LUND UNIVERSITY

Datakraft vid några europeiska och amerikanska universitet - rapport från studieresor hösten 1979

Olsson, Gustaf

1980

Document Version:
Förlagets slutgiltiga version

Link to publication

Citation for published version (APA):
Olsson, G. (1980). *Datakraft vid några europeiska och amerikanska universitet - rapport från studieresor hösten 1979*. (Travel Reports TFRT-8027). Department of Automatic Control, Lund Institute of Technology (LTH).

Total number of authors:
1

General rights
Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.
• Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
• You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
• You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: https://creativecommons.org/licenses/

Take down policy
If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

CODEN: LUTFD2/(TFRT-8027)/1-70/(1980)

DATAKRAFT VID NÅGRA EUROPEISKA OCH AMERIKANSKA UNIVERSITET

RAPPORT FRÅN STUDIERESOR HÖSTEN 1979

GUSTAF OLSSON

INSTITUTIONEN FÖR REGLERTEKNIK
LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA
MAJ 1980

Organization
LUND INSTITUTE OF TECHNOLOGY
Department of Automatic Control
Box 725
S-220 07 Lund 7, Sweden

Document name
Travel report

Date of issue
May 1980

CODEN: LUTFD2/(TFRT-8027)/1-70/(1980)

Author(s)
Gustaf Olsson

Sponsoring organization

Title and subtitle
Datakraft vid några europeiska och amerikanska universitet. Rapport från studieresor hösten 1979. (Computing power at some European and American Universities. Report from travels Fall 1979)

A4 A5

Abstract

In order to get background material for a computer planning for Lund University some representative universities in Europe and the USA have been visited during the fall of 1979. Mainly the computing centres were studied, but emphasis has been put on their relation to decentralized computing. Communication between computers and terminals, economic and organizational relations between the central facility and the local computers have also been studied.
A summary is made in English.

Key words

A4 A5

Classification system and/or index terms (if any)

Supplementary bibliographical information

Language
Swedish

ISSN and key title

ISBN

Recipient's notes

Number of pages
70

Price

Security classification

Distribution by (name and address)

DOKUMENTDATABLAD enl SIS 61 41 21

DATAKRAFT VID NÅGRA EUROPEISKA OCH AMERIKANSKA UNIVERSITET

Rapport från studieresor hösten 1979

GUSTAF OLSSON

Lunds Datacentral
Institutionen för reglerteknik
Lunds Universitet
Lund

INNEHALL

Summary (in English)	3
ETH Zurich	7
Imperial College, London	15
University of Maryland, College Park Maryland, USA	23
University of Wisconsin-Madison Madison, Wisconsin, USA	26
Stanford University, Stanford California, USA	37
MIT, Cambridge, Mass., USA	45
Northeastern University, Boston Mass., USA	50
Carnegie-Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania, USA	56
North Carolina State Univ., Raleigh, N.C., USA	67

S U M M A R Y

In order to get background material for a computer planning for Lund University some representative universities in Europe and the USA have been visited during the fall of 1979. Mainly the computing centres were studied, but emphasis has been put on their relation to decentralized computing. Communication between computers and terminals, economic and organizational relations between the central facility and the local computers have also been studied.

1. Size of the central facilities.

It is very difficult to get a unique answer to the question of the size of the computing facilities in relation to the total budget of the university. Firstly, the budgets are calculated in many different ways. Secondly, the part of administrative computing in relation to academic computing is extensively varied.

Some examples are given. At ETH, Zurich, about 3 % of the total university budget is spent on the central computing facility and another 2 % on local and dedicated computers. At Stanford between 4.5 and 5 % of the university budget is spent on central and local computers.

Calculating the computing expenses in relation to the number of students may sometimes be misleading, but it can give a good feeling for the orders of magnitude. At the University of Maryland the budget of centralized academic computing (not including administrative computing) is about 350 SwKr per student and year. The corresponding figure at the University of Wisconsin Madison is about 420 SwKr (including both undergraduate and graduate students). The figure for the whole of Lund University would be about 260 SwKr.

The budget for ETH may be compared with the Lund Institute of Technology and the School of Science at Lund University. The total budget in Lund is about 170 MKr, and about 4 Mkr is spent on central computing, i.e. about 2.2 %. This compares to 3 % for ETH. Moreover, at ETH 2 % is spent on dedicated computer systems. This would correspond to a yearly budget (capital and operating costs) of about 3.5 MKr on minicomputers in Lund.

2. Computer center economy

The central computing facilities are financed in many different ways. At ETH the university guarantees 100 % of the operating and capital costs of the computing center. At two of the universities there is a marginal operating cost for the academic user. At Imperial College 75 % of the

computing center budget is guaranteed by the central administration. The researchers pay 25 % of the total costs with real money. The corresponding guarantee at the University of Maryland is 50 %. The Triangle University Computing Center is financed by dedicated money.

At the other American universities visited the departments pay for the total costs of the central computing power (no building costs included) by real money. External research grants usually pay for the total computer costs, so it is natural to pay for the full costs of the computer center. On the other hand, for internally financed research a large portion of the computing costs are supported by the central administration of the university.

3. Administrative computing

Administrative computing is taken care of in many different ways. At Imperial College academic and administrative computing are separated for formal reasons as administrative computing is considered commercial. In other cases there are separate organizations because of the size of the administrative computing, e.g. in Maryland and in Madison. The administrative computing is big enough to motivate a separate organization and computer. Safety reasons for personal registers also motivate the separation of the organizations.

In both Madison, Stanford and at MIT the administrative computing is taking an increasing part of the computer center economy. There is a tendency to let the administrative computing become the backbone of the computing center economy. In Madison the attitude at the Academic computing center is favourable to merging with the administrative computing center. That would give the central computing a critical size to become more economical, when decentralization is getting more common. At Carnegie-Mellon and at North Carolina State Universities the academic and administrative computing are separeted in two different organizations, but use the same computer system.

4. Computers in education

Instructional computing is generally increasing very rapidly. It includes not only programming courses. Interactive computing projects demand an increasing part of the computing power.

At most universities it is recognized that computing in education presents special problems. Generally there are very many users with short programs, mainly editing,

compiling and short executions. From the academic departments' point of view the main problem is to define a budget for the academic year.

Generally the student computing is not a significant part of the centers' economy. Still it presents special problems because of the large number of students or because of safety demands. Moreover, the student programs do not require all the features of a large computer system, so they can be performed cheaper with a specialized computer system.

At the universities in Madison and Stanford separate instructional computers have been set up. There is a fixed annual fee to use the computer. Due to the automatic priority system of the operating systems it is difficult to misuse the computer for heavy computing. The experiences from both universities are very positive.

In Madison the computer center operates the instructional computers, but with a minimal support of personnel. In Stanford there is a separate organization.

Personal computers in education are being tested at some places. They have not yet been tried out on a big scale. The general feeling is that personal computers ought to be connected to some mass memory file handling system.

Carnegie-Mellon University presents a broad spectrum of student use of the computing center facilities. Not only technical and science students but also non-technical students are regular users of the computers.

5. Distributed computing

It is well known that the overall computing power increases dramatically at the universitites. Most of this increase occurs for minicomputers and local computers. Still the large computing center facilities do not decrease in size.

In most places the data center has nothing to do with minicomputer purchasing at the academic departments. In some case a coordinator has been appointed by the university to handle purchases of terminals or local computers.

Service of terminals and minicomputers is mostly organized locally. In some cases the computing center is offering service on terminals for a limited number of brands. This is offered on a commercial basis but at a competitive price.

At ETH a small service organization consisting of 3 people has been set up at the Automatic Control Department and paid for by the central administration. This staff is available for all departments with PDP computers. Similar organizations are discussed but not realized at other

universities.

6. Networks.

Local university networks are being constructed at many places, so far mostly star-like network configurations with terminals or minicomputers connected to the central facility. More sophisticated networks however, are planned and considered most essential at e.g. MIT, Imperial College and Stanford. Fiber optics will appear within one or two years at Stanford.

Mostly the need is to use the network to transfer files at a reasonable transfer rate not higher than 19.2 kbaud. The need to use specialized peripherals or mass memories from other computers in the network is being recognized.

The networks are absolutely essential for future planning and provide optimal use of local and specialized computing.

7. Computer conversions

At two of the universities radical changes of the computing centres have been made. The North Eastern University has changed an old Cyber system into two VAX computers during the Fall 1979. At Carnegie-Mellon two systems - Univac 1108 and IBM 360/67 - were changed into two VAX computers for heavy computing and three DEC 2060 for interactive and administrative computing. Due to the general development of computing needs these universities have decided to take the extra trouble of making conversions to new systems in order to be better prepared for the 1980s. The following important features have been the deciding factors:

-Interactive computing is the dominating way of using the computers. Batch jobs are preferably done on specialized computers.

-Virtual memories with large logical and physical addressing space is a "must" on a 1980 computer.

-When more user categories are getting to the computer the need for better and "friendlier" operating systems have been emphasized.

Moreover, a better price/performance could be achieved, when the old computer system was replaced by new types of configurations, not just replaced by a newer but similar computer.

US and European Univ. computers

ETH Zurich

BESÖK ETH ZURICH

SEP 1979

Adress:
ETHZ, CH 8092 Zurich, Schweiz

INNEHÅLL

1. Inledning
2. Dimensionering av datakraft
3. Allmänt om datacentralen
4. Konfiguration centrala anläggningen
5. Kommunikation
6. Institutionsdatorer vid ETH
7. Språk
8. Undervisning på datorer
9. Ekonomi för centraldatorn
10. Allmänna utvecklingstrender
11. Zentrum fur Interaktives Rechnen (ZIR)
12. Konfiguration ZIR
13. Personal ZIR
14. Terminaler ZIR
15. Bildbehandlingsutrustning
16. Ekonomi ZIR
17. Referenser

Kontaktade personer:
Mr A. Schai, driftchef vid Rechenzentrum ETH
Prof Muhammed Mansour, Institut fur Automatik
Prof W Schaufelberger, Institut fur Automatik
Dr J Tödtli, Institut fur Automatik
Dr V.Maletinsky, Institut fur Automatik
Dr Franz Karli, Zentrum fur
Interaktives Rechnen (ZIR)

1. INLEDNING

Besöket på ETH har delats upp på tre avdelningar
Rechenzentrum (datacentralen)
Zentrum fur Interactives Rechnen (ZIR)
Institut fur Automatik
Rechenzentrum är den gemensamma datacentralen för ETH. Dess centrala maskinvara består av tre CDC datorer. Interactive computing center (ZIR) är beläget vid ETH:s stora anläggning i utkanten av Zurich och har ett DEC 10 system. Institut fur Automatik är den största användaren av minidatorer vid ETH.

2. DIMENSIONERING AV DATAKRAFT

Inför investeringen i den nuvarande CDC anläggningen vid datacentralen gjorde man redan 1967-68 ett försök att dimensionera storleken av datorkapacitet i jämförelse med övriga kostnader vid ETH. En sådan uppskattning måste med nödvändighet baseras på mycket lösa antaganden. Man kom fram till att 5 proc av universitets totalbudget vore en rimlig dimensionering av datakraft. Man har efter 1974 kalkylerat den centrala datakraftens kostnad till ca 3 procent av ETH:s totala omslutning (se ref 1). Rechenzentrums årliga driftskostnader var 1978 11.5 M SwFr av ETH:s totala budget på 395 M SwFr. Den totala investeringen för central datakraft är ca 40 M Sw Fr. Vidare finnes ca 60 minidatorsystem vid ETH till en kostnad ca 15 M Sw Fr. Datorsystemet DEC 10 vid Interactive computing center kostar ca 4 M Sw Fr. Den totala datakraften vid ETH utgör alltså ca 5 procent av den totala budgeten.

Datacentralens totalkostnad fördelar sig på följande sätt:

Kapitalkostnad samt programvara	50 proc
Personal	20
Service	16
Lokaler, inventarier	4.5
Driftsmaterial	3.5
Elektricitet	3.5
Telefon, kontor m.m.	2.5

	100

Kapitalkostnaden är då beräknad på 10 års avskrivning av datorutrustningen.

3. ALLMÄNT OM DATACENTRALEN

Vid datacentralen arbetar 40 personer, varav 15 är operatörer och 11 programmerare. Utöver dessa arbetar 12 personer med databehandling för den centrala administrationen vid ETH (se ref 2). För närvarande har man implementerat programvara både för den centrala administrationen och för biblioteket på CDC-maskinerna. I ett längre perspektiv skulle man vilja skilja mellan administrativ och akademisk databehandling.

Två faktorer bör vara dimensionerande för en central anläggning. Den ena hänger samman med de största förekommande programmen eller beräkningsuppgifterna. Den andra faktorn är möjligheten till en central databas åtkomlig för hela universitetet. Man anser att det inte längre är riktigt att en centralmaskin skall täcka det totala datakraftbehovet för universitetet.

Även om man ytligt sett kan åstadkomma ett bättre pris/prestanda förhållande med en enda kraftfull dator är idag uppgifterna alltför mångskiftande för att man skall kunna ge en tillfredsställande service från en enda maskin.

4. KONFIGURATION CENTRALA ANLÄGGNINGEN

Konfigurationen av den centrala anläggningen framgår i detalj av ref.3. Tre stora maskiner, CDC 6400, CDC 6500 och Cyber 174 arbetar under samma operativsystem. Maskinernas kapacitet förhåller sig som ungefär 1:2:4. Cybermaskinen inköptes 1977 och innebar då således en fördubbling av datacentralens kapacitet. Till maskinerna är knutna ett stort antal skivminnen med över 3000 Mb i kapacitet. Man har ännu inte tätpackande bandstationer med 6250 bpi utan endast 800 och 1600 bpi. Kunderna kommer åt maskinerna via 6 stycken s.k. satellitstationer. Var och en av dessa har en operatör. Stationerna är försedda med var sin CDC 1700 minidator som koncentrator. Dessutom finnes där kortläsare, radskrivare (totalt 10 stycken), skivminnen, hålremsläsare, plotters m.m. (se ref 3).

Till CDC maskinerna är knutna totalt ca 200 terminaler. Ungefär 75 stycken forskarterminaler är aktiva under högbelastning medan ytterligare ca 25 stycken samtidigt är tillknutna från biblioteket.

Det skall noteras att CDC-maskinerna inte användes för interaktiv exekvering. Endast editering kan göras från terminalerna. När programmet laddas lägges det in i samma kö som alla andra program. Prioriteringen i kön baseras enbart på arbetets längd. Detta betyder att det inte går att genomföra demandkörningar. Detta är ett resultat av ett policybeslut som tagits för att öka effektiviteten på systemet. De som är intresserade av att göra interaktiv exekvering är hänvisade till DEC 10 systemet.

Man anser att policyn med separering av interaktiva körningar och satsvisa körningar varit lyckosam och har inga planer på att ändra detta.

5. KOMMUNIKATION

Hittills har kommunikationen till centraldatorerna skett via konventionella modem. Mellan satelliterna och datamaskinen är överföringshastigheten drygt 40 kbaud för var och en av de upp till sex dataströmmar som kan förekomma. Inom datacentralen har man internt utvecklat ett mikrodatorsystem baserat på Motorola 6800 mikrodatorer. Detta skall utgöra ett interface mellan centraldatorn och varje annan minidator och terminal. Det kan alltså liknas vid ASK-systemet vid LDC.

Från minidatorn sett ser interfacedatorn ut som antingen en hålremsläsare eller en hålremsstans. Med en sådan utformning kan man göra interfacet oberoende av fabrikat i så stor utsträckning som möjligt.

Systemet medger alltså att kunna flytta filer, datavektorer, program o.s.v. till en rimlig hastighet. Kommunikationsbehov utöver detta ser man inte inom närmaste åren.

Datacentralen har tidigare under fem år varit knuten till det s.k. European Informatics Network, där bl.a. Stockholms Datamaskincentral varit associerad. P.g.av schweiziska telegrafverket har man varit tvungen att avbryta dessa experiment, man anser sig ändå ha fått vissa nyttiga erfarenheter av dataöverföring.

6. INSTITUTIONSDATORER VID ETH

Vid ETH finnes ett stort antal minidatorer, mer än 60 stycken. De flesta av dessa är PDP-datorer av olika storlek. Vid t.ex. Institut fur Automatik finns t.ex. 1 PDP-9, 2 PDP-8, 1 HP-2100, 1 PDP-11/60, 3 PDP-11/03, 1 PDP-11/34, 2 PDP-11/45, 3 LSI-11 samt 3 större mikrodatorsystem.

Finansieringen av smådatorerna går helt utanför datacentralen. I de flesta fall är motivet för anskaffandet forskning och mycket sällan kan man motivera ett minidatorköp med undervisning.

Pengarna kan komma från tre källor, direkt via ETH i den normala budgeten, via externa federala anslag för forskning eller direkt från industrin. Det finns således i taxesättningen ingen direkt ekonomisk konkurrens mellan minidatorer och det centrala datorsystemet.

För service av PDP-datorerna på hela ETH finns en grupp på tre tekniker som betjänar alla institutioner som äger PDP-maskiner. Gruppen tillhör formellt Institut fur Automatik men betalas ur en speciell budget. Detta innebär att alla institutioner med PDP-datorer kan anlita dessa tre tekniker för service. Man räknar med en årskostnad på ca 150,000 SwFr i löner plus 50,000 Sw Fr i material vilket är en väsentlig reducering av kostnaden jämfört med tidigare. Servicekontrakt till leverantörer uppgick tidigare till mer än 0.5 M SwFr.

