچک ، محصولات خود را اغلب از طریق فروشنده شخص ثالث بفروش می رسانند ، لذا دورههای کارآموزی استاندارد ی ارائه نمی دهد ؛ بلکه کارآموزی ، اکثرا از طریق استفاده از یک مدل نرم افزار خاص و اسناد و مدارك آن انجام می گیرد که استفاده کننده را با ویژگیهای سیستم آشنا می سازد .

1) Port.

2) Third-Party.



افزایش میکرو کامپیوترهای ارزانقیمت با رشد تعداد گروههای استفاده کننده غیر رسمی همراه بوده است که گاه به گاه ، برای رد و بدل کردن افکار و تجربیات خود گرد هم می آیند . این گردهماییها به تمام جنبه های سیستم : سخت افزار ، نرم افزار ، عملیات و کارآموزی ارتباط پیدا می کند . شرکت کردن در این گروهها اطلاعات و نظریات موجود در نوشته ها را تکمیل خواهد نمود .

## کتابنامه

\*\*\*\*\*

1. Williams, M.E. (ed) Computer-Readable Data Bases: A Directory & Data Sourcebook. Washington D.C., American Society for Information Science, 1979.
2. Kubitz, W.J. Computer Technology: A Forecast for the Future. In Proceedings of the 1979 Clinic on Library Applications of Data Processing. Lancaster, F.W. (ed). University of Illinois, 1979.
3. Grosch, A.M. Minicomputers in Libraries 1979-80. White Plains, New York, Knowledge Industry Publications, 1979.
4. Auerbach. Auerbach on Minicomputers. New York, Petrocelli Books, 1974.
5. Demetriades, P.B. Mini Update. Journal of Systems Management, 25th December 1974.
6. Snyder, J.E. Small Computers for Small Business. Journal of Systems Management, 26th August 1975.
7. Griffiths, J.M. Implementing the New Technologies: Problems and Promises. In Proceeding of Information Utilities '81, New York, March 1981.
8. Paker, Y. Minicomputers: Guidelines for Developing Countries. London, Miniconsult, 1979.
9. Young, M.J., Pezzanite, F.A. & Reisinger, J.C. Introduction to Minicomputers in Federal Libraries. Washington D.C., Library of Congress, 1978.
10. Cox, N.S.M., Dews, J.D. & Dolby, J.L. The Computer and the Library: The Role of the Computer in the organization and handling of information in libraries. Newcastle upon Tyne, University of Newcastle upon Tyne Library, 1966.
11. Whitehead, J.B. Developments in Word Processing Systems and their Application to Information Needs. Paper presented at 7th Cranfield Conference on Mechanised Information Storage and Retrieval Systems, Cranfield, July 1979.
12. Parker, I.M. & Thorpe P. GRIP-a Personal Online Indexing System Using a Minicomputer. Program 13, no. 1, 1977.
13. Leggate, P., et al. An On-Line System for Handling Personal Data Bases on a PDP11/20 Minicomputer. Aslib Proceedings 29, no. 2, 1977.
14. Levine, E.M., Rodgers, S.E. & Mintz, S.E. Pathfinder I- a Mini-computer DBMS: Low Cost High Powered Computing. In Information Management in the 1980's. Proceedings of the ASIS Annual Meeting. Knowledge Industry Publications, Inc., White Plains, N.Y. , 1977.

15. Bell, C. & Jones, K.P. Towards Everyday Language Information Retrieval Systems Via Minicomputer. *Journal of the American Society for Information Science* 30, no. 6, 1979.
16. Birula, K., Graham, W., & Gudes, E. An In House On-Line Information Retrieval System Using a Minicomputer. In *The Information Age In Perspective. Proceedings of the ASIS Annual Meeting*, Knowledge Industry Publications, Inc., White Plains, N.Y., 1978.
17. Lundeen, G. Introducing the Concepts of On-Line Boolean Searching with a Minicomputer Based System. In *The Value of Information. Collection of Papers Presented at the 6th Midyear Meeting*. Syracuse, N.Y., ASIS, 1977.
18. Word processor finds the right formula for I.C.I. *Business Equipment Digest*, April 1979.
19. Meadow, C.T. Information Science and Scientists in 2001. *Journal of Information Science*, 1, October 1979.
20. Barron, I. & Curnow, F. *The Future with Microelectronics*. Milton Keynes, Open University Press, 1979.

