

Vierte Generation der Computer

Die elektronischen Datenverarbeitungsanlagen sind noch sehr jung. Vor 25 Jahren wurde die erste Maschine konstruiert. Industriell werden sie seit noch nicht einmal zwei Jahrzehnten produziert. Doch in diesem kurzen Zeitraum lösten sich einander schon zwei EDVA-Generationen ab, und die Ablösung der dritten Generation steht bevor. Was zeichnet die Maschinen der vierten Generation, die EDVA der nächsten Zukunft, im wesentlichen aus?

Es wird ein neuer Sprung in der Leistungsfähigkeit erwartet, die Rechengeschwindigkeit wird sich von 10 oder 20 Millionen Operationen in der Sekunde, wie wir sie bei den Schnellrechnern der dritten Generation finden, auf viele hundert Millionen, möglicherweise sogar Milliarden, Operationen in der Sekunde erhöhen. Dementsprechend vergrößert sich auch das Volumen des Speichers. Die Kosten für eine Maschinenoperation werden sich verringern, die Zuverlässigkeit der EDVA wird sich erhöhen, der Umgang mit ihnen wird wesentlich einfacher werden.

Diese Ergebnisse wollen die Wissenschaftler vor allem durch einen neuen prinzipiellen Schritt auf dem Wege der Mikrominiaturisierung erzielen. Die elektronischen Schaltungen der EDVA sind aus Elementen gebaut, die einfachste Signale speichern und umwandeln. Obwohl die Typenzahl dieser Elemente ziemlich klein ist, beträgt die Gesamtmenge in den Schaltungen viele Tausende, ja Zehntausende Einheiten.

Die Maschinen der vierten Generation werden auf sogenannte „GIS“ – große Integrationschaltungen gebaut. In einer solchen Schaltung, die Bruchteile eines Kubikzentimeters groß ist, findet ein Block Platz, der in den Automaten der ersten Generation einen ganzen Schrank einnahm. Die Mikrominiaturisierung hilft die Schnelligkeit der Arbeit und

die Zuverlässigkeit der EDVA zu steigern, ermöglicht die Schaffung komplizierter und „klügerer“ Maschinen und erhöht damit rapide deren Effektivität und Einsatzbereich.

Zugleich setzt der Übergang zu den großen Integrationschaltungen eine weitgehende Veränderung der Entwicklungsmethoden und der Herstellungstechnologie der EDVA voraus. Die Typenzahl der derzeitigen kleinen Integrationschaltungen, die für den Bau verschiedener EDVA gebraucht werden, ist relativ klein, sie werden jedoch in großer Menge verwendet.

Beim Übergang zu den großen Integrationschaltungen vergrößert sich die Zahl der erforderlichen Schaltungstypen stark, während die „Auflage“ zurückgeht. Um unter diesen Bedingungen eine hohe Arbeitsproduktivität bei geringen Selbstkosten zu erzielen, braucht man keine starre, sondern eine programmgesteuerte Fertigungstechnologie und eine programmgesteuerte Technologie für die Prüfung der Integrationschaltungen. Neben der Vervollkommnung der traditionellen Speichereinrichtungen mit Magnetscheiben und -bändern besteht Aussicht auf den Bau von Anlagen dieses Typs ohne bewegliche Teile. Das Gesamtvolumen des äußeren Speichers wird in den größten Maschinen der vierten Generation 10¹² Symbole übersteigen, das heißt, auf Bücher umgerechnet würden das mehrere Millionen Bände zu je 500 Seiten sein.

Eine besondere Rolle werden bei den Maschinen der vierten Generation die Bildschirmteile spielen, die schon jetzt verwendet werden. An diesen Pulten kann man über einen Bildschirm, der dem des üblichen Fernsehempfängers ähnelt, willkürlich Informationen in Buchstaben, Ziffern und graphischen Darstellungen der EDVA eingeben und abverlangen. Die graphische Information wird mit

dem Lichtstift eingegeben. Mit diesem Stift kann man auf dem Bildschirm schreiben und zeichnen und bei Verfahrensänderung das Geschriebene tilgen, als wäre der Bildschirm ein einfaches Blatt Papier.

