

آنچه که لاکپشت به آشیل  
گفت...

برای خودتان یک بانک  
تاسیس کنید.

سوال و جواب‌های  
آموزشی، تفریحات و سرگرمی، ...

خلاصه‌ای از تاریخچه  
کامپیوتر

اگر یک دست هم صدا  
می‌داشت...

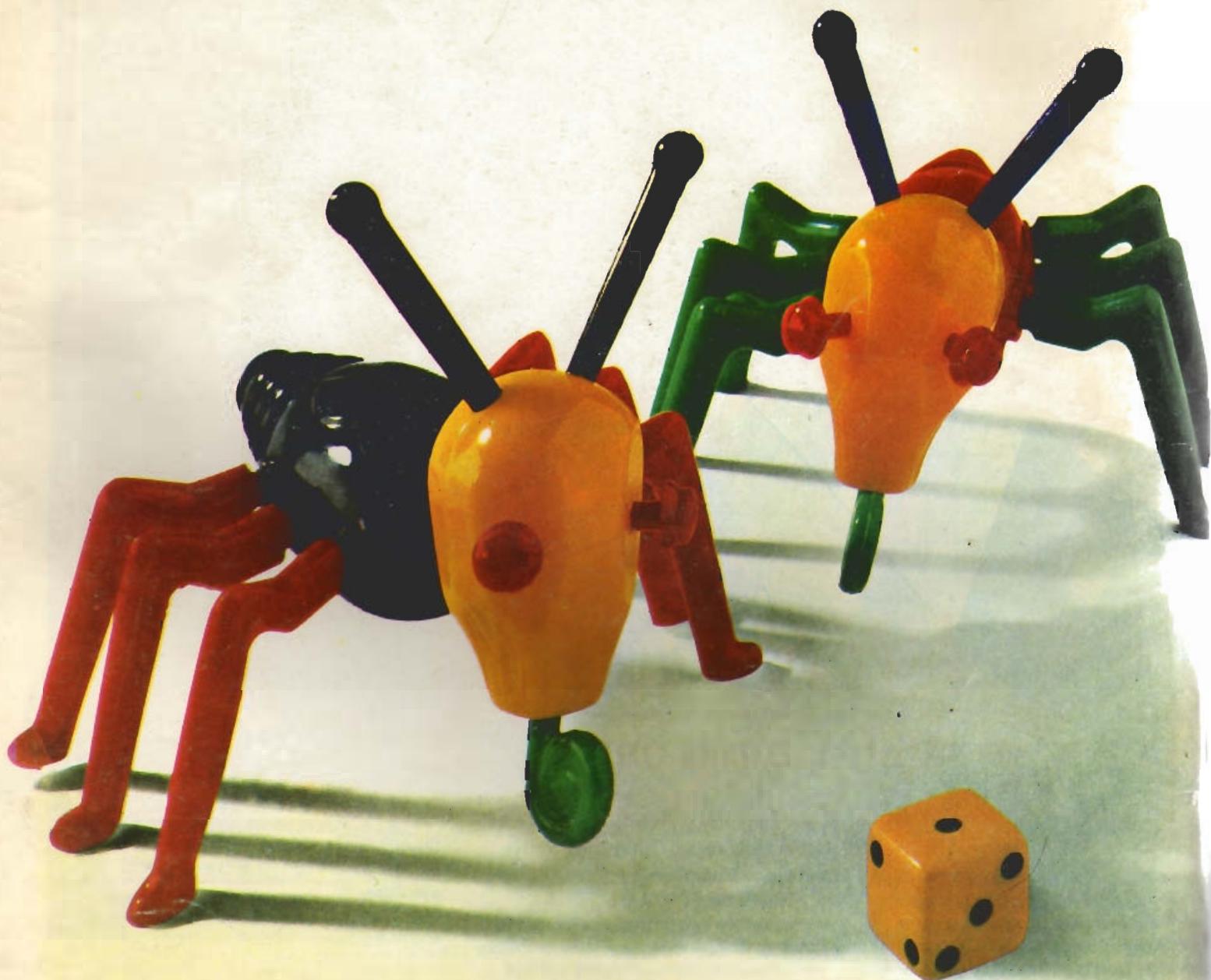
لیست ماه: جوینده، یابنده  
است.

۲۴

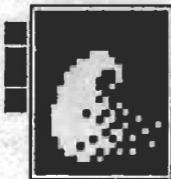
۱۱۲ صفحه، ۸۰ تومان  
بیست و یکمین ماه ۱۳۷۱