لیست سازندگان مینی کامپیوتر  
\*\*\*\*\*

AUSTRIA

ECO Computer GmbH & Co. K.G. Wiener Strasse 99, 02252 52791  
2513 Traiskirchen.

BELGIUM

Vector International Research Park, 016 202496  
3030 Leuven.

CANADA

Katcard Systems Ltd. Suite 306, (613) 731-8432  
376 Churchill Avenue,  
Ottawa,  
Ontario,  
Canada K1Z 503.

MCM Computers Ltd. P.O. Box 310, (613) 544-9860  
133 Dalton Street,  
Kingston,  
Ontario,  
Canada K7L 4W2.

Systems Approach, Ltd. 1257 Alzoma Road, (613) 741-9500  
Ottawa,  
Ontario,  
Canada.

DENMARK

A/S Regnecentralen Falkoner Alle 1, (01)10 54-66  
2000 Copenhagen F,  
Denmark.

RC. Computer A/S Lautrupbjerg 1, 02 658000  
2750 Ballerup.

FRANCE

Alvan 201 rue de Vaugirard, 56755 13  
75015 Paris.

Intertechnique B.P. 1, 460 3300  
78370 Plaisir.

FRANCE continued

LogAbax S.A.	79 avenue Aristide Briand, 94110 Arcueil.	644 11 30
MBC-Alcyane	Avenue des Trophiques, B.P. 12, 91401 Orsay-Cedex.	907 78 26
Realisations Etdues Electroniques	Zone d'Activities de Courtaboeuf, 91403 Orsay.	(1)907 47 77
Societe d'Informatique Moderne et de Gestion (SIMOG)	91 rue de Faubourg St. Denis, 75010 Paris.	824 48 11
Societe Europeenne de Mini- Informatique et de Systemes (SEMS)	Les Bureaux du Parc, B.P. 4, rue de la Princesse, 78430 Louveciennes.	958 39 50
Informetek	Avenue du Parana, AZ de Courtaboeuf, BP 81, Les Ulis, 91401 Orsay.	907 6618

FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY

Adcomp Datensysteme GmbH	Horemannstrasse 8, 8000 Munich 19.	(089) 19 40 19
AEG-Telefunken AG	Theodor-Stern-Kai 1, D-6000 Frankfurt 70.	(0611)600 31 88
Computertechnik Muller (CTM)	Max Stromeyer Strasse 37, 7750 Konstanz.	(0731)6 30 11
David Datentechnik GmbH (DDC)	Maybachstrasse 42, 7000 Stuttgart 30.	(071181) 30 15
Diehl Datensysteme GmbH	Postfach 1129, Bahnhofsplatz 6, 8500 Nuremberg 1.	(0911)21 41
Dietz Computer Systeme	Solinger Strasse 9, D-4330 Mulheim am Ruhr.	(0208)48 50 24
Kienzle Apparate GmbH	Heinrich Hertz Strasse, D-7730 Villingen.	(08821)8 71
Nixdorf Computer AG	Furstenweg, 4790 Paderborn.	(05251)20 01
NM-IDV	Becker Gundahlstrasse 3, 8000 Munich 71.	
Siemens AG	Wittelsbacherplatz 2, 8000 Munich2.	(089) 2341
ATM Computer GmbH	Bucklestrasse 1-5, 7750 Konstanz.	07531 862764
BASF AG	Abteilup Datentcdnik, Gottlieb-Daimter Strasse 10, 6800 Mannheim 1.	0621 40081

ITALY

Insel S.p.A. Via Turanense KM 41.500, (0863)99105  
67061 Carsoli.

