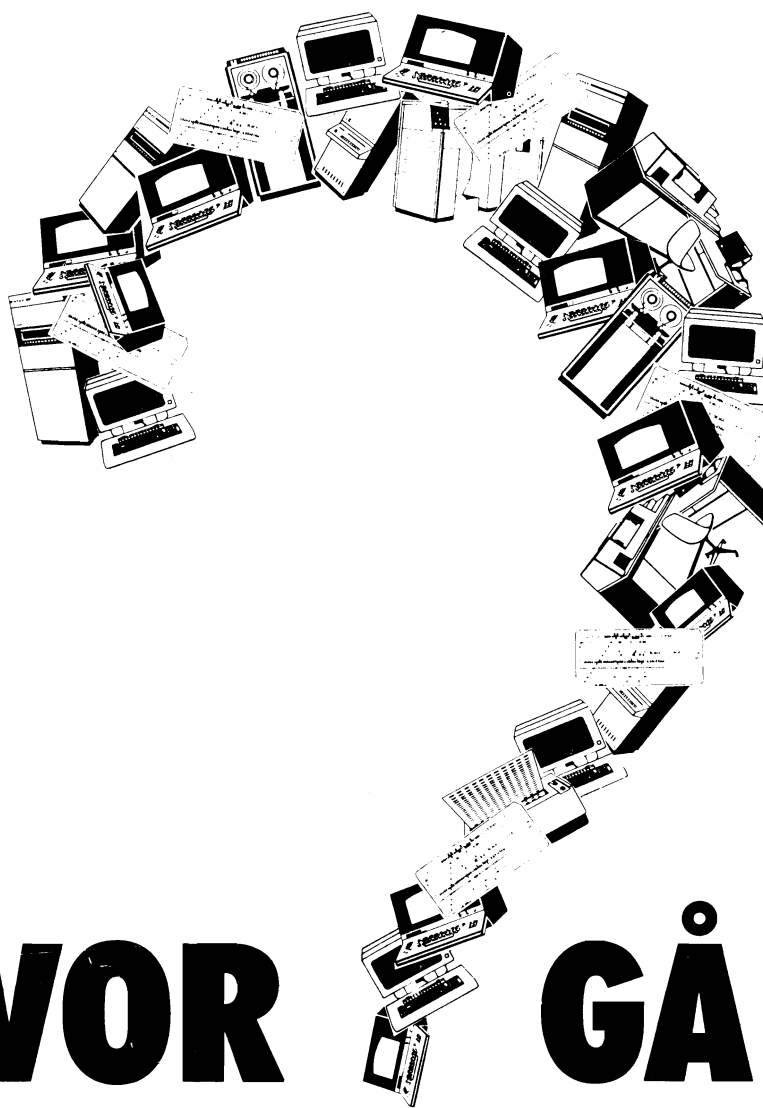


RUN·NYTT

INFORMASJONSORGAN FOR RUNIT,
REGNESENTRET VED UNIVERSITETET I TRONDHEIM

NR. 1
ÅRG. 6

1. FEB 1979



HVOR

GÅR

RUNIT

RUNIT PLANLEGGER 80-ÅRENE

BRUKERNE FORESPØRRES

Planlegging for fremtiden er en løpende funksjon ved RUNIT. Behovet for datakraft blir undersøkt ved de rullerende 4-årige prognoser, som i det vesentlige går ut på kvantifisering. Om høsten gjøres det likeledes en ekstra innsats for å konkretisere planene for kommende år.

Utover den løpende planlegging er det også noen ganger behov for grundigere revurdering av hele situasjonen. Dette vil bli gjort gjennom prosjektet "RUNIT-plan for 1979-82". Målet for prosjektet er

- beskrivelse av RUNITs mål i 1982
- beskrivelse av RUNITs organisasjon i 1982
- beskrivelse av aksjonsplaner for perioden 1979-82

For at dette prosjektet skal harmonere med UNIT-miljøets utvikling og behov, spiller kontakten med brukermiljøet en stor rolle.

Som en del av planleggingen av utstyrsanskaffelser i begynnelsen av 1980-årene, ble det i juni 1978 utført en bredere undersøkelse hvor en gikk bort fra kvantifisering og la mer vekt på de relative forhold hos de enkelte brukere. Spørsmålene var gruppert i temaer, og det ble også spurt om miljøets mening om hva RUNIT primært bør tilby av tjenester og hvor RUNITs plass er i utstyrssammenheng.

Undersøkelsen ga RUNIT et godt bilde av miljøets tanker og planer, selv om de fleste hadde relativt vage tanker om fremtidig utvikling.

forts. side 4



RUN-NYTT

Redaktør : Arne Asphjell

RUNIT

7034 Trondheim-NTH

Tlf. 075 92997

Redaksjons-

assistent : Anne B. Sivertsen

Tlf. 075 93003

Utkommer : Uregelmessig foreløpig.

Abonnement: Gratis ved henvendelse til
RUNIT's ekspedisjoner eller
redaksjonen.

Bidrag : Mottas med takk!

ETTERTRYKK TILLATT NÅR KILDE ER ANGITT.

INNHOOLD:

	side
Brukerne forespørres	2
Leder	3
Slik vil databehandling drives i 82	6
Teknologiske utviklingstendenser	8
RUNITs målsettinger for 80-årene	12
Dette vil skje i 1979	15
Datamaskinstruktur i UNIT-miljøet	16
RUNITs prispolitikk	18

Spørsmål vedrørende de tema som er behandlet i dette nummer av RUN-NYTT kan rettes til:

Bjørn Ranum, tlf. 2980

Bjørn Gifstad, tlf. 2966

Arne Asphjell, tlf. 2997

RUNIT I STØPESKJEEN

RUN-NYTT er denne gang hovedsaklig konsentrert om materiale som skal danne grunnlag for en fruktbar diskusjon med UNIT-miljøet om dets behov for databehandling i fremtiden. Jeg tror det er viktig å presisere at vi må få frem miljøets behov og så i neste omgang se på hvorledes behovet kan dekkes og derigjennom finne RUNITs plass i det fremtidige UNIT-miljøet.

Teknologisk sett kan vi si at perioden er preget av større endringer enn noen gang tidligere, og det gjør jo ikke situasjonen enklere. I den forestående diskusjon vil det derfor kunne skapes nye muligheter for å gi brukerne de beste hjelpemidler til å løse sine primære oppgaver. Dette krever imidlertid vilje og fantasi (både fra brukerne og "EDB-ekspertene") til å gå nye veier ved bruk av databehandling.

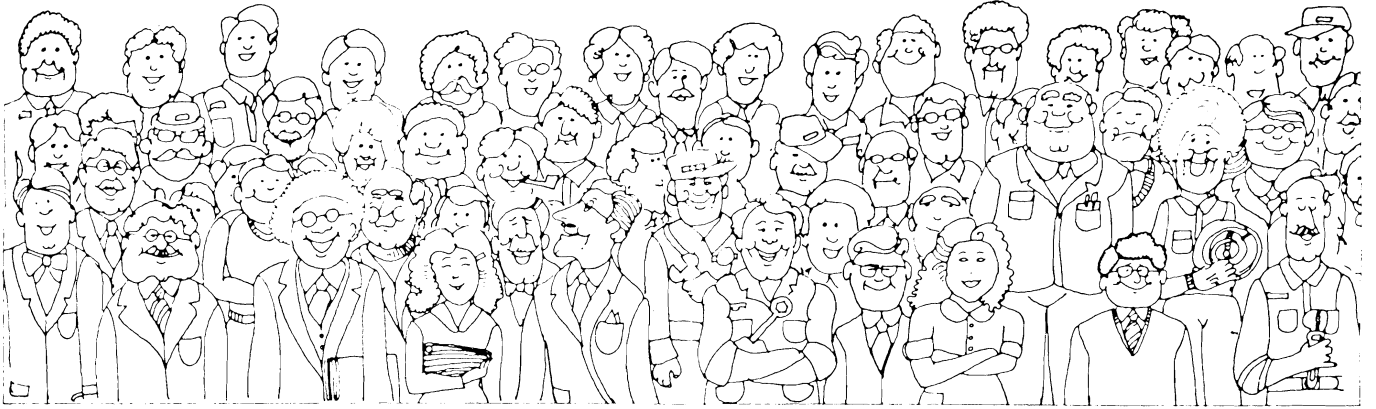
På grunnlag av dette notat vil nå RUNITs medarbeidere ta kontakt med miljøet gjennom de opprettede referansegrupper for å komme frem til et forslag til fremtidige EDB-tjenester i UNIT-miljøet. Brukerne kan selvsagt også ta direkte kontakt med RUNIT for å formidle sine synspunkter. I løpet av februar måned regner vi med å komme med konkrete forslag som vil bli tatt opp i DMU og videre behandlet i styrende organer.

Underveis i det arbeidet som foregår både mot miljøet og internt ved RUNIT, må det treffes beslutninger om forhold som påvirker de EDB-tjenester RUNIT yter. I dette RUN-NYTT er det derfor meddelt opplysninger om en prisreduksjon som ble satt i verk fra årsskiftet, og at en har besluttet å gå til anskaffelse av nytt tegneutstyr til erstatning for Kingmatic.