Erheblichen Wert gewinnen die Anlagen für die gesprochene Eingabe und vor allem für die Ausgabe von Information. Ein wesentlich größerer Teil der Informationen als jetzt wird von verschiedenen Meßgeräten und Gebern automatisch in die EDVA eingegeben werden. Das erfordert eine Vereinheitlichung und Standardisierung der Apparatur, die mit der EDVA gekoppelt ist.

Noch größere Bedeutung als bei den Maschinen der dritten Generation gewinnt der unmittelbare Datenaustausch über Verbindungskanäle zwischen verschiedenen EDVA. Die Maschinen ver wachsen mit dem Übertragungssystem zu einem einheitlichen System für das Sammeln, Übertragen, Speichern und Bearbeiten von Informationen.

Dutzende, ja Hunderte haben Prozessoren, die einer ganzen EDVA der zweiten oder der dritten Generation entsprechen und Berechnungen sowie andere Operationen der Informationsverarbeitung ausführen.

Rapide wächst die Bedeutung der Anlagen, die für die Verbindung der EDVA untereinander und zu verschiedenen peripheren Anlagen (äußerer Speicher, Ein- und Ausgabevorrichtung) sorgen. Es wird besondere Prozeduren geben, die die Rolle von Dispatchern übernehmen werden.

Große Datenverarbeitungssysteme, die für viele Hunderte und viele Tausende Abonnenten gleichzeitig arbeiten, werden hierarchisch gebaut. Weniger leistungsfähige EDVA werden dabei als „Hilfsarbeiter“ eingesetzt. Alle relativ einfachen

(wenig aufwendigen) Aufgaben werden mit ihnen gelöst, während der zentrale Teil des Systems für die Lösung besonders komplizierter Aufgaben eingesetzt wird.

Die mathematische Versorgung der EDVA, deren Anteil am Gesamtwert der Maschinen der dritten Generation schon 50 Prozent erreicht hat, wird weiter zunehmen. Die mathematische Versorgung ist ein kompliziertes System von Programmen, die eine effektive Ausrüstung, die zur EDVA gehört, zu gewährleisten

und für die Abonnenten die Stellung und Lösung beliebiger Aufgaben maximal zu erleichtern haben.

Die EDVA der vierten Generation vergrößert den Einsatzbereich der Maschinen erheblich. Die Verarbeitung von graphischer Information wird an Bedeutung gewinnen. Weite Verbreitung werden die Systeme für die Automatisierung experimenteller Forschungen finden.

In der Industrie werden die Leitungs- und Steuerungssysteme eine große Rolle spielen, die die Aufgaben bei der Steuerung der technologischen Prozesse und die der ökonomischen und administrativen Leitung für große Betriebe und Industriezweige zu einem einheitlichen Ganzen zusammenfassen. Es wird möglich werden, im Landesmaßstab automatisierte „Informationsbanken“ zu schaffen.

Schließlich rücken die Maschinen der vierten Generation dem Augenblick wesentlich näher, in dem es ein automatisiertes Leitungssystem für die Wirtschaft des ganzen Landes geben wird, das nur in der sozialistischen Gesellschaft denkbar ist.

(Nach einem Artikel der „Iswestija“.)

WELT

DER

WISSENSCHAFT

Fotosynthese unter künstlicher Sonne

Eine „künstliche Sonne“ zur Photosynthese ist im Unions-Forschungsinstitut für Lichttechnik in Leningrad entwickelt worden. Das Problem der Photosynthese beschäftigt heute Wissenschaftler vieler Länder. Seine Lösung wird dadurch kompliziert, daß es bisher keine geeigneten starken Lichtquellen gab.

Die jetzt von sowjetischen Wissenschaftlern geschaffene „künstliche Sonne“ beruht auf dem Prinzip, daß eine Quecksilberlampe, die in einem als Reaktor dienenden Glasgefäß installiert ist, Licht einer bestimmten Wellenlänge im Bereich des nahen Ultraviolettes, d. h. an der Grenze zwischen sichtbar und unsichtbarem Licht, ausstrahlt. Die Lampe hat eine Stärke, die die der gewöhnlichen Lichtquellen um das Tausendfache übertrifft.