(Business Machines.) Via Giuseppe Mussi 5, (06)812 43 41  
00139 Rome.

Honeywell Information Systems Italia, 02 62571  
32 via Pirelli,  
20125 Milan.

MALL Computer Sp.A. via Giuseppe Mussi 5, 8126542.  
00139 Rome.

JAPAN

Fujitisu Ltd. Marunouchi 2-chome, (03)216 3211  
Chiyoda-ku,  
Tokyo.

THE NETHERLANDS

Daisy Systems Holland B.V. Nieuweweg 279, 08894 8170  
6600 AC-Wijchen.

Philipe Data Systems B.V. Postbus 265, 055 230123  
7300 AGA peldoorn.

NORWAY

Norsk Data A.S. Lorenveien 57, (02) 21 73 71  
P.O. Box 163,  
Okern,  
Oslo 5.

Tandbergs Radiofabrikk A/S Kjelsaaveien 161, (47-2)23 20 80  
Oslo 8.

Veddestavagen 13 89 00 60  
S-175 62 Jarfalla.

SWEDEN

Datasaab AB

SWITZERLAND

SEN Electronique S.A. Avenue Ernest Pictet 31, (022) 44 29 40  
1211 Geneva 13.

UNITED KINGDOM

England

Allied Business Systems Ltd. 1 Berkeley Street, (01)499-9020  
London W1X 6NN.

Business Computers (Systems) Ltd. North Street, (0273)413211  
Brighton BN4 1ER.

Computer Information Centre Ltd. 286 Pentonville Road, (01)278-5187  
London N1 9NY.

UNITED KINGDOM / England \continued

Computer Instrumentation Ltd.	School Lane, Chandler's Ford, Eastleigh, Hants SO5 3YY.	(042)15-66321
Computer Technology Ltd.	Eaton Road, Hemel Hempstead, Hertfordshire HP2 7LB.	(0442)-3272
Digico Ltd.	Wedgewood Way, Stevenage, Hertfordshire SG1 4PY.	(0438)-4381
Ferranti Ltd.	Hollinwood, Lancashire OL9 7JS.	(061)681-2000
GEC Computers Ltd.	Elstree Way, Borehamwood, Hertfordshire WD6 1RX.	(01)953-2030
Plessey Components Ltd.	Water Lane, Towcester, Northants NN12 7JG.	(0327) 50312
Redifon Computers Ltd.	Kelvin Way, Crawley, Sussex RH10 2PP.	(0293) 31211
Solitaire Business Systems	28 The Butts, Brentford, Middlesex.	(01)568-7345
Systime Ltd.	Concourse Computer Centre, 432 Dewsbury Road, Leeds LS11 7DF.	(0532) 707411
Transdata Ltd.	11 Garrick Street, London WC2.	(01)240-2713
(Business machines )	36 Solent Road, Havant, Hants.	(070 12) 6556

Scotland

Dacoll Engineering Services Ltd.	Dacoll House, Gardeners Lane, Bathgate, West Lothian.	(0506) 56565
----------------------------------	--	--------------

U.S.A.

Advanced Information Design,	1240 Elko Drive, Sunnyvale, California 94022.	(408) 744-0900
A.K. Industries	P.O. Box 286, Skeppack, Pennsylvania 19474.	(215) 659-2510