Til slutt vil jeg oppfordre alle til et positivt engasjement i brukerundersøkelsen, slik at de beste løsningene for brukerne og dermed UNIT-miljøet kan finnes.

Per Arne Iversen

BRUKERNE FORESPØRRES



Referansegrupper er opprettet

Ideelt sett er det ønskelig å komme i kontakt med størst mulig del av brukermiljøet. For å unngå for store praktiske problemer, og for å unngå at det benyttes uforholdsmessig mye tid, er det opprettet referansegrupper som skal ivareta det totale brukermiljøets interesser. Vi har funnet det mest hensiktsmessig å organisere gruppene slik at hver gruppe dekker et bestemt område. Ved valg av referanseområde er det bl.a. tatt hensyn til

- bruksvolum
- krav til spesielt teknisk/-programutstyr
- krav til driftsadministrasjon
- krav til spesiell servicegrad

Videre har vi tatt utgangspunkt i noen av de områder som ble benyttet i brukersundersøkelsens spørreskjema. Det er opprettet referansegrupper innen følgende områder:

- undervisning
- konvensjonell databehandling
- grafisk databehandling
- særlig ressurskrevende oppgaver
- datanett, datakommunikasjon
- terminalorienterte, administrative systemer, databaser
- programpakker

I dag har man datamaskinutvalget (DMU) som har et funksjonsområde som til en viss grad overlapper referansegruppens funksjonsområde. En har imidlertid ved opprettelsen av referansegruppene også sett det fordelaktig å ha med personer som ikke er medlemmer i DMU. Det er ønskelig at miljøer som tidligere har vært små brukere av databehandlingstjenester blir representert, og det er tatt spesielt hensyn til dette ved valg av deltagere i referansegruppene. Det er dessuten lagt vekt på å få med aktive brukere av databehandling og personer med ansvar for planlegging i lokalmiljøene.

Arbeidsformen i referansegruppene vil i hovedsak bestå av diskusjonsmøter, hvor hovedvekten vil legges på emner som tilhører den enkelte gruppe. RUNIT vil benytte referansegruppene til å få korreksjoner og kommentarer til det som foregår innen de enkelte områder på et så tidlig tidspunkt som mulig. På denne måten håper RUNIT at brukerne i større grad enn tidligere skal ha reelle muligheter til å påvirke det arbeid RUNIT utfører, og de planer som legges.

De som ikke er med i noen referansegruppe kan gi uttrykk for sine meninger ved å kontakte aktuelle deltagere i referansegruppene, eller ved å kontakte RUNIT direkte.

Referansegruppens sammensetning er vist på neste side.

BRUKERNE FORESPØRRES

Deltakere i referansegruppene



Undervisning

dosent K. Bratbergsengen, Databehandl., NTH
 EDB-konsulent O. Kindseth, UNIT, Lade
 lektor S. Nørsett, Numerisk matematikk, NTH
 amanuensis J. Seppola, VM-lab., SINTEF
 student B. Steine, NTH
 professor A. Tønning, Fysikalsk elektr. NTH

Visuell databehandling

aman. A. Hovd, Vei og jernbanebygg., NTH
 aman. O. Jakobsen, Geografisk inst., NLHT
 siv.ing. F. Major, NSF I
 forsker O. Marvik, ELAB
 univ.lekt. K. Syvertsen, Marine konstr., NTH
 forsker K. Bø, RUNIT

Ressurskrevende oppgaver

forsker H. Berntsen, avd. 48, SINTEF
 vit.ass. S. Grasdahl, Petroleumstekn., SINTEF
 forsker J. Larsen, avd. 71, SINTEF
 dosent R.S. Sigmond, Teknisk fysikk, NTH
 stip. NAVF I. Øverbø, Fysisk inst., NLHT
 vit.ass. J.A. Aas, Statikk, NTH

Datakommunikasjon

inst.ing. P. Emstad, Teletrafikksyst. NTH
 siv.ing. P.E. Frivik, Kjøleteknikk, NTH
 forsker J. Holthe, Reguleringstekn., SINTEF
 overing. P. Lund, NSF I
 gr.leder H. Nordvik, VHL
 gr.leder J. Skarholt, EFI
 forsker T. Skjesol, RUNIT

Programpakker, standardsystemer

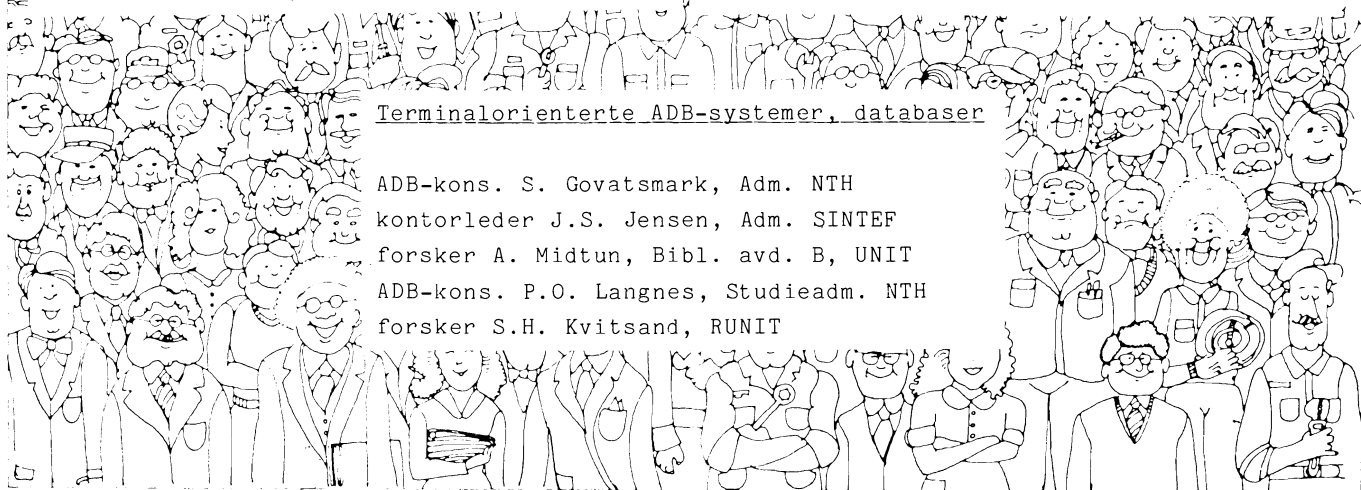
forsker E. Engelsåstrø, NIS, SINTEF
 EDB-kons. O. Kindseth, UNIT, Lade
 professor J. Lamvik, Avd. for medisin
 inst.ing. A. Stenberg, Geodesi og
 fotogr. NTH
 forsker P. Rusten, RUNIT

Konvensjonell databehandling

amanuensis K. Hagen, Kjemisk inst., NLHT
 dosent A.T. Holen, El.kraft, NTH
 konsulent E. Lien, Filologiske fag, NLHT
 1.aman. T. Strømgren, Zoologisk avd., DKNVSM
 forsker K. Rekdal, RUNIT

Terminalorienterte ADB-systemer, databaser

ADB-kons. S. Govatsmark, Adm. NTH
 kontorleder J.S. Jensen, Adm. SINTEF
 forsker A. Midtun, Bibl. avd. B, UNIT
 ADB-kons. P.O. Langnes, Studieadm. NTH
 forsker S.H. Kvitsand, RUNIT



SLIK VIL DATABEHANDLING DRIVES I '82

Stadig økende bruk av EDB

Sammensetningen av de forskjellige fagdisipliner vil være de samme i 1982 som i dag. For de tekniske disipliner vil en vente den samme økning i bruk av de sentrale databehandlingsressurser som en har hatt til nå (ca. 10% pr. år). Mye av den tekniske databehandling vil foregå på desentralt databehandlingsutstyr. De ikke-tekniske deler av Universitetet forventes å få mer utstrakt bruk av databehandling enn i dag. For disse miljøenes vedkommende vil oppgavene i større grad bli utført på de sentrale anlegg.

Scenario 1982

Utviklingstendenser innen databehandling og ny teknologi vil medføre at måten databehandling drives på vil forandre seg i perioden fram til 1982. Nedenfor har vi forsøkt å illustrere denne utviklingen ved å forestille oss arbeidssituasjonen til noen av de mer typiske brukerkategorier i 1982.

