



NR. **5**

SEPTEMBER 1972

# ND NYTT



**A/S NORSK DATA-ELEKTRONIKK**  
Økernveien 145 - Oslo 5 - Tlf.: 21 73 71

## **AV INNHOLDET**

*Hele ND under samme tak*

*NORD kursvirksomhet*

*Et terminalsystem for Universitetet i Oslo*

Fred-Arne Ødegaard, EDB-avd., Universitetet i Oslo

*Hva andre sier om oss*

*Tekniske skoler får NORD-1 datamaskiner*

Siv.ing. Øyvind Fjell, ND

*TIMESHARING: What. Why and Whiter?*

Bo Lewendal, system-programmer, ND

*NOCUS - NORD Computers Users Society*

## **ND NYTT**

SEPTEMBER 1972 - NR. 5

Redaksjon:

Økernveien 145, Oslo 5. Tlf. 21 73 71

Redaktør:

Jan Aske Børresen

Redaksjonssekretær:

Inger Meidell-Haugland

Tidsskriftet distribueres gratis til alle interesserte. Vennligst send et brevkort til redaksjonen og kom med på distribusjonslisten.

# Hele ND under samme tak



Kunder såvel som de ansatte har lenge følt de vanskeligheter som har vært forbundet med det å ha virksomheten delt mellom to steder. Det er derfor en glede å kunne meddele at firmaet fra mandag 7. august er samlet under ett tak. I tillegg til 4. og 11. etasje på Økernsentret hvor hardware utvikling og produksjon lenge har holdt til, vil en nå også få 9. og 11. etasje.

Vi ønsker våre kunder og besøkende velkommen i vår resepsjon som blir i 9. etasje. De andre avdelinger vil være plassert som følger:

4. Etasje	Firmaledelse Administrasjon Datacenter Kurslokaler
9. Etasje	Resepsjon Sentralbord Markedsføringsavdeling
10. Etasje	Softwareavdeling Quality Assurance avdeling
11. Etasje	Hardwareavdeling Teknisk innkjøp

Vårt telefonnummer er det gamle, og vi minner om adressen:

A/S Norsk Data-Elektronikk  
Økernveien 145  
Postboks 163 — Økern  
OSLO 5

Telefon: 21 73 71  
Telex: 18284 nd n  
Telegramadresse: Norskdata, Oslo

# NORD kursvirksomhet

## P 1. GENERELT PROGRAMMERINGSKURS

Kurset er beregnet som en første innføring i programmering av NORD-1 og NORD-20. Deltakerne bør ha matematiske forkunnskaper — minimum realartium eller teknisk skole.

Kurset omfatter:

- Generelt om NORD datamaskiner
- Tallsystemer
- NORD-1 Systemorganisasjon
- Instruksjonsrepertoar
- Input/Output
- MAC Assembly-sprog
- Presentasjon av karakterer, tall og symboler
- Forskjellige definisjoner og kommandoer
- Interrupt
- Input/Output interrupt
- Gruppeøvelser med programmeringseksempler
- Generelle opplysninger om NORD software

Varighet: 1 uke fra kl. 09.00—15.00, tirsdag og torsdag fra kl. 09.00—16.00. Det blir servert lunch i tiden kl. 11.30—12.30. På 3., 4. og 5. kursdag har deltakerne anledning til å arbeide på maskinen utover kvelden. Deltakerne får tildelt NORD-1 Reference Manual, MAC Users' Guide og Interrupt System.

## P 2. PROGRAMMERINGSKURS II

Dette kurset er beregnet på programmerere med noe erfaring etter gjennomgåelse av Generelt Programmeringskurs. Dessuten kreves at deltakerne har gjennomgått grunnleggende kurs i FORTRAN, f.eks. Daniel D. McCracken: A Guide to FORTRAN Programming.

Kurset omfatter:

- Repetisjon av FORTRAN
- NORD FORTRAN
- Eksempler på bruk av NORD FORTRAN

- NORD SINTRAN
- Hovedkarakteristikk
- Funksjonell beskrivelse
- Operasjon av systemet med eksempler
- Gruppeøvelser, FORTRAN og SINTRAN
- NORD-OPS Operasjonssystem
- NORD FILE System
- NORD TIME-SHARING SYSTEM
- Generelt om NORD software

Kurset varer 1 uke fra kl. 09.00—15.00. Det blir servert lunch i tiden kl. 11.30—12.30. Deltakerne får tildelt NORD FORTRAN SYSTEM Reference Manual og SINTRAN MONITOR SYSTEM Users' Guide, NORD FILE System, NORD-OPS og NORD TIME-SHARING SYSTEM.