U.S.A. continued

Anderson-Jacobsen, Inc.	521 Charcot Avenue, San Jose, California 95131.	(408) 263-8520
Applied Data Communications	1509 East McFadden, Santa Ana, California 92705.	(714) 547-6954
Applied Data Processing, Inc.	33 Bernhard Road, North Haven, Connecticut 06473.	(203) 787-4107
Applied Digital Communications	214 West Main Street, Moorestown, New Jersey 08057.	(609) 234-3666
Applied Systems Corp.	26401 Harper Avenue, St. Clair Shores, Michigan 48081.	(313) 779-8700
J. Baker & Associates	5135 West Golf Road, Skokie, Illinois 60076.	(312) 677-9760
Basic/Four Corporation	14101 Myford St. Road, Tustin, California 92680.	(714) 731-5100
Binary Data Systems, Inc.	88 Sunnyside Boulevard, Plainview, New York 18803.	(516) 822-1585
BRD (Bainbridge Research & Development), Inc.	12715A Millar Road, N.E. Bainbridge Island Washington 98110	(206) 842-4777
BTI Computer Systems	870 West Maude Avenue, Sunnyvale, California 94086.	(408) 733-1122
(Business machines )	650 North Mary Avenue, Sunnyvale, California 94086	
Burroughs Corporation	Burroughs Place, Detroit, Michigan 48232.	(313) 972-7000
Business Controls Corporation	507 Boulevard, Elmwood Park, New Jersey 07407.	(201) 791-7661
Business Systems Products, Inc.	16782 Red Hill Avenue, Irvine, California 92714	(714) 957-1851
Cado Systems Corporation	2771 Toledo Drive, Torrance, California 90503.	(213) 320-9660



U.S.A. continued

(Business machines )	2730 Monterey Street, Torrance, California 90503.	
Cascade Data, Inc.	6300 28th Street, S.E., Grand Rapids, Michigan 49506.	(616) 942-1420
CDA (Computer Data Access), Inc.	1373 Broad Street, Clinton, New Jersey 07011	(201) 473-4700
(Business machines )	470 Commercial Avenue, Palisades Park, New Jersey 07650.	(201) 944-2500
Century Computer Corporation	2339 Stanwell Circle, Concord, California 94520.	(415) 798-8000
(Business machines )	1601 North Main Street, Walnut Creek, California 94596.	
Cincinnati Milacron	Electronic Systems Div., Mason/Marrow Road, Lebanon, Ohio 45036.	(513) 494-1200
Compal Computer Systems	6300 Variel Avenue, Suite E, Woodland Hills, California 91367.	(215) 992-4425
Complete Computer Systems	159 Gibraltar Road, Prudential Business Campus, Horsham, Pennsylvania 19044.	(215) 441-4200
Compucorp	1901 South Bundy Drive, Los Angeles, California 90025.	(213) 820-2503
Computata Systems, Inc.	772 Post Road East, (East State Street.), Westport, Connecticut 06880.	(203) 226-4791
Computer Automation, Inc.	18651 Von Karmen Avenue, Irvine, California 92664.	(714) 833-8830
Computer Covenant Corporation	749 Farmington Avenue, Farmington, Connecticut 06032.	(203) 667-6563
Computer Design Systems, Inc.	8085 Wayzata Boulevard, Minneapolis, Minnesota 55426.	(612) 545-2855

U.S.A. continued

Computer Hardware, Inc.	4111 North Freeway Blvd., (916) 929-2020 Sacramento, California 95834.
Computer Horizons Corporation	375 Sylvan Avenue, (212) 371-9600 Englewood Cliffs, New Jersey 07632.
Computer Interactions, Inc.	P.O. Box 1354, (516) 365-9833 Roslyn Heights, New York 11577.
Computer Talk Inc.	P.O. Box 100, (303) 697-5485 Idledale, Colorado 80453.
Computervision Corporation	201 Burlington Road, (617) 275-1800 Route 62, Bedford, Massachusetts 01730.
Control Data Corporation	4400 Computer Drive, (617) 366-8911 Westboro, Massachusetts 01581.
(Business machines )	P.O. Box 0, (616) 853-4656 Minneapolis, Minnesota 55440.
Corstar Business Computing Co., Inc.	One Aqueduct Road, (914) 428-5550 White Plains, New York 10606.
Data Communications Corp.	Minicomputer Division, (901) 345-3544 3000 Directors Row, Memphis, Tennessee 38131.
Data General Corporation	Route 9, (617) 366-8911 Southboro, Massachusetts 01581.
Datapoint Corporation	9725 Datapoint Drive, (512) 690-7000 San Antonio, Texas 78229.
Dataram Corporation	Princeton-Hightstown Rd., (609) 799-0071 Cranbury, New Jersey 08512.
Decision Data Computer Corporation	100 Witmer Road, (215) 674-3300 Horsham, Pennsylvania 19044.
Diablo Systems Inc.	1270 East Arques Ave., (408) 733-2300 Sunnyvale, California 94086.
Digital Computer Controls Inc.	12 Industrial Road, (201) 575-9100 Fairfield, New Jersey 07006