Die neue Methode der Photosynthese wird bereits in der pharmazeutischen Industrie und in der Chemie angewendet. Die Wissenschaftler arbeiten zur Zeit an neuen Lampen, die die Photosynthese der Polyamidfarbstoffe Kapron und Nylon, die Linsen für die optische Industrie, ermöglichen werden eine Stärke bis zu 20.000 Watt haben.

Milzextrakt gegen Transplantatabstoßung

Die Überlebenszeit von Hauttransplantaten läßt sich bei Mäusen durch die einmalige Vorbehandlung des Empfängers mit einem Milzextrakt des Spenders sowie durch dreimalige Behandlung des Empfängers mit Antilymphozytenserum erheblich verlängern, konnte im Royal Medical School London festgestellt werden. Wahrscheinlich sind diese Transplantate überleben nicht mehr abgestoßen.

Bevor dieses Verfahren bei Menschen angewandt werden kann, muß es bei Organtransplantationen an größeren Säugtieren, etwa Ratten, getestet werden.

Mikroorganismen gegen Öl

Ölfilme auf der Meeresoberfläche versucht man meist durch dispergierende Chemikalien in kleinste Tropfen zu zerteilen. Die üblichen Dispergiermittel sind aber für Fische toxisch, und die Abbauprodukte können sich auch im Gewebe von toten Fischen anreichern. Nun hat die Firma Biotechnika International, Alexandria, ein neues mikrobielles Verfahren zum Ölabbau entwickelt. Dem Namen „Petrogel“ vorgeworfen. Das System besteht aus einem Gemisch von 20 Mikroorganismen, wie aus ihren Nährstoffen.

Die Mikroorganismen bauen Öl zu Kohlendioxid und Wasser ab, doch ist noch nicht ganz auszuschließen, daß toxische Abbauprodukte entstehen.

Nervenzellen überleben Sauerstoffmangel

Aus früheren Untersuchungen schien hervorgegangen, daß die Nervenzellen gegen eine Unterbrechung der Blutzufuhr und damit der Sauerstoffversorgung besonders empfindlich sind: acht bis zwölf Minuten nach einer solchen Unterbrechung sollten die Hirnzellen irreversibel tot sein. K.-A. Hossmann (Max-Planck-Institut für Hirnforschung, Köln) konnte neuerdings die Vermutung anderer Forscher bestätigen, daß die gegen Sauerstoffmangel empfindliche Zelle nicht die Nervenzelle selbst ist, da auch nach totaler Unterbrechung der Blutzufuhr von einer Stunde Dauer sich gewisse neuronale Funktionen wiederholen können. Die Schädigung des Hirns scheint dadurch hervorgerufen zu werden, daß unter bestimmten Bedingungen die Kapillaren so stark quellen können, daß es zu einer Verstopfung der kleinen Gefäße kommt. Diese Abschneidung der Blutzufuhr kann nach entsprechender Dauer sekundär auch zum Tod der Nervenzellen führen.

Seltene Funde

Nach Beendigung ihrer Ausgrabungsarbeiten auf dem uralten Friedhof des Dorfes Golikowice-Ploski begann eine Gruppe polnischer Archäologen ihre Abreise vorzubereiten. Da entdeckten sie völlig unerwartet noch einige schöne alte Manschetenkнопfen und andere Schmuckstücke, die offensichtlich zu einer Grabausstattung gehörten. Ihr Interesse wurde wieder geweckt, der Aufenthalt verlängert. Wie sich später eries, hatte ein Dorfbewohner jene „Antiquitäten“ geschickt präpariert und den Forschern untersuchen, um sie zum Bleiben zu veranlassen. Die Archäologengruppe bestand vorwiegend aus attraktiven jungen Damen.

Kälte hilft Chirurgen

Am Institut für klinische und experimentelle Chirurgie in Moskau entwickelte ein Kollektiv unter Leitung von Professor Wiktor Bukow ein Gerät zur Unterkühlung von Schädel und Gehirn (Unser Bild zeigt Professor Bukow an der neuen Apparatur). Die Kälteapparatur „Cholod“ wird bei Herzoperationen, bei denen das Herz nicht allzulange abgetrennt wird, verwendet. Damit werden die Hirnzellen vor Sauerstoffmangel bewahrt. Heute werden noch vorwiegend das künstliche Herz bei der Operation an „stillgelegten“ Herzen verwendet. Diese Methode hat aber Nachteile.