7. SPRAK

Samtliga studenter undervisas i Pascal. Man har Pascalkompilatorer tillgängliga på både minidatorer och på det centrala datorsystemet. För CDC-maskinerna håller man f.n. på att utveckla en Modulakompilator. Denna är skriven i Pascal för att på detta sätt utnyttja den tidigare

Pascalkompilatorn på CDC-maskinen. Så snart denna dokumenterats har man lovat distribuera kompilatorn till Lund.

8. UNDERVISNING PÅ DATORER

Studentkörningar anses ta upp ca 2 procent av CPU-kapaciteten på CDC-maskinerna, medan kanske 20 procent av antalet arbeten utgöres av studentprogram. Totalt kördes föregående år ca 1.2 M jobb. Dr Schai anser det naturligt att studentprogram köres mer och mer på decentraliserad datorkraft. En naturlig konfiguration vore personliga datorer med primärminnesstorlekar mellan 16 och 32 kbytes. Sådana system kan vara försedda med de nödvändiga kompilatorerna. Man bör i varje fall sträcka sig så långt, att editering göres lokalt på intelligenta terminaler eller smådatorer. Detta skulle avsevärt avlasta den centrala anläggningen och man skulle kunna utnyttja centraldatorn till vad den bättre passar för. Enligt ett förslag skulle varje studentterminal vara försedd med en kasettape.

Vid Institut fur Automatik användes minidatorer i stor utsträckning i kurser. Dels har man direkt undervisning i program- och maskinvara för smådatorer (främst PDP), dels ger man kurser i reelltidsprogrammering samt datorstödd konstruktion.

9. EKONOMI FÖR CENTRALDATORN

För beräkningar på datacentralen tillämpas i princip en nolltaxa. Man har centralt budgeterat årsbudgeten för datacentralen. Varje användare kör i princip gratis. Varje institutschef får månatligen en pro forma-faktura för att kunna kontrollera förbrukningen, men ingen betalning sker.

Enda prioriteringsregeln mellan institutionerna är beräkningstid, d.v.s. det råder alltid ett direkt omvänt förhållande mellan beräkningstiden och prioriteten på det aktulla arbetet. Prioriteten är tidsinvariant, d.v.s. om man genom att bekämpa systemet kör tio korta jobb i stället för ett långt jobb bestraffas man inte av operativsystemet. Hittills anser man att systemet fungerat ganska bra. En viktig faktor är att man ännu inte nått taket för kapacitetsutnyttjandet. Mindre än 80 procent av systemet utnyttjas f.n. Maskinerna är tillgängliga 24 tim/dygn men är bemannade under endast 2/3 av tiden.

10. ALLMÄNNA UTVECKLINGSTRENDER

Mr Schai anser att det är en klar tendes mot en decentralisering av datakraften, något som man också från Datacentralen ser som positivt. Ett ökat krav på interaktivitet medför automatiskt ökade krav på decentralisering. Det är antagligen orimligt att lösa interaktiva tunga exekveringar i större utsträckning med enbart ett maskinsystem, utan flera maskinsystem måste bli tillgängliga för interaktiva beräkningar. Den centrala anläggningen kommer därvid att tillhandahålla enbart stor beräkningskapacitet för stora, komplexa program samt speciell programvara, speciella periferienheter samt stora centrala databaser.

Man förväntar sig vidare att terminaler och utskriftsenheter skall finnas lätt tillgängliga i åtminstone varje korridor och i vissa fall på varje arbetsplats. Vissa kompetenta institutioner kanske kan göras helt oberoende av datacentralen, eftersom de har sina datorbehov helt tillfredsställda genom minidatorer.

Man anser det naturligt att sträva mot dedicerade system för bibliotek och administration. Dels kan operativsystem göras enklare, dels har man en större flexibilitet vid kommande maskinbyten.

Vid ETH kan nästa maskinbyte bli aktuellt 1983-84. Huruvida något annat fabrikat än CDC kan bli aktuellt vill man naturligtvis inte spekulera i just nu. Det intressanta är dock att man vill sträva mot flexibilitet för ett kommande maskinbyte genom att hålla sig med flera maskiner. En strategi vore t.ex. att byta ut de två äldsta CDC-maskinerna mot en maskin av helt annat fabrikat om så skulle visa sig lämpligt. Fortfarande kan då kontinuiteten behållas med det gamla operativsystemet under ett antal år.

Under hösten 1979 kommer man att utarbeta vissa riktlinjer för hur datakraften vid ETH bör arrangeras under senare delen av 80-talet. Ett allmänt utkast med vissa frågeställningar presenteras i ref 4.

11. ZENTRUM FUR INTERAKTIVES RECHNEN (ZIR) VID ETH

ZIR är en datacentral för interaktiva beräkningar vilken är helt fristående från Rechenzentrum. ZIR är beläget vid ETH:s andra stora campus Hönggerberg i utkanten av Zurich. Diskussionen fördes främst med Franz Karli.

12. KONFIGURATION ZIR

En detaljerad beskrivning av konfigurationen återfinnes i ref 5. Huvudmaskinen är en DEC 10 med processor KL-10B, 256 k 36-bits ord primärminne, 3 skivminnesenheter RP06 (120 M ord), en magnetbandstation, en kommunikationsprocessor, en radskrivare samt en plotter.

Till DEC-10 systemet är knutet ett speciellt bildbehandlingssystem av fabrikat Evans and Sutherland Picture 2 system. Bildbehandlingssystemet har en PDP 11/34 ansluten som länk mellan DEC 10 och bildbehandlaren.

13. PERSONAL ZIR

ZIR betjänas av tre personer. En är sekreterare som bland sina uppgifter också har att sköta back-up av skivminnen en gång varje vecka. En är teknisk administratör och en är programansvarig. Man utför ingen programmering åt kunder men kan svara för kompetent rådgivning.

ZIR användes av en relativt begränsad kundkrets. Denna omfattar arkitekter, väg- och vattenbyggare, framför allt trafikplanerare, samt kristallografer. Speciellt bildbehandlingen är intressant för dessa kategorier.

14. TERMINALER

Till DEC-10 är knutet 5-6 terminaler med 9600 baud överföringshastighet. Vidare är ca 20 terminaler knutna över modem med 300 baud. Man anser att systemet är dimensionerat för samtidig betjäning av inte mer än ca 6 samtidiga tyngre interaktiva beräkningar.

15. BILDBEHANDLINGSUTRUSTNING

Bildbehandlingssystemet är ett självständigt datorsystem för grafisk behandling, som tillåter att man dynamiskt ändrar två- eller tredimensionella bilder, så att de kan betraktas ur olika bildvinklar. En PDP 11/34 dator användes för att lagra den grundläggande databas (t.ex. koordinater) som behövs för den senare bildbehandlingen.

Eftersom PDP 11 maskinen står i direkt förbindelse med DEC 10 kan dessa maskiner överföra databaser till varandra. Bildbehandlaren är försedd med en array-processor som utför mycket snabba beräkningar, vilket gör att perspektivet för en bild kan fås att variera kontinuerligt utan att den mänskliga betraktaren ser några hack i bilden.

Programvaran till array-processorn levererades färdig från Evans and Sutherland. Totala kostnaden för bildprocessystemet är ca 0.5 M SwFr.

16. EKONOMI ZIR

Man tillämpar i princip ett nolltaxesystem, vilket gör att alla ETH-forskare tillåtes att köra på DEC 10 systemet så länge där finnes kapacitet.

17. REFERENSER

1. Totalausgaben der ETH 1969-1978.

2. Rechenzentrum ETHZ. Organigramm.

3. Swiss Federal Institute of Technology.
   Computer Center Configuration,
   Zurich, Mar 1979.

4. R. Trieb: Zur Ermittlung des
   Rechenbedarfes an Hochschulen.
   (brev) 1978

5. Organigramm des ZIR-Betriebes.
   Configuration ZIR.

BESöK IMPERIAL COLLEGE LONDON

SEP 1979

Adress:
Imperial College Computing Center (ICCC)
Imperial College
Exhibition Road
London SW7 2BZ England

INNEHÅLL

1. Inledning
2. Konfiguration ICCC
3. Remote job entry stations samt terminaler
4. Interaktiv databehandling
5. Personal vid ICCC
6. Administrativ databehandling
7. Ekonomi och taxesättning
8. Institutionsdatorer
9. Framtida planering vid ICCC
10. Krav på framtida datorsystem
11. Referenser

Kontaktpersoner:
Steve Nordanholt, Manager, ICCC
Peter Whitehead, Systems Manager, ICCC

1. INLEDNING

Imperial College Computing Center (ICCC) betjänar Imperial College med datakraft för forskning och undervisning. Den centrala utrustningen består av en CDC 6500, inköpt 1974 samt en Cyber 174, inköpt 1977.

Reglerna säger att ICCC inte får utnyttjas till några kommersiella körningar, varför således systemet enbart betjänar forskning och undervisning vid Imperial College.

2. KONFIGURATION ICCC

De centrala enheterna är en CDC 6500 samt en Cyber 174. Den senare har en kapacitet ca 2 gånger den förra. CDC 6500 har ett primärminne med 98 k ord (60 bit) medan Cyber 174 har 131 k ord. De delar på ett 250 k ord extended memory samt på ett skivminnesutrymme bestående av 2100 Mb. Maskinerna arbetar under ett och samma operativsystem CDC NOS1.1 level 428/430. Detta betyder att beräkningar kan växlas, utan att användaren märker detta, mellan processorerna. På detta sätt kan effektiviteten i systemet maximeras. F.n. användes Cyber 174 helt till timesharing (TS) under dagtid fram till kl 23. Efter kl 23 kopplas TS-systemet bort och enbart batch-körningar tillåtes. CDC 6500 användes uteslutande för batch. För ytterligare detaljer kring konfigurationen hänvisas till ref. 1.

Genom att dela upp verksamheten på två maskiner, vilket man anser vara mycket väsentligt för att öka pålitligheten och effektiviteten, kan man alltså få en hög genomströmning på batch utan att detta störes av interaktiva beräkningar.

3. REMOTE JOB ENTRY STATIONS SAMT TERMINALER

Till den dubbla CDC konfigurationen är knutet en CDC 1700 dator med 32 k ord minne. Den tjänar som kommunikationsdator och har till sig knutet 26 höghastighetslinjer (9600 baud) för grafiska terminaler. Vidare är en kommunikationslänk knuten via CDC 1700 till University of London Computer Center (ULCC) över en 41 kbauds ledning. En betydade del av datorkörningarna för Imperial College utföres också vid ULCC, vilket har en total kapacitet ungefär fyra gånger så stor som ICCC. Maskinparken vid ULCC består av CDC 6600, CDC 6400, Cyber 72 samt CDC 7600.

Det finns betjäningsstationer (remote batch terminals) utspridda på åtta ställen på Imperial College. På varje ställe finns en kortläsare och en radskrivare samt en DG Nova dator. Datacentralen har ingen egen personal på dessa stationer och utrustningen (kortläsare och radskrivare) har köpts separat av respektive institution (Department). Detta är ett exempel på institutionernas relativa ekonomiska oberoende vid Imperial College (se vidare avsnitt 7).

Man räknar med att det vid Imperial College finns totalt ca 500 terminaler. Av dessa kan upp till 200 vara aktiva samtidigt. Terminalerna är kopplade via s.k. access ports, som alltså fungerar som koncentratorer till CDC-systemen. Det finns 4-5 koncentratorer utspridda över Imperial College.

4. INTERAKTIV DATABEHANDLING

Eftersom Cyber 174 användes uteslutande för TS, åtminstone under två skift, anser Mr Whitehead att en ytterligare maskin t.ex. för tunga interaktiva beräkningar inte skulle vara en kostnadseffektiv lösning. Den skulle heller inte ge samma prestanda som Cyber-maskinen. Det finns f.n. inga planer på ett speciellt TS-system eftersom man är nöjd med de system man har.

Prioriteringen i TS-systemet baseras på s.k. time-slicing. Ett time-slice för TS består av 100 tidsenheter medan motsvarande time-slice för batch är 1400 tidsenheter. Prioriteringen för interaktiv beräkning kan förändras dynamiskt av operativsystemet. Detta tillgår så att om operativsystemet märker att ingen kommunikation mellan terminalen och centralenheten förekommit under ett visst antal time-slices kommer prioriteten att gå ned. Maskinen tolkar körningen mer som en batch-körning. Man betalar ingen

extra avgift för en högre prioritet, eftersom tillgången till maskinen styrs av beräkningstidens längd.

Profilen av TS-arbeten har förändrats kraftigt under 70-talet. År 1971 hade man ca 60 terminaler med interaktivitet. År 1979 har man fortfarande ca 60 aktiva terminaler, men man bedömer att CPU-anspråken per terminal ökat minst en faktor sex. År 72/73 användes i medeltal 5 CPU sekunder för en timmes terminaltid. År 1978 var motsvarande CPU-tid 30 sekunder. Man går alltså mot allt tyngre körningar i interaktiva beräkningar. Ett exempel är tunga interaktiva simuleringar på Chemical Engineering Department.

Man vill starkt betona vikten av att TS och batch godtyckligt kan växlas mellan två processorer, vilka arbetar under samma operativsystem. Då kan pålitligheten hållas hög. En användarbeskrivning av TS-systemet finnes i ref 2.

5. PERSONAL VID ICCC

ICCC har f.n. 80 anställda. Mr Whitehead anser att antalet är för stort. Finge han önsketänka skulle en idealisk siffra vara 65. F.n. har man 30 programmerare och den siffran borde kunna minskas avsevärt. Vidare finns ca 15 operatörer, 4-5 operatörer vardera i 3 skift. Man misstänker att fackföreningarna snart kräver obemannad körning under nattetid. F.n. är alltså systemet bemannat alla tider.

6. ADMINISTRATIV DATABEHANDLING

Man gör ingen databehandling åt den centrala administrationen. Detta betraktas som kommersiell databehandling och är enligt reglerna förbjudet. Administrationen har en egen Prime-dator.

7. EKONOMI OCH TAXESÄTTNING

Totala investeringarna på ICCC är ca 4 M pund. Skulle utrustningen ersättas med motsvarande kapacitet idag bedöms investeringskostnaden vara ca 2 M pund. Ingen utrustning hyrs, utan allt måste enligt reglerna köpas. Detta beklagar man starkt. Man inhandlade t.ex. nya magnetbandstationer med 1600 bpi en månad innan nya bandstationer med 6250 bpi annonserades från CDC.

Kostnaderna för kapital, drift, maskinunderhåll och personal uppgår till ca 1 M pund/år. Man räknar med en avskrivningstid på 10 år för de centrala datorerna.

Man tillämpar inget nolltaxesystem vid ICCC, utan använder ett slags marginaltaxesystem, vilket innebär att varje kund betalar med riktiga pengar, sådana som inte är öronmärkta

för datorkörningar. Inför varje år erhåller ICCC en garantisumma. Denna uppgår f.n. till 75 procent av totalbudgeten. Resterande marginalkostnad betalas direkt av varje Department. Garantisumman har minskat successivt från 100 proc via 90 proc till 75 proc. Från olika institutionerna vill man helt naturligt sänka denna summa under 75 proc och det pågår en konstant debatt angående nivån för garantisumman.

Forskare vid Imperial College har tillgång till fyra större datorcentraler, i första hand ULCC, vilket ger vissa administrativa svårigheter. ICCC är den enda datacentral som tillämpar ett marginaltaxesystem, medan de övriga tillämpar ett nolltaxesystem. På detta sätt blir konkurrensen mellan datorcentralerna mycket konstig. Detta har man haft svårt att komma tillrätta med. Om ICCC hade varit den enda datorcentralen i regionen skulle man dock definitivt förorda marginaltaxesystemet. För mer detaljer, se ref 3.

Man har som nämnts ingen kommersiell verksamhet vid ICCC. Mr Whitehead skulle gärna önska en liten extern verksamhet, kanske upp till 5 procent av verksamheten. Detta skulle ge en större ekonomisk handlingfrihet för datacentralen.

8. INSTITUTIONSDATORER

ICCC är helt frikopplat från allt inköp och all användning av minidatorer ute på institutionerna. Dessa får pengar genom den normala budgeten eller genom forskningskontrakt för att köpa minidatorer. Man har diskuterat möjligheten att göra gemensam service på programvara eller maskinvara på minidatorerna, med detta har hittills inte lyckats. De olika institutionerna har en hög grad av självständighet. Man är tydligen mycket rädd för en central organisation för service. Tyvärr har detta drabbat servicen av terminaler. Eftersom varje institution fritt har kunnat inhandla terminaler finns det en uppsjö av fabrikat på Imperial College. Detta gör att förutsättningarna för rationell service på terminalerna är mycket små för de 500 terminalerna.

9. FRAMTIDA PLANERING VID ICCC

Man har genomfört studier för datorplaneringen vid ICCC i flera omgångar. Den senaste redovisas i ref 4. Den är daterad våren 1979. Huvudfrågan är hur den nuvarande CDC 6500 skall ersättas. Man har diskuterat fem alternativ. Det femte alternativet bestod i att ersätta 6500 med maskiner av icke-kompatibelt slag. Detta alternativ uteslöts på ett tidigt stadium, då man ansåg det vara orealistiskt. Användarna kräver en hög grad av kompatibilitet med det gamla systemet. De maskinval som då närmast diskuterats är

Cyber 174 plus ett antal Cyber 171

Cyber 175
Ett antal Cyber 171
Cyber 174 plus ett antal icke-kompatibla system
(ex VAX, HP 3000, Cyber 18, Cyber 171)

Man anser det väsentligt att ersätta CDC 6500 med en tillräckligt kraftfull centralmaskin (så att den centrala datakraften motsvarar en Cyber 175) för att klara bread-and-butter service.