## V 1. NORD-1 VEDLIKEHOLDSKURS

Kurset vil behandle NORD-1 hardware og hardware dokumentasjon, feilfinning ved hjelp av test-programmer, I/O-utstyr. Av deltakerne kreves teknisk skole (høyskole) og generelt programmeringskurs, gjerne noe kjennskap til bruk av integrerte kretselementer.

Kurset omfatter:

- Typiske sifferkretser benyttet i NORD datamaskiner
- NORD-1 arkitektur
- Gjennomgåelse av flow-diagram for datamaskiner
- Gjennomgåelse av krets-diagram for datamaskiner
- Gjennomgåelse av koblingslister for datamaskiner
- Hukommelse, virkemåte og interface
- Feilfinningsprogrammer
- Input/Output systemer og vedlikehold av standard periferutstyr
- Instrumentbehandling og serviceforskrifter

Deltakerne må utføre selvstendige, realistiske oppgaver med feilfinning på CPU NORD-1 og tilknyttet input/output utstyr.

Kursets varighet: 1 uke fra kl. 09.00—15.00. Det blir servert lunch i tiden kl. 11.30—12.30. Øvingsoppgaver utføres også på ettermiddager og kvelder. I forbindelse med kurset deles ut Hardware Manual, vol. II og III, NORD-1 Cables and Connectors og Test Program Manual.

#### V 2. NORD-20 VEDLIKEHOLDSKURS

En kort innføring i NORD-20 hardware dokumentasjon med vekt på den nye teknologi og feilfinning ved hjelp av test-program, I/O-utstyr. Av deltakerne kreves teknisk skole (høyskole) og generelt programmeringskurs. Kjennskap til bruk av integrerte kretselementer er nødvendig.

Kurset omfatter:

- Integrerte kretser TTL-logikk
- Typiske sifferkretser benyttet i NORD datamaskiner
- Gjennomgåelse av flow-diagram for enkelte instruksjoner
- NORD-20 arkitektur
- Gjennomgåelse av krets-diagram for datamaskin
- Gjennomgåelse av koblingsliste for datamaskin
- Input/output, vedlikehold av standard periferutstyr
- NORD-2B/NORD-20 vedlikeholdspanel
- Feilfinning ved hjelp av test-programmer

Deltakerne må utføre selvstendige realistiske oppgaver med feilfinning på CPU NORD-20 og tilknyttet input/output utstyr.

Kursets varighet: 5 dager fra kl. 09.00—15.00. Det blir servert lunch i tiden kl. 11.30—12.30. I forbindelse med kurset deles ut NORD-2B/NORD-20 Reference Manual, NORD-20 Input/output Reference Manual, NORD-20 Hardware Manual vol. I og II og Test Program Manual.

#### V 3. VEDLIKEHOLD AV PERIFERUTSTYR

Dette er et nytt kurs som vil behandle virkemåte av periferutstyr med interface til NORD maskiner. Kurset er lagt opp som intern-opplæring med deltakermulighet for ND-kunders service ingeniører.

Kurset omfatter:

Virkemåte, interface, vedlikehold av:

- Kortleser
- Linjeskriver
- Vista Display
- MODEM
- Disk

Kurset vil vare 5 dager fra kl. 09.00—15.00, med lunch i tiden kl. 11.30—12.30. Det er mulig å følge undervisningen for en enkelt utstyrsenhet.

Rett til endring av kursplan forbeholdes.

Kursplan på 4. omslagsside.

Påmelding til alle kurs bør skje 3 uker før kursets begynnelse til:

Kåre Trøim  
Undervisningsleder  
A/S NORSK DATA-ELEKTRONIKK

# Et terminalsystem for Universitetet i Oslo

Fred-Arne Ødegaard,  
EDB-avd., Universitetet i Oslo

## INNLEDNING

Universitetet i Oslo har inngått samarbeid med andre statsinstitusjoner i Oslo om opprettelsen av et stort, felles regnearbeid, Regnearbeidet Blindern-Kjeller (RBK). De samarbeidende institusjoner er: Universitetet i Oslo, Meteorologisk Institutt (Blindern), Institutt for Atomenergi, Forsvarets Forskningsinstitutt, Luftforsvarets Forsyningskommando (Kjeller). En CYBER 74 (CD 6600) er innkjøpt. Figur 1 viser terminalnettverket rundt RBK.