Für die Operation ist das Blut von 20 bis 25 Spendern erforderlich. Bei der künstlichen Unterkühlung wird der Stoffwechsel in den unterkühlten Geweben wesentlich reduziert. Können die Zellen der Hirnrinde bei normaler Körpertemperatur höchstens vier bis fünf Minuten „hungern“, so überleben sie bei +20 °C schon 40 Minuten und bei +14 °C sogar schon 90 Minuten. Folglich hat der Chirurg ausreichend Zeit. Der ganze Körper läßt sich aber nicht so leicht unterkühlen. Um seine Temperatur auch nur um vier bis fünf Grad zu senken, muß man den unter Narkose stehenden und künstlich beatmeten Patienten etwa eine Stunde lang in eiskaltem Wasser liegen lassen. Im Hirn, dem das ungewöhnliche Bad ja zugute kommen soll, bleibt die Temperatur um anderthalb bis zwei Grad höher als im übrigen Körper. Eine größere Unterkühlung des Körpers ist nicht möglich, da sonst andere Komplikationen auftreten. Deshalb wurde jetzt dieser Kälteapparat entwickelt, der lokale Unterkühlungen ermöglicht.

In Gemeinschaftsarbeit von Ärzten, Physiologen und Ingenieuren entwickelten sie eine Methode, bei der der Kopf mit einer ununterbrochen in einem Apparat zirkulierenden Mischung unterkühlt wird. Durch zahlreiche Öffnungen an einem Helm gelangt die Mischung unter Druck auf die Kopfhaut, dringt durch das Haar und unterkühlt in kurzer Zeit die Hirnrinde. In einer Viertelstunde sinkt die Temperatur um 9 °C. Eine elektronische Vorrichtung reguliert die Unterkühlung automatisch nach Wunsch der Ärzte.

Nach der Operation kann man den Apparat zum Erwärmen des Kopfes und des Körpers verwenden. Man braucht an Stelle der Kühlmischung nur eine heiße Flüssigkeit im Apparat zirkulieren zu lassen. Die Temperatur des Gehirns läßt sich mit einer Genauigkeit bis zu 0,3 °C aus der Temperatur des äußeren Gehörganges berechnen. Die Hirnrinde läßt sich damit auf +20 °C abkühlen, während die Körpertemperatur nicht unter 31 °C sinkt. Die Serienfertigung des „Cholod“ ist in der Sowjetunion angelaufen.

Foto: NoWosti



FEUILLETON

„Bringt dir der Weihnachtsmann einen Nußknacker?“ fragte mich mein Sohn. „Wie kommt du denn auf diese Idee?“ starrte ich ihn an. „Weil du schon so oft von den vielen Nüssen erzählt hast, die zu knacken sind. Ich möchte jedenfalls zur Kinderweihnachtsfeier in einem Institut einen neuen Teddy haben, und du bekommst eben einen Nußknacker.“ Mein Sohn sprach's, ich war sprachlos.

Bald darauf versank ich tief in Gedanken; denn der Junge hatte mich an meine Pflicht erinnert: Ich war nämlich dazu auserwählt, in diesem Jahr unsere Weihnachtsfeier zu organisieren.

Die Idee meines Sohnes ließ mich nicht wieder los. Ob ich mir den Spaß mache und dem Chef zur Weihnachtsfeier ein Päckchen mit einem Nußknacker schicke? Dazu die Aufschrift: „Für die harten Nüsse, die seit langem in unserer Päckchengruppe zu knacken sind.“ Nein, das ist unmöglich! Oder kann man es doch verantworten?

Eine Antwort darauf zu finden, ist schwerer als meine letzte Forschungsangabe. Denn die Wirkung eines Ver-

Weihnachtsfeier so hart wie eine ungeknackte Nuß

daunungsferments auf den Weihnachtstollen ist leichter nachzuweisen als die Wirkung der Weihnachtsfeier auf die Psyche unserer Kollegen.