Studenten

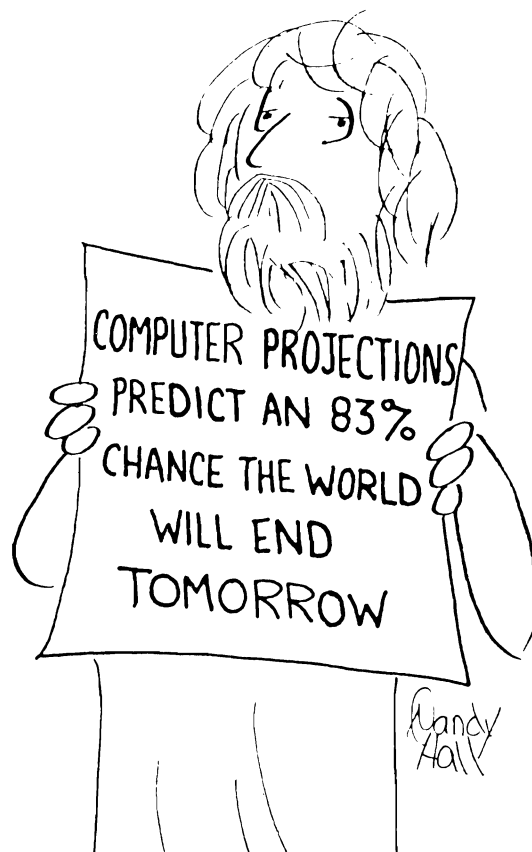
Studentene vil komme i kontakt med databehandling på to prinsipielt forskjellige måter. Disse vil på den ene siden være databehandling som et verktøy i forbindelse med andre fag og på den andre siden opplæring i databehandling som fag.

Bruk av databehandling som et verktøy vil øke sterkt etter hvert som egnede programsystemer og utstyrsressurser blir gjort tilgjengelige. I forbindelse med laboratorieoppgaver vil en benytte mini- og mikromaskiner, mens bruk av ferdigutviklede standardprogrammer for f.eks. statistikk og simulering i stor grad vil foregå på større generelle maskiner som har et stort utvalg av programprodukter.

Programmeringsopplæringen vil foregå i et strukturert, algoritmisk språk som f.eks. PASCAL. Utstyret som benyttes vil hovedsaklig være mini- og mikromaskiner, hvor systemene mer eller mindre er skreddersydd for sitt formål. Hjelpemidler til støtte for undervisningen vil være en integrert del av systemene.

Forskeren

Det som karakteriserer forskerens arbeidssituasjon er at han vil frigjøre seg mer fra hullkort og utskrift. Data og programmer vil være lagret på fleksiplater eller platelager tilknyttet sentrale eller lokale datamaskiner. Programmer blir utviklet, testet og kjørt via interaktiv terminal, det blir sjelden aktuelt å ta ut papirutskrift på en linjeskriver. (Papirprisen vil øke mens pris pr. bit for magnetisk lagring går ned.) I de tilfeller det er behov for utskrift benyttes lokale selvbetjente linjeskrivere.



Forskeren forts.

I 1982 vil UNIT være tilknyttet et nasjonalt datanett, slik at forskeren kan overføre meldinger til kolleger ved andre forskningsinstitusjoner over datanettet. Meldingsformidlingstjenesten via terminal vil supplere post og telefon.

Datanettet vil gjøre det enklere for forskeren å få utført sine oppgaver ved andre dataanlegg. Spesielle programsystemer som ikke finnes ved UNIT kan nås på datanettet. Forskere ved forskjellige institusjoner kan f.eks. samarbeide om en rapport som lagres på et av dataanleggene, men som alle aksesserer fra sin terminal via datanettet. Terminaler vil finnes på eller i umiddelbar nærhet av arbeidsplassen til alle som har oppgaver hvor databehandling benyttes.

Forskeren vil selv utarbeide mange av sine rapporter ved hjelp av terminal og egnet tekstbehandlingsprogram. Lokal editor og lagringsmulighet i selve terminalen vil gjøre kontakt med sentrale datamaskiner overflødig i denne fasen.

Grafiske terminaler vil bli mer vanlige og programvaren for grafisk databehandling blir mer utbygd, derfor vil det bli mer vanlig at data fremstilles på grafisk form fremfor numerisk.

Laboratoriebruk

Mini- og mikromaskinutstyr med spesialprogrammer vil bli brukt i laboratoriene for å få en rask behandling av opplysninger. I noen grad vil sammenkobling med regulerings- og styringsutstyr gjøre at prosesser kan gå mer eller mindre uten overvåking. Viktigere vil det være at data kan registreres med en gang, automatisk eller manuelt, og at svar og resultater presenteres løpende. En slik visning av opplysninger vil ofte være grafisk, og det vil være kopieringsutstyr som tillater å ta ut skjermbilder på papir for senere bruk. Grafisk fremstilling i farger vil være aktuelt.



Sekretæren

I 1982 vil mange sekretærer bruke elektronisk tekstbehandlingsutstyr istedenfor skrivemaskin. Standardbrev, rapporter, kompendier, adresselister vil være lagret på maskinlesbart medium og kan lett hentes fram for oppdatering og nyutsendelse. Sekretærens tekstbehandlingsanlegg vil være selvstendig, men kan være tilknyttet datamaskin eller andre tekstbehandlingsanlegg av samme type.

Sekretæren må også kunne betjene en vanlig dataterminal tilknyttet vanlige datamaskiner, fordi arbeidsoppgaven også vil omfatte dataregistrering, meldingsformidling over datanettet, innlegging av tekst og programmer. I noen grad vil dette også kunne utføres ved å registrere data på tekstutstyr, for så å oversende det samlet til et datamaskinanlegg.

Økonomisekretæren

"On-line"-systemer for økonomifunksjonen vil være vanlig. De vil tillate at økonomisekretæren kontinuerlig kan følge samsvaret mellom plan og resultat. Eldre og nyere data er lagret i en database, slik at analyser av den økonomiske utvikling lett kan gjennomføres. Økonomisekretærens terminal vil være av den grafiske typen, slik at resultater lett kan vises på kurveform.

Økonomiske data blir løpende tilført databasen direkte fra terminalen.

TEKNOLOGISKE UTVIKLINGSTENDENSER

DATAMASKIN- SYSTEMENE BLIR MINDRE OG BILLIGERE

I 1960-årene var datamaskiner for generell bruk dominert av det en i dag ofte kaller stormaskiner (eng. "main-frames").

I løpet av de siste 3-4 år, har minimaskin-systemene fått stadig større utbredelse også for generelle anvendelser. Teknologisk sett har det tidligere vært stor forskjell mellom stormaskiner og minimaskiner. I og med den utvikling en har innen den grunnleggende komponentteknologi, synes det nå som om mange av disse forskjeller etterhvert vil forsvinne. Også arkitektonisk blir forskjellen mellom systemene mindre. Fremtidig arkitektur både for stormaskin- og minimaskin-systemer, vil sannsynligvis utvikle seg slik som vist på fig. 1.

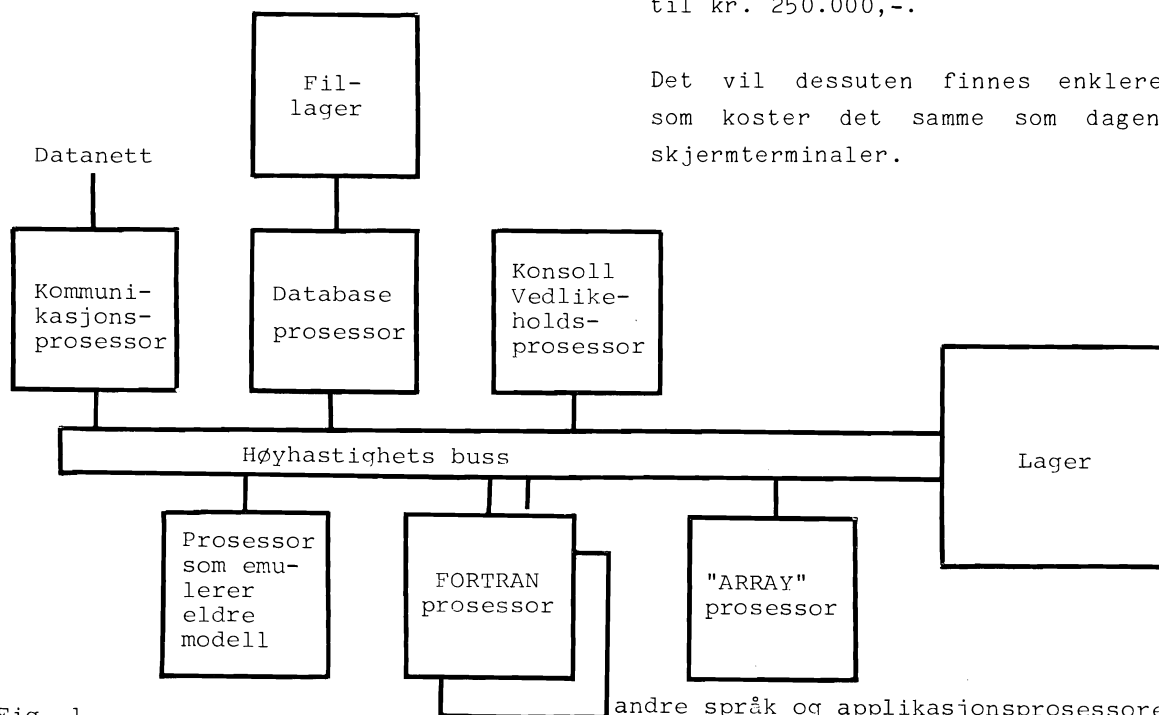


Fig. 1

Systemer med flere tett koblede prosessor-enheter vil bli stadig mer aktuell. Dette vil muliggjøre oppbygging av kraftige totalsystemer bestående av forholdsvis enkle og billige mikromaskiner. Dersom slike systemer skal fungere effektivt, er de avhengig av høyhastighetsforbindelseslinjer. På dette området vil bruk av fiber-optikk kunne gi de ønskede muligheter.