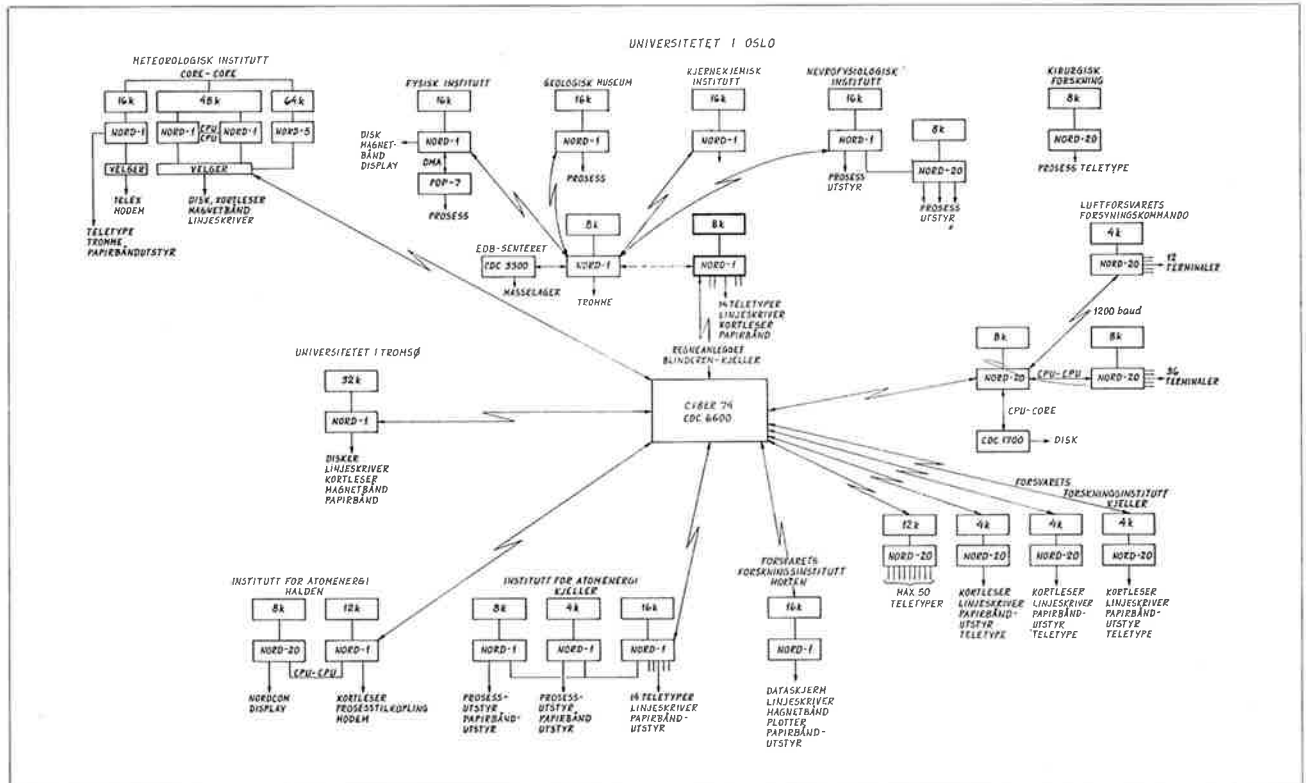
Hovedformålet med maskinen, sett fra Universitetets side, har vært å skaffe mulighet for kjøring av store beregningsoppgaver som ikke har vært egnet for kjøring på den lokale CD 3300, enten på grunn av rene kapasitetbegrensninger, eller på grunn av svært lang turn-around tid for store oppgaver.

CYBER 74 er plassert på Kjeller, ca. 25 km fra Universitetet. Kommunikasjon med maskinen har derfor måttet foregå ved et terminalsystem.