Man anser att kraven på svarstider i olika sammanhang gör det omöjligt att ersätta centralmaskinerna med en enda kraftfull maskin (av typ Cyber 175). Exempelvis beror svarstiderna starkt på användarnas aktiviteter. Om t.ex. en institution beslutar låta 20 studenter använda ett stort programpaket en viss eftermiddag kan detta blockera även ett ganska kraftfullt system. Naturligtvis kan operativsystem konstrueras så att olika prioriteter kan sättas. I en akademisk miljö är dock en sådan prioritering mycket besvärlig. Detta är ett exempel på den typ av svårigheter man råkar ut för med endast en centralmaskin då en stor variation av tjänster skall erbjudas, samtidigt som programpaketen blir alltmer sofistikerade.

Problem av ovanstående slag kan ofta lösas med institutionsmaskiner. Idealiskt vore naturligtvis att varje institution hade lokalt tillräckligt stor kapacitet för små jobb, medan den centrala datorn endast anlitades för de största arbetena. En viktig faktor att räkna med i detta sammanhang är tillgängligheten och kontinuiteten i tjänsterna samt i programvaran. Likaså är likheter med den centrala datorn viktiga, och skall beaktas då institutionsdatorer skaffas, om det inte är så att man vinner väsentliga fördelar genom icke-kompatibla datorer.

Den andra stora planeringsfrågan har att göra med kommunikation mellan datorer och terminaler. Begreppet distribuerad datakraft är en fråga om logisk organisation snarare än den fysiska planeringen av utrustningen. Inom ett så begränsat område som Imperial College kan det vara stora fördelar att placera datorerna så nära varandra, att översyn och service förenklas.

Man påpekar att det är högst realistiskt för många institutioner att skaffa sina egna ganska kraftfulla datorer. Samtidigt varnar man för att driftskostnader samt program- och maskinvaruunderhåll kostar mer än vad man vanligtvis beräknar vid institutioner. Man vill söka efter en rimlig balans mellan centraldatorer och lokala system. Hur skall utbyggnaden göras så kostnadseffektiv som möjligt, samtidigt som den uppfyller högt ställda krav på flexibilitet?

Man har ingående diskuterat hur kommunikationen skall vara organiserad. Från användarens synpunkt är det naturligtvis viktigt att interface till olika datorer ser någorlunda lika ut. Från installatörens synpunkt kan nätet organiseras på flera sätt

-communications coupled network
-tightly coupled network
-loosely coupled network

Vilken implementering som väljes måste avgöras utifrån användarnas krav och synpunkter. Det slutliga valet kanske kan bli en kompromiss mellan de tre ovanstående begreppen.

10. KRAV PÅ FRAMTIDA DATORSYSTEM

Kraven på framtida datorservice vid ICCC kan sammanfattas med följande punkter: (1) Nuvarande servicenivå måste uppehållas vid alla tider

(2) Systemet skall ha en struktur av datanät.

(3) Man måste kunna installera nya datorer på befintlig snabb datalinje.

(4) Institutioner skall ha viss kontroll över de tillämpningar som köres.

(5) Tillräcklig redundans i systemet, så att det kan köras med 100 procent tillgänglighet.

(6) Utom i speciella omständigheter skall man eftersträva maximal kompatibilitet mellan processorerna i nätet.

(7) Systemet skall kunna expanderas lätt, vare sig datorerna finansieras genom centrala fonder eller genom institutionsmedel.

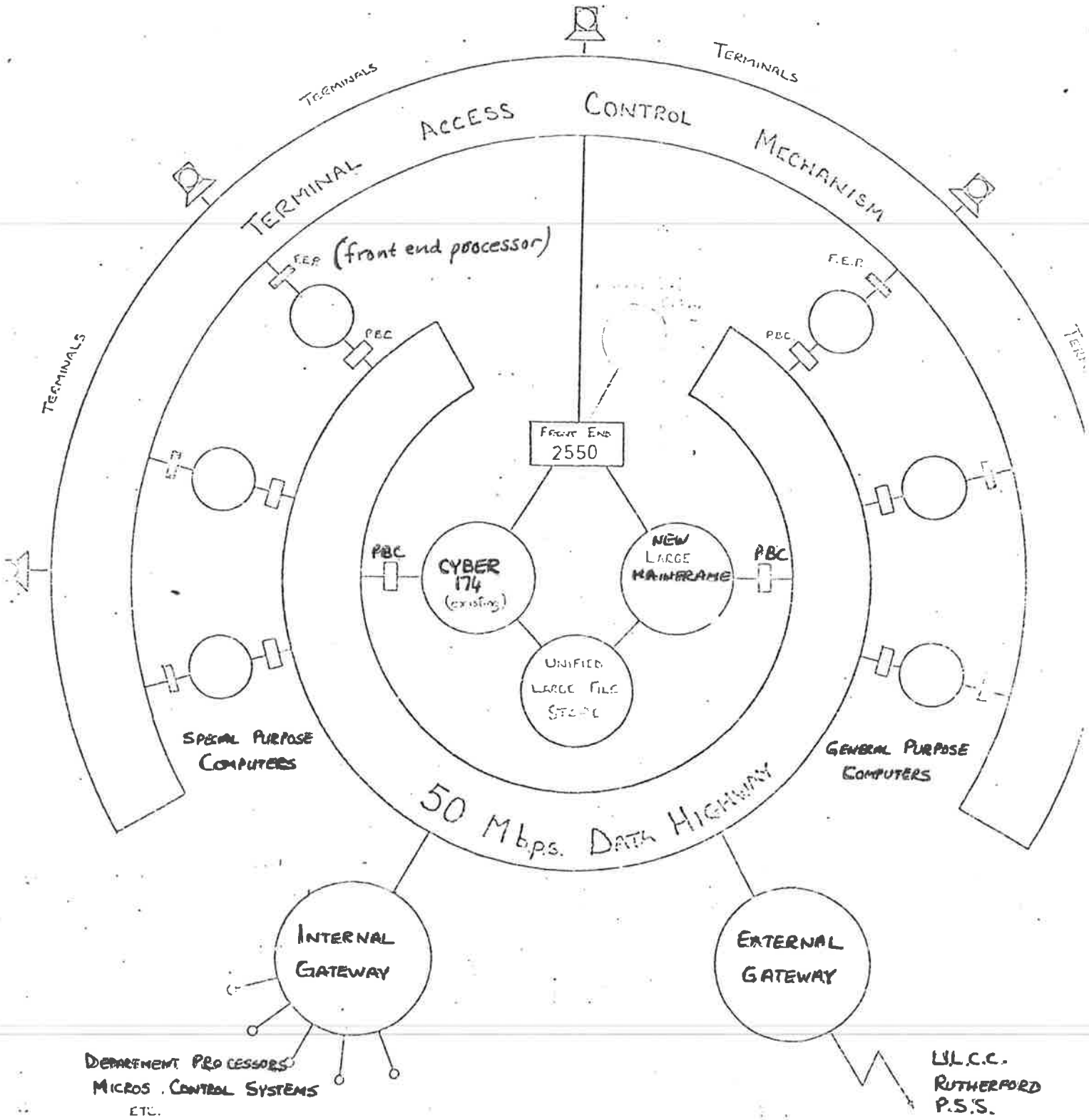
(8) Driftskostnader måste minimeras.

(9) Totala datakraften skall motsvara minst en Cyber 175.

(10) De investeringar som gjorts i programvara, kunskap och erfarenheter skall skyddas så mycket det går, d.v.s. existerande program skall kunna exekveras med minimala ändringar.

Imperial College London

Det slutliga förslaget mynnar ut i ett förslag enligt figur.



PROPOSED CONFIGURATION

Man bygger en snabb datakanal mellan processorerna för att överföra information extremt snabbt. Alla processorer knytes som ett loosely coupled network till den snabba datakanalen.

Systemet skall innehålla ett filhanteringssystem som alla processorer (både lokala och centrala) kan komma åt via den snabba datakanalen.

CDC 6500 ersättes med en Cyber 174.

Totala datakraften inom ICCC skall höjas så att den blir ekvivalent med en Cyber 175. Detta sker genom att installera ett antal Cyber 171.

11. REFERENSER

1. ICCC, A pocket guide, 1979
2. Beginners guide to time sharing at ICCC 1978
3. Imperial College Computing Centre Annual report 77/78.
4. Strategies for the replacement of the CDC 6500. ICCC 1979.

BESÖK UNIVERSITY OF MARYLAND, COLLEGE PARK, MARYLAND

SEP 1979

Adress:
Computer Science Center
University of Maryland
College Park, Md 20742, USA

INNEHÅLL

1. Inledning
2. Univac-systemet
3. Kommunikationer
4. Organisation och ekonomi
5. Utbyggnadsplaner och önskemål
6. Referenser

Kontaktade personer:

E.J. (Jerry) Michener, Deputy Manager
Hans Breitenlohner, Systems Manager

1. INLEDNING

University of Maryland har sitt största campus i College Park, strax norr om Washington DC. Man har vidare fem stycken universitetsfilialer på andra ställen i Maryland. Vid campus i College Park studerar ca 35 000 studenter, varav 7000 graduate students. Vidare finns ca 4000 lärare. Datacentralen i College Park betjänar huvudsakligen det lokala campus, men har också kommunikation till och därmed ansvar för de övriga fem universitetsfilialerna.

2. UNIVAC-SYSTEMET

Datacentralen har två större system, en Univac 1108 försedd med 256 k w primärminne samt en Univac 1100/42 försedd med 393 k w primärminne samt 262 k w extended memory. Modell 42 har två centralenheter, men endast den ena är försedd med I/O kanaler. På grund av det större primärminnet har modell 42 en användararea som ca tre gånger större än den för modell 1108. Vidare är dess kapacitet ca 50 proc större än modell 1108. För ytterligare detaljer, se ref 1.

Det skall betonas, att de båda maskinerna arbetar under olika operativsystem och fungerar alltså som två separata datorer. Användarna kan inte godtyckligt växla mellan de båda systemen. Modell 42 användes främst för undervisning, medan 1108 användes för forskning. Båda maskinerna betjänar både batch och demand-körningar. De båda maskinsystemen delar på vissa periferienheter, t.ex. magnetband,

kortläsare, kortstansar från de olika remote batch terminalerna. Däremot delas inget skivminnesutrymme. Detta gör att man räknar med att filer finns dubblerade på de båda systemen. Totalt beräknas ca 1/3 av tillgängliga filer vara duplicerade filer.

Båda systemen kör 24 tim/dygn och är bemannade hela tiden.

Prioriteringen av körningar sker helt och hållet efter körningens längd och antal sidor ut. Ingen dynamisk förändring av prioriteringen äger rum (t.ex. under en demand-körning) utan prioriteringen står fast, baserad på vad som skrivits på RUN-kortet.

3. KOMMUNIKATIONER

Till de båda systemen är anslutet kommunikationslinjer i en typisk stjärnkonfiguration. Totalt finnes 253 asynkrona linjer (110-1200 baud), 91 uppringningsbara linjer samt 162 direktförbindelser. Vidare finnes 27 synkrona förbindelser (2000-9600 baud).

Till datacentralen är anslutna sju remote batch terminaler försedda med kortläsare och radskrivare. Datacentralen har fyra enheter Microdata, som fungerar som koncentratorer till Univacdatorerna. Varje koncentrator has 56 ingångar. Till varje Microdata enhet finns mellan 24 och 56 portar anslutna. Man har bl.a. anslutit fyra PDP 11/40-45. Totalt finnes ca dussinet minidatorer som kommunicerar över de synkrona linjerna till Univacdatorerna. Normalt sett vet man inte vid Datacentralen vilka minidatorer som är anslutna.

4. ORGANISATION OCH EKONOMI

På datacentralen har man 108 anställda. Dess årliga omsättning är ca 3 M dollar vilket även innefattar kapitalkostnader för utrustningen.

Vi diskuterade ingående om finansieringen av datacentralen. Allmänt sett gäller att projekt som rör ren undervisning finansieras till 100 proc, d.v.s. kunderna får köra gratis. Vad beträffar forskningsanslag förhandlar man i varje enskilt fall, när ett nytt anslag kommit. Utfallet brukar vara, att datacentralen ger 50 proc rabatt till alla forskningsanslag.

För den totala ekonomin betyder det att datacentralen har fått garanterat ca 50 proc av sin totala omsättning vid budgetårets början. Resten måste således finansieras med reella pengar från forskningsanslag.

Datacentralen har inget ansvar för administrativa körningar eller bibliotekskörningar. Detta göres av en separat organisation inom universitetet, vilken är helt skild från Datacentralen (Computer Science Center). Man är angelägen om att slippa hantera de administrativa körningarna, inte minst på grund av de extra sekretessåtgärder som då måste vidtagas för olika ekonomiska och personella register.

5. UTBYGGNADSPLANER OCH ÖNSKEMÅL

Man önskar att inom två år kunna bygga ut datacentralens kapacitet och modernisera maskinparken. Om man fritt finge önska utrustning i dagens läge skulle man välja Univac 1100/83. Ett viktigt skäl är, att man skulle kunna rationalisera hanteringen genom att använda enbart ett operativsystem och därmed bl.a. undvika dupliceringar av filer. Vidare skulle service förenklas med flera centralenheter.

Man diskuterar f.n. ett maskininköp för Computer Science Department. Inget val har skett ännu, men inofficiellt berättade man för mig, att valet står mellan VAX och Prime 750. Finansieringen av ett sådant system sker helt oberoende av datacentralens ekonomi. Däremot önskar man att förbinda dessa mellanstora datorer med Univacmaskinerna med någon höghastighetslinje.

Ett mer avancerat nätverk för datorkommunikation än vad man har f.n. ligger antagligen långt i framtiden. Man diskuterar med telefonbolagen om s.k. packet switching system där man kan hyra in sig på datorkommunikationslinjer. Diskussionerna om detta är dock mycket preliminära. Man ser f.n. inga direkta behov av mer avancerad kommunikation inom universitetet än vad som f.n. förekommer. En maximal hastighet av 9.6-19.2 kbaud verkar vara helt tillräcklig.

6. REFERENSER

1. CSC Equipment configuration chart, University of Maryland, June 1979.

BESÖK UNIVERSITY OF WISCONSIN MADISON
SEP 1979

Adress:
Madison Academic Computing Center (MACC)
The University of Wisconsin-Madison
1210 Dayton Str., Madison, Wi 53706

INNEHÅLL

1. Inledning
2. Madison Academic Computing Center (MACC)
3. Administrativa datacentralen (ADP)
4. Univac-systemet vid MACC
5. Wisconsin Instructional Time Sharing Service (WITS)
6. Eclipse-datorer
7. Personliga datorer vid MACC
8. Kommunikation till MACC
9. Lokaler
10. Ekonomi
11. Inköp av institutionsdatorer
12. Utbyggnadsplaner
13. Referenser

Kontaktpersoner:
Dr Tad Pinkerton, Director, MACC
Prof Richard Hughes, Coordinator of Computing Activities (Prof of chemical Engineering)
Mr Manly Draper, Asst. Director, Operations and Systems, MACC
Mr Al Roberts, Manager User Services MACC
Prof Paul MacBerthouex, Dept of Civil and Environmental Engineering
Dr. Manfred Morari, Dept of Chemical Engineering

1. INLEDNING

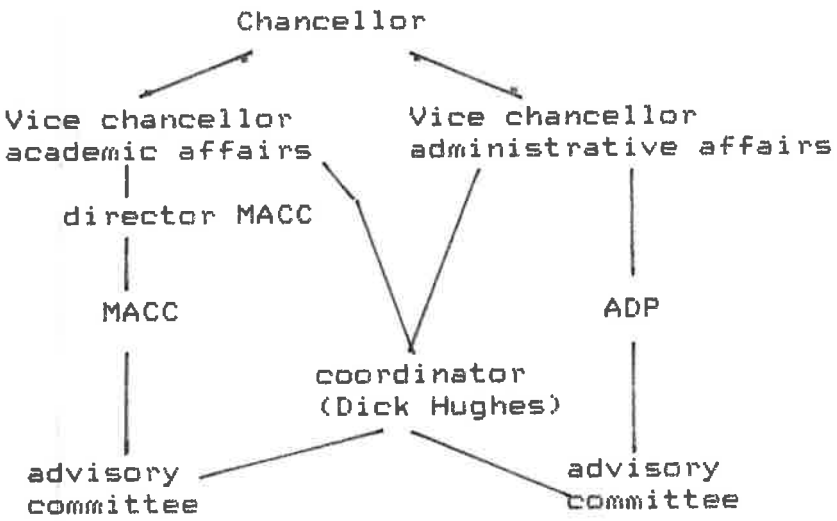
The University of Wisconsin System består av 12 universitetsområden, varav de 2 största ligger i Madison och i Milwaukee. Endast de två sistnämnda ger undervisning på doktorandnivå, vilket har sin betydelse för strukturen på datorsystemen. I Madison finns ca 40 000 studenter och i Milwaukee 25 000 studenter. Totalt finnes inom Univ of Wisconsin system ca 140 000 studenter.

Datorservicen vid universitetet i Madison är organiserad kring två av varandra helt oberoende datacentraler. Den ena är avsedd enbart för forskning och undervisning (Madison Academic Computing Center, MACC) och den andra betjänar administration och bibliotek m.m. Den administrativa datacentralen (ADP) betjänar dessutom hela administrationen för University of Wisconsin System (se ref 1).

2. MADISON ACADEMIC COMPUTING CENTER (MACC)

MACC betjänar enbart forskning och undervisning vid universitetet. Storleken på datacentralen är både i omslutning och personal drygt den dubbla jämfört med Lunds datacentral.

Det är av visst intresse att visa strukturen för ledningen av MACC. Driftchefen (director) för MACC rapporterar formellt till Vice chancellor for academic affairs. Han deltar ocKså i en rådgivande kommitte, se diagram.