I tillegg til de tradisjonelle stor- og minimaskin-systemene vil en i løpet av de nærmeste årene få en utstrakt bruk av mikrodatamaskiner. Disse har i dag ennå forholdsvis beskjeden kapasitet, men vil i 1982 kunne ha en kapasitet som en tidligere bare fikk i stormaskin-systemer. Et typisk "tungt" mikromaskin-system vil i 1982 kunne bestå f.eks. av:

- en eller flere 16-bits sentral-enheter
- 1-4 millioner tegn hovedlager
- 20 millioner tegn fillager ("boblelager")
- periferutrustning og terminaler

Kostnadene for et slikt større mikromaskin-anlegg vil ligge i området kr. 100.000,- til kr. 250.000,-.

Det vil dessuten finnes enklere systemer som koster det samme som dagens vanlige skjermterminaler.

TEKNOLOGISKE UTVIKLINGSTENDENSER

Programutstyr som tilgodeser endebrukerens interesser

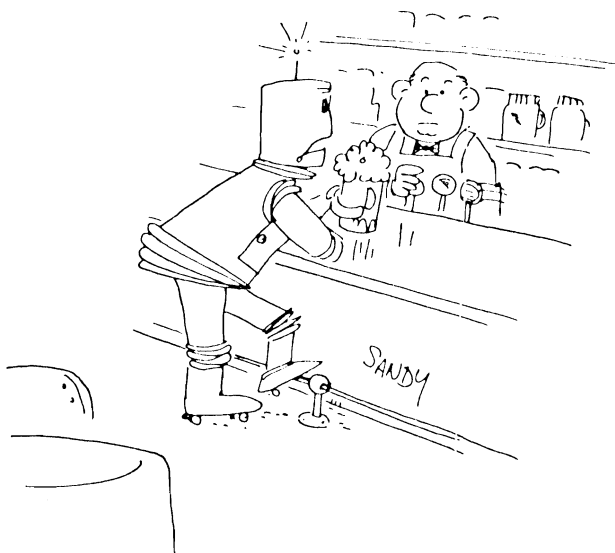
Sett fra brukerens synspunkt, er det programutstyret som hovedsaklig bestemmer brukervennligheten til et datamaskinsystem. Endebrukeren har egentlig liten interesse av det tekniske utstyret som et system består av. Dessverre har det ikke skjedd en lignende utvikling innen programutstyr som den en har på den tekniske utstyrsiden.

Med de stadig økende personell-kostnadene og den kraftige reduksjon i kostnadene for teknisk utstyr, er det nå programutstyrs-kostnadene som vil være en dominerende faktor i utviklingen av nye datamaskinsystemer. I 1965 lå andelen av programutstyrs-kostnadene på ca. 10% av total-kostnadene ved utvikling av et nytt system. I 1985 venter en at de vil øke til 80%, dersom utviklingen fortsetter som nå. Det er derfor klart at dersom en i fremtiden ikke løser programutviklingsproblemet på en mer effektiv måte, vil et totalsystems kostnader ikke reduseres vesentlig selv om det tekniske utstyret ble gratis.



Det vil derfor etterhvert tvinge seg frem behov for rimeligere programsystemer. Dette kan oppnås på forskjellige måter. For det første så vil den tendensen en i dag har med dublisering av programvaretilbudet reduseres betydelig. Det vil etterhvert bli en konsentrasjon mot færre programmeringsspråk og maskinarkitekturen vil bli mer høynivåorientert slik at kompilatorene vil forenkles og eventuelt forsvinne helt. Kompliserte applikasjonsprogrammer vil standardiseres og gjøres tilgjengelige på en rekke forskjellige maskintyper. Kommunikasjonsprosedyrer vil standardiseres og vil etterhvert være en del av maskinvaren. Likeledes benyttes det stadig høyere nivåes programmeringsspråk i systemutviklingen. Selv innen utvikling av basis-programsystemer slik som f.eks. operativsystemer, er det nå vanlig å bruke høynivå system-implementeringsspråk. Dette vil medføre at kostnadene for produksjon av slike systemer reduseres, samtidig som kvaliteten på produktene forbedres. Innenfor de tradisjonelle programmeringsspråkene slik som f.eks. FORTRAN og COBOL, vil det ikke skje store forandringer i de nærmeste årene. Det er imidlertid en klar tendens til mer bruk av strukturerte programmeringsteknikker. Et av de språkene som for tiden øker mest i popularitet, PASCAL, er nettopp et eksempel på denne utviklingen.

Også for endebrukerne tilbys det stadig forbedrede hjelpemidler. Det utvikles database-systemer, hvor en viktig del av systemet er høynivå interaktive språk som på en enkel måte gjør det mulig å kommunisere med databasen. Integreert i slike systemer vil en også ha hjelpemidler for rapportgenerering og skjermformatering.



"My programmer doesn't understand me."

TEKNOLOGISKE UTVIKLINGSTENDENSER

Programutstyr forts.

Utviklingen av standard programpakker, som f.eks. statistikkpakker vil fortsette. En rekke av de programmer som i dag behandler data satsvis, vil videreutvikles for interaktiv bruk. Flere av disse programmene vil ha innebyggede funksjoner som muliggjør grafisk representasjon av data uten at brukerne selv har spesiell kjennskap til grafiske programsystemer.

Tekstbehandlingshjelpemidler har delvis vært tilgjengelig også i dagens generelle systemer. Brukervennligheten av disse systemene har imidlertid ikke vært god. Det er nå kommet tekstbehandlingssystemer på markedet, hvor teknisk utstyr og programutstyr er integrert i en enhet. Dette gir brukerne helt andre muligheter enn tidligere generelle systemer. På mange måter kan en si at det er lettere å oppnå god brukervennlighet for et programprodukt dersom det benyttes sammen med dedisert utstyr som er mer eller mindre skreddersydd til formålet. Det er imidlertid av vesentlig betydning at slikt dedisert utstyr også kan knyttes sammen med annet mer generelt utstyr for overføring av data og tekster.

Datanettet kommer

De datamaskinsystemer som en til nå har vært vant med å benytte, har vanligvis bestått av en sentral datamaskin-ressurs hvor det er tilknyttet en rekke interaktive og satsvise terminaler. Mellom sentralmaskinen og terminalene kan en dessuten ha mindre datamaskiner som konsentrerer antall terminallinjer og som også kan omformate informasjonssignale. I et slikt system har en imidlertid bare ett sted hvor brukerens programmer kan utføres. Etterhvert har en sett behov for å generalisere dette bildet ved at flere datamaskiner med behandlingsmuligheter for brukerprogrammer knyttes sammen med terminalene i et felles datanett.

De fleste datamaskinleverandørene har nå egne produkter eller planer for datanett hvor datamaskiner av leverandørens eget fabrikat vil inngå. Problemet med slike systemer er bl.a. at de delvis ikke er kompatible, at de ikke kan benyttes for utstyr fra forskjellige leverandører, og at utviklingen av systemene går sent og krever kostbart kommunikasjonsutstyr.

I tillegg til datanettkonseptene fra datamaskinleverandørene, har de internasjonale teleadministrasjoner (CCITT) utviklet egne standarder for datanett. I Norge er det for tiden under utvikling et såkalt pakkesvitsjet datanett basert på nettgrensesnittet X.25. Til dette nettet vil norske universiteter og forskningsinstitutter knytte sine hoveddatamaskinanlegg, og en forventer at nettet vil komme i prøvedrift i løpet av 1. halvdel av 1979.

Pakkesvitsjet datanett er spesielt vel egnet ved interaktiv kommunikasjon over større avstander. Innen UNIT-miljøet er det imidlertid også aktuelt å benytte denne teknikk ved sammenkobling av datamaskiner på geografisk adskilte områder.

Ved sammenkobling av datamaskiner innen et mer begrenset område, som f.eks. inne i en bygning, vil også andre teknikker være aktuelle.

Dersom en ser på figur 1, kan en tenke seg at høyhastighet-bussen er en datalink som forbinder forskjellige datamaskiner i et tett koblet datanett. Overføringshastigheten mellom slike maskiner vil da være like høy som den en har på interne datakanaler i hvert enkelt system. Bruk av fiberoptikk vil i fremtiden være meget aktuelt i forbindelse med slike høyhastighets datalinker.

TEKNOLOGISKE UTVIKLINGSTENDENSER

Desentralisering av inn/ut-tjenestene

Den teknologiske utvikling har medført at markedet for datamaskinutstyr er langt mer komplisert og omfattende i dag enn hva det var for bare 5 år siden. En kan ofte få inntrykk av at det bare er mini- og mikrodatamaskinsystemer som har fremtiden foran seg, men faktum er at stor-maskinleverandørene selger flere maskiner enn noen gang tidligere. F.eks. har IBM i bestilling maskiner i sin nye 303X-serie, som tilsvarer en kapasitet på 4 ganger det de har levert i 360- og 370-serien tilsammen!