ماهنامهٔ تخصصی کامپیوتر





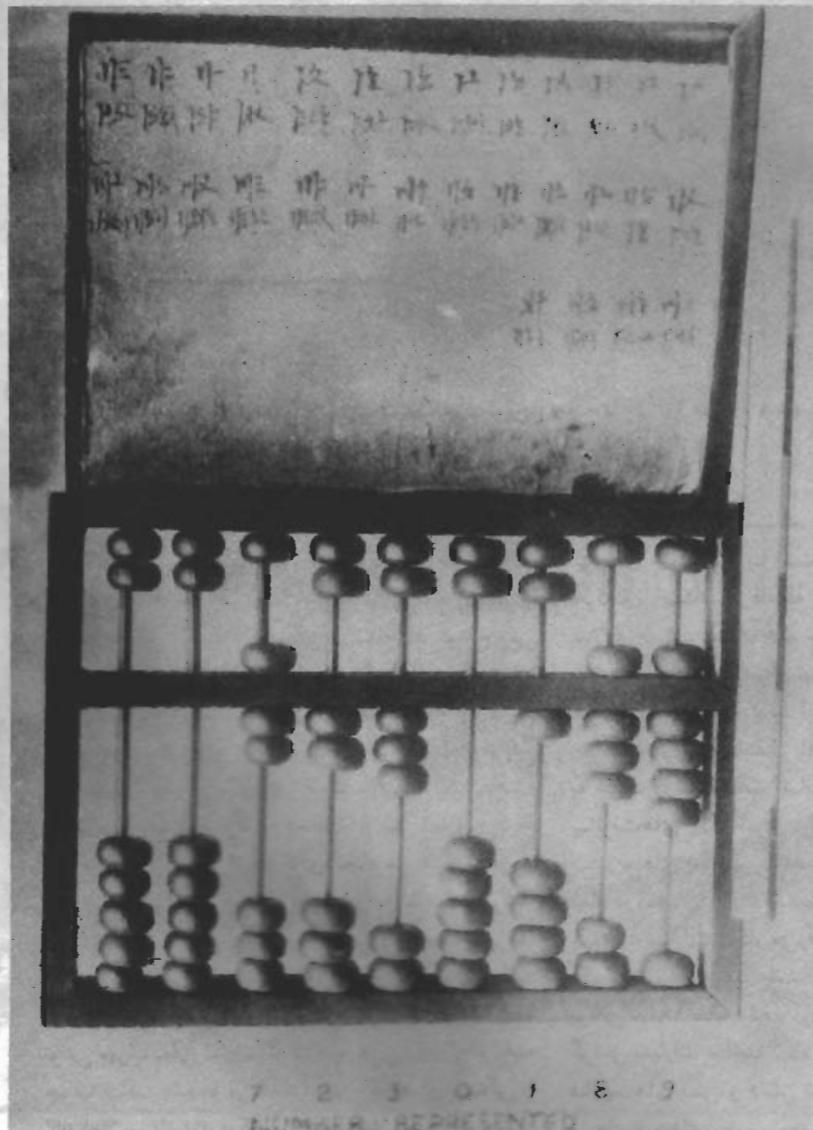


# خلاصه‌ای از تاریخچه کامپیوتر

تاریخ به نقل از تاریخ

## تاریخچه مفصلی که از این خلاصه‌تر نمی‌شود

ادیک باعث اسرا ران



عکس ۱: چرتکله چینی

چند هفته پیش، شخصی که نامزد درجه فرق لیسانس در رشته علوم کامپیوتر بود، در حالی که خجالت می‌کشید اقرار نمود که در تمام عمرش هرگز کامپیوتری را به چشم ندیده است. شاید او به خاطر دانشجویی این فرمات را پیدا نکرده باشد، اما هزاران برنامه‌نویس حرفه‌ای وجود دارد که از راه کامپیوتر نان می‌خورند، ولی تا به حال شناسن دیدن این نسل از کامپیوترها را به دست نیاورده‌اند.

این یک تصویر جامع از وضعیت برنامه‌نویسان در اواخر دهه ۱۹۵۰ و اوایل دهه ۱۹۶۰ بود. پیش از سال ۱۹۶۴، یعنی همان زمانی که کامپیوتر داشت به عصر خود پا من نهاد، هر برنامه‌نویس در صورتی که می‌خواست این فرمات را پیدا می‌کرد تا از نزدیک یا کامپیوتر تماش پنجه‌د و او را لمس کند. درواقع تا قبل از سال ۱۹۶۰، اکثر برنامه‌نویسان فقط موقع خلط‌گیری برنامه‌های خود، سروکارشان به کامپیوتر می‌افشاند، در نتیجه بسیاری از اینان، بدون آن که از طرز کار کامپیوتر مطلع باشند و یا شکل و شمایل او را دیده باشند، کوکورانه با کامپیوتر کار می‌کردند. و این در شرایطی بود که بسیاری از مدارج ترقی و پیشرفت کامپیوتر تنها در طول عمر متوسط یک برنامه‌نویس رخ داده است.

با این وصف در یکی دو سال اخیره گاهیش شدید قیمت مبنی کامپیوتر و ظهرور ریز کامپیوترها، کامپیوتر را صاحب تشخیص و وقار در خود خویش کرده است. رواج کامپیوتر در این سطح، موجب تولد یک طبقه جدید به نام «برنامه‌نویسان رنسانس» گردید؛ کسانی که تجزیهات برنامه‌نویس را با انش ساخت افزایی ترکیب کرده و همچ اینها هم از این اعتراف ندارند. برنامه‌نویسان و سیاست‌مندان توانند از تاریخ کامپیوتر دروس‌های زیادی فرایگیرند؛ ساخت افزار ساده و ظریفه‌الزاماً از بهترین نوع نیسته اما اغلب جزو ارزان‌ترین هاست.

جان کلام آن که کامپیوتری که شما امروزه روز می‌بینید، چند صبحی پیش نیست که به صورت یک وسیله ضروری درآمده، در حالی که در طی قرون و اعصار



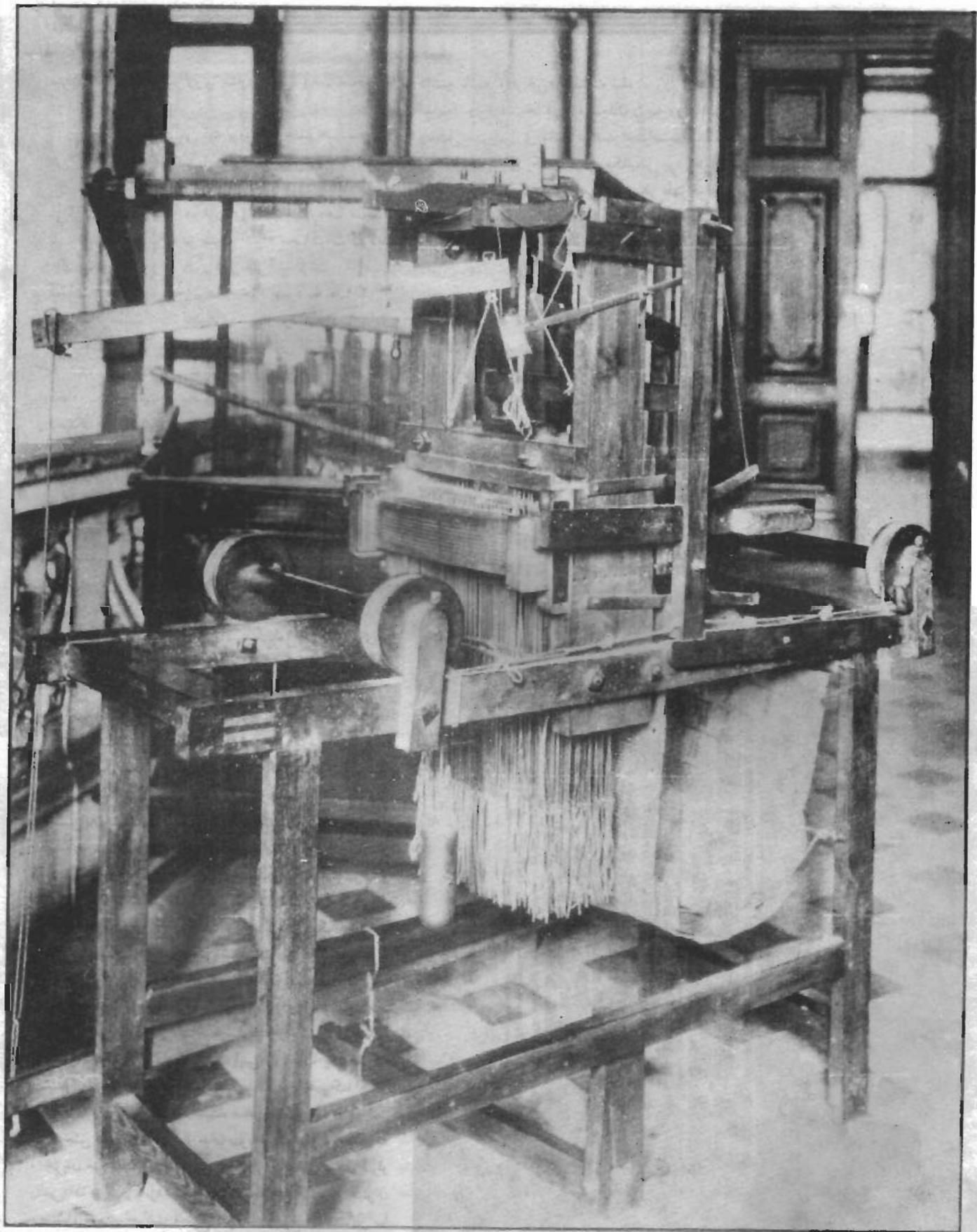
عکس ۲: ماشین جمع پاسکال. توجه کنید که راست قرین حلقه دارای ۱۲ سوراخ و همسایه‌اش دارای ۲۰ سوراخ است. این ماشین برای محاسبات ارزی فرانسه در آن زمان در نظر گرفته شده بود.