Det intressanta med organisationen i Madison är funktionen som koordinator, vilken innehas av Richard Hughes, professor i chemical engineering. Hans uppgift förklaras mer i avsnitt 11. Jag hade tillfälle att träffa honom för ett längre samtal.

Vid MACC arbetar ca 120 personer, motsvarande 80 heltidstjänster. Av dessa är 50 tjänster programmerare, inkluderande 5 chefstjänster. Den totala omslutningen per år är ca 4 M dollar, vilket inkluderar personal, underhåll, kapitalkostnader men ej byggnader.

MACC skaffade en Univac 1108 år 1967 och denna utgjorde centraldator fram till år 1973. Då ersattes 1108 med en Univac 1110 vilket sedan dess har byggts ut, men fortfarande utgör huvuddatorn. Jan 1980 kommer MACC att ersätta 1110 med en Univac 1100/82. I slutet av 1977 anskaffade man ett system PDP 11/70 vilket senare har fördubblats med ytterligare en identiskt likadan PDP 11/70. Ett tredje

system kommer att skaffas i slutet av 1979. Dessa PDP-maskiner utgör basen i WITS (Wisconsin Instructional Time Sharing Service).

3. ADMINISTRATIVA DATACENTRALEN (ADP)

Den administrativa datacentralen betjänar som tidigare nämnts samtliga campus inom University of Wisconsin System. Omfattningen av den administrativa verksamheten är så stor att man på ett tidigt skede ansåg det vara motiverat att skilja den helt och hållet från den akademiska datacentralen. ADP har ett IBM system 360/168 som huvudmaskin. Vi gick inte in i detalj på detta system. Några detaljer är dock av intresse med tanke på att LDC har ett ansvar för administrativ databehandling också.

De två viktigaste delarna är finansiell kontroll samt studentregister. Båda dessa verksamheter var tidigare skilda. Eftersom de mer och mer arbetar på gemensamma databaser fanns stor anledning att förena dem i samma organisation.

Totalt arbetar 140 personer på ADP och dess omsättning är ca 4.5 M dollar. Man har en stor interaktiv verksamhet, vilket innebär att man på varje administrativ kontor finns terminaler till IBM-maskinen. Både studentregister, saldon etc kan vara åtkomliga snabbt. På detta sätt håller man en noggrann kontroll på hur t.ex. forskningskontrakt förbrukas och har därigenom räknat med att terminalerna redan tjänats in på grund av den bättre bokföringen. Till IBM systemet är anknutet ca 300 terminaler i Madison.

4. UNIVAC-SYSTEMET VID MACC

Huvudutrustningen vid MACC är en Univac 1110 dator. Den är konfigurerad som ett s.k. 2 x 2-system, alltså två centralenheter och båda försedda med lika mycket in-ut kanaler. Detta innebär full redundans i systemet. För att uppehålla 24 tim service per dygn är denna konfiguration helt vital. Konfigurationen kan dynamiskt delas upp i två separata datorer, där var och en köres med sitt egna operativsystem, minne och periferienheter.

Systemtest och service kan göras på ett system. Likaså kan intestning av periferienheter göras på den ena centralenheten medan den andra centralenheten användes av kunderna.

Egenskapen hos operativsystemet, att tillåta halvering eller dubblering on-line, anser man vara en mycket viktig egenskap hos Univacsystemet. Motsvarande rationella behandling av centralenheter kan enligt MACC ej göras av CDC eller IBM,

med dock av Burroughs.

Ytterligare en pålitlighetsaspekt är om fel uppträder i en centralenhet. Det är kanske inte nödvändigt att påkalla service omedelbart, om felet uppträder på natten eller under en veckoända. Man kan klara sig till morgonen eller till nästa vardag, och då påkalla en billigare service.

Den detaljerade konfigurationen framgår av ref. 2. Noteras bör att man är inte nöjd med minneskonfigurationen på 1110-systemet. Eftersom endast 65 k ord minne är snabbt och 512 k ord är långsamt har man en ganska grav begränsning av systemets prestanda. En förteckning över tillgänglig programvara finnes i ref 3.

En intressant detalj på massminnessidan bör noteras. Fyra Amperif Solid State Units (SSD 432) har installerats. De uppfattas av operativsystemet som trummor och användes med god erfarenhet. Deras åtkomsttid är ca 150 mikrosek. och överföringshastigheten ca 300 k ord/sek. Swapping kan göras snabbt. Amperifsystemet kommer man att behålla även sedan Univac 1100/82 installerats. Man hade inga speciella svårigheter att ansluta Amperifsystemet till Univac. Till systemet hör 6 Univac-skivminnen 8440 samt 12 Ampexskivor.

F.n. tillåtes ej mer än 70 samtidiga terminaler till 1110-systemet. Den begränsande faktorn är minnets storlek och snabbhet.

5. WINCONSIN INSTRUCTIONAL TIME SHARING SERVICE (WITS)

I slutet av 1977 anskaffades ett system PDP 11/70 för time sharing i undervisningen. Maskinen är försedd med 350 Mb skivminne samt ca 750 kb primärminne. Detta maskininköp föregicks av en lång utvärdering av huruvida time sharing skulle göras på den centrala Univacmaskinen eller på ett separat system. Flera orsaker fanns till att man valde separata system.

Man ville åstadkomma ett så billigt system som överhuvud tages kunde tänkas. Detta betyder att man ville göra finansieringen så att de enskilda kurserna eller departments kunde budgetera kostnaderna bättre för undervisning. Detta betyder att man sökte efter en fast avgift per år. Den andra viktiga orsaken är att operativsystemet i Univac inte gör det möjligt att begränsa kapaciteten för en enskild användare till t.ex. 10 eller 20 procent av den totala kapaciteten av systemet. Denna egenskap är viktigt när tunga time sharing körningar förekommer i stor utsträckning.

Lösningen blev således ett PDP 11/70 system. Man har senare dubblerat anläggningen och skall som nämnts under 1979 utöka systemet med en tredje identisk PDP 11/70 dator. Motiveringen att dubblera systemet var inte främst att öka

redundansen i systemet utan snarare att utnyttja den redan gjorda investeringen i form av utbildning av operatörer och programmerare.

Totalt betjänas de två PDP 11-systemen av 2.5 personer. Finansieringen av datortid på WITS är en mycket viktig orsak till att systemet blivit en succe. Varje användare betalar en fast årsavgift för en ingång till PDP 11/70. Kostnaden är ca 300 dollar/år om användaren har sin egen terminal. Den månatliga kostnaden är sedan 9 dollar för en 300 bauds linje. Man tillåter inte mer än 1200 baud till systemet.

Kostnaden för inkanaler till PDP-11-systemet är bl.a. baserade på en livslängd antagen till 5-6 år.

När man abonnerat på en ingång får man sedan använda systemet hur mycket som helst. Prioriteringen är dynamisk så att hela tiden korta jobb favoriseras. Den som vill utnyttja PDP 11-datorerna till forskning eller längre exekveringar missgynnas således om han försöker köra under dagtid. Däremot kan man få en sådan prioritet under nattetid, att längre körningar kan utföras. Man har på detta sätt fått en möjlighet att väl kunna budgetera för undervisningen. Institutionerna är uppenbarligen mycket nöjda med systemet.

På PDP 11-systemen finnes 115 ingångar, varav ca 80 stycken hör till Computer Science Department. Kapaciteten ligger på ca 120 ingångar för de två systemen. Datorerna har kompilatorer för Fortran, Cobol, Basic och APL. Kompilatorerna för Fortran och Cobol har erhållits från University of Waterloo (Watfor och Watbol). Vidare finnes ett bibliotek med tillämpningsprogram för undervisningen.

Man använder operativsystemet RSTS/E. Man har gjort vissa modifikationer av RSTS. Den ena är den dynamiska förändringen av prioriteringar, vilket är enkelt att göra. Operativsystemet minns endast ett antal minuter bakåt i tiden hur en viss användare brukat maskinen. Man straffas alltså inte i prioteteringsavseende beroende på hur man kört tidigare dag eller timme. Den andra ändringen har gjorts i registren, så att mer än 1700 kontonummer kan skrivas in. Nu finns utrymme för 5000 nummer. Registreringssystemet kommer från Purdue University.

Vilken maskin skulle man köpa idag för WITS om man kunde välja? Man är inte säker på att en 32 bits maskin skulle vara överlägsen (t.ex. en VAX). Orsaken är närmast att initialkostnaden för 16 bits maskiner är lägre. Därför har man bättre kunnat anpassa sig till den rådande belastningen. Dessutom skall man komma ihåg, att maskinen användes väsentligen för korta men många program.

Inför köpet av PDP-systemen gjorde man en större utvärdering av time-sharingsystem (se ref 4,5). De främsta konkurrenterna vid sidan om PDP 11 var Cyber, Prime, Data

General samt Burroughs.

6. ECLIPSE-DATORER

På MACC finns två stycken Eclipse datorer typ 350. Den första av dessa köptes för medicinarnas räkning. De önskade en speciell programvara vilken redan fanns utvecklad för Data General Eclipse. Följaktligen köpte MACC en sådan maskin, vilken sedan hyres ut till Medicinska fakulteten, men helt skötes av MACC. DG-systemet har sedan dubblerats med ett identiskt system, vilket betjänar andra medicinska institutioner. Totalt finnes till systemen 37 ingångar. Totala kapaciteten är 70 ingångar.

7. PERSONLIGA DATORER VID MACC

Man har i experimentsyfte anskaffat fem mikrodatorer av typen LSI 11 med floppy disk samt alfanumerisk terminal. Dessa maskiner användes i undervisning, främst i programmeringskurser i Pascal vid Computer Science Department. Datorerna sköts helt av MACC. Även om systemen f.n. inte anses vara det mest kostnadseffektiva sättet att bedriva undervisning på har man en stark tro att användningen av personliga datorer kommer att öka starkt.

Varje student får en floppy disk (gratis) på vilken studenten lagrar all sin programvara.

De två, vanligaste personliga datorerna är Apple samt TRS 80 (från Radio Shack). Kostnaden för varje system vid MACC är ca 5500 dollar. Det kan nämnas att man till secondary school i Minnesota beställt 500 system Apple (Minnesota Educating and Computing consortium, Minneapolis, Minnesota). Man har vidare vid Univ of California, San Diego utvecklat Pascal samt grafik för alfanumeriska terminaler för maskiner av typen Apple e.d. (Kontaktperson: K. Bowles, Director Computer Center, UCSD).

8. KOMMUNIKATION TILL MACC

På campus i Madison finns 400 - 500 minidatorer. Dessa är ofta separata system, men många har en direkt linje eller telefonförbindelse till de stora datorerna. Förbindelserna är byggda på konventionellt sätt. Man har vid MACC fyra stycken koncentratorer Microdata till vilka smådatorerna kan knytas. Både synkrona och asynkrona förbindelser finns alltså.

Man ser inom de närmaste åren inget annat behov för kommunikation än överföring av data- och programfiler med måttliga hastigheter mellan de olika maskinerna.

Datacentralen erbjuder service av terminaler för hela campus. F.n. har man 5-6 typer av terminaler på vilka man erbjuder service. Detta sker på direkt kommersiell basis. Hittills har man ej genomfört motsvarande service på minidatorer, men man ser stora potentiella möjligheter för detta i framtiden. På sina egna PDP-11 datorer har man externa servicekontrakt.

Man tycker det är mycket viktigt att kunna samordna programvaruservice på de olika minidatorerna. Detta finns inte idag, men måste komma i framtiden. Bl.a. ser man stora svårigheter för vissa institutioner att hålla sig med kompetenta programmerare. När dessa blivit tillräckligt kompetenta har de en tendens att flytta från institutionerna, eftersom dessa inte kan erbjuda karriärmöjligheter. Bara detta ser man som en viktig orsak till att datacentralen skall kunna erbjuda kompetens på minidatorer.

9. LOKALER

Byggnaden hålles öppen 24 tim/dygn för att hålla kundrum åtkomliga. Några detaljer kan vara av intresse. 60 procent av alla Univackörningar förmedlas fortfarande via kortläsare. I självbetjäningarna har man 3 st medelsnabba kortläsare (typ Documation M 600, 300 kort/min). Ovanför varje kortläsare är placerat en TV-skärm på vilken kunden kan läsa vilka åtgärder som skall göras, om arbetet har accepterats, om något kort är dåligt etc.

I kundrummet finns också en TV-skärm som visar storleken på de olika köerna in till Univacdatorn, samt hur långt olika arbeten hade avancerat.

Det finns också möjlighet att göra helt privata körningar, antingen för den student som inte skrivit in sig i någon kurs eller den forskare som vill köra helt privat. För studenten tillhandahålles ett styrkort för 10 cent. För detta kan han göra en körning som är värd 50 cent. En forskare kan köra upp till för 100 dollar/år för privata medel. Denna övre gräns är vald så att man inte skall frestas att använda datakraften i storskalig affärsmässig verksamhet.

I kundrummen tillhandahåller man flera tiotal terminaler, dels typ Decwriter (med utskrift), dels vanliga alfanumeriska terminaler. Det finns 3-4 grafiska terminaler (typ Tektronix 4012, 4015).

I anslutning till kundrummen för Univac finns ett terminalrum för PDP-systemen. Dessa 80 terminaler betjänar ca 2500 studenter per år.

10. EKONOMI

MACC tillämpar i princip ett fulltaxesystem på sitt Univacsystem. Från universitetets sida erhåller man ca 20 procent av totalbudgeten som ett slags första garanti. Resten av kostnaden måste helt täckas av intäkter från främst forskningskontrakt. På Univac utgöres 6-7 procent av omsättningen medel från undervisningen, 6-7 procent är kommersiella inkomster, ca 20 procent kommer från olika statliga myndigheter, vilka utnyttjar tillgänglig programvara, medan resten är forskning. Den kommersiella verksamheten går med någon vinst.

Datacentralen har alltså en stor press på sig att vara konkurrenskraftig gentemot minidatorerna. Man har i början av budgetåret ingen större garanti än de omtalade 20 procenten. Ännu har man dock inte varit i en sådan situation att universitetet i slutet av budgetåret skulle behöva rädda MACC ekonomi. Ett viktigt skäl är att man fortfarande befinner sig i en expansiv period för MACC. Dock skall nämnas att man omkring 1970 hade en svår period då ca 20 personer fick avskedas från MACC. Efter 60-talets universitetstillväxt var MACC överdimensionerad.

Datormedel för undervisningen bestämmes helt på institutions- eller sektionsnivå. Dels kan man bestämma från resp institutionen hur många ingångar till PDP 11-systemen som man vill abonnera på kommande år. Dels budgeterar varje institution en viss summa pengar till Univac-systemet. Man beställer som i vilken affärsverksamhet som helst. MACC får alltså utöver beställningen ingen garanti. Man försöker möta konkurrensen från minidatorerna helt enkelt genom pris/prestanda konkurrens.

Den totala tillväxten av datorkraft är fortfarande stor vid universitetet. Den största tillväxten sker dock på minidatorsidan. Man räknar med 15-20 procent tillväxt per år för minidatorer, medan f.n. MACC växer med ca 5 proc per år.

Man har sökt efter vägar att finansiera datakraft för forskning på andra sätt, t.ex. någon fix kostnad i stil med undervisningsabonnemangen. Tyvärr har man inte hittat något bra sätt att definiera en så uniform användarprofil som för undervisningen. Därför anser man sig fortfarande vara tvungen att debitera för de olika detaljtjänster som man kan erbjuda.

Prislistan och taxesystemet framgår av ref 6. En allmän tendens är att kostnaden för rå maskinvara går ned, medan man avser att mer och mer debitera separat för användning av biblioteksprogram. Likaså går kostnaden för persontjänster upp. Allt detta är till för att konkurrera bättre med minidatorerna. För Univac 1110 systemet måste man varje år dra in 2.2 M dollar . Av detta utgör 1 M dollar kostnader

för programvaruutveckling. Föregående år debiterade man endast 200 k dollar för programvarutjänster. Denna debitering skall man öka, så att slutligen kommer i paritet med kostnaderna man har. Man har nyss genomfört en taxesättning. Den innebär en medelreduktion av ca 17 procent i kostnaderna.

Allmänt sett är demand-körningar mycket dyrare än batch. Beroende på tiden under dygnet varierar kostnaden. Efter kl 16 ger man 50 proc rabatt och efter kl 23 ger man 70 proc rabatt. Detta gäller såväl privata körningar som forskning.

11. INKöP AV INSTITUTIONSDATORER

Jag kunde vid samtalen med Richard Hughes få närmare belyst hur inköp av minidatorer går till. Allmänt sett försöker man inte alls bromsa inköp av minidatorer på campus. Dock är man angelägen att se till att köpen blir rimliga. Båda federala och statliga pengar distribueras till institutionerna via universitetsledningen. Detta innebär att man från universitetets sida har en viss skyldighet att kontrollera hur pengarna användes.

Rena rutininköp, t.ex. av terminaler och dedicerade datorsystem, delegeras direkt till Hughes. Minidatorer som avses användas för rena beräkningsändamål diskuteras ofta av en subkommitte på 2-3 personer. Om man finner att inköpet är olämpligt försöker man att diskussionsvägen med resp institution komma fram till lämpligare lösningar. I ett fall innebar lösningen, att man i stället för att köpa en minidator till Business School investerade i PDP 11/70 systemen. Man försöker också att förhindra att det på campus uppstår lokala datacentraler, vilka har samma struktur som den centrala datacentralen.

Ett exempel på en stor koncentration är Computer Science Department. Där finns 3-4 PDP 11/40-45 samt en VAX. Vidare finns ett IBM system 1. Alla dessa system användes i både undervisning och forskning. Undervisning på mer avancerad processdatorprogramvara sker på PDP 11 systemen inom Computer Science Department.