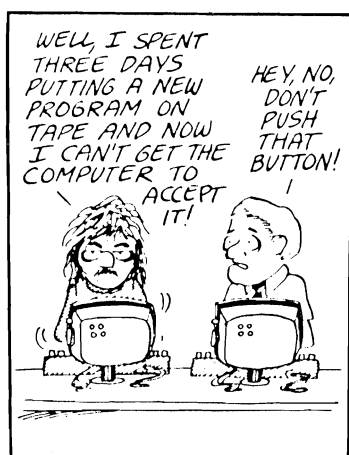
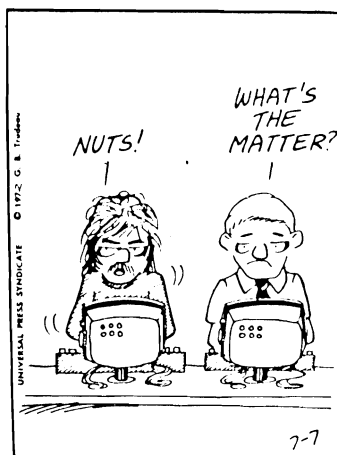
Fremtidens brukere av datamaskintjenester vil kreve at de skal ha adgang til de fleste tjenestene fra eller i nærheten av sin faste arbeidsplass. Likeledes vil de kreve den servicegrad som er nødvendig for å utnytte de enkelte funksjoner effektivt. F.eks. ved bruk av et tekstbehandlingssystem kreves det umiddelbar respons ved inntasting av ny tekst, mens krav til responstid i forbindelse med programutviklingsoppgaver vil være mer romslige. For å oppnå de ønskede krav til servicegrad vil det i mange tilfeller være nødvendig at jobber som har forskjellige ressurs- og prioriteringskrav utføres på forskjellige anlegg.

Ved valg av utstyrløsninger er det for brukeren spesielt ett forhold som er av stor betydning. Det er behovet for adgang til felles filer eller databaser. På grunn av de problemer som er forbundet med distribuerte databaser vil det være naturlig å gruppere brukere av felles filer og databaser på samme system.

Et annet forhold som er bestemmende for utstyrsvalget, er behovet for å utveksle informasjon med andre brukere eller systemer. Dersom behovet for dette er stort, ville det tidligere forutsette bruk av et felles stormaskinsystem. Nå kan dette også oppnåes ved bruk av mindre maskiner sammenknyttet i et datanett.

Fremtidig drift av datamaskinutstyr vil endre seg som følge av den teknologiske utvikling. Brukeren ønsker som tidligere nevnt adgang til datamaskintjenester fra sin arbeidsplass. Dette vil medføre at sentralisert inn/ut-behandling vil bli vesentlig redusert. Likeledes vil bruk av magnetbånd bli redusert ved at data som benyttes forholdsvis regelmessig, lagres på platelager, og ved at det på lengre sikt anskaffes automatiserte enheter for langtidslagring.

Operative driftsfunksjoner vil imidlertid fremdeles være aktuelt i forbindelse med sentralisert spesialutstyr.



RUNIT'S MÅLSETTINGER FOR 80-ÅRENE

Under planleggingsarbeidet har RUNITs tilbud til UNIT-miljøet, både i dag og i fremtiden blitt grundig diskutert. I dagens situasjon stilles det spørsmål vedrørende priser, tilgjengelighet, kvalitet, kvantitet og brukervennlighet på de tjenester RUNIT kan tilby. Det er en rekke eksempler på at deler av miljøet finner det mer hensiktsmessig å satse på egen EDB-kompetanse og eget EDB-utstyr, forhold som også er medvirkende til at RUNIT vurderer sin fremtidige funksjon.

Finansieringen av tjenestene har i flere år vært basert på datamaskininntekter, og dette har nødvendigvis gitt seg utslag i prisene, noe som også gjør det mer fordelaktig for brukere som har tilstrekkelig kompetanse og ressurser, å anskaffe eget utstyr. Dette fører til at noe av inntektsgrunnlaget faller bort, og med en sterk stigning i ressursuttak for ubetalte kjøring er en inne i en ond sirkel. Noe av årsaken til disse problemene ligger i om en ser på hva som er økonomisk fordelaktig for en enkelt brukergruppe, eller UNIT som helhet, men det er også en utvikling som i mange tilfelle må betraktes som naturlig ut fra den teknologiske utvikling.



"...oh, working on a 50 million dollar expansion program, ...what are you doing dear?"

Diskusjonene rundt disse forhold har vært omfattende, og er enda ikke avsluttet. I det følgende blir de foreløpige RUNIT-mål for perioden frem til 1982 presentert. Det presiseres at arbeidet ikke er avsluttet enda, at det kan bli mindre justeringer, og at hovedhensikten her er informasjon til UNIT-miljøet om hva som foregår.

Målsettingene presenteres her med en del kommentarer og avklarende bemerkninger.

Overordnet målsetting

"UNIT-miljøets brukere skal ha tilgang til veltilpassede databehandlingstjenester for å løse sine oppgaver fra sin egen arbeidsplass. Arbeidsplassene må ha egnet utstyr for å utnytte tjenestetilbudet."

Dette gir uttrykk for at brukerne skal ha adgang til tjenester uten å forflytte seg vesentlig geografisk, og det må forventes at tjenestene delvis vil ytes på dediserte mikromaskiner, delvis via datanett e.l. til lokalt eller fjerntliggende utstyr som er velegnet for oppgaveløsningen.

I dagens situasjon er ikke programvarene hverken på basis- eller brukersiden, i harmoni med maskinvarene. Utviklingen prismessig sett viser at programvaretilbudet også i fremtiden blir avgjørende for nytteeffekten av databehandling som rasjonelt og effektivt hjelpemiddel.

RUNITs hovedoppgave i tiden fremover er å bidra til en balansert utvikling mot det som tjener brukerne totalt sett best. RUNIT må skyve på utviklingen i ønsket retning ved å skaffe velegnet utstyr (program- og maskinvare), plassere dette i egnede miljøer og bistå brukerne med å nytte tilbudet på beste måte. Alt under hensyntagen til brukernes og totalmiljøets beste.

RUNIT'S MÅLSETTINGER FOR 80-ÅRENE



"Well, let's see if the front office thinks *THIS* one is simple enough to operate!"

"RUNIT skal betjene (operere) datamaskinressurser med det minimum av personellinnsats som er forsvarlig."

"RUNIT skal tilby inn/ut-tjenester slik at betjente blokkterminaler blir gjort overflødige."

Konsekvensen av dette blir en nedtrapping av RUNIT-betjente inn/ut-tjenester både sentralt og desentralt, ved at det forutsettes anskaffet utstyr som er egnet for selvbetjening, og som derved overfører kostnader og driftsansvar til brukerne.

"RUNIT skal ikke tilby dataregistrering til brukere utenfor RUNIT."

Punchetjenestene vil forsvinne, det antas at desentral bruk av andre typer utstyr vil bli mer og mer vanlig, og dagens situasjon med hovedsaklig ikke-betalbar punching (som indirekte belastes datamaskinprisen) vil være forbi.

"RUNIT skal drive et lokalt datanett/ terminalnett og tilby sine tjenester gjennom dette."

Med de betydelige mengder datautstyr som vil finnes rundt omkring i UNIT-miljøet, og med de forutsetninger som er gjort om desentralisering, er det en forutsetning at utstyret er koblet sammen på en effektiv måte. For at dette skal virke i praksis, må tilkobling til og bruk av tjenestene i nettet være så rimelig at merkostnadene blir neglisjerbare.

"RUNIT skal prise sine datamaskintjenester på basis av de løpende direkte kostnadene, slik at ikke andre tjenester ved RUNIT dekkes via datamaskininntekter"

og

"RUNITs tilbud av "ubetalte veiledningstjenester" skal holdes på et nivå som tilsvarer sentrale bevilgninger. Tjenestene skal ikke tilbys dersom størrelsen på bevilgningene medfører et for lavt aktivitetsnivå."

For å oppnå et kostnadsbilde som stemmer overens med den vanlige oppfatning av kostnadene ved dediserte anlegg i vel avgrensede brukermiljø, vil ikke datamaskininntekter benyttes til subsidiering av brukerrettede tjenester. Hvis ubetalte tjenester skal opprettholdes på et nivå som RUNIT og brukerne kan akseptere, må UNIT dekke dette ved bevilgninger. Mangel på slike tjenester vil ikke bety så mye for de etablerte EDB-brukere, men vil være en vesentlig ulempe for de ressursvake som holder på å ta et (naturlig) skritt inn i kretsen av EDB-brukere.