بازمی‌گودد. اما همانند ریاضیات آن دوران، توسعه ابزارهای علمی تیز با اضمحلال مکتب اسکندریه از حرکت بازیستاد. در فاصله بین سال‌های ۸۰۰ و ۱۵۰۰ میلادی اعراب مجدد علم ستاره‌شناسی را زنده کردند و در همین زمان بود که نخستین متخصصین ابزار دقیق پا به عرصه نهادند. کانون تولید این قبیل ابزار در حدود سال ۱۴۰۰ به نور می‌گردد. این ابتدا از ابزار دقیق پا به علت رونق چاپ کتاب، حکاکی روی پرچ به پیش‌رفت‌های چشمگیری نایل گردید.

زیج‌های نجومی در طول دو هزار سال گذشته و در تمام دوره‌های عمده اندیشه برای تعیین آلهه ماه و موقعیت سیارات به کار می‌رفتند. در سال ۱۹۰۲ در یقایی یک کشتی در جزیره «اتسیکی ترا»، قطعات یک ماشین یونانی ۱۸۰۰ ساله کشف گردید که ظاهراً برای نشان دادن گردش سیارات ساخته شده بود. دندنه‌های این ماشین از قابلیت‌های فنی و دانش شگفت‌انگیز آن دوران خبر منداد. زیج‌های نجومی بعداً به صورتی درآمدند که دو یا چند دیسک صاف می‌توانست حول یک محور شان بجز خود و به این ترتیب یا نگاه کرده از یک سوراخ و

متعددی انواع و اقسام متعددی از آن وجود داشته است. یکی از این کامپیوترهای ماقبل تاریخ چرتکه است که اختراع آن را به چینی‌ها نسبت می‌دهند. چرتکه را پیش از سال ۶۴ قبل از میلاد در مصر می‌شناختند. نوع چینی چرتکه (عکس یکم را ببینید) شامل یک چارچوب است که در داخل هر یک از میله‌های آن هفت مهره بالا و پایین می‌روند. قسمت از این چارچوب دو مهره بالا را از پنج مهره پایینی جدا می‌سازد. میله سمت راست نشان دهنده یکان، میله بعدی مربوط به دهگان، و میله بعدی مربوط به صدگان و الی آخر است. برای انجام هر جمع و تفریق لازم بود که متصدی چرتکه مهره‌ها را به تناسب حرکت داده و ترتیبه نهایی را از روی آخرين وضعیت مهره‌ها فراتست نماید. اصول چرتکه برای تجارت و بازرگانان روسی شناخته شد و همین‌ها توائیستند مدلی از چرتکه را با نوعی مهره سنگی سازاند که در شیارهایی روی یک تخته چوب صاف جایه‌جا می‌شدند. (این مهره‌های سنگی را "calculi" می‌نامیدند و کلمه "calculate" تیز از آن ریشه گرفته است).

کاربرد ابزار دقیق به زمان منجمین اسکندریه



عکس ۳: ماشین بافندگی زاکارد، یکی از اولین ماشین هایی که از کارت های پانچ برای کنترل اعمال خود استفاده می کند.

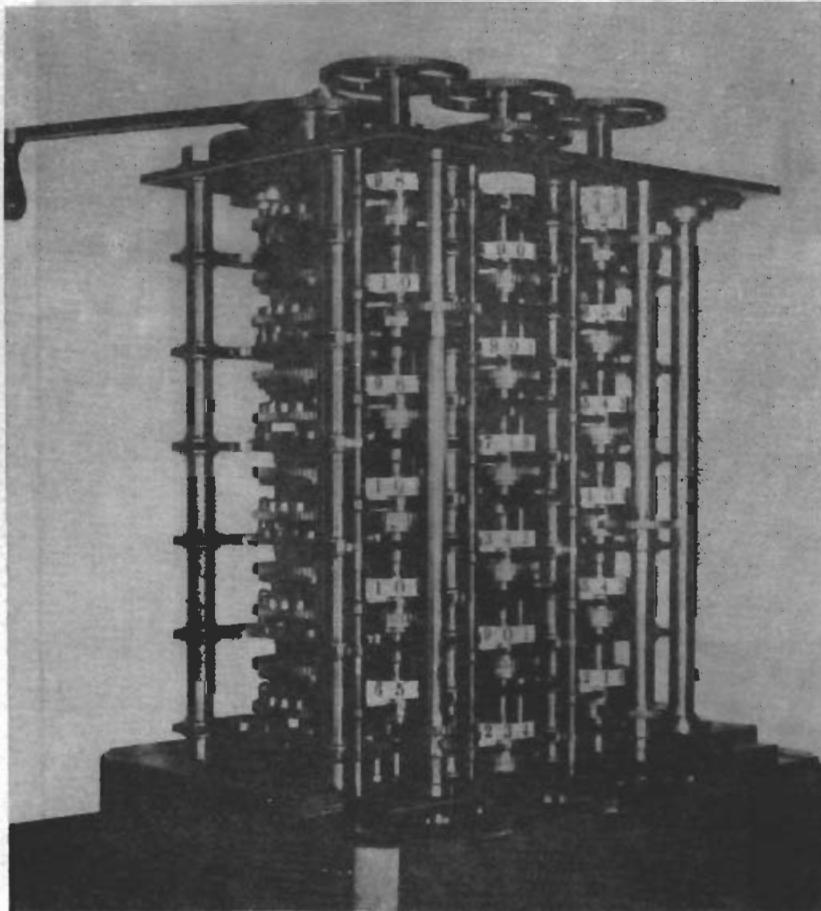
میزان نمودن دب اکبر روی ستاره قطبی، وقت صحیح را در شب تعیین نمایند.

زیج‌های مثلاً که بر مبنای علم هندسه کار می‌گردند، توسط اعراب رایج گردیدند. این زیج‌ها عمدتاً برای تعیین روابط مثلاً کی در مساحتی موردن استفاده قرار می‌گرفتند. این وسیله در اروپای سده چهاردهم مجدداً باب شد و موجب رونق سریع انواع محاسبات گردید. جان پیر همواره دنبال راهی می‌گشت تا روش‌های محاسبات را به وسیله ابداعات خود بهبود بخشد. یکی از این اختراعات «فاشنگ‌های نهرا» بود که از تعدادی چوب‌های صاف، شبیه فاشنگ‌های بستنی امروزی تشکیل می‌شده و هر کدام با مربع شماره‌داری علامت گذاری شده بود، برای انجام محاسبه، متعدد آن می‌باشد فاشنگ‌ها را مانند مهره‌های چریکه به بالا یا پایین می‌برد. نکته قابل توجه این است که اختراع پیر هرای این نوع محاسبات در زمانی به کار می‌رفت که وسایل سیار زیاد دیگری برای اندازه‌گیری‌های خاصی مانند محاسبه حجم مایع یک بشکه نیمه‌پُر و یا برde یک گلوله توب به کار نرفتند.