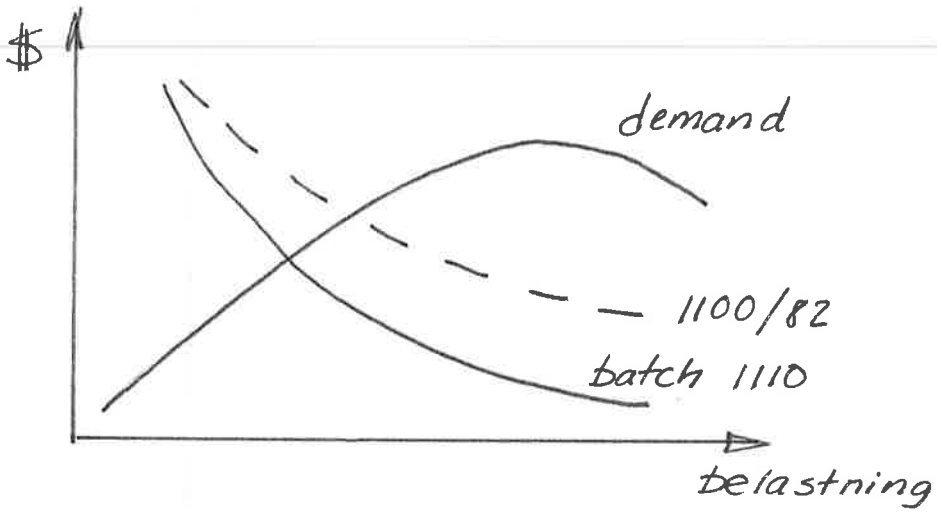
12. UTBYGGNADSPLANER

Inför valet av en ersättare till Univac 1110 systemet hade man många synpunkter att ta hänsyn till. Allmänt sett har man varit mycket tveksam eller negativ till att byta maskinsystem. Man är relativt nöjd med Univac och det har inte funnits tillräckligt starka skäl att byta märke. Skulle man gå över till ett annat system än Univac är man helt inställd på att en sådan övergång måste sker under en mycket

lång tid, kanske 10 år, då en succesiv nedtrappning av Univackapaciteten skulle ske.

Som en grundförutsättning inför ett maskinbyte har man att operativsystemet skall tillåta två centralenheter med möjlighet att köra centralmaskinen också som två separata subsystem. Pålitlighetsskälen väger mycket tungt. Den nya Univac 1100/82 anses vara minst 2 gånger mer effektiv än 1110-systemet.

Univac 1110 har varit olämpligt dimensionerat för en stor användning av demand-körningar. En typisk struktur visas i nedanstående figur.



Antalet batchkörningar har gått ned när antalet demandkörningar ökat. Dock har den totala inkomsten maximerats vid ett visst antal arbeten, innan det totala systemet har mättats vid ca 70 aktiva terminaler. Det nya systemet 82 beräknas ha en maximal kapacitet av 150 ingående terminaler. Den är betydligt mindre känslig för större belastningar av demandkörningar, beroende på en lämpligare front-end processor. Trots att man kvarstår i samma operativsystem har man vid MACC själv programmerat ca 55 000 rader nya rader i det gamla operativsystemet. Dessa överföres succesivt till det nya system 82. Där ingår t.ex. flera faciliteter som senare kommit från Univac. MACC ansåg sig behöva dessa innan de fanns kommersiellt tillgängliga. Man är inte säker på om man kommer att använda HVTS (High volume time sharing). Antagligen vill man fortfarande satsa på PDP 11/70 för undervisningen. Motivet är fortfarande att man inte kan dra naturliga gränser för hur tungt en enskild användare kan belasta centralmaskinen.

I pris/prestandabedömningen har man observerat IBM:s låga priser och goda pris/prestandaförhållande på sitt nya 3030 och 4030 system. Dock har man observerat en stor kostnad för

programvaran. Denna lägges separat utanpå grundpriset. Man räknar med att 50 proc av kostnaden ligger på maskinvara och 50 proc på separat programvara på IBM systemet. Totalt innebär detta att Univacsystemet ser ut att vara konkurrenskraftigt.

Vi diskuterade i detalj jämförelser mellan Univac 1100/60 och 1100/80. Man anser att modell 60 har många klara fördelar framför modell 80. Dels har den allmänna pålitligheten i maskinvaran ökat, dels gör instruktionstesterna och feldetekteringen att tilltron till modell 60 är större. Vid valet mellan en liten modell 80 och en stor modell 60 skulle flertalet med stor säkerhet välja en stor modell 60 konfiguration. Möjligheten med 2 centralenheter skattar man högt. Man måste dock vara vaksam över att man inte når kapacitetstaket på 60 systemet för tidigt.

Servicen från Univacs sida anser man vara mycket tillfredsställande. En viktig orsak är att Univacs systemservice finns ganska nära, i Minneapolis.

Man gjorde många tester av maskinvarans effektivitet hos Univac,se ref 7. Jag utlovades de bench-mark program som man utfört. Intressant är att man via konteringsband har simulerat bilden av belastningen från demandkörningar. Via Univacs simulator i Minneapolis har man simulerat belastningssituationen vid MACC och bedömd kapaciteten.

13. REFERENSER

1. University of Wisconsin System.
   Fact folder 1978.
2. All about MACC (broschyr)
3. MACC 1100 Software Directory.
   MACC, Univ of Wisconsin-Madison
4. Task force on instructional
   computing.
   Draft final report, Dec 1975.
5. Task force for the school of business
   and instructional timesharing computers.
   Interim report, Feb 1977.
6. Schedules, rates, service classes,refund
   policies. MACC 1978.
7. Univac Benchmarks. Nov 1978.

BESÖK STANFORD UNIVERSITY
SEP 1979

Adress:
Stanford Center for Information Processing
Polya 117
Stanford, Ca 94305, USA

INNEHÅLL

1. Inledning
2. SCIP konfiguration
3. SCIP ekonomi
4. SCIP taxesättning
5. Framtida planering
6. Inköp av institutionsdatorer
7. LOTS
8. Utrustning vid LOTS
9. LOTS ekonomi
10. LOTS underhåll
11. Personliga datorer i undervisningen
12. Computer science department
13. Referenser

Kontaktpersoner:
Michael Roberts, Deputy Director, SCIP
(Stanford Center for Information Processing)
Ron Code, User Services, SCIP
Ralph Gorin, Manager LOTS (Low Overhead
Time Sharing System)
Forest Baskett, Professor, Computer Science
Department

1. INLEDNING

Stanford University mycket stora datorfaciliteter med en total kapacitet som vida överstiger den vid Lunds Universitet. Trots detta finns stor anledning att ta del av de erfarenheter, som man gjort vid Stanford University på datorområdet.

Den centrala anläggningen vid universitetet är ett IBM system 3033, vilket administreras av SCIP. Dessutom finns ett DEC-20 system vid en helt fristående datorcentral LOTS. Denna betjänar enbart undervisning och sådan forskning som stöds av fonder internt inom universitetet. Dessutom finns på universitetet f.n. 193 minidatorer. Av dessa är utgör 52 PDP-11, 39 PDP-8. Bland de större systemen kan nämnas 2 st DEC-10, 1 DEC-20 vid Medical School Artificial Intelligence (AI), 1 DEC-20 vid Graduate Business School, 1 PDP 11/70 vid Earth Sciences, 1 PDP 11/34 vid Statistics, 1 DEC 2060 vid Computer Science Department, 1 DEC-10 vid IMSSS (Institute

for Mathematical Studies on Social Systems), 1 VAX vid SLAC (Stanford Linear Accelerator), 1 VAX vid Computer Science Department.

Alla dessa minidatorsystem är helt fristående från SCIP.

2. SCIP KONFIGURATION

I juni 1979 byttes vid SCIP den gamla IBM 370/168 mot en ny IBM 3033 med operativsystemet OS/VS2. Man ökade därmed kapaciteten med ca 70 procent. Beskrivningen av hårdvaruutrustning återfinnes i ref 1.

Systemet består av en centralenhet men med mycket stora primär- och skivminnen. Man har också en hel del exklusiva periferienheter, bl.a. en laserprinter IBM 3800, vilken producerar 11000 rader/min. Likaså finnes en automatisk bandmonteringutrustning, vilken kan hantera upp till 4000 band.

Maskinsystemet är tillgängligt ungefär 22 tim/dygn. Man anser att systemet fungerar relativt bra, men som högsta prioritet på önskelistan ligger en utbyggnad till två centralenheter för att öka pålitligheten. Exempelvis kan nämnas att varje vecka förekommer i medeltal 5 systemstopp, vilka innabär en stillatid på ca 20 minuter per gång. En användarbeskrivning av systemets maskinvara och programsystem finnes i ref 2.

3. SCIP EKONOMI

SCIP omsluter totalt ca 6 M dollar/år och har ca 125 anställda. Datacentralen är en egen enhet inom universitetet och skall vara självfinansierande. Detta betyder att all datakraft vid SCIP betalas med verkliga dollar. Mindre än 1 proc av omsättningen kommer från universitetsfonder för t.ex. undervisning. Detta pengar garanteras ej och de fryser alltså inne om datortiden inte utnyttjas. Datacentralen har ingen garanterad säkerhet från universitetet, utan förväntas själv se till att verksamheten går ihop.

SCIP betjänar både administrativa och akademiska uppdragsgivare. Dessa fördelar sig totalt på följande

- Akademiska forskningskontrakt 15-20 proc
- Undervisning, < 5 proc
- Bibliotek (Research Library Network) 15-20 proc
- Sjukhusadministrationen 15-20 proc
- Universitetsadministrationen 15-20 proc
- Externa kunder ca 25 proc (varav 15 proc kommersiella)

Forskningskontrakten gäller all forskning som finansieras från andra källor än Stanford University. Biblioteksverksamheten sker delvis i samarbete med andra större bibliotek, t.ex. Harvard och MIT. Man har inom SCIP en mycket stor biblioteksökningsoch katalogverksamhet.

Stanford har tillsammans med flera andra universitet fått fonder för att utveckla en prototyp till ett datornätverk av universitetsmaskiner. Detta kallas EDUNET. F.n. är 22 universitet involverade i arbetet på detta nätverk vilket kommer att göra det möjligt för en användare vid ett universitet att utnyttja resurserna vid ett annat. Stanford är databascentrum for EDUNET. För att förenkla för en användare var de speciella resurser finnes som han kan vara intresserad av finns detta databassystem till hjälp. Man utnyttjar ett programsystem SPIRES (Stanford Public Information Retrieval System) för detta ändamål. Användaren loggar alltså in på IBM-maskinen vid SCIP och kan sedan få ytterligare information om EDUNET. Se vidare ref 3.

Man anser vid SCIP att det har många fördelar att hantera både administrativa och akademiska uppgifter i samma dator. På flera institutioner är man angelägen att få en snabbare redovisning av sina finanser. Man kan då utnyttja databaser i den dator man redan känner till.

Av de 125 anställda är 15 systemprogrammerare, 30 operatörer, 15 user service, 30 administration, samt 35 övriga. Förutom de 125 anställda vid SCIP beräknas ytterligare ca 225 personer syssla med datorer vid Stanford.

Man räknar med att ca 11.7 M dollar spenderas på datorverksamhet varje år. Den totala omsättningen för Stanford är 286 M dollar.

Kostnadsbilden kommer naturligtvis att förändras i framtiden, dock inte så som många tror. Kostnader för centralenheter kommer drastiskt att minska de närmaste fem åren. Emellertid utgör kostnader för centralenheter mindre än 25 procent av alla datorkostnader vid Stanford (både centrala och lokala). Även om kostnaderna för centralenheter gick ned till noll under de närmaste fem åren skulle detta antagligen uppvägas av inflationen, speciellt för personalintensiva arbeten.

SCIP bedriver en hel del kursverksamhet, speciellt korta kurser på mellan 1.5 och 12 timmar. De handlar ofta om introduktion till olika programsystem.

4. SCIP TAXESÄTTNING

Datacentralen arbetar med fulltaxa. Man anser att detta system fungerar alldeles utmärkt och anser sig inte vara placerad i en ogynnsam situation jämfört med smådatorerna. Dessa har visserligen mindre driftskostnader. Man har dock sett att behovet av kraftfulla datorer ökat. Man löser andra typer av problem vid SCIP än vid smådatorer, och anser sig vara helt konkurrenskraftig vid SCIP. Ingen subventionering från universitetet sker alltså.

Man låter taxesättningen vara beroende av belastningen av maskinen och tiden på dygnet. För nattkörningar är taxan mycket låg. För time-sharing betalas 2 dollar/tim vid terminal oberoende av hur mycket själva centralenheten belastas. Typiskt kostar vanliga satsvisa körningar ungefär halva priset på natten. Dessutom finns specialrabatter för mycket tidskrävande körningar. En taxetabell finnes i ref 5.

Man brukar genomföra en taxesättning en gång var 6 månad.

Den stora fördelen med fulltaxesystem anses vara, att man mycket lättare kan förändra konfigurationen allteftersom behoven förändras. Som den stora flaskhalsen i andra system än fulltaxesystem ser man svårigheten att öka skivminnesstorleken. Här på SCIP har man inte haft några som helst svårigheter att anpassa sig till förändrade behov.

Man tar inte betalt separat för programvara. Operativsystemet är gjort för att lätt kunna separera kostnaden för användning av olika maskindelar. Däremot är det betydligt svårare att sätta en rättvisande taxa på olika typer av programvara. Av detta skäl har man beslutat att alla biblioteksprogram skall ingå i priserna.

5. FRAMTIDA PLANERING

Den stora utmaningen inför 80-talet är att hitta sätt att underlätta en integrerad databehandling och kommunikation, som sträcker sig över hela universitetet samt vidare till externa datorer. I detta ligger implicit kravet på en oerhört stor flexibilitet och succesiv anpassning till nya produkter och system och användarkrav.

Det finns en stor osäkerhetskänsla, att man inte på ett övertygande sätt kan formulera en målsättning eller en logisk slutpunkt för datorutbyggnader. Datatekniken är unik i människan historia så till vida att man skapat ett verktyg, vars gränser är starkt kopplade till våra egna intellektuella begränsningar, och därmed lika svåra att definiera.

Michael Roberts anser två viktiga faktorer påverka den framtida planeringen,
-nätverk
-ordbehandlingsmaskiner

Vad beträffar nätverksplaneringen har man f.n. ambitionen att kunna överföra filer mellan olika maskiner på någorlunda snabba linjer, d.v.s. högst 19 kbaud. Man räknar med att inom 2-5 år utnyttja fiberoptik för mycket snabb överföring mellan olika enheter. Vidare vill man ha möjligheten att från varje terminal kunna ringa upp en godtycklig dator.

Ordbehandling kommer att öka mycket snabbt, se ref 7,8. Utan tvivel är det lämpligast att ha separata smådatorer för ordbehandling. Dessa smådatorer kan självklart vara av olika komplexitet. Det är dock väsentligt att ha en kommunikation till något filhanteringssystem. Detta kan lämpligen vara en minidator som i sin tur vara knuten till en centraldator.

Xerox Corp har lanserat ett nätverk Ethernet. Detta kommer troligen att användas inom Stanford.

6. INKÖP AV INSTITUTIONSDATORER

Alla inköp av minidatorer vid universitetet måste koordineras genom universitetsadministrationen. Det skall betonas att detta sker helt utanför SCIP. Oftast är man vid SCIP inte alls medveten om vem som köper minidatorer förrän beslutet redan skett. Man känner sig inte hotad av minidatorutvecklingen, utan ser en parallell ökning av både centrala och decentraliserade datorsystem.

Eftersom många forskningskontrakt gör det lättare att köpa minidatorer än att köpa datortid på en centraldator är det naturligt att många minidatorköp kommer till stånd.

7. LOTS

LOTS (Stanford Low-owerhead Timesharing System) är en separat datorfacilitet, helt fristående från SCIP. LOTS är uppbyggd för att betjäna undervisning och sådan forskning som finansieras internt av universitetet. Huvudmaskinen är en DEC 2060. Maskinen betjänar ca 3000 studenter per kvartal. En introduktion till LOTS-systemet finnes i ref 9.

Personalstyrkan är liten. Den består av 2.5 personer, varav 0.5 administratör, 1 programmerare och 1 sekreterare.

8. UTRUSTNING VID LOTS

Datorn är en DEC 2060, försedd med 1 M ord (36 bit) primärminne. Man beräknar att operativsystemet TOPS 20 kräver ca 128 k ord. Vidare finns 4 skivminnen typ RT06 på tillsammans 800 Mbytes. Det kan nämnas, att man inte anser dessa skivor vara tillräckligt kostnadseffektiva. Maskinen har inga floppy disks. Till maskinen är knutet 72 terminaler med 9600 bauds hastighet. Av dessa är 30 placerade i närheten av maskinen, 30 vid Engineering Departments, samt 12 via telelinjer. Se vidare ref 10.

Den väsentliga programvaran är standardprogramvara från DEC. Man har gjort vissa modifieringar i scheduler i operativsystemet, detta för att anpassa till klassundervisning. Ett exempel är, att man ger varje student 2 timmar per vecka vid terminal. När användaren loggar in vid terminalen kontrollerar operativsystemet om tidsgränsen på 2 timmar överskridits för den aktuella veckan.

Vi diskuterade relationen mellan DEC 20 och VAX. För LOTS ändamål skulle man antagligen fortfarande välja DEC20 framför VAX. Detta beror på mer utprovad och tillgänglig programvara. Fortfarande är programvaran för VAX otillräckligt utprovad för att bara kunna sättas in utan något programunderhåll. VAX har dock en kraftfull Fortran och är mer kostnadseffektiv än DEC 20. Man är mycket nöjd med operativsystemet TOPS 20, även om man har i medeltal tre stopp per vecka på grund av programvarufel. Dessa ger anledning till endast kortare avbrott i servicen.