RUNIT'S MÅLSETTINGER FOR 80-ÅRENE

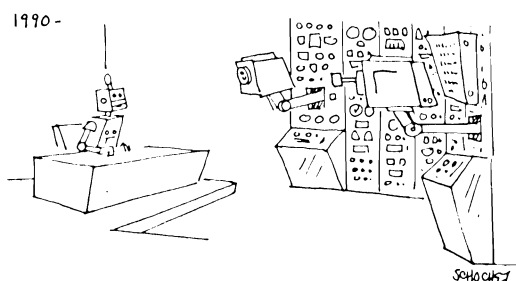
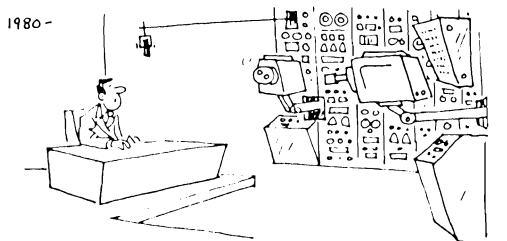
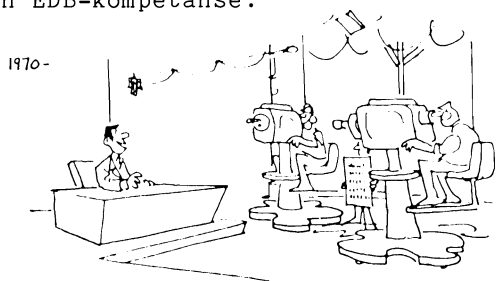
"RUNIT skal sørge for drift og vedlikehold av basissystemer og teknisk utstyr på egne mini-datamaskiner og annet datautstyr og tilby tilsvarende tjenester til andre datamaskininstallasjoner i miljøet."

Så langt brukerne eller UNIT er villig til å betale for slike tjenester og den nødvendige kompetanse, og dette kan innpasses i RUNITs organisasjon, skal det også tilbys som en tjeneste til andre.

"RUNIT skal tilby utvikling av EDB/ADB-systemer."

"RUNIT skal tilby løpende drift (inkl. evt. operasjon) og vedlikehold av EDB/ADB-systemer."

RUNIT skal generelt tilby utvikling og drift av systemer, både enkle og komplekse, såfremt kostnadene ved dette blir dekket i de enkelte tilfelle. Det antas at behovet i fremtiden vil øke sterkest for produkter rettet mot endebbrukere med liten EDB-kompetanse.



"RUNIT skal koordinere programvare og maskinanskaffelser og ha oversikt som viser programvare og maskinvare utstyret i UNIT-miljøet."

"RUNIT skal kunne forestå alle for handlinger og kontraktsforberedelser på vegne av UNIT-miljøet."

Det er behov for koordinering av de samlede dataressurser som finnes eller blir anskaffet i UNIT-miljøet, og i forhandlinger med leverandører står en sterkere når en kan ha hele UNIT i ryggen, noe som vil være til fordel for alle parter, ikke minst økonomisk. Bistand vil dels bestå i å hjelpe brukere i anskaffelsessituasjoner, dels å representere miljøet i forhandlinger om rammeavtaler. RUNIT's engasjement på dette området må betraktes som et tilbud til miljøet, og det er viktig at dette arbeidet ikke medfører forsinkelser eller byråkratisering av behandlingsprosessen.

"RUNIT skal tilby tekstbehandlingstjenester som selvstendige eller supplerende tjenester til miljøet, samtidig som RUNIT skal bruke tekstbehandling internt på en effektiv måte."

Bruken av EDB har til nå vært meget tradisjonell i UNIT-miljøet, mens de store mulighetene innen nye felter som elektronisk tekstbehandling nesten ikke blir brukt. RUNIT ser det som en oppgave å introdusere og samordne slike tjenester, bl.a. fordi en i fremtiden vil få helt andre muligheter enn bare å effektivisere maskinskriving og omredigering. Slike felter kan være kombinasjonen tekststyr/lokal datamaskin, bedre trykkertjenester, arkiveringsfunksjoner og elektronisk post, delvis som fellestjenester i et datanett.

DETTE VIL SKJE I LØPET AV 1979

Det er tidligere, bl.a. i RUN-NYTT og i Datamaskinutvalget, orientert om utstyrsanskaffelsene på 1979-budsjettet. Som kjent anskaffes det 2 NORD-maskiner til grunnundervisningen, samt platelager og bånd-utstyr til UNIVAC-anlegget. I tillegg vil følgende skje i 1979:

NY KINGMATIC

Alle som har brukt Kingmatic de siste årene er vel klar over at den er fullstendig nedslitt og forlengst burde vært tatt ut av drift.

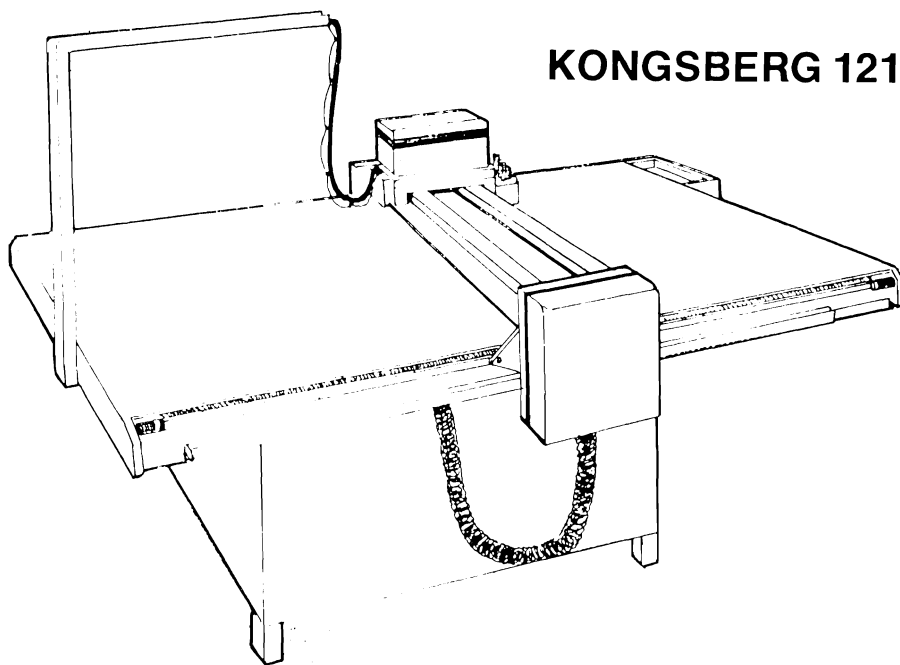
RUNIT ser det som sin oppgave å få installert en ny tegnemaskin, men det har strandet på finansieringsmuligheter. De tre siste årene har bl.a. utstyrsbudsjettet vært ca. 1 mill. kr. lavere enn RUNIT's budsjettforslag. For 1979 er alt allerede disponert til to stk. NORD-10-maskiner, terminaler samt platelager- og magnetbåndutvidelser på UNIVAC-anlegget.

Det er likevel håp om å finansiere en ny tegnemaskin på annen måte enn over utstyrsbudsjettet, og det forhandles med Kongsberg Våpenfabrikk om leveranse av en 1216 tegnemaskin. Med forbehold håper vi på at en ny tegnemaskin kan installeres i 2. halvår 1979.

BILLIGERE KJØRINGER PÅ UNIVAC

I forbindelse med RUNIT-plan er det satt i gang en revurdering av hele prisstrukturen. Dette er et omfattende arbeid som bl.a. påvirkes av RUNIT's servicetilbud til miljøet, evt. dekning av driftskostnadene for studentenes datamaskinuttak, rasjonalisering ved RUNIT, mer selvbetjent drift etc. En ny prisstruktur vil neppe være en realitet før fra begynnelsen av 1980.

Selv om RUNIT i dag driver en blanding av eldre og nytt utstyr, er det nødvendig til en hver tid å vurdere hva som er "riktig" datamaskinpris både til miljøet og eksternt. Inntil en ny prisstruktur foreligger, og gjeldende fra 1979-01-01, vil betalingssatsen for typekode K (offentlig finansiert forskning) og typekode P (eksternfinansiert bruk og produksjonskjøringer) bli redusert til henholdsvis 50% og 75% av tidligere full pris. For de øvrige typekoder gjøres ingen forandringer på det nåværende tidspunkt.



KONGBERG 1216 DRAFTING TABLE

SPECIFICATION

Type	Flat bed, horizontally
Drafting Area*	* 1200 x 1600 mm
Surface flatness	± 0.5 mm
Speed	Mode 1: 15 m/min Mode 2: 40 m/min
Manual Jog	30 m/min.
Incremental Jog	In steps of 0.01 mm
Acceleration	Mode 1: 0.1 g Mode 2: 0.3 g
Absolute Static Positioning Accuracy**	± 75 μm (both modes)
Static Repeatability**	± 15 μm (both modes)
Zero Positioning Accuracy**	± 15 μm (both modes)

DATAMASKINSTRUKTUR I UNIT-MILJØET

Datamaskinstrukturen i UNIT-miljøet i dag er komplisert og uoversiktlig. Det vil den fortsatt være også i fremtiden, til tross for det arbeidet som pågår innen datanettutvikling, standardisering og koordinering. Utstyrstilbudet på markedet utvides dag for dag med nye produkter innen maskinvare, programvare og komplette pakkeløsninger.