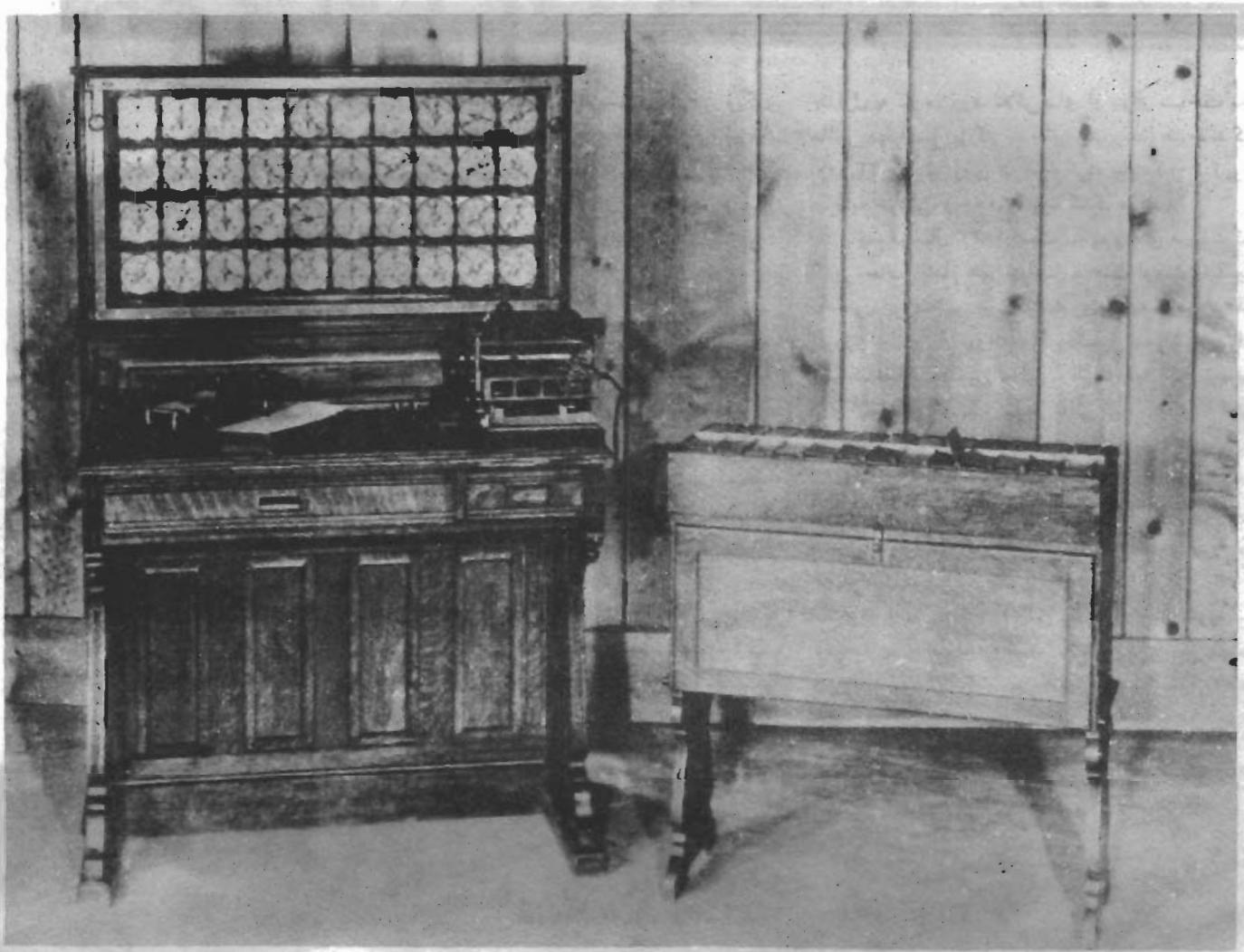
پاسکال در سال ۱۶۴۲ وسیله‌ای اختراع نمود که رسماً به عنوان نخستین ماشین حساب از آن یاد می‌شود (عکس دوم را ببینید)، این ماشین شامل مجموعه‌ای از چهار دنده‌ها بود که یک دور چرخش کامل هر چهار چهار سمت چهار خود را به اندازه یک دهم دور من چرخاند. ارقام روی محیط چهار چرخ حک شده بودند. به کمک یک قلم فلزی چهار چرخ را به چرخش درمی‌آمدند و به این ترتیب عمل جمع و تفریق امکان پذیر می‌گردید. ماشین حساب پاسکال هنوز هم در مقیاس وسیع و از جنس پلاستیک ساخته می‌شود و به فروش می‌رسد.

در سال ۱۶۷۱: گاتنفید و میلهام فون لايبنیتز دستگاهی اختراع کرد که می‌توانست عملیات ضرب و تقسیم را انجام دهد، اما دقیقاً زیادی نداشت.

کار پاسکال و لايبنیتز و پیشگامان دیگر در زمینه ماشین حساب‌های مکانیکی شدیداً تحت تاثیر علم چهار دنده‌ها قرار گرفت که آن هم مدیون پیشرفت در امور ساعت‌سازی بود. در قرن سیزدهم، برای آلفونس دهم پادشاه اسپانیا ساعتی ساخته شد که از یک وزنه برای شماره‌انداختن استفاده می‌کرد. این وزنه با یک طرف استوانه‌ای که بد چند جدار تقسیم شده و هر کدام به تناسب مقداری چیزی داشت، مدرج شده بود. در اثر چهارچش استوانه، چیزی از میان سوراخ‌های ریز هر جدار به چهاریان می‌افتد و همین امر وزنه را در حالت تمادل قرار می‌داند. در قرن پانزدهم، حالت ارتجاعی فتر به عنوان منشأه تپروی، حرکت مطرح گردید. چهار دنده‌های پیچیدگی‌های زیاد و قوه ابتکار پیشتر اختراع شدند. اکنون ساعتها می‌توانستند سر ساعت زنگ بزنند و عقریه دقيقه‌شمار و ثانیه‌شمار (در اوایل و اوی صفحات جداگانه)



عکس ۲: ماشین دیفرانسیل یا لیچ



مارکونی از فاصله یک کیلومتری یک پیغام رادیویی را مخابره می‌کند.