En viktig beslutning som måtte tas var hvorvidt det skulle anskaffes en standard-terminal, slik den tilbys av maskinleverandøren, eller om man skulle utvikle et eget terminalsystem ved å simulere et standard-system. Den siste løsningen ble valgt, på grunn av større fleksibilitet:

Det er mulig å velge mellom flere systemer for simulering. Det er mulig å utvide systemet ved raskere kommunikasjonslinjer og periferutstyr, som linjeskriver, kortleser, disk, tape, etc.

Det er mulig å utvide systemet til ikke bare å foreta batch-prosessering, men til også å inkludere subsystemer for batch-prosessering, kommunikasjon fra



teletypes/displays osv. Det var også et argument at ved å utvikle den nødvendige software ville Universitetet få anledning til å skaffe seg know-how på dette området.

Etter å ha innhentet tilbud fra et relativt stort antall leverandører, ble Nord-1 fra A/S Norsk Data-Elektronikk valgt.

Utviklingen av en 200 User simulator var første skritt i denne utviklingen av et kommunikasjons-system.

Denne artikkelen pretenderer ikke på noen måte å være en fullstendig beskrivelse av 200 User simulatoren. Den er ment å gi visse idéer om hvordan den er oppbygd og noe om hvor den skiller seg fra den originale 200 User. Vi har også tatt med noe om de videre planer man har for systemet ved EDB-sentret ved Universitetet i Oslo.

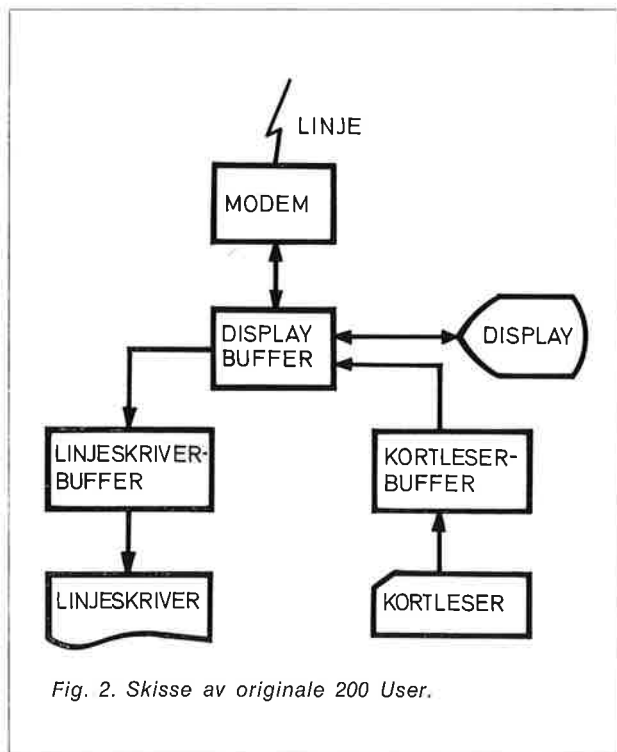


Fig. 2. Skisse av originale 200 User.

#### OM 200 USER

200 User er en standard terminal som tilbys av Control Data. Den består av:

en kortleser, 300 kort/min.

en linjeskriver, 300 linjer/min.

et karakter-display, 50 eller 80 karakterer/linje.

Den kan tilkobles 1200/2400 baud linjer, full eller halv duplex.

200 User kan betraktes som en uintelligent hardware-boks som opptrer som slave for sentral-systemet.

Displayet, kortleseren og linjeskriveren har hver en bufferhukommelse, som kan holde opp til 1000 karakterer. Modemet er direkte tilknyttet display-hukommelsen, og det medfører at alle data til og fra 200 User går gjennom display-bufferen.

Kommunikasjonen til og fra 200 User skjer i form av meldinger av forskjellige slag. En melding består av en streng av karakterer med et hode og en hale. Hodet og halen har en helt klar syntax som 200 User gjenkjenner og som den handler ifølge.

Her er noen av meldingene med litt av logikken i kommunikasjonen:

Fra sentral-system til terminal:

POLL: Har du data eller meldinger klar?  
 WRITE: Her er data til displayet, eller: her er data for linjeskriveren, eller: gjør klar en melding med data fra kortleseren.

Fra terminal til sentralsystem:

REJECT: Ingen data klar, eller: konsollet er opptatt.

ACKNOWLEDGE: Det mottatte WRITE var OK.

ERROR: Den sist mottatte melding var gal.