Behovene innen UNIT-miljøet er så store og differensierte at en rekke av de produktene som eksisterer og som vil komme, har sin berettigelse i miljøet. Før en forsøker å gi en beskrivelse av datamaskinstrukturen, er det nødvendig å definere noen grunnbegreper nærmere.

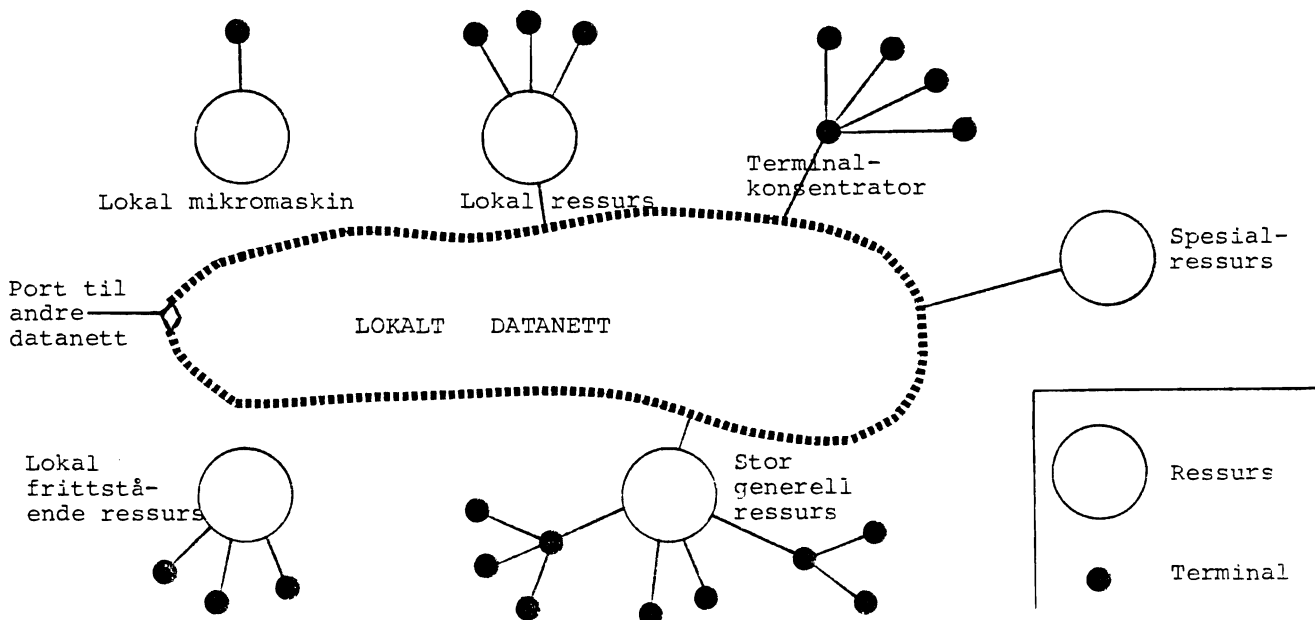
- Ressurs -

En datamaskin hvor en kan få utført brukerprogrammer. (I motsetning til maskiner som bare benyttes til administrasjon og kontroll.) En generell ressurs kan utføre de fleste oppgaver i forbindelse med databehandling, mens en spesialressurs benyttes for bestemte oppgaver som f.eks. datakraft-intensive oppgaver, behandling av førtrolige data etc.

- Datanett -

Et datanett sørger for transmisjon og svitsjing av data mellom terminaler og datamaskinressurser i overensstemmelse med bestemte standarder. Det vil eksistere lokale datanett (i UNIT miljøet), nasjonale datanett (UNINETT) og internasjonale datanett. Med et datanett kan flere ressurser knyttes sammen, og adgang til andre datanett fås via eksterne porter i nettet.

Utgangspunktet er at den enkelte bruker ønsker tilgang til de funksjoner det er behov for fra, eller så nært som mulig sin arbeidsplass. Avhengig av hva disse behovene er, kan de løses v.h.a. en lokal mikromaskinressurs, en terminal tilknyttet en mellomstor lokal ressurs, en terminal tilknyttet via et lokalt datanett til en stor generell ressurs eller en spesialressurs i UNIT-miljøet, eller via eksterne datanett til andre ressurser utenom UNIT-miljøet. Rent skjematisk vil datamaskinstrukturen kunne beskrives som vist på figuren nedenfor.



DATA MASKINSTRUKTUR I UNIT-MILJØET

MANGE SMÅ- MASKINER I MILJØET



I dag eksisterer det et stort antall data-maskiner i miljøet. Av store generelle ressurser har en to UNIVAC-systemer. Til disse er det i dag tilsammen tilknyttet ca. 150 terminaler. Videre finnes det 15-20 mellomstore data-maskiner av forskjellig type, med et tilsvarende antall tilknyttede terminaler. Utenom dette finnes det dessuten et stort antall enbrukesystemer basert på mikro- og småmaskiner.

Omkring de to UNIVAC-systemene er det bygd opp et omfattende nett med terminaler og konsentratorer. Dette er imidlertid ikke et datanett i vanlig forstand, og det er nå under utvikling et pakkesvitsjet lokalt datanett. I dette nettet vil det være en ekstern port til det nasjonale UNINETT. UNINETT er et datanett som for tiden er under utvikling. Dette nettet vil knytte sammen de enkelte universitetene og flere norske forskningsinstitutter. Prøvedrift i UNINETT planlegges å starte i løpet av 1. halvår 1979.

TILKOBLING TIL UNINETT I VÅR

Utviklingen av det lokale datanett vil pågå over lengere tid. I første omgang tar en sikte på en tilkobling til UNINETT i løpet av våren 1979. Et begrenset antall terminaler kan da få adgang til UNINETT. Etterhvert vil de enkelte ressurser i UNIT-miljøet bli tilknyttet det lokale nettet.

Fremtidige anskaffelser av datamaskinressurser i miljøet vil skje av RUNIT, forskningsinstitutter og brukergrupper innen UNIT.

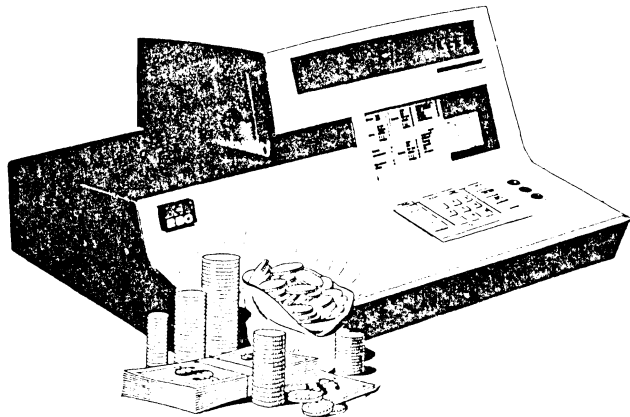
Det er naturlig at RUNIT er ansvarlig for utbygging av det lokale datanett, anskaffelse av større generelle ressurser, ressurser for undervisningsbruk, kostbart periferutstyr som f.eks. høykvalitets tegnemaskin og større spesialressurser som skal deles mellom flere forskjellige brukergrupper innen UNIT-miljøet. Terminaler, mikromaskiner, mindre og mellomstore (<1,5 mill. kr. i anskaffelses-verdi) datamaskiner vil bli anskaffet av brukerne selv i den grad finansiering av slikt utstyr er mulig.

Totalt sett vil det være størst utbyggings-takt på terminaler, lokale ressurser og spesialressurser, mens den for store generelle ressurser vil være mindre enn tidligere.

I 1979 vil en ta i bruk 2 NORD-maskiner i forbindelse med grunnkurs i databehandling. Dette er et eksempel på bruk av mindre maskiner til å behandle et stort antall enkle, ensartede oppgaver. I løpet av 1979-80 vil det også være aktuelt å anskaffe en ressurs som kostnadmessig er velegnet for datakraftintensive jobber, og jobber som krever spesielt stort adresseringsområde.

De rene blokkterminalene en i dag har tilknyttet UNIVAC-anleggene vil i fremtiden få mindre betydning. I den grad slikt utstyr blir beholdt, vil en forsøke å tilpasse utstyret slik at det kan opereres direkte av brukerne. Utplassering av enkle skriveterminaler vil sammen med interaktive skjermterminaler i stor grad overflødiggjøre de tidligere betjente blokkterminalene.

RUNIT'S PRISPOLITIKK



Det prissystem som benyttes for uttak av datamaskinkraft ved UNIT's hovedanlegg har stort sett vært uforandret siden 1968. Riktignok har det vært mindre justeringer, men fra da ble det innført som prinsipp at all datamaskinbruk på hovedanlegget skulle betales.

Dagens prissystem er fortsatt bygd opp på samme måte som for et servicebyrå, idet alle driftsmessige kostnader og avskrivning av utstyret er tatt med ved fastsettelse av (den eksterne) prisen.

For å differensiere mellom de forskjellige brukerkategorier er det innført visse betalingssetser (% av eksternt pris). Siden 1972, har disse prosentene vært.