Wie schön ist es doch, wenn die Kerzen angezündet sind, der Kaffee dampft, und die „Stille Nacht“ erklingt vom Tonband. „O du fröhliche...“ wird mitgezungen, bevor der Weihnachtsmann kommt. Und da ist er schon, mit Maske, Pelzmütze und auf dem Schlitzen die vielen Päckete. Die tiefe Stimme ertönt: „Drauß vom Walde komm“ ich her, ich muß euch sagen, es weihnachtet sehr. Was habe ich denn da für den Herrn Professor? Hier ist ein

Päckchen für den Kollegen Eilig, ... und da ist noch ein großes Paket für die Kollegin Fleißig.“

Nach den Bescherung zeigt Herr Dr. Mächtgern als erster sein Geschenk hoch und liest den Reim über die Wunderwirkung des Kräutergewisses vor. Der Herr Sekretär hat eine Flasche Rastierwasser bekommen und Fräulein Schmidt ein niedliches kleines Stachelschwein. Der Herr Oberassistent muß noch den Vers über sich und den Magenbitter vorlesen, und dann hat auch jeder seine zwei Scheiben von dem großen Weihnachtstollen verspeist.

Man reicht den Punsch, dazu auch einen Kognak. Es dauert nicht mehr lange, bis der Tanz beginnt. Der Herr Professor redet aber vorher noch ein paar Worte des Dankes und des Gedenkens an das zu Ende gehende Jahr und wünscht auch weiterhin gute Zusammenarbeit. Man stößt darauf mit dem Glas an. Wie lange es dann noch dauert, bis der neue Assistent Fräulein Schülze nach Hause bringt, hängt von dem Punschvorrat ab.

Ich erschrak, als mein Sohn wieder die Tür öffnete: „Vati, hast du dir's schon überlegt?“ „Ja, Junge, ich habe es und werde auch.“

Am nächsten Tag wurde es tatsächlich, daß ich mit dem Vertrauensmann das Programm für die Weihnachtsfeier diskutierte. „Machen wir's doch so wie alle Jahre“, wollte er mich schließlich besänftigen. Ich sah gleich wieder den Weihnachtsmann mit dem langen, alten Bart vor mir stehen. „Was denn nun, wollen wir eine Weihnachtsfeier machen oder lieber eine Jahresabschlussfeier, auf der wir auf die Leistungen des vergangenen Jahres einen Kognak trinken?“

„An dem Gedanken ist etwas dran. Aber dann müssen wir auch konsequent sein und können uns unter dem Lichterbaum keine Krippenlieder vorspielen lassen.“ Das waren die letzten geistlichen Worte unseres Vertrauensmanns.

Unser Disput zog unter den Kollegen seine Kreise. „Was, ohne Weihnachtsbaum und Weihnachtslieder? Das wird nichts, da herrscht keine feierliche Stimmung.“ So meinte der eine. „Der Weihnachtsmann, den könnte man meinetwegen weglassen; diese Zeremonie wirkt auf erwachsene Menschen wirklich komisch.“ So meinte der andere. „Na klar, eine Jahresabschlussfeier, dazu ordentliche Forschungsprämien

auszahlen und die Erfolge des Jahres sprechen würdigen.“ So meinten die Einig wurde man sich nicht.

Ich ging inzwischen schon zur Kollegin Schulze, um den Kulturraum für die Feier ohne Namen zu bestellen. „Also, erst im gleich Anfang Dezember oder dann Neujahr, alle anderen Tage sind vorbestellt“, erhielt ich zur Antwort. „Neujahr?“ fragte ich schüchtern. „Verzeihung, ich bin schon ganz darauf ander mit den Terminen für die Weihnachtsfeier. Dann müssen Sie den vierten Dezember nehmen.“

So kam dann auch am vierten Dezember wieder der Weihnachtsmann mit dem langen, alten Bart und den Päcketen dem Schlitzen. Doch welche Überraschung meines Sohnes Idee mit dem Nußknacker wurde Wirklichkeit. Nur war er nicht ein Päckchen meines Chefs, sondern ich mußte ihn aus Auf einem Zettel stand: „Für den Kollegen Kulturbmann! Hasenknacker schenke ich Dir, damit Du nicht an der beiliegenden Nuß die Zähne ausknackst.“

Ich knackte die Nuß. Sie schmeckte wie Sie war schon alt und ein bißchen