READ: Her er data fra kortleseren, eller: kortleseren er ikke klar, eller: linjeskriveren er ikke klar, eller: linjeskriveren er klar, eller: her er data for teletype.

Innenfor hver type av melding er det altså subtyper som angir detaljer for meldingen, f. eks. om den er til kortleser, linjeskriver eller display.

Til kontroll av meldingenes riktighet har man:

- Paritetssjekk for hver karakter.
- Paritetssjekk for hele meldingen.
- Et element i hodet av meldingen som ivaretar sekvenseringen, slik at det vil bli oppdaget om en hel melding blir borte.

#### 200 USER-SIMULATOR PÅ NORD-1

##### Hardware konfigurasjon.

Minimumskravene til en Nord-konfigurasjon ved bruk av simulatoren er:

- 4 K hukommelse
- 1 modem interface, synkron kortleser
- linjeskriver (kan benytte en teletype i steden)
- real time-klokke
- I tillegg kan man ha:
  - papirbånd-utstyr
  - hardware parity check, (for generering og sjekking av paritetsbit på hver karakter)
  - memory protect, hvis man legger inn andre rutiner sammen med simulatoren.
- Det brukes standard interruptnivåer.

Universitetet har nå tilgjengelig:

- 2 faste linjer, 4800 baud, full duplex,
- 1 fast linje, 1200 baud, full duplex.

Under uttestingen brukte man en 1200 baud, oppringt linje mot CD 6600 i Stockholm.

Det finnes simulator både for faste og oppringte linjer.

#### Generelt om simulatoren.

##### Modem driver.

Data mellom sentralstedet og terminalen kommer inn og går ut via modemmet. Det er modem driveren som tar seg av forbindelsen med sentralstedet, setter opp forbindelsen, sjekker at linjen er i orden, får melding om feil, osv.

Når en karakter er mottatt, overføres kontrollen fra modemdriveren til receive-modulen, og når en karakter skal sendes, kommer den fra transmit modulen.

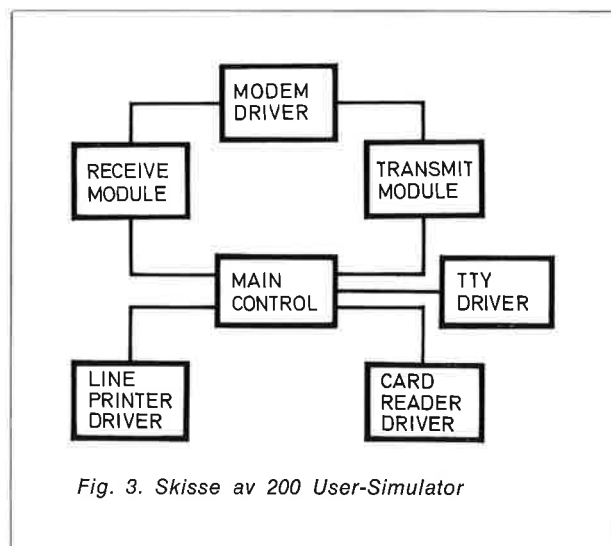


Fig. 3. Skisse av 200 User-Simulator

##### Receive module.

Meldingene har en gitt syntaks. Hode og hale av meldingene har et bestemt format. Receive-modulen sjekker at de mottatte karakterene er i overensstemmelse med formatet. Her sjekkes også at pariteten for den enkelte karakter er riktig, og den longitudinale paritet sjekkes.

Informasjonen fra hode og hale lagres i spesielle lokasjoner som er tilgjengelige for kontroll-modulen. Eventuelle data i meldingene lagres ved hjelp av buffer-rutinene.



#### *Transmit-module.*

Når en melding skal sendes, får transmit-modulen informasjonen fra kontroll-modulen i spesielle lokasjoner. Data hentes ved hjelp av buffer-rutinene. Modulen bestemmer hvor mye data som skal sendes. Det sendes alltid et helt antall kort. Sentralsystemet tillater ikke komprimering av data, imidlertid mottas data i komprimert form.