به شیع این علاوه و توجه زیاد به رادیو، تحقیقات زیادی روی لامپ خلاء صورت می‌گیرد. ای دی فورست اصول لامپ سقطی (تیربود) را در سال ۱۹۰۷ کشف می‌کند. تا تهیه ترانزیستور، لامپ خلاء مهمترین قطعه در تکنولوژی کامپیوتر محسوب می‌شود، زیرا این لامپ می‌تواند خیلی سریع نسبت به تغییرات ولتاژ الکتریکی واکنش نشان دهد. لامپ اشعه کاتدی که اختصار ویسام کروکس است، به مدت چند سال تا قبل از ۱۹۶۰ در کامپیوترها به کار می‌رود. این لامپ برای مدتی از انتظار دور می‌شود اما در سال ۱۹۶۴ به علت پیشرفت تکنولوژی و فراهم آمدن شرایط تولید اقتصادی آن مجدداً به صحنه بازمی‌گردد. از همه مهمتر این است که لامپ اشعه کاتدی بهترین وسیله نمایش است. در سال ۱۹۶۸ بلاردن، پراتاین و شاکلی ترانزیستور را می‌سازند تا در سال ۱۹۵۹ جانشین لامپ خلاء در گامپیوتر شود. ترانزیستور مزایای زیادی نسبت به لامپ خلاء دارد: عمر بیشتر، حرارت کمتر و انتقال فضای کوچکتر. ترانزیستور جانشین لامپ خلاء می‌شود تا همه پیز به سمت گوچک

«سبوی لیدن» ثبت گردید، اما بنیاد همه آنها براساس الکتریسیته ساکن بود که انرژی بسیار کمی را آن هم در شرایطی خاص آزاد می‌گردند. پس از کشف ولتا در سال ۱۸۲۰، اورشتید به کشف اصول الکترومغناطیس نایل گردید و این به قدرade امکان داد تا دیتم و در نتیجه الکتروموتور خود را تکمیل کند. اتنا چندین سال باید می‌گذشت تا سال ۱۸۷۳ بررس و در شهر وین، آنای زنوب گیوم یک موتور جریان مستقیم را که از نظر تجاری نیز مقرران به صرفه باند، به جهانیان نشان دهد. جریان متناوب (ای سی) نشان داد که او تنها نیروی الکتریکی است که می‌توان به راحتی توزیع نمود و به دنبالش موتور ای سی در سال ۱۸۸۸ توسط بیسلا اختراع گردید. نیروی برق در یک پیش برم زدن شکوه و اقتدار خود را به همه نشان داد و یلاقاً صله در وسائل حمل و نقل مانند تراموا و راه‌آهن برقی به کار گرفته شد. در نیمه دوّم قرن نوزدهم پیشگاهی برق در هر کوچه و خیابانی مثل علف سیز می‌شدند.

موقعیت آمیزترین تلاش‌ها مربوط به ادیسون در آمریکاست. مطالعه بر روی روشنایی برق، تلگراف و تلفن به معجزه قرن یعنی رادیو منجر می‌گردد. در سال ۱۸۹۵

**عکس ۹: نخستین گاریرو**  
گارتهاي پالچ برای پرواز از  
داده ها، ترتیب گشته گاروت  
هولویت، زمان مووردنیاز برای  
پرواز از داده های سرشماری  
سال ۱۸۹۰ آمریگا را به شدت  
گاهش داد.

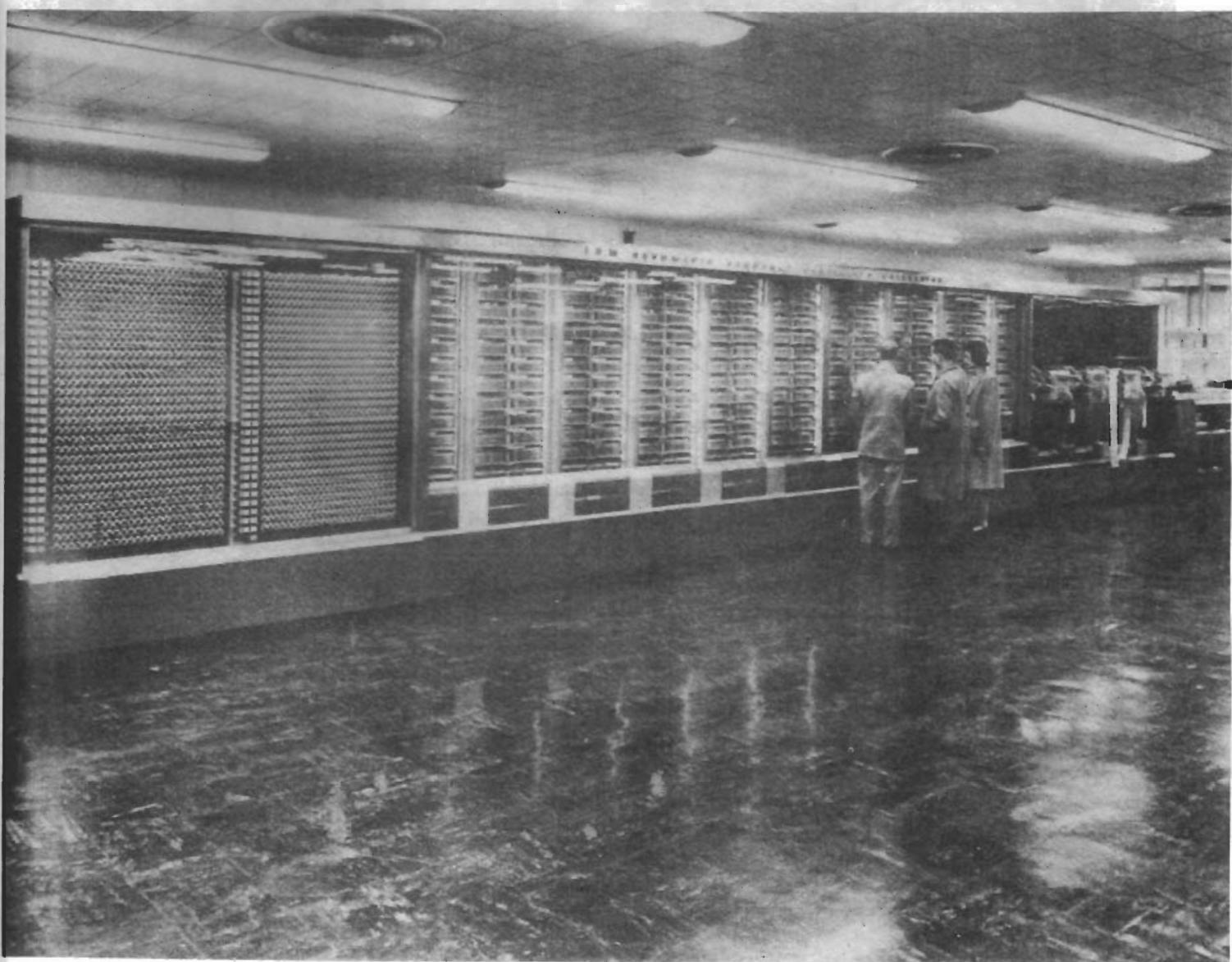
جداول به کار می‌رود. تلاش‌های او برای ساخت یک ماشین دیفرانسیل بزرگتر به جایی نمی‌رسد، هرچند که ۲۳,۰۰۰ پوند نیز روی آن خروج گرده است (۶,۰۰۰ پوند سرمایه خودش، و ۱۷,۰۰۰ پوند کمک دولت).