U.S.A. continued

Digital Equipment Corporation	129 Parker Street, Maynard, Massachusetts 01754.	(617) 897-5111
Digital Scientific Corporation	11455 Sorrento Valley Rd., San Diego, California 92121.	(714) 453-6050
Digital Systems Corporation	P.O. Box 396, Walkersville, Maryland 21793.	(301) 845-4141
Dimis, Inc.	1060 Highway 35, Middletown, New Jersey 07748.	(201) 671-1011
Display Data Corporation	Executive Plaza IV, Hunt Valley, Maryland 21031.	(301) 667-9211
Distribution Management Systems, Inc.	11 DeAngelo Drive, Bedford, Massachusetts 01730.	(617) 275-2000
Durange Systems, Inc.	3003 North First Street, San Jose, California 95134.	(408) 946-5000
Financial Computer Corporation	412 West Redwood Street, Baltimore, Maryland 21201.	(301) 837-9510
Four-Phase Systems, Inc.	10700 North DeAnza Blvd., Cupertino, California 95014.	(408) 255-0900
(Business machines )	19333 Vallco Parkway, Cupertino, California 95014.	
Functional Automation, Inc.	3 Graham Drive, Nashua, New Hampshire 03060.	(603) 888-1905
General Information Systems, Inc.	P.O. Box 17388, Irvine, California 92713.	(714) 834-0220
General Robotics Corporation	55-57 North Main St., Hartford, Wisconsin 53027.	(414) 673-6800
GRI Computer Corporation	320 Needham Street, Newton, Massachusetts 02164.	(617) 969-0800
Harris Corporation	Computer Systems Div., 2101 West Cypress Creek Rd., Fort Lauderdale, Florida 33309.	(305) 974-1700

U.S.A. continued

(Business Machines )	1200 Gateway Drive, Fort Lauderdale, Florida 33309.	
Hewlett-Packard	GSD Division, 19447 Prunridge Ave., Cupertino, California 95014.	(408) 725-8111
(Business machines )	GSD Division, 5303 Stevens Creek Road, Santa Clara, California 95050.	(408) 249-7020
(Data Systems Division )	11000 Wolfe Road, Cupertino, California 95014.	(408) 257-7000
(Desktop Computer Division.)	P.O. Box 1550, Fort Collins, Colorado 80522.	(303) 226-3800
Honeywell Information Systems, Inc.	200 Smith Street, Waltham, Massachusetts 02154.	(617) 890-8400
(Small/Medium Information Systems, Division )	300 Concord Road, Billerica, Massachusetts 08121.	(617) 667-3111
IBM Corporation	General Systems Div., P.O. Box 2150, Atlanta, Georgia 30301.	(404) 256-7000
ICL, Inc.	Turnpike Plaza, 197 Highway 18, 3rd Floor, East Brunswick, New Jersey 08816.	(201) 246-3400
Infotecs Computer System	One Perimeter Road, Manchester, New Hampshire 03103.	(603) 668-6750
Jacquard Systems	1639 11th Street, Santa Monica, California 90404.	(201) 575-8100
Keydata Corporation	20 William Street, Wellesley, Massachusetts 02181.	(617) 237-6930
Litton Industries, Inc.	Sweda International Div., 34 Maple Avenue, Pine Brook, New Jersey 07058.	(201) 575-8100
Lockheed Electronics Co. Inc.	Data Technology Div., U.S. Highway 22, Plainfield, New Jersey 07061.	(201) 757-1600