På frågan vilka maskiner som var närmaste konkurrenter till DEC 20 nämnde man tre maskiner. PDP 11/70 var mer kostnadseffektiv än DEC 20 men ansågs inte ha tillräckligt bra programvara för de krav man ställde. HP3000 är för liten. Prime 750 är en intressant dator och är bra för Fortrantillämpningar men har i övrigt en ganska ofullkomlig programvara.

9. LOTS EKONOMI

Man har inget som helst debiteringssystem på LOTS. I stället tilldelas varje student i en viss kurs ett eget kontonummer. På detta konto tillåtes studenten köra ca 2 tim/vecka vid terminal, oberoende av hur mycket CPU-tid som förbrukas under tiden. Man har i övrigt inga andra prioriteringsregler för användarna.

Nattetid mellan kl 2 och 8 är alla körningar fria, även konsoltid. Man anser att det går ganska bra att låta en så stor mängd studenter använda systemet. Naturligtvis blir det köbildning vid terminalerna, men systemet verkar reglera sig självt ganska bra.

10. LOTS UNDERHALL

För underhåll av maskinvaran på DEC20 finns ett underhållskontrakt. Terminalerna sköter man själv. Ofta gör Ralph Gorin själv underhållet på lediga stunder, ibland timanställes studenter från Electrical Engineering.

11. PERSONLIGA DATORER I UNDERVISNINGEN

Intresset är mycket stort att använda personliga datorer i undervisningen. Det är dock flera frågor som måste besvaras innan man kommer att låta det ske i större skala. Ralph Goran anser, att man inte kan sätta floppy disks på varje enhet, när många studenter skall använda systemen. Huvudskälet är, att skivorna inte är tillräckligt tåliga för att klara den omilda behandling som många studenter utsätter dem för. I stället vill han se ett fillagringssystem på en minidator som kan kommunicera med de personliga datorerna.

Nästa steg som måste lösas bättre är av pedagogisk art. Om det skall gå att framgångsrikt använda personliga datorer i undervisningen måste deras programvara vara ett naturligt första steg till mer komplexa programsystem för minidatorer och större datorer. Vidare måste man ta hänsyn till, att allt fler studenter som kommer till universitetet redan har en viss erfarenhet av sådana personliga datorer. De måste alltså kunna erbjudas mer vid de datorer de kommer i kontakt med vid universitetet.

12. COMPUTER SCIENCE DEPARTMENT

Jag sammanträffade mest med professor Forest Baskett vid institutionen. Vi diskuterade främst utvecklingen av medelstora datorer. Professor Baskett var helt övertygad om, att idag finns endast en maskin som har tillräckligt stor utvecklingspotential, nämligen VAX. Med dess adresseringsmöjligheter och virtuella minne finns helt andra

möjligheter än på t.ex. DEC20 och DEC 10. Dessa två system utgör slutet i en utvecklingskedja. DEC20 och DEC10 har idag överlägsen programvara jämfört med VAX, på grund av att de funnits i marknaden längre. Det råder dock ingen tvekan om att DEC idag gör en så stor satsning på VAX och dess programvara, att programvaran mycket snart kommer att vara konkurrenskraftig med DEC 20 eller DEC 10.

Man anser att VMS idag är ett otillfredsställande operativsystem. På Computer Science Department kommer man att satsa på UNIX, och kommer att samarbeta med universitetet i Berkeley på programvarusidan. Därmed är programvaruunderhåll inget stort problem, anser man.

Bland de maskinsystem som inom närmaste framtiden skulle kunna bli stora konkurrenter till VAX tror Baskett på Motorola 68000.

13. REFERENSER

1. Campus Computing Bulletin. SCIP, July 1979
2. Getting Started at the Campus Facility. SCIP, Jan 1979.
3. Using the Edunet subfiles at Stanford. Internt PM, SCIP.
4. Seminars/courses, SCIP 1979.
5. SCIP Campus Facility - rate schedule, Sep 1979.
6. Computing report 1978, SCIP.
7. J.H. Siegman: Communications and word Processing. Committee on Office Systems and Technology, Stanford University 1979.
8. J.H. Siegman: Tools for typing Technical Text. Committee of Office Systems and Technology, Stanford University, 1979.
9. Introduction to LOTS.
10. LOTS DEC-system 20. Overview, 1979.

BESÖK MIT CAMBRIDGE, MASS., USA

SEP 79
Adress:
Information processing center
MIT
Cambridge, Mass. 02139, USA

INNEHÅLL

1. Information Processing Services
2. Den centrala datakraftens roll på MIT
3. IPC ekonomi
4. Datorplanering MIT
5. Något om driftserfarenheter vid IPC
6. Computer Science Department
7. Referenser

Kontaktpersoner:
Weston Burner, Director, IPC
Tim Johnson, Assoc. prof., Laboratory for Information and Decision systems (LIDS)
Michael Dertouzos, Director and professor, Computer Science Department

1. INFORMATION PROCESSING SERVICES

Den centrala datorservicen vid MIT kallas Information Processing Services och datacentralen heter Information Processing Center (IPC). IPC förfogar över två stora IBM-system samt ett Honeywell system. En IBM 370/168 med operativsystemet VM/CMS/VS1 användes väsentligen för forskning, medan IBM 370/148 användes uteslutande för administration. Honeywell arbetar med operativsystemet Multec. Mer detaljerad beskrivning återfinnes i ref 1.

IPC har ca 160 anställda varav ca 80 arbetar på den akademiska sidan. Av dessa är ca 25 stycken systemprogrammerare, som väsentligen arbetar med operativsystem och kompilatorer. En introduktion till IPS återfinnes i ref 1.

2. DEN CENTRALA DATAKRAFTENS ROLL PÅ MIT

På MIT finns 220 minidatorer. Detta faktum är den viktigaste orsaken till att IPC inte längre spelar den centrala roll, som man tidigare gjort, bl.a. som fokus för kunskapen om datorer på MIT. Man ser sin roll mer och mer som ett oberoende serviceorgan, som skall tillhandahålla komplex programvara, speciella periferienheter, stor räknekapacitet

för komplexa beräkningar, administrativ databehandling. Man bör också vara den organisation som ansvarar för kommunikationen mellan datorer och terminaler inom universitetet.

Anspråken på datakraft varierar oerhört mycket. Man måste kunna lösa de enklaste studentprogram såväl som de mest komplexa forskningsuppgifter. Kravet på svarstider kan variera från sekunder till veckor.

Det blir mer och mer komplicerat för datacentralen att kunna ha en kompetens på alla de tillämpningsprogram som köres på maskinerna. Detta gör att man har allt svårare att kunna motsvara kundernas krav på sakkunnig vägledning vilket i sin tur skapar misstro och irritation. Konsultationen blir numera i allt större utsträckning hos lärare och forskare i stället för hos IPC. Naturligt är därför att centrera vissa tillämpningsprojekt kring institutionsdatorer eller kring en grupp av institutioner. En sådan dator blir då en naturlig mötesplats för en viss typ av tillämpningsprojekt.

Från IPC:s sida ser man denna utveckling som ganska naturlig. Den är kanske inte den mest kostnadseffektiva, men ur funktionssynpunkt definitivt en riktig utveckling.

Genom att maskiner placeras ut på olika institutioner kommer de att få en alldeles speciell tillämpningsinriktning. Detta gör, att även om en och samma maskintyp placeras ut på t.ex. Sloan Graduate Business School och på Mechanical Engineering så kommer dessa datorer att te sig helt olika. Dels är de utrustade med helt olika periferienheter, dels är deras tillämpningspaket helt olika.

Kundernas attityd till databehandling varierar naturligtvis mycket. Den ena kategorin är den som betraktar datorer som något nödvändigt ont, men som vill ha en pålitlig service. Exempel på sådana är många naturvetare och medicinare. Den andra kategorin exemplifieras av elektroingenjörerna, vilka har ett specifikt intresse för datorn som en apparat. Som de svåraste kunderna betraktar datacentralen medicinare, samhällsvetare, ekonomer och statistiker. Dessa har ofta mycket specifika krav på den dataservice man vill ha.

3. IPC EKONOMI

Hela MIT omsätter totalt 350 M dollar per år. Därav går ca 100 M dollar Livermoore Laboratories. Av de resterande 250 M dollar utgör 60 M dollar kostnader för undervisning samt direkt av MIT understödd forskning. Resterande medel, ca 190 M dollar, är forskningsstöd utifrån. Detta sätter sin prägel på hur datakraften finansieras.

Den allra största delen av datakraften på IPC betalas med fulltaxa, verkliga dollar. Detta gör att varje institution som får forskningsanslag utifrån kan välja mellan att lösa sina problem på egna minidatorer eller på IPC. Såsom i Sverige är det oftare enklare att få engångbidrag till inköp av en minidator än att få motsvarande medel som ett kontinuerligt bidrag till datorkörningar på en central maskin. Detta präglar också utvecklingen.

Totalt omsätter IPC 8 M dollar per år.

På grund av att forskningskontrakt får betala fullt pris på IPC har man svårt att införa en speciell taxa för undervisning vid IPC. Detta får till följd att undergraduate studies har tydligt missgynnats med datakrafttilldelning. Det sker alltså ingen subventionering på MIT för användning av datorer i undervisningen. Man upplever därför en eftersläpning på MIT i den grundläggande utbildningen.

4. DATORPLANERING MIT

En arbetsgrupp inom MIT under ledning av professor Michael Dertouzos (se nedan), Computer Science Department, har utfört en studie över långsiktiga behov av datakraft inom MIT. Detta har resulterat i en rapport (ref 2). Utvecklingen för de närmaste åren från IPC:s sidan kan sammanfattas i följande.

Den centrala maskinen kommer antagligen inte att växa. I stället kommer datakraften decentraliseras på fem platser inom MIT, förutom IPC. Redan idag finns tre av dessa faciliteter tillgängliga, en VAX med 25 terminaler på Mechanical och Civil Engineering, en Prime vid Sloan School of Business, en DEC 2060 vid Electrical Engineering Department. Ytterligare två system skall alltså inhandlas. Investeringarna kommer att vara ca 300,000 dollar per datorsystem. Därav utgör 250,000 dollar kostnad för ett maskinsystem och 50,000 dollar för terminaler (ca 1000 dollar per terminal).

Som IPC:s väsentliga uppgift i framtiden ser man att vara sammanhållande länk och administratör i det nätverk som skall binda samman de decentraliserade systemen. Naturligt är att knyta samman de fem decentraliserade datorsystemen samt IPC i en ring. Man kommer då att strikt definiera de gränssnitt som måste gälla för varje minidator eller terminal som skall knytas till denna ring.

5. NÅGOT OM DRIFTSERFARENHETER VID IPC

På grund av att man har två IBM-system som kan arbeta under samma operativsystem finns goda möjligheter till back-up om någon IBM-maskin skulle krångla. Mellan systemen finns en snabbförbindelse med 50 kbaud, vilket gör att filer lätt kan

överföras mellan IBM-maskinerna. Redan idag användes IBM 370/168 delvis för databashantering för den administrativa sidan. Detta beror på att 148-datorn är för liten.

6. COMPUTER SCIENCE LABORATORY, MIT

Prof Dertouzos har lett en undersökning som avser planering av datorverksamheten vid MIT fram till 1989, se ref 2.

Det är idag helt klart, att man inom ett universitet inte skall lösa alla förekommande problem med en enda dator. Med hjälp av smådatorer för undervisning har man kommit ned i extermt låga kostnader jämfört med centrala system. Exempelvis räknar man med att undervisning vid institutionens PDP 11/45 kostar ca 1 dollar per timme vid konsol för varje student. Motsvarande kostnad vid IBM datorn IPC är ca 8 dollar per timme vid konsol.

DEC intar en särställning bland fabrikanter, eftersom de erbjuder en unikt spektrum av datorer från de allra minsta till mycket stora system. Därigenom har man där en unik möjlighet till kompatibilitet mellan datorer av olika användning och storlek.

Den centrala iden i datorplaneringen för universitetet är ett nätverk (se ref 2). Man måste acceptera tanken, att olika institutioner gör som de vill, oberoende av den centrala planeringen. Detta innebär att planeringen måste tillåta en sådan flexibilitet. Nätverket måste ha en klar administration. Reglerna för hur nätverket skall administreras och hur anslutningarna skall äga rum måste vara mycket klart formulerade. Om nätverket är tillräckligt attraktivt kommer respektive användare av minidatorer eller terminaler att anpassa sig till reglerna.

Det är väsentligt att skilja på administrativ databehandling och akademinsk databehandling. Det är definitivt önskvärt att hålla administrationens databehandling på en separat dator. De viktigaste skälen är säkerhet för dataregister samt det ömsesidiga tryck som lätt uppstår i konkurrensen mellan akademiska och administrativa intressen. Vidare blir prissättningen på de olika datatjänsterna lättare att definiera vid skilda system.

De medelstora datorer som kanske är intressantast för time-sharing anser D. vara DEC 20 och VAX. Om syftet är att skaffa en dator som i skall kunna sättas direkt i produktion är utan tvekan DEC 20 enklare. Däremot, om man önskar en dator med utvecklingsmöjligheter skall man definitivt satsa på VAX. Som operativsystem för VAX rekommenderar D. UNIX-systemet framför VMS. Enkelheten att hantera UNIX är slående, vilket jag kunnat konstatera vid terminalkörningar.

I valet för ett datorsystem för Lund vill D. rekommendera att man både tar kontinuiteten och utvecklingsmöjligheter med i beräkningen. Skall man byta system, måste man ha starka skäl till det. Det är också viktigt att tänka på, att det är mycket svårt att få tillfredsställande TS och tung batch på samma maskin.

7. REFERENSER

1. New users packet. MIT, Information Processing Center, 1979.
2. Ad hoc committee on Future Computational Needs and Resources, Report, MIT April 1979.

NORTHEASTERN UNIVERSITY, BOSTON

SEP 79

Adress:
Northeastern University
360 Huntington Avenue
Boston, Mass. 02115, USA

INNEHÅLL

1. Inledning
2. Datorupphandlingen
3. Utvärdering av IBM och ITEL
4. Utvärdering av DEC VAX
5. Problem vid systembyte
6. Användarprofiler
7. Referens

Kontaktperson:
Dr Martin Kaliski, Dept of Electrical Engineering

1. INLEDNING

Dr Kaliski har aktivt deltagit i en grupp som skött upphandling av ett nytt datorsystem vid Northeastern University (NEU) i Boston. Upphandlingen är intressant ur flera aspekter. Storleken på NEU jämförbar med Lunds Universitet och har ca 12 000 studenter. Man har vid NEU vågat sig på att byta datorsystem till helt nytt fabrikat.

Det nuvarande datorsystemet vid NEU består av en CDC Cyber 72, vilket är en uppdaterad version av CDC 6600. Hyreskontraktet för detta system går ut juni 1980. CDC anses vara en mycket bra maskin för tunga datorberäkningar, men har visat sig mycket otillräcklig för time-sharing (TS). Dessutom har vissa kompilatorerna varit otillfredsställande, medan andra varit obefintliga.

Undervisningens karaktär vid NEU är lite speciell. Den består av en varvad praktik 6 månader med teoriutbildning 6 månader. Detta gör att det tar ca 5 år att genomföra studier till en Bachelor examen. I gengäld har studenterna under tiden fått en god praktik. Detta studiesystem påverkar universitetets sätt att hantera datakraft. TS blir en mycket viktig ingrediens i undervisningen, på grund av att man har en intensiv industrikontakt.

De stora datoranvändarna vid NEU är Business School, Electrical Engineering, Mathematics samt Industrial Engineering. De sistnämnda hanterar bl.a. stora databaser.

2. DATORUPPHANDLINGEN

År 1977 tillsatte NEU en kommitte vars uppgift var att utarbeta datorpolicy för ett datorköp till NEU datacentral. Ur denna kommitte bildades en mindre grupp, som 1978 hade formulerat kravspecifikationer för ett system. Begäran om offerter sändes ut till 50 leverantörer. Av dessa svarade 20 stycken. Tio alternativ var intressanta för vidare bearbetning. Ibland dessa ingick IBM, CDC, Honeywell, DEC, Harris samt Prime.

Bland de negativa egenskaperna på CDC maskinerna betonades dess dåliga förmåga att hantera TS. CDC har vidare teckenrepresentation med 6 bits, vilket gör att maskinerna inte kan hantera full ASCII kod. Som dess fördelar ansågs den mycket snabba batch-hanteringen för korta arbeten. Dock ansåg man att interaktiv databehandling var viktigare än den snabba batchen. Det nuvarande CDC systemet tillåter endast 16 ingående terminalportar.

I september 1978 skickades kravspecifikationerna ut till användarna och i januari 1979 hade fyra intressanta system sorterats ut. Subkommittens olika medlemmar fick ansvar att granska var sitt system. Martin K. hade som sin uppgift IBM samt ITEL. Den senare är ju direkt IBM-kompatibel.

I maj 1979 beslöt universitetet att inhandla två system VAX som skall ersätta det gamla CDC-systemet. CDC-systemet finns kvar till juni 1980 och tills dess skall alltså all konvertering vara färdig.

Åtskilliga motiv finns till valet av VAX-systemen. Nedan skall återges de viktigaste.

3. UTVÄRDERING AV IBM OCH ITEL

Martin Kaliski var själv mycket intresserad av ett ITEL-system. Han försökte därför att ha en så positiv syn på IBM-systemen som möjligt. Trots detta har han med stor entusiasm senare accepterat beslutet att köpa ett VAX system.