#### *Kortleser-driver.*

Driveren for kortleseren leser kolonne for kolonne på kortet og konverterer til den interne karakter-representasjonen. Alle hullkombinasjoner godtas. Den er laget slik at den vil kunne akseptere forskjellige koder. Et kontrollkort vil angi hva slags kode som skal leses hvis man ikke bruker standardkoden. Input fra kortleseren prosesseres delvis på nivå 11, men den videre behandling foregår på nivå 3. Prinsippet er å bruke så kort tid som mulig på høyt nivå. Kortleseren er en kritisk enhet hvor interrupt for en karakter må behandles før det neste kommer innen en viss tid, ellers mistes det. I driveren er det en teller som holder rede på hvor mange kolonner som er lest, og feilmelding gis på konsollet med beskjed om å lese kortet en gang til om antallet ikke stemmer.

#### *Linjeskriver driver.*

Linjeskriveren blir aktivert fra kontroll-modulen, med informasjon om data som skal skrives ut. Linjeskriveren har en buffer som kan holde ett linjebilde. En og en karakter hentes til linjeskriverbufferen fra data-bufferen. Når en hel linje er hentet, skrives linjen ut.

#### *Konsoll-teletype.*

På konsollet opereres det med to typer meldinger: interne og eksterne. Eksterne meldinger er de som inneholder data til eller fra det sentrale system. Interne meldinger er de som dirigerer 200 User-simulatoren lokalt og som ikke går videre til sentral-

systemet. De skiller seg ut ved at de alltid prefikses med kolon (:).

Eksempel på eksterne meldinger er de som initierer terminalforbindelsen med sentralsystemet. Eksempel på interne meldinger er beskjed fra kortleser-driveren om at siste kort må leses om igjen p.g.a. feil.

#### *Kontroll-modulen.*

Kontroll-modulen tar seg av logikken i systemet. Når en melding mottas fra sentralsystemet, skal det:

1. gis svarmelding tilbake
2. startes opp aksjon i h.h.t. mottatt melding.

Når det gjelder svarmeldingen, så genereres den ut fra status for de forskjellige periferenheter. Når det gjelder aksjon i h.h.t. mottatt melding, så gir kontroll-modulen evt. informasjon videre til periferenheten, f. eks. adresse for data som skal skrives ut.

#### *Buffer-behandling.*

Et av de områder hvor 200 User-simulatoren skiller seg sterkt ut fra den originale 200 User, er i buffer-behandlingen. Mens den originale 200 User har en buffer av fast lengde for hver periferenhet, og alle data går gjennom display-bufferen, har man i simulatoren en friliste av blokker som gis til de enkelte enheter etter behov. Enkelte enheter (f. eks. kortleseren) har maksimumslengde på bufferen.

Hver periferenhet har tilordnet et buffer-hode. Til buffer-hodet er heftet blokker med data i en liste. Hodet inneholder informasjon om antall blokker, pekere til første og siste blokk, pluss annen relevant informasjon. Data som er kommet inn ligger i blokker som hektes på listen. Når data er sendt, frigjøres ledige blokker.

Til administrasjon av bufferne har man et sett rutiner som lagrer og henter data, frigjør buffer-plass osv. Blokkene har en fast lengde, som er en installa-

sjonsparameter. (Her er brukt 16 ord.) To og to karakterer lagres i hvert ord.

#### *Diverse.*

Det er mulig å legge brukerprogrammer inn i systemet på en enkel måte. F. eks. finnes det i den nåværende versjon rutiner for kopiering av papir-tape og dump av core mens systemet går. Det er også laget en teletype monitor for I/O med brukerprogrammer. Man har full anledning til dette fordi Nord-1 har mye ledig kapasitet, selv ved en 4800 baud linje.

#### *VIDEREUTVIKLING*

Det finnes nå 200 User versjoner for oppringt 1200 baud linje og 4800 baud fast linje. For tiden arbeides det med en multippel 200 User som er slik at samme Nord-maskinen med ekstra periferutstyr og flere linjer vil kunne opptre som flere 200 User samtidig. En tapestasjon skal knyttes til systemet, og den vil spille en vesentlig rolle ved den multiple 200 User, dels som kortleser, dels som linjeskriver.

Videreføringen av dette er å knytte et eller flere subsystemer til den multiple 200 User. Det vil være batchterminaler (Nord-20) som er plassert i en avstand fra sentral Nord-1, ved forskjellige institutter ved Universitetet. Hensikten med og forutsetningen for denne videreføringen er utnyttelsen av en høyhastighetsforbindelse på 48 000 baud mellom Universitetet og Kjeller.

200 User er et system for medium hastighets linjer og utstyr. Med 4800 baud går linjeskriveren og kortleseren med