U.S.A. continued

Logical Machine Corporation	1294 Hammerwood Avenue, Sunnyvale, California 94086.	(408) 744-1290
Melcom Business Systems, Inc.	2200 West Artesia Blvd., Suite 101, Compton, California 90220.	(213) 979-6055
Microdata Corporation	17481 Red Hill Avenue, Irvine, California 92705.	(714) 540-8341
Mini-Computer Systems, Inc.	525 Executive Boulevard, Elmsford, New York 10523.	(914) 592-8812
Minuteman Computer Corporation	230 Second Avenue, Waltham, Massachusetts 02154.	(617) 890-4070
Modular Computer Systems, Inc.	1650 West McNab Road, Fort Lauderdale, Florida 33310.	(305) 974-1380
Mylee Digital Sciences, Inc.	155 Weldon Parkway, Maryland Heights, Missouri 63043.	(314) 567-3420
Nanodata Corporation	1 Computer Park, Buffalo, New York 14203.	(716) 631-6000
NCR Corporation	Main and K Streets, Dayton, Ohio 45479	(513) 449-2000
New England Digital Corporation	Main Street, Norwich, Vermont 05055.	(802) 649-5183
Nixdorf Computer Inc.	168 Middlesex Turnpike, Burlington, Massachusetts 01803.	(617) 273-0480
Northern Telecom Systems Corp.	P.O. Box 1222, Minneapolis, Minnesota 55440.	(612) 932-8000
Northrop Data Systems	1160 Sandhill Avenue, Carson, California 90746.	(213) 637-1533
(Business machines )	19000 South Vermont Ave., Torrance, California 90502	(213) 637-1533
Olivetti Corporation of America	500 Park Avenue, New York 10022.	(212) 371-5500

U.S.A. continued

Perkin Elmer Computer Systems Div.	2 Crescent Place, Oceanport, New Jersey 07757.	(201) 229-6800
Philips Business Systems, Inc.	175 Froelich Farm Blvd., Woodbury, New York 11797.	(516) 921-9310
Point 4 Computer Corporation	2659 McCabe Way, Irvine, California 92714.	(714) 556-4242
Prime Computer, Inc.	40 Walnut Street, Wellesley Hills, Massachusetts 02181.	(617) 237-6990
Programmed Control Corporation	2 East Broad Street, Hopewell, New Jersey 08525.	(609) 466-2100
Q1 Corporation	6 Dubon Court, Farmingdale, New York 11735.	(516) 543-7800
Quantel Corporation	3525 Breakwater Avenue, Hayward, California 94545.	(415) 783-3410
Quodata Corporation	196 Trumbull Street, Hartford, Connecticut 06103.	(203) 728-6777
Randal Data Systems, Inc.	365 Maple Avenue, Torrance, California 90503.	(213) 320-8550
Raytheon Data Systems Company	1415 Boston-Providence Turnpike, Norwood, Massachusetts 02062.	(617) 762-6700
Rolm Corporation	4900 Old Ironsides Dr., Santa Clara, California 95050.	(408) 988-2900
Span Management Systems	1 Catamore Boulevard, East Providence, Rhode Island 02914.	(401) 438-2200
Sperry Univac Division (Sperry Rand Corp.)	P.O. Box 500, Blue Bell, Pennsylvania 19424.	(215) 542-4011
Sperry Univac Minicomputer Operations	P.O. Box C-19504, 2722 Michelson Drive, Irvine, California 92713.	(714) 833-2400
STC, Inc.	9 Brook Avenue, Marywood, New Jersey 07607.	(201) 845-0500