IBM annonserade nyligen sitt nya system 4031. Detta kom att få en avgörande betydelse för marknadsbedömningarna för stora system. Bl.a. har ITEL kommit i stora ekonomiska svårigheter, eftersom deras system kommer i en besvärlig konkurrens med de nya IBM systemen. Detta har till följd att det är mycket tveksamt att skaffa ett ITEL system, eftersom man inte vet hur fabrikanten kan överleva ett antal år. Därmed är hela programunderhållet ifrågasatt. Dessa synpunkter gör, att man främst vill anlita de största fabrikanterna, t.ex. IBM och DEC. Båda dessa bedöms ha goda möjligheter att överleva.

IBM-systemet visade sig för dyrt för NEU. IBM:s TS-system bedömdes bättre än CDC men sämre än DEC. Man har på många ställen skräddarsytt vissa programvaror, vilka utgör en länk mellan användare och IBM-system. Användarvänligheten på IBM-systemet bedömdes som mindre god. Vidare anser man att IBM på grund av sin storlek inte lyssnar tillräckligt på kunderna. Företagets beredvillighet att ändra system i förhållande till önskemål från universitet ansågs vara obefintlig.

4. UTVÄRDERING AV DEC VAX

Beslutet att köpa VAX-datorer som ersättare för Cyberdatorn baseras på flera argument. Man anser att VAX maskinerna är en god kompromiss mellan IBM och CDC vad beträffar programvaran. VAX är mycket bra för TS. Den visade sig dessutom vid testkörningar vara mycket snabb för tunga datorberäkningar. DEC var det billigaste alternativet i valet mellan IBM, Univac, CDC och DEC.

DEC är en tillräckligt stor fabrikant för att det skall finnas många användare. Detta gör att mycket har publicerats om DEC:s program och system. Det finns också mycket programvara genom användarorganisationen. DEC tillåter vidare att experiment kan göras med operativsystemet, så till vida att studenter kan utprova olika möjligheter att använda det på ett användarvänligt sätt.

Undervisning i assemblyprogrammering var också ett argument för att välja VAX. Eftersom VAX är kompatibel med PDP-11 datorer av olika storlek kan kunskap om assemblyprogrammering för VAX lätt tillämpas för hela serien av PDP 11 datorer. De senare är den vanligast förekommande typen av minidatorer vid NEU. Denna starka släktskap med minidatorer finns varken för CDC, Univac eller IBM. Inom en ingenjörsutbildning anser man att VAX kompatibilitet med smådatorer är en mycket intressant egenskap.

Man är inte oroad över att erfarenheten på programvaran för VAX är relativt kort. Man anser att DEC 10 eller DEC 20 utgör slutet av en epok. Därför är det inte rätt att satsa på dessa datorer för 80-talet. Maskinerna har visserligen en pålitlig programvara, men uppmärksamheten från DEC riktas nu till största delen på VAX, vilket betyder att ofullkomligheter i programvaran, t.ex. i VMS, snart kommer att rättas till. Dessutom är antalet användare av VAX starkt ökande. Detta bidrar också till att stabilisera programvaran.

Leverenstiden för VAX maskinerna är ca 6 månader. Den första levereras i oktober 1979 och den andra i januari 1980. Fr.o.m. september 1980 är Cyber datorn borta från NEU. För att tillta vissa CDC-kunder att fortfarande kunna köra

speciella CDC-program har man avsatt en summa pengar för körning på andra CDC-datorer.

5. PROBLEM VID SYSTEMBYTE

Vi diskuterade ingående vilka typer av konverteringsproblem som kan förekomma vid maskinbytet. Jag ville veta om det inte hade varit bättre att göra en mjukare övergång, så att ett mindre CDC-system hade varit kvar en längre tid. Martin K. menade att en sådan procedur hade enbart fördröjt en konvertering, som ändå skulle vara nödvändig. Det är bättre att göra jobbet under en kortare period, och ta de besvär som uppträder under en mer begränsad tid. Den som inte är tvingad att konvertera kommer inte att göra det förrän i sista stund i alla fall. Många forskare hade vaknat upp först när man ställdes inför fullbordat faktum om maskinbytet. Vid de tidigare diskussionerna var man inte tillräckligt intresserad för att engagera sig i frågan. Ändå anser man att konverteringsproblemen inte är allvarliga. De flesta program är skrivna i Fortran, och har inte orsakat några större konverteringsproblem.

Man har föreslagit två sätt att genomföra konverteringen. Den ena är att skriva en korskompilator som tillåter användaren att betrakta den nya maskinen som en CDC-maskin. Det andra sättet är att helt enkelt hyra folk att göra konverteringarna. För konverteringar till VAX-maskinen har man anställt en systemprogrammerare.

Det skall betonas att den administrativa databehandlingen inte utföres på VAX, utan på en IBM 360/65. Den ena VAX-datorn kommer att användas för studentprogram, medan den andra skall brukas för forskning. I princip är den senare endast tillgänglig för fakultetsmedlemmar.

Ekonomin och taxesättningen är fortfarande lite luddig. Man har i princip öronmärkta datormedel. Man har inte närmare diskuterat att införa någon form av fulltaxesystem.

6. ANVÄNDARPROFILER

Man anser det vara mycket viktigt att göra en användarstatistik. Den skall inte bara visa den totala kapaciteten resp. efterfrågan, utan också distributionen av efterfrågan och kapacitet under dygnet. Vidare är det viktigt att erhålla ett sådant maskinsystem, som både kan expanderas och KRYMPAS i fält.

7. REFERENS

1. Report of the Computer Policy Evaluation Committee. Northeastern University, May 1979.

BESÖK CARNEGIE MELLON UNIVERSITY, PITTSBURGH, PENNSYLVANIA

DEC 1979

Adress:
Carnegie-Mellon University
Schenley Park
Pittsburgh, Penn. 15213, USA

INNEHÅLL

1. Allmänt om Carnegie-Mellon University
2. Datacentralens plats i universitetsorganisationen
3. Akademisk och administrativ databehandling
4. Datacentralens organisation
5. Utrustning vid datacentralen
6. Utbytet av Univac och IBM till VAX och DEC2060
7. Datorer i undervisningen
8. Inköpsstrategi för datacentralen
9. Jämförelser mellan olika DEC-datorer
10. Computer Science department
11. Referenser

Kontaktade personer:
Dr Thomas Boardman, Director of Computing Centre
Mr Chuck Augustin, Assoc. Director Software Services

1. ALLMÄNT OM CARNEGIE MELLON UNIVERSITY

Carnegie Mellon University (CMU) är ett privat universitet som är beläget nära University of Pittsburgh. Det har 5200 studenter. Av dessa studerar 2000 engineering, 800 science, 1200 fine arts (music, drama etc) samt 600 humanities. Dessutom tillkommer doktorander. På computer science department studerar f.n. 80 doktorander.

Den totala datakraften vid CMU är helt förbluffande, vilket mått man än mäter i. Man räknar med att i datakraft per student har CMU 4 gånger mer än Stanford, 6 gånger mer än MIT samt dubbelt så mycket som Dartmouth College, New Hampshire.

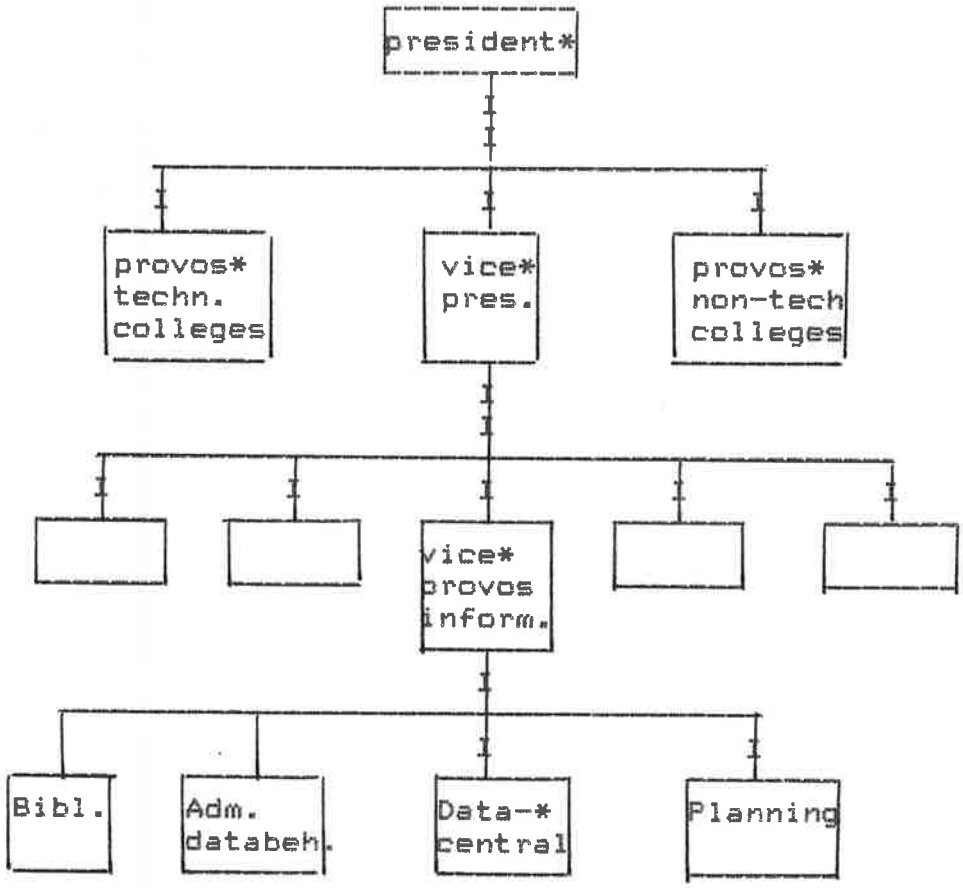
Utrustningen domineras starkt av maskiner i alla storlekar från Digital Equipment Corporation (DEC), både vid datacentralen och vid institutioner.

2. DATACENTRALENS PLATS I UNIVERSITETSORGANISATIONEN

CMU leds av en President. På nästa nivå finnes en Vice President som handhar allt utom akademiska affärer. Vidare finnes två Provos. Den ena har ansvaret för de tre tekniska colleges medan andre Provos har hand om de icke-tekniska colleges.

På nivån under Vice President finnes Vice Provos for Information, som är närmast ansvarig chef för datacentralen, bibliotek, administrativ databehandling samt planeringssektionen.

Diagrammet nedan visar universitetsledningen ovanför datacentralen:



De tjänster som har markerats (*) utgör Datastyrelsen (Computer Board). Genom sin sammansättning har datastyrelsen stor makt. Den beslutar om alla allmänna policyfrågor, om kapitalinvesteringar över 50000 $, samt nya tillämpningsområden för datorer.

Kapitalinvesteringar lägre än 50000 $ kan beslutas av datacentralen i samråd med Vice Provos.

3. AKADEMISK OCH ADMINISTRATIV DATABEHANDLING

Uppdelningen mellan administrativ och akademisk databehandlingen är intressant. Den administrativa databehandlingen skötes av en grupp på 19 personer. Gruppen är organisatoriskt skild från Computing Centre och rapporterar direkt till samma Vice Provos som Datacentralen.

Den administrativa databehandlingen har ingen egen maskinvaruutrustning, utan anlitar datacentralen.

Anledningen till uppdelningen i två organisationer har varit den traditionella konkurrensen och misstron mellan akademisk och administrativ databehandling. Man önskade en klarare kostnadsredovisning av administrativ resp akademisk databehandling. Den administrativa var samtidigt inte tillräckligt omfattande för att motivera en egen datorutrustning (se 6). Frågan om en egen administrativ dator har dock återigen väckts, sedan IBM annonserat sitt nya 4031-system.

Uppdelningen i två organisationer har inte löst alla problem. Den administrativa gruppen anser sig inte ha tillräckligt stort inflytande på driften av datorerna. Man har ofta strikta tidsgränser för sina uppdrag, t.ex. för löneutbetalningar och konteringar. Detta gör att man gärna vill bli särbehandlad vid datacentralen. Denna har å andra sidan har haft stora problem att kunna rätt prediktera och därmed förbereda sig för tillväxten av den administrativa databehandlingen.

4. DATACENTRALENS ORGANISATION

Personalen kan delas in i fem grupper

hardware	9 personer
software service	6
user service	4
operators	7
administration	4
	30 personer

Det stora antalet personer i maskinvarugruppen förklaras av att datacentralen klarar av ca 90 % av allt underhåll på datorerna.

Datacentralen erbjuder en speciell service, Automatic Text Processing (ATP), som drivs på helt kommersiell basis. Den betjänar institutioner med ordbehandlingsuppgifter. Man kan t.ex. med ordbehandlingsutrustning skriva likalydande "personliga" brev till hundratals adressater. Produktion av rapporter och avhandlingar sker däremot direkt på centrala

datorerna DEC 2060 via terminaler placerade på institutionerna.

Den totala budgetet 1979-1980 fördelas enligt följande:

Administration	95	k$
Software	179	
Operations	629	
Hardware	268	
User services	116	
ATP	17	
	1304	k$

Utöver detta beräknas den administrativa databehandlingen kosta 558 k$.

Av belastningen på DEC2060 datorerna kan man räkna med att 40 % tillhör undervisningen på grundnivå och doktorandnivå. Användningen av datorerna i undervisningen ökar med ca 25 % per år.

5. UTRUSTNING VID DATACENTRALEN

Computing Centre har tidigare haft en Univac 1108 samt en IBM 360/67. Dessa datorer har successivt bytts ut. Datacentralen förfogar f.n. över tre stycken DEC 2060 datorer. Två av dessa har 1 Mord och en har 768 kord primärminne. Tillsammans har de tre datorer 3000 Mbyte skivminnesutrymme. Alla tre systemen arbetar under identiskt lika operativsystem TOPS 20, men är fysiskt separerade från varandra. Datacentralen har också två system PDP 11/45.

Till DEC 2060-systemen är direktinkopplat 200 linjer och vidare 100 uppringningsbara linjer. Varje DEC-2060-dator har 60-70 linjer knutna till sig. Totalt finns på CMU ca 350 terminaler.

Det tidigare Univac 1108 systemet byttes mot två datorer av typen VAX 11/780 (se avsnitt 6). Dessa datorer skötes numera helt av fysik- och kemiinstitutionerna och användes väsentligen för tunga numeriska beräkningar i forskningen.

6. UTBYTET AV UNIVAC OCH IBM TILL VAX OCH DEC 2060.

Konvertering från Univac till VAX

CMU computing centre hade tidigare en Univac 1108 som arbetade under Exec 2 operativsystem. Den var slutamorterad 1976 och användes väsentligen för forskning med stora satsvisa körningar i Fortran. Datorn skulle ersättas framför

allt för att tillfredställa behovet av tung beräkningskapacitet bland fysiker och kemister. Man beslöt att inhandla en dator av typen VAX 11/780. Senare inköptes ytterligare en VAX-dator.

Den första VAX datorn anlände mars 1978 (vilket var DEC:s första leverans av VAX), och Univac-datorn skickades iväg oktober 1978. Överföringen från Univac 1108 till VAX gick mycket snabbt då de flesta programmen var skrivna i Fortran. Alla kemistprogrammen var konverterade inom en månad och fysikprogrammen fördes över i stort sett lika fort. Till detta fanns flera orsaker. Dels är VAX-Fortran ganska likt Univac-Fortran, dels var användarna kompetenta och relativt fåtaliga. Huvudproblemet var egentligen kvantitativt, nämligen att konvertera ungefär 2000 magnetband. Intressant att notera var att belastningen på Univac-datorn från januari till oktober 1978 inte minskade, utan ökade kontinuerligt hela tiden. Den gick sedan ned till noll över praktiskt taget en enda natt den 2 oktober 1978. Som påpekats överfördes VAX-datorerna till fysikum efter en övergångstid.

Ersättningen av IBM med DEC

Den andra datorn vid Computing Centre var en IBM 360/67, som arbetade under operativsystemet TSS. Den användes dels för undervisning, dels för administration. Man hade således ett ganska primitivt operativsystem och en dator av ganska ringa kapacitet. Varje förändring sågs som mycket positiv. Användarprofilen blev alltmer inriktad mot interaktiv bearbetning. För att ersätta IBM diskuterades bl.a. Univac 1100/81. Man beslöt i sista ledet att anskaffa DEC 2060.

Ett av de viktigaste skälen var operativsystemet TOPS 20 på DEC. TOPS 20 visar en unikt stor användarvänlighet och tolerans. Med tanke på administrativ databehandling och den ökande mängden undervisning på framför allt icke-tekniska områden ansågs användarvänligheten vara helt avgörande till förmån för DEC.

Ett annat viktigt skäl att välja flera mindre i stället för ett stort system var den allmänna kostnadsutvecklingen på datorer. Mer om detta i avsnitt 8.

Konvertering av administrativa rutiner

Administrationen önskade sig en IBM-dator för att få så enkel konvertering som möjligt. Man hade inte råd med en större dator i IBM serien än 370/148 under operativsystemet VM/370. Man ville egentligen ha operativsystemet MVS, men detta kan bara användas på IBM-modeller större än 370/158. Man hade alltså inte tillräcklig storlek på administrativ

databehandling för att motivera ett större IBM-system.

Bland IBM:s nya datorer är 303x-serien för dyr, medan den mindre 403x-serien har en intressant storlek.

Den första DEC 2060 anlände i mars 1977. Vid den tiden påbörjades konverteringsarbeten för både administrativa och akademiska ändamål. Konverteringen för undervisningen gick helt enligt planerna och erbjöd aldrig några större problem. De flesta användare visade stor entusiasm för det nya DEC-systemet på grund av överlägsenheten hos operativsystemet TOPS.