با پیج در سال ۱۸۲۳ دست به پرورهای می‌زند که گوییں حاصل تمام عمر سراسر محنت اوتست: ماشین تحلیلی، این ماشین از نظر تئوری شبیه کامپیوترهای امروزی است، اما در واقع هرگز تکمیل نمی‌شود. برای نکنگ قطعات ماشین تحلیلی، ظرف چهل سال زحمت برای آن، چندین نقشه مهندسی عالی تهیه می‌گردد و حتی فرمتهایی از آن به هزینه خود با پیج ساخته می‌شوند. این ماشین که باید قوه محرک خود را از یک موتور بخار بگیرد، قرار است برای اجرای فعالیت‌های این کارت‌های پانچ استفاده کند. ماشین تحلیلی طوری طراحی شده بود که بتواند بر حسب نیاز یکنی از هزار عدد ۵۰ رقمی خود را استخراج و نمایش داده (اویلن نظریه در این صوره که کامپیوتر باید حافظه داشته باشد) و در ضمن مسیر عملیات خود را براساس محاسبه نتایج تغییر دهد.

شدن گام بردار. منتهای اصول ترانزیستور پیشرفت دیگری نکرد، اما بشتابهای پرنده کوچکی که سه سیم از زیرشان بیرون آمده بود، چهارا.

خیلی عجیب است، اما یکی از اساسی‌ترین وسایل در اوایل تاریخ کامپیوتر، بیش از دویست سال از کامپیوتر الکترونیکی جلوتر بود. کارت‌های پانچ نخستین بار در ماشین بافتگی به کار رفته‌اند. اگرچه عقبده عموم براین است که ژاکارد اویلن بار کارت پانچ را به کار برد، اما در واقع این آقای فالکون است که کارت‌های منگه و ادر سال ۱۷۲۸ مورد استفاده قرار می‌دهد. کارت‌های فالکون که مثل حلقه‌ای از تمیزهای پستی دنیا هم قطار شده بودند به وسیله ژاکارد برای راهاندازی اویلن دستگاه بافتگی تمام خودکار در فرانسه به کار می‌رود و سپس در حدود سال ۱۸۱۰ در انگلیس ظاهر می‌شوند (عکس شماره سوم)، تقریباً در همین زمان، چارلز با پیج ذهن خود را متوجه اختراع ماشین حساب می‌سازد. اویلن ماشین با پیج؛ یعنی ماشین دیفرانسیل-که در عکس شماره ۴ دیده می‌شود- در سال ۱۸۲۲ تکمیل شده و برای محاسبه

**عکس ۹: کامپیوتر مارک اول**  
که به وسیله آی‌بی‌ام در  
دانشگاه هاروارد بین  
سال‌های ۱۹۴۴ و ۱۹۴۶  
ساخته شد.



عکس ۷: در سال ۱۹۴۳، کارت، مچلی و گلداشتاین شروع به ساخت اینیک گردند که در نوع خود اولین کامپیوتری بود که به جای سویچ‌های الکترومکانیکی از لامپ‌های خلاء استفاده می‌کرد.

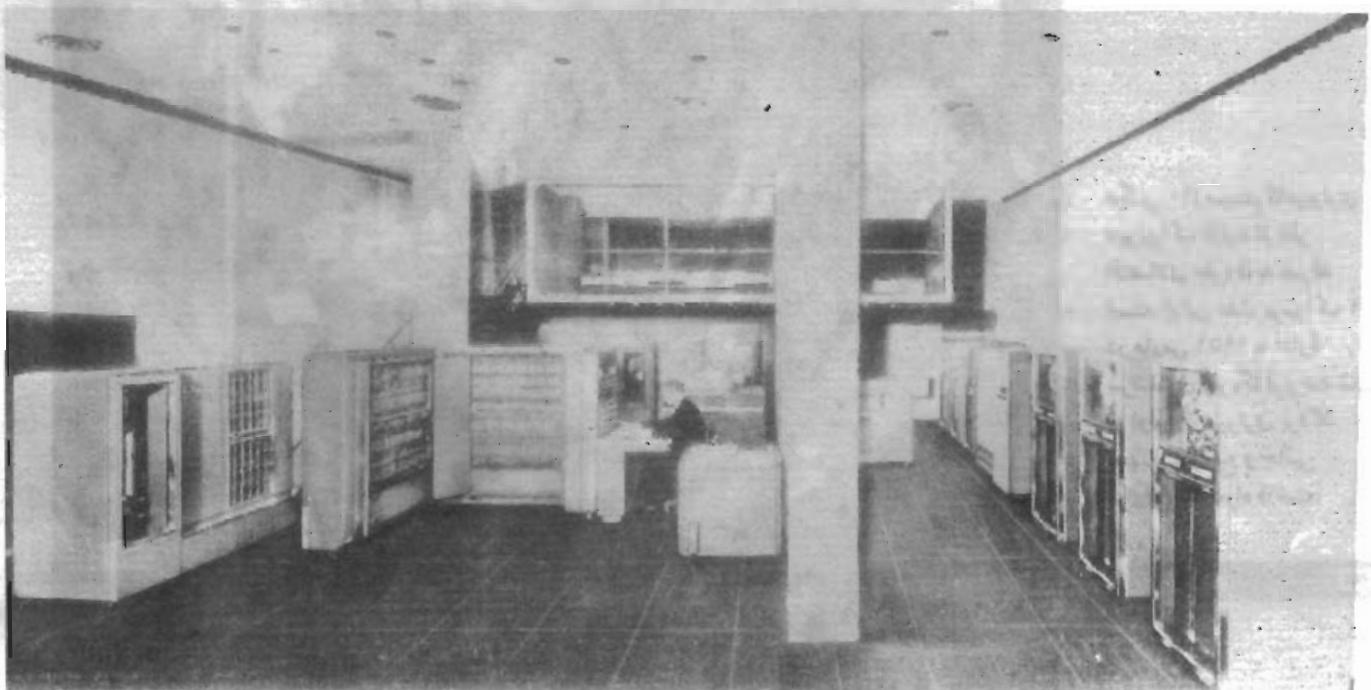
مناسفانه ایده‌های پاییج چندین سال جلوتر از تکنولوژی مهندسی آن زمان بودند. لیکن او معتقد بود که کارت‌های پانچ می‌توانند به عنوان ورودی کامپیوتر به کار روند.