U.S.A. continued

STC Systems, Inc.	E-210 Route 4, Paramus, New Jersey 07652.	(201) 843-0560
Sycor, Inc.	100 Phoenix Drive, Ann Arbor, Michigan 48104.	(313) 995-8527
Systems Engineering Laboratories, Inc.	6901 West Sunrise Blvd., Fort Lauderdale, Florida 33313.	(305) 587-2900
Tal-Star Computer Systems, Inc.	P.O. Box T-100, Princeton Junction, New Jersey (08550).	(609) 799-1111
Tandem Computers, Inc.	19333 Vallco Parkway, Cupertino, California 95014.	(408) 996-6000
Terak Corporation	14405 North Scottsdale Rd., Suite 100, Scottsdale, Arizona 85260.	(602) 991-1580
Texas Instruments, Inc.	P.O. Box 2909, Austin, Texas 78769.	(512) 250-7309
Wang Laboratories, Inc.	836 North Street, Tewksbury, Massachusetts 08176.	(617) 851-4111
Warrex Computer Corporation	1780 Jay Ell Drive, Richardson, Texas 75081.	(214) 699-8400
(Business machines )	12505 North Central Expressway, Dallas, Texas 75243.	(214) 233-8400
Xerox Corp.	440 Oakmead Parkway, Sunnyvale, California 94086.	(408) 733-2300

سیستمهای میکرو کامپیوتری  
 \*\*\*\*\*

<u>Manufacturer</u>	<u>Max. Memory (bytes)</u>	<u>Prices from:1)</u>
Acorn Computers	1K	£75
Apple Computers	48K	£1,000
Attache	64K	£1,737
Brutech Electronics	ROM only	£133
Comart		£255
Commodore Systems Division		
i. Pet		£460
ii. Kim-1	1K	£100
Compelec Electronics	64K	under £5,000
Compucolor	32K	£1,390
Compucorp	60K	£3,890
Computer Centre	16K	£786
Computer Workshop		
i. System 1	40K	£5,000
ii. System 2	24K	£3,000
iii. System 3	12K	£1,300
Cromemco		
i. Single-card computer	1K	£247
ii. Z-2	512K	£372
iii. System Two	512K	£2,294
iv. System Two/64	64K	£3,050
v. System Three	512K	£3,444
vi. System Three/64	512K	£4,385

1) این قیمت‌های تقریبی، در اواسط ۱۹۸۰ فقط بعنوان شاخص در نظر گرفته شده‌اند.



Equinox	256K	£5,000
Exidy	32K	£760
Hewart Microelectronics		
i. Mini 6800 Mk II	1K	£128
ii. 6800S	16K	£275
Digital Microsystems	64K	£4,465
Imsai	64K	£4,507
ITT	48K	£827
Luxor	40K	£795
Micronics	2K	£400
Micro V	64K	£4,950
Midwest Scientific Instruments	32K	£815
Nascom Microcomputers	64K	£165
National Multiplex	48K	£2,700
Netronics	64K	£80
Newbear	64K	£45
North Star	56K	£995
Ohio Scientific		
i. Ohio Superboard II	4K	£298
ii. Challenger C24P	4K	£343
iii. Challenger C28P	4K	£435
iv. Challenger C3	768K	£2,450
Pertec	64K	£3,000
Processor Technology	16K	£1,750
Rair	64K	£2,300

Research Machines

i. 380-Z	56K	£830
ii. 280-Z	32K	£398
RCA		£80
Rockwell	4K	£250
Scientific of Cambridge	2K	£40
SDS	46K	£3,750
Semel	64K	£1,950
Sord		
i. M100	48K	£726
ii. M222	64K	£3,450
iii. M223	64K	£3,775
Synertek	64K	£200
Tandy Corp.	48K	£500
Transam Components	65K	£286
Vector Graphic	63K	£2,300

● Application of Minicomputers and Microcomputers  
to Information Handling.

● Jose - Marie Griffiths

● Translated by: Hoseyn Mokhtari Me'mar

● Layout: Mohammad Isma'il Islami

● Published by: Iranian Documentation Centre (IRANDOC)

● P.O.Box: 13185-1371 , Tehran, Iran

● 1188, Enghelab Avenue, Tehran, Iran

● Copies: 3000

● Price: 400 Rials

● Printed at the Print House of Iranian Documentation Centre



*Islamic Republic of Iran*  
*Ministry of Culture and Higher Education*

# Application of Minicomputers and Microcomputers to Information Handling

**Jose-Marie Griffiths**

**Translated by:**

**Hoseyn Mokhtari Me'mar**

**Iranian Documentation Centre**

**Tehran — 1990**