Den administrativa konverteringen påbörjades våren 1977 och skulle vara avslutad 1 juli 1979. Den har dock blivit försenad och är avslutad först i december 1979. I oktober 1978 var konvertering av program för lönebearbetning avslutad. I oktober 1979 hade man klarad av konverteringen av konteringsprogram.

Ett av huvudproblemen vid konverteringen av de administrativa programmen var att ingen person vid CMU kände till programmens konstruktion. De flesta var inköpta utifrån och var skrivna för IBM-datorer. Först måste alltså programmen konverteras till en DEC-dator för att överhuvud taget kunna köras. Sedan skulle programmen skrivas om för att bättre passa interna rutiner inom CMU.

Planeringen under 1976 var dålig. Då trodde man inom administrationen att en kapacitet motsvarande en halv DEC 2060 med 400 Mbyte skivminnesutrymme skulle räcka. Det visade sig 1979 att man behöver en kapacitet av 0.75 DEC 2060 med 1200 Mbyte skivminne. Prognoserna för administrationens behov var alltså dåliga. Detta är en av orsakerna till den ovan nämnda friktionen mellan den administrativa och den övriga akademiska databehandlingen.

Tom Boardman uppskattar att själva konverteringen av de administrativa programmen har krävt totalt 4-5 manår. En betydligt större insats, ca 11 manår har krävts för att överhuvud taget förstå programmens funktion samt de ändringar som var påkallade av rutiner inom CMU.

Erfarenheter

På frågan om man förlorat några speciella tillämpningsprogram i och med bytet från Univac och IBM till DEC svarade Boardman, att detta givit upphov till endast marginella problem. DEC-20-datorerna kunde förse CMU med all

den programvara man önskade. Den stora användarorganisationen DECUS på DEC kunde dessutom komplettera programvaran.

Konverteringar innebär alltid problem, och de har naturligtvis inneburit stora arbetsbelastningar för datacentralen, inte minst för de administrativa programmen. Det är i ljuset av detta speciellt intressant att notera den entusiasm som Tom Boardman visade för konverteringen. Trots att han varit huvudansvarig för hela proceduren så tvekar han inte att det var värt besväret. Därigenom skapades en situation för 80-talet som är betydligt mer gynnsam än tidigare lösningar. Tidigare har konverteringsproblemen synts så oöverstigliga att man inte ens velat diskutera konvertering. Nu framstod nackdelarna med de gamla systemen så klart, att en konvertering var nödvändig för att inte i framtida drift skapa oöverstigliga problem!

Vi diskuterade ingående vilka personalproblem inom datacentralen som konverteringen skapat. Boardman ansåg att problemen hade varit ganska små. Personalen var från början mycket positiv till ett maskinbyte, och därför var omskolningen till ett nytt operativsystem snabb och orsakade få friktioner. Naturligtvis hade personalen extra stora belastningar. Genom att de blivit övertygade om det positiva i datorbytet var de så pass motiverade, att de ansåg det var värt det extra besväret.

7. DATORER I UNDERVISNINGEN

Utvecklingen av datorer i undervisningen har gått mycket fort. Räknas studenterna i fine arts bort finnes totalt ca 3800 studenter vid CMU. År 1977 användes datorer av 1200 studenter i undervisningen. 1979 hade siffran ökat till 3600 studenter som <u>regelbundet</u> kör via terminaler, d.v.s. praktiskt taget alla som inte tillhör fine arts. ökningen inom samhällsvetenskaper och humaniora har varit fenomenal. År 1977 använde praktiskt taget ingen av dessa studenter någon dator. Nu användes t.ex. program för korrelationsanalys och symbolisk logik i praktisk filosofi, företagsspel i ekonomi etc. i mycket stor utsträckning.

För närvarande beräknar man att de 5000 studenterna använder i medeltal 4 tim terminaltid per månad. På de tekniska studenterna motsvarar detta 8-10 tim per månad i medeltal.

Man delar praktiskt taget aldrig ut manualer. I stället anser man TOPS 20 vara tillräckligt självinstruerande för att studenter utan någon större erfarenhet av datorer skall kunna direkt köra på DEC 2060 datorerna.

8. INKÖPSSTRATEGI FÖR DATACENTRALEN

Inför inköpet av nya datorer utarbetade CMU en detaljerad strategi för inköp av datorer. Med hänsyn till den dramatiska pris/prestanda förändringen på datorer ansåg man att de traditionella metoderna att hyra eller köpa datorer inte var tillfredsställande. Det vanliga sättet vid de flesta universitet under de senaste 20 åren har varit att skaffa ett nytt stort centraliserat system vart 5-10 år. Mellan dessa beslutspunkter har det varit svårt att behålla en modern driftsmiljö. Vanligen har man haft överkapacitet i början av datorns livslängd och otillräcklig kapacitet i slutet av livslängden. Efterfrågan ökar ju vanligen kontinuerligt medan tillgången ökar i stora diskreta steg. överkapacitet tidigt i ett datorsystem uppmuntrar marginella tillämpningar som är svåra att motivera senare, när kapaciteten blir mer begränsad. Att hyra är en taktik som tillåter datacentralen att öka kapaciteten på ett mjukare sätt, som mera svarar mot efterfrågeutvecklingen. Den stora nackdelen blir då kostnaden. Flexibiliteten betalas ofta ganska dyrt vid hyra.

Den strategi som CMU fastnade för bröt mot de två nämnda traditionella sätten. Den form av distribuerad datakraft i vilken flera olika maskiner är sammankopplade i en fysisk byggnad. Specialiserade funktioner har lagts på olika datorer med det mest kostnadseffektiva sättet. Iden är att göra mindre köp varje eller vartannat år och dra fördelen av reduktionen i pris/prestanda. Under 50- och 60-talen var denna strategi inte attraktiv, beroende på att prispolitiken var knuten till den s.k. Grosch:s lag. Ett system som t.ex. kostade 10 Mkr var omkring 4 gånger så kraftfullt som ett system för 5 Mkr. Under 70-talet har kraftfulla minidatorer orsakat en ändring i prisstrategierna och relationen mellan datorns kapacitet och köppris har blivit mer linjär.

Vid CMU har man funnit fyra väsentliga fördelar i att köpa mindre system i tätare intervall:

(1) Maskinvaruteknologin indikerar en förbättring i pris/prestanda med minst 20 % per år.

(2) Genom att skjuta på en utgift av n $ under ett år tillåtes en organisation att investera dessa pengar till sitt interna nuvärde. Med r % internränta betyder det att (1+r)*n $ är tillgängliga nästa år.

(3) Tillgången på datorservice kan enklare matchas mot förändrad framtida efterfrågan med en flexibilitet i maskinvaran. Svårigheten att förutsäga behov 5-6 år framåt i

tiden är uppenbar.

(4) Mindre system kan skräddarsys för att betjäna betydande men speciella datorbehov på ett mycket kostnadseffektivt sätt.

Man har vid CMU beräknat den kostnadsbesparing eller effektivitetsökning det har inneburit att under tre år skaffa tre stycken DEC2060 system samt två VAX-system i jämförelse med om man redan 1976 skulle köpt ett enda stort system. Den totala investeringen under 1976-1979 har varit 3,6 M$ eller 3,2 M$ omräknat i 1976 års priser (räknat med 8 % internränta). För denna summa erhöll man en datorkapacitet som motsvarar 6,2 MIPS (million instructions per second). Om 3,2 M$ investerats 1976 i ett enda stort system skulle man erhållit ca 3.17 MIPS. Denna siffra har uppskattats från aktuella offerter och testkörningar. Den höga siffran 6,2 MIPS erhöll man genom att kombinera nyttan av förbättringar i pris/prestanda varje år samt att skräddarsy utrustningen till CMU:s aktuella behov. Slutsatsen är, att man anser sig fått åtskilligt kraftfullare system, och kan på ett snyggare sätt följa efterfrågevariationerna vid CMU.

9. JÄMFÖRELSER MELLAN OLIKA DEC-DATORER.

CMU är mycket starkt DEC-orienterat. Genom de direkta kontakter man har med DEC:s utvecklingsavdelning lyckades jag erhålla flera viktiga synpunkter som är viktiga i bedömningen av den framtida potentialen för DEC20 och VAX datorerna.

Val av en undervisningsmaskin i storleksklassen 1-1.5 Mkr diskuterades. Då finns två kandidater från DEC, nämligen VAX och DEC2020. Tom Boardman ville ej rekommendera DEC2020 då han anser att denna maskin är en felsatsning av DEC. Skälet är inte operativsystemet TOPS20, som ju är identiskt med det för DEC2060. Utbyggbarheten är dock så begränsad att DEC 2020 blivit en ganska dålig produkt för DEC. Operativsystemet på VAX (VMS) är underlägset TOPS20, men för den typ av användningar som man räknar med i undervisningen kan ändå VAX vara tillräckligt flexibel. Om man beaktar, att en undervisningsdator vid Lunds Universitet kan finnas på plats tidigast 1981, då är VAX tveklöst en bättre dator än DEC2020.

Man har på DEC planer på att succesivt överföra operativsystemet TOPS20 till VAX. Inom ett par år kan därför programvaran i VAX framgångsrikt konkurrera med DEC2020.

Valet av centraldator diskuterades ingående. I valet mellan DEC10 och DEC20 råder ingen tvekan, menar Boardman. Inom DEC satsar man inte längre på DEC10, eftersom det är en relativt gammal produkt. DEC10 kan t.ex. ej förses med de MOS-minnen som finns tillgängliga för DEC20. DEC20-systemen kan definitivt täcka de behov för en centraldator, som finnes vid LDC, menar Boardman. Operativsystemet TOPS20 har ingen verklig konkurrent på marknaden för interaktiv bearbetning. Varken IBM, Univac eller Honeywell (Multec) kan med sina interaktiva system konkurrera med TOPS20.

DEC20 och VAX kommer med största säkerhet vara DEC:s huvudprodukter för stora datorer under 80-talet. Det är ganska klart att DEC20 kommer att fortleva under hela 80-talet och vara en modern produkt. En klar tendens i produktutvecklingen är att DEC20 systemen utvecklas mot större modeller (DEC 2080 kommer inom något år) medan VAX troligen kommer att lansera billigare och mindre modeller. Den nya modell B processorn för DEC20 är en stor förbättring. Dels finns 32-bits adress, dels 1-bits korrektion och 2-bits feldetektering.

VAX kommer med stor säkerhet att ta över DEC20 marknaden, men det är knappast troligt detta kommer att ske före 1990.

Det är viktigt att notera DEC:s attityd till universitet. Eftersom universitet utgör en så viktig kundkategori är man villig att lyssna till forskares synpunkter. Detta gäller inte alls i samma utsträckning för t.ex. IBM och Univac, enligt Boardman.

En maskinvarudetalj kan noteras. Man är missnöjd med DEC:s bandstationer för 1600/6250 bpi. Dessa uppfyller inte de krav man ställer, och man har därför gått över till STC bandstationer. Dessa fungerar till belåtenhet. De säljes inte av DEC, men är anpassade till DEC:s utrustning.

10. COMPUTER SCIENCE DEPARTMENT

Computer Science Department vid CMU är den datortätaste institution jag upplevt. Totalt finnes ca 100 personer, ca 20 faculty members, 25 forskare samt 80 doktorander. Dessa delar på

1 DEC KL 10 (1 Mord, 2000 Mbyte disk, anslutning till ARPA-nätet)

1 DEC KA 10 (256 kord, 600 Mbyte disk, DEC-tapes, ARPA-nätet)

1 DEC KA 10 (192 kord, 500 Mbyte disk, ARPA-nätet)

20 personliga datorer ALTO (Xerox) 16 bits ord, 128-256 kord primärminne. Användes för grafisk bearbetning. Ca 1 Mbyte disk per dator.

2 VAX 11/780, vardera 2 Mbyte primärminne, 800 Mbyte disk, magnetband, Ethernet anslutning, Unix operativsystem.

2 PDP 11/40 E, Unix operativsystem

Mer än 50 LSI 11 datorer.

Vid institutionen finns dessutom kraftfulla utskriftsenheter, t.ex. en Xerox laserskrivare, en äldre Xerox grafisk printer samt en Wang CAT 800 composer samt ett större antal terminaler.

Man utför en hel del uppdragsforskning åt DEC. Detta gör att en hel del både av maskin- och programvara konstrueras vid CMU. De starka banden till DEC kan delvis förklaras av att Dr Gordon Bell, Vice President, Office of Development vid DEC, är adjungerad professor vid CMU och Computer Science Department. Doktoranderna vid institutionen är utvalda i stor konkurrens. Av ca 400 sökande förra året antogs 15 studenter.

11.REFERENSER

1. Cargenie Mellon University, Graduate Studies in computer Science, 1980-81.

2. Computer Science Undergraduate and Graduate Courses.

3. John McCredie: Computer Acquisition: The Carnegie-Mellon Strategy. Educom Bulletin, vol 14, no 3, Fall 1979, pp 10-14.

BESÖK NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY, RALEIGH, N.C.

DEC 1979

Adress:
P.O. Box 5445
Raleigh, N.C. 27650

INNEHÅLL

1. Allmänt om universitetet
2. Triangle University Computing Center (TUCC)
3. NCSU Computing Center
4. University Systems Analysis and Control Center

Kontaktade personer:
Leroy B Martin Jr., Asst. Provos for University Computing
Carl Malstrom, Director University Systems Analysis and Control Center (USACC)
Arne Nilsson, Visiting Professor, Electrical Engineering Dept.
Sun Lee, Asst. Professor, Electrical Engineering Dept.

1. ALLMÄNT OM UNIVERSITETET

North Carolina State University (NCSU), University of North Carolina, Chapel Hill samt Duke University, Durham bildar tillsammans det s.k. Triangle University. De tre universiteten beslöt att tillsammans bilda Triangle University Computing Center (TUCC) 1965. TUCC understöds av statliga medel som fördelas ut som öronmärkta medel till de tre universiteten. Varje universitet har alltså tillgång till en viss procent av kapaciteten vid TUCC och förväntas använda TUCC som en gemensam datacentral.

2. TRIANGLE UNIVERSITY COMPUTING CENTER (TUCC)

Utrustningen vid TUCC består av en Amdahl V7 samt 2 stycken IBM 370/168. Amdahl-datorn är den kraftfullaste maskinen. Den ena IBM-datorn användes för time-sharing under operativsystem TSO, vilket man anser vara ganska primitivt som interaktivt system. Vid TUCC utvecklas ett IBM-orienterat operativsystem baserat på Unix, kallat Tunix. Den andra 370-datorn utgör en front-dator mot Amdahl.

Det verkar vara ett ganska utbrett missnöje med servicen från TUCC. För det första är time-sharing-service undermålig och gammalmodig. Detta bl.a. har lett till utvecklingsarbetet på Tunix. För det andra finnes en konkurrens mellan de tre deltagande universiteten. Beroende på att varje universitet aldrig kan överskrida en viss procentandel av utnyttjandet av TUCC kan detta orsaka friktioner mellan universiteten. Man har bl.a. terminsslut vid olika tider. NCSU slutar sin termin tidigare, varför slutspurten i datorkörningar kommer att få konkurrera med de andra universiteten. Turn-around-tiderna blir mycket långa.

Personalen vid TUCC består av 32 personer. Dessa fördelar sig på följande sätt:

Administration	5	personer
Programvaruunderhåll	5	
Information, bibliotek	4	
Drift	18	

	32	

3. NCSU COMPUTING CENTER

Vid TUCC utföres ingen administrativ databehandling. Denna göres i sin helhel på respektive universitet. Vid NCSU finns en dator ITEL modell AS4, som användes för administrativ databehandling. Dess kapacitet motsvarar ca 1,4 * IBM 370/148. Dessutom utgör Computing Center en terminal (Remote Job Entry) till TUCC för både forskare och studenter vid NCSU. Ett antal terminaler finns utspridda på universitetet. Dessa är via modem direkt knutna till TUCC.

Vid NCSU Computing Center arbetar 35 personer med akademisk databehandling. Dessutom finns en separat organisation med 21 anställda för den administrativa databehandlingen. Den senare är inte alla ansvarig för någon maskinvara, utan anlitar ITEL-datorn.

Driften vid NCSU computing center gav intryck av att vara gammalmodig. Majoriteten av körningarna är fortfarande hålkortsorienterade och matas in via konventionella "Remote job entry" stationer med kortläsare och radskrivare.

Interaktiv databehandling har blivit mycket eftersatt. Ett framsteg i interaktiv databehandling har skett vid Department of Electrical Engineering, oberoende av datacentralen (se nedan).

North Carolina State University

4. UNIVERSITY SYSTEMS ANALYSIS AND CONTROL CENTER (USACC)

USACC har bildats som ett slags lokal datacentral, vilken skall betjäna först och främst Electrical Engineering och Computer Science Departments. Datorerna vid USACC skall väsentligen betjäna forskarna.

Där finns följande utrustning:

VAX 11/780 (512 kbyte primärminne, 2 x 67 Mbyte disk, 8 terminaler)
PDP 11/40 med grafiskt system
IBM serie 1
IBM serie 7
IBM 1130
EAI 680 analog/hybrid computer
Ett antal mikrodatorsystem

VAX-datorn är huvudutrustningen och är finansierad helt utanför datacentralerna. Den är tänkt att betalas av på 4 år, framför allt genom externa forskningskontrakt. Man har fortfarande inte klarat ut hur intern forskning skall betala datortid på VAX-datorn. Man håller alltså på att diskutera olika finansieringsformer och har ännu inte kommit fram till en lösning. VAX-datorn kommer att kunna tillgodose mycket av den datakraft för interaktiv bearbetning, som man saknat vid TUCC.