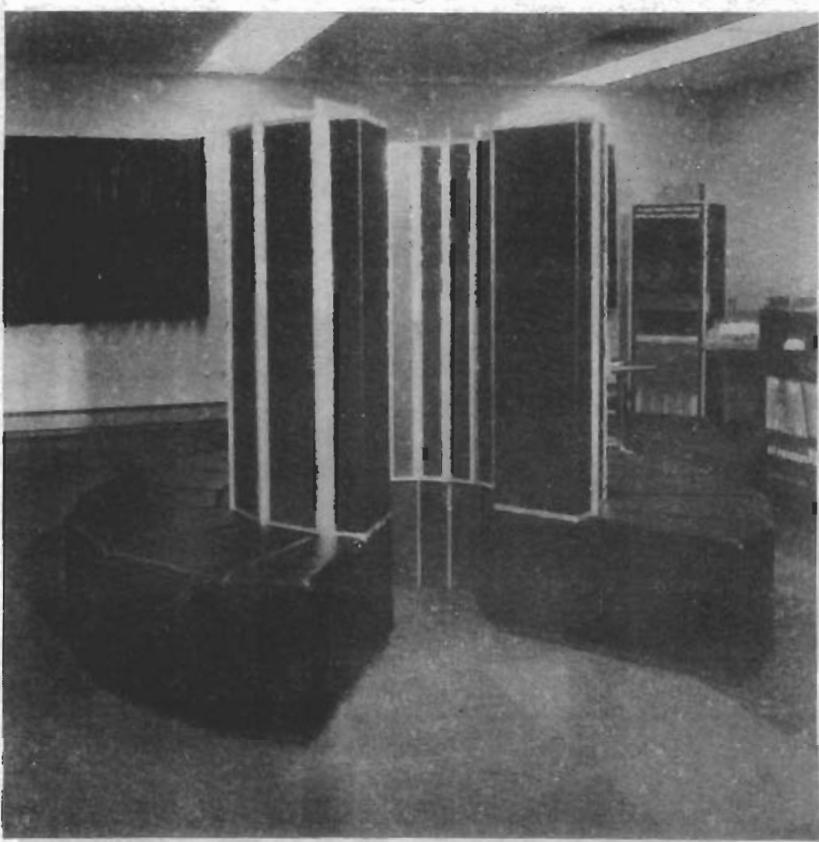
هر ماه هولریت در سال ۱۸۹۰ کارت‌های پانچ را در ماشین‌های حسابداری خود به کار می‌برد؛ این ماشین‌ها که کامپیوتر نیستند، طوری طراحی شده‌اند که براساس موقعیت سوراخ‌های منگنه شده می‌توانند داده‌ها را دسته‌بندی کرده و به ترتیب درآورند (عکس شماره ۵ را ببینید). ماشین‌های هولریت به طور جدی در سرشماری سال ۱۸۹۰ در آمریکا مورداستفاده قرار می‌گیرند.

در سال ۱۹۱۱ شرکتی به نام «شرکت محاسبه، جدول‌بندی و خبط» تأسیس می‌گردد که در سال ۱۹۲۴ اسم خود را به ماشین‌های اداری بین‌المللی (آی‌بی‌ام) تغییر می‌دهد. در فاصله میان ۱۹۲۲ و ۱۹۴۵ پیشرفت‌های زیادی در ماشین‌های حسابداری صورت می‌گیرد که سرانجام در سال ۱۹۴۶ به عرضه ماشین حساب‌های ۶۰۲ و ۶۰۳ از سوی آی‌بی‌ام منجر می‌شود. این ماشین‌های حساب می‌توانستند عملیات ریاضی را روزی داده‌های منگنه شده بر یک کارت انجام داده و نتایج را روزی همان کارت منگنه کنند. متنها، این آنای رهیافت‌خواهند برد که اولین ماشین داده‌پردازی؛ یعنی «برنیو اک اول»



عکس ۸: کامپیوتر ۴۷۰ آی‌بی‌ام دارای یک بوین حافظه به ظرفیت ۱۴۴ کیلویایت بود. هر چند «ستگاه کارت خوان، پانچ، چاپگر، نوار گردان و صفحه نمایش به عنوان دستگاه‌های جانبی موجود بودند، ولی ایده ورود و خروج و پردازش همزمان هنوز شکل نگرفته بود.





عکس ۹: شرکت «یکری» اخیراً پا به عرصه سوپر کامپیوترها گذاشته است. گری. ۱ می‌تواند بین ۱۰ تا ۴۰ میلیون محاسبه را در ثانیه انجام دهد.

را ساخته و پرداخته می‌کند و اوّلین نمونه از این ماشین را در سال ۱۹۵۰ به اداره سرشماری ایالات متحده آمریکا تحویل می‌دهد. در سال ۱۹۶۳، یعنی فقط سیزده سال پس از آغاز تجارت کامپیوتر، هزینه‌های قربوط به کامپیوتر در آمریکا از یک میلیارد دلار تجاوز می‌کنند.

«بونیواک اوّل» اوّلین کامپیوتر نیود، هرچند که رسماً اوّلین نمونه فروخته شده به حساب می‌آمد. در خلال سال‌های ۱۹۴۴ و ۱۹۵۰ تا اندازه‌ای تحت تاثیر جنگ جهانی دوم، چندین کامپیوتر گه هرگدام به نوعی منحصر به فرقه قیستند، ساخته می‌شود. در سال ۱۹۳۹ پیروزه آی‌بی‌ام به نام «مارک اوّل» آغاز می‌گردد و در سال ۱۹۴۴ تکمیل و در دانشگاه هاروارد مورد استفاده قرار می‌گیرد (عکس ششم را ببینید). در این کامپیوتر از «وله» برای ثبت اعداد استفاده شده است، اما از آن جاگه وله‌ها از نوع الکترومکانیکی بوده و قطعات آن‌ها در عمل حرکت می‌گنند، طبق استانداردهای امروزی، بنیان‌دازه گشته به شمار می‌روند. در سال ۱۹۴۳، اکوت، ماقلو و مکلادشتین ساختن «انیاک» را آغاز می‌کنند که می‌باشد اوّلین کامپیوتری باشد که به جای رله از لامپ‌های خلا استفاده می‌کند (عکس هفتم را ببینید). سال بعد، جان فون نویمان به اینیاک علاقه‌مند شده و در سال ۱۹۴۶ متوجه یک عرب اساسی و طراحی آن می‌گردد. نویمان در اثر شود به نام «بررسی اوّلیه طرح منطقی یک وسیله محاسباتی الکترونیکی» مزایای استفاده از حافظه کامپیوتر را نه فقط برای ذخیره اطلاعات بلکه برای ثبت خود برنامه نیز مخاطرنشان می‌کند. ماشینی که برنامه ذخیره شده نداشته باشد، «امنه محدودی دارد، بنابراین باید در سیم‌کش آن تجدیدنظر شود تا این مشکل جدید حل گردد (همان طور گه در مورد اینیاک حل شد)، این فرایند



عکس ۱۰: می‌سی‌ام کامپیوتری «بونیواک اوّل» از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است. اوّلین مدل بونیواک ۱ در مارس ۱۹۵۱ به اداره سرشماری آمریکا فروخته شد اوّلین کامپیوتری بود که تجهیزات وسیع و جانشی قراؤنی به عمره داشت.

وارد بازار می‌گردد.

در سال‌های قبل از ۱۹۶۵، سازندگان کامپیوتر پول‌های هنگفتی را صرف تحقیق و برنامه‌نویسی جهت انواع مختلف کامپیوترا می‌گردند. بعضی از آن‌ها به همین خاطر ورشکست شدند و صحنۀ تجارت را خالی کردند. به همین سیاق، کاربران کامپیوتر نیز هزینه زیادی صرف توسعۀ سیستم‌های خود می‌نمودند و داروندار خود را روی یک کامپیوتر خاص خروج می‌گردند و در آخر بی‌می‌بردن که کامپیوترا سریع‌تر با قیمت کمتر به بازار آمدۀ است. در آن دوران، هر مدیری ناچار بود که یکی از این دو تصمیم را بگیرد: «یک ماشین ارزان‌تر بخریم و پول را روی برنامه‌نویسی خروج نماییم یا دست به خطر زده و کارمان را با کامپیوتراهای اسقاطی ادامه داده و برنامه‌نویسان خود را روانۀ شرکتی که آن دست خیابان است بکشیم؟»

توسعۀ پیشرفت کنونی تمايل به دورشدن از ماشین‌های بزرگ دارد. تلفیق قیمت‌های پایین قطعات و حافظه‌های فقط خواندنی، بسیاری از سازندگان می‌خواهند کامپیوترا را بزرگ کنند. و زیرا کامپیوترا را به سوی خود جلب می‌کنند. و زیرا فعلی اشکارا به سمت کامپیوتراهای شخصی گرایش دارد، با زیرپردازنده‌هایی که رهبری آینده را به دست گرفته‌اند.