- Studenter	0% av full pris		
- UNIT-finansiert forskning, diplom, hovedoppgaver og undervisning	15% " " "		
- Annen offentlig- finansiert forskning (eks. NAVF, NTNf)	60% " " "		
- Produksjonskjøring og annen ekstern finansiert bruk	100% " " "		

Det kan være verdt å merke seg at selv om all bruk i prinsippet skal være betalbar har studentene i hele denne perioden kjørt gratis.

Mens ekstern oppdragskjøring var en vesentlig del av RUNIT's maskintidsinntekter i 60-årene har den både absolutt og relativt blitt mindre de siste årene. Dette har sammenheng med at stadig flere EDB-sentra har blitt etablert både regionalt og på landsbasis. Datatransmisjonstilbudet har blitt bedre, både med hensyn til kvalitet, større overføringshastighet og lavere kostnader. I landsmålestokk er det tale om et betydelig overskudd på EDB-kapasitet og salg av ren datakraft er derfor meget vanskelig.

I de siste 3-4 årene har det blitt anskaffet lokale datamaskiner, og dette er en utvikling, som sammen med anskaffelse av avanserte terminaler og mikro-maskiner, vil fortsette.

Dette kommer bl.a. av at småmaskinleverandørene kan ta i bruk ny teknologi raskere enn stormaskinleverandørene, samtidig som de har et vesentlig mindre tilbud, og følgelig færre bindinger, på programmsiden. De har derfor vært i stand til å tilby kapasitet til lav pris og sannsynlig med et bedre pris/ytelsesforhold enn stormaskinleverandørene. Ser vi dette sammen med en del lokale UNIT-forhold, bl.a. at det er mulig å skaffe utstyrsmidler til egne maskiner samtidig som mange vil ha utstyr i eget hus for bedre å kunne prioritere og styre bruken, er det lett å forstå den lokale utviklingen.



RUNIT'S PRISPOLITIKK

En effekt som har gjort seg sterkt gjeldende de siste årene, er en stor økning i studentenes bruk av datakraft. Dette henger sammen med større og bedre utdannelsesstilbud til studentene fra Institutt for databehandling, men også andre institutter følger opp med spesielle kurs og prosjektoppgaver som krever stadig mer bruk av EDB. Mens studentene for noen år siden var en gruppe som belastet UNIVAC lite, er de nå i visse perioder den største brukergruppen, og står i disse periodene for ca. 60% av alle jobber og 30% av brukernes sentralenhetuttak på UNIVAC-maskinene tilsammen.

Før en kommer inn på RUNIT's fremtidige prispolitikk er det nødvendig å omtale hvordan RUNIT får dekket sine personellkostnader. I det følgende er det sett bort fra oppdragssiden som er selvfinansierende. Lønnskostnader for personalet som arbeider med drift, operasjon, veiledning etc., kort sagt det vi kaller servicetilbudet til Universitetsmiljøet, dekkes av kjøreinntektene. Et vesentlig problem er det at servicetilbudet til miljøet er svært omfattende, mye av dette har intet med selve driften av hovedanlegget å gjøre. Mer spesifikt kan nevnes at servicetilbudet omfatter kurs, veiledning, stansetjeneste, operativ drift, inn/ut operasjon mange steder i miljøet, teknisk vedlikehold, veiledning ved instituttens utstyrsanskaffelser, utprøving av terminaler etc.

NY PRISPOLITIKK

En fremtidig prisstruktur må være rettet mot Universitetets egen bruk, dvs. de som i dag betaler 15% av full pris og studentene. Disse bør bli belastet for sin del av en basiskostnad som skal dekke de operative eller driftsmessige kostnadene. Det må avklares sentralt med Universitetet hvordan kostnadene forbundet med studentuttaket skal dekkes.

Andre brukere skal også være med å dekke basiskostnaden, men med et tillegg som gjenspeiler om det er offentlig finansiert forskning eller eksterne oppdrag. Når det gjelder service-tilbudet RUNIT yter i tillegg til drift av anlegget, må UNIT få ta stilling til bredden av dette tilbudet. Dette må i så fall finansieres både sentralt fra UNIT og fra det tillegg, ut over basispris, som offentlig finansiert forskning og eksterne oppdrag vil bidra med.

Den prisstruktur som vi nå arbeider med, og som foreløpig mer må sees på som et diskusjonsgrunnlag kan kort oppsummeres til:

- Prisene skal baseres på selvkost tilsvarende de driftsmessige kostnadene. Utstyrsavskrivning skal ikke tas med.
- Samtlige brukere skal betale for bruk basert på ovenfor nevnte basiskostnad. Brukere som finansieres av offentlige forskningsmidler og eksterne brukere skal betale et tillegg til denne basispris, som er høyest for eksterne brukere.
- Veiledning, koordinerende aktivitet, utstyrsvurdering for andre, kurs, etc. skal ikke dekkes av basisinntekt, men på annen måte.

På det nåværende tidspunkt er det ikke mulig å komme med konkrete antydninger om hvor mye prisen på ren datamaskinkraft kan reduseres, men allerede nå synes det som om en reduksjon i området 20-40 % kan være aktuelt. En vil komme tilbake til dette i løpet av 1. halvår -79 i forbindelse med et konkret forslag til ny prisstruktur.

The Next 22 Years: A Calendar of Scheduled Events

Planning for the future always involves uncertainties and assumptions. Often though, it can be helpful to know what plans other people have already made. The following list contains a selection of events presently scheduled to take place between now and the year 2000.*

1979

U.N. International Year of the Child.

January 1. U.S. Weather Service will formally adopt the international standard Celsius (metric) scale of temperature measurement.

January 1. Wine bottles must be labeled in metric units.

February. COMSAT international electronic mail service is scheduled to begin operating.

September. World Radio Conference will be held in Geneva, Switzerland to establish international agreements regulating satellite broadcasts, national and global use of television and CB equipment for the next 20 years.

September 30. All mileage signs on U.S. roads must show both miles and kilometers (changeover began June 30, 1978).

1980

High sunspot activity is likely to disrupt electrical distribution and telephone service during the first half of the year.

U.S. Space Shuttle scheduled to begin full operational flights. By 1985 the shuttle should be making 60 round-trip flights per year to place satellites in orbit, launch deep space probes and carry out experiments on how to live and work in space.

January 1. U.S. liquor bottles must be labeled in metric units.

February 13-24. XIII Winter Olympics at Lake Placid, New York.

April 1. U.S. Census begins.

July 19-August 3. XXII Summer Olympics in Moscow, USSR.

July 20-24. Third General Assembly of the World Future Society.

October. IFIP Congress 80, Tokyo and Melbourne.

November 4. U.S. presidential election.

1981

U.N. International Year for Disabled Persons.

Fall. Airbag passive restraint systems must be built into all 1982 model cars sold in the U.S.

December 31. U.S. law barring disposal of sewage or industrial wastes into the Atlantic Ocean goes into effect.

1982

United States troops are scheduled to leave South Korea.

Willow, Alaska becomes the new state capital (replacing Juneau).

12th World Cup Soccer Championship will be held in Spain.

September 30. U.S. highway signs will show speed and distance in metric units *only*.

1983

Alcan pipeline from Alaska's North Slope oil fields across Canada to the Midwest United States scheduled for completion.

1984

XIV Winter Olympics.

XXIII Summer Olympics at Los Angeles, California.

November 6. U.S. presidential election.

1985

Halley's Comet returns (best viewed November '85 through January '86).

April 1. U.S. Census begins.

1986

13th World Cup Soccer Championship in Colombia.

If present trends continue, the number of divorces will outnumber marriages in the U.S. by this date.

February 23. Sirhan Sirhan, Robert F. Kennedy's assassin, will be eligible for parole.

1987

Scheduled completion of the U.S. Interstate Highway System.

September 17. Bicentennial of the signing of the U.S. Constitution in Philadelphia.

1988

XV Winter Olympics.

XXIV Summer Olympics.

Arthur Bremer, whose shot paralyzed Alabama Governor George Wallace, will be eligible for parole.

November 8. U.S. presidential election.

1989

Bicentennial of the French Revolution.

1990

14th World Cup Soccer Championship (New York is bidding).

April 1. U.S. Census begins.

1991

June 21. Antarctic Treaty expires. (Unless a new treaty is signed, nations may rush to claim land and mineral rights on the continent.)

1992

XVI Winter Olympics.

XXV Summer Olympics.

November 3. U.S. presidential election.

1993

December 26. 100th birthday of Mao Tse Tung.

1994

15th World Cup Soccer Championship.

July 20. 25th anniversary of the first moon landing.

1995

April 1. U.S. Census begins.

June 26. 50th anniversary of the signing of the United Nations Charter in San Francisco.

1996

XVII Winter Olympics.

XXVI Summer Olympics.

November 5. U.S. presidential election.

1997

June 9. British lease on Hong Kong expires; the territory returns to China.

1998

16th World Cup Soccer Championship.

May 14. 50th anniversary of the independence of Israel.

1999

December 31. U.S. turns over Canal Zone to Panama.

2000

XVIII Winter Olympics.

XXVII Summer Olympics.

April 1. U.S. Census begins.

November 7. U.S. presidential election.