BYTE,  
July 1978

## ماوراء التحرير

- جان پیر؛ ریاضیدان انگلیس (۱۹۰۵-۱۹۷۱) مارکیز گولیلمو مارکوئس امپریکانی (۱۸۷۳-۱۹۴۲) مارکیز پاسکال؛ ریاضیدان فرانسوی (۱۹۲۲-۱۹۸۲) گانفرید ویلهلم فون لايبنیتز مخترع آلمانی (۱۶۴۶-۱۷۱۶) لیان گریستان اورستید؛ فیزیکدان دانمارکی (۱۸۷۷-۱۸۵۱) سایکل فاراده؛ انجیلیس پدر الکترونیک (۱۷۹۱-۱۸۶۷) زنوب گرام؛ استادکار پلزه‌کی (۱۸۱۶-۱۸۵۶) نیکلاس اسکلپلسا مخترع اورپی‌الاصل آمریکانی (۱۸۷۳-۱۹۲۳) توماس الکلدوود؛ مخترع آمریکانی (۱۸۷۳-۱۹۳۷) مارکیز گولیلمو مارکوئس امپریکانی (۱۸۷۳-۱۹۴۲) لی دی فورست؛ مخترع آمریکانی (۱۸۷۳-۱۹۶۱) سر بریلام کروکس؛ فیزیکدان و شیمیدان انگلیس (۱۸۲۲-۱۹۱۹) جان پارهیم؛ فیزیکدان امریکانی (۱۹۰۸-۱۹۷۱) والتر هاوزر براناین؛ فیزیکدان امریکانی (۱۹۰۲-۱۹۷۱) ولیام برادرورث شاکل؛ فیزیکدان امریکانی (۱۹۱۰-۱۹۷۱) زوزف ماری ژاکاردا؛ مخترع فرانسوی (۱۷۸۲-۱۸۷۲) چارلز بایلی؛ مخترع انگلیس (۱۷۹۱-۱۸۷۱) هرمان مولرت؛ مخترع آمریکانی و پایه‌گذار شرکت آئی‌ام (۱۸۶۰-۱۹۲۹) جن پرسپر اگرت؛ پکنی از طراحان ایفاک؛ متولد ۱۹۱۴ در ایالت فیلادلفیا امریکا جان ویلام ماجلی؛ پکنی از پیشگامان صنعت کامپیوترا آمریکا (۱۹۰۷-۱۹۸۰) جان فون نویمان؛ متولد ۱۹۰۳ در بوداپست مجارستان، وفات ۱۹۵۷ در واشنگتن آمریکا

گاهی روزها وقت می‌گرفت و در این فاصله از کامپیوترا هیچ استفاده‌ای به عمل نمی‌آمد. اگر سیم‌کشی مجدد این ماشین‌ها متفقی می‌شد، دستورالعمل‌ها را می‌بایست هر سار وارد نموده و به اجرا می‌گذاشتند. این امر به قابلیت‌های تصمیم‌گیری ماشین‌لطمۀ زیادی وارد می‌کرد. ماشینی که قابلیت نگهداری برنامه را داشته باشد، نه تنها می‌تواند داده‌های عددی را به طور خودکار ثبت نماید، بلکه خود برنامه را نیز ضبط می‌کند. (برنامه‌هایی که شبيه اعداد بوده و با آن‌ها می‌توان مثل اعداد رفتار نمود). به طور خلاصه، دستورالعمل‌های هر برنامۀ ضبط شده می‌توانند برای دخل و تصرف در دستورالعمل‌های دیگر نیز به گار روند. همین مفهوم است که به نوشتن برنامه‌هایی می‌انجامد که می‌توانند در خودشان دست ببرند و همین مفهوم برنامۀ ضبط شده فون نویمان است که اکنون در تمام کامپیوتراهای کوچک و بزرگ امروزی به کار می‌رود.

توسعۀ صنایع مرشکی در دهۀ ۱۹۵۰، پیشرفت کامپیوترا را در ذمینۀ تحقیقات علمی به جلو انداخت. ماهیت اطلاعات مربوط به مرشک‌ها آنقدر حجم و گستره بود که هفته‌ها و ماه‌ها برای انجام محاسبات هر شلیک وقت و انرژی عده‌زیادی را صرف می‌کرد. کامپیوتراها گرانتر از آن بودند که بیکار بمانند و از همین جا بود که مدیران برای این کامپیوتراها زمینه‌های فعالیت دیگری را پیدا کردند. پردازش اطلاعات تجاری از چنین نقطه‌ای بود که پرتاب شد و اکنون سراسر جهان را به تسخیر خود درآورده است.

در اوخر ۱۹۵۹ کامپیوتراهای ترانزیستوری پا به عرصۀ حیات گذاشتند. در نتیجه این نوآوری، نیاز به تهیۀ مطبوع و مصرف برق کامپیوتراها کاهش یافت. چندین کامپیوتر جدید در این سال توسط آی‌ام، جنرال الکتریک و تولیدکنندگان دیگر به بازار عرضه شدند. در میان کامپیوتراهای آی‌ام، کامپیوتر عام‌الموارد ۷۰۷۰ و کامپیوتر سریع السیر ۷۰۹۰ مناسب تحقیقات علمی، کامپیوتر نسبتاً گران‌بهای ۱۴۰۱ و کامپیوتر ۱۶۲۰؛ یک کامپیوتار ارزان‌قیمت برای کارهای علمی را می‌توان نام برد.

رشد سریام‌آور صنعت کامپیوترا در سال‌های ۱۹۶۱ و ۱۹۶۲ با عرضۀ بیش از ۲۰ ماشین جدید در هر سال ادامه یافت. در سال ۱۹۶۳ در ادامۀ نسل کامپیوترا ۷۰۴۲ (که در عکس هشتم دیده می‌شود)، مدل ۷۰۴۰ عرضه می‌گردد. این ماشین جدید بسیاری از خصوصیات ۷۰۹۰ را با هزینه‌گستر در خود جمع‌گیرده است. در همین سال حدائق ۲۳ کامپیوترا دیگر از سوی سازندگان مختلف ارائه شدند. در سال ۱۹۶۴، آی‌ام مدل ۷۰۱۰ را معرفی می‌گند که نمونه بسیار سریع‌تر و بزرگتر ۱۴۱۰ محسوب می‌شود، و همچنین مدل ۳۶۰ که در چندین اندزاده مختلف و یا مشخصاتی که کامپیوتراهای قبلی نداشته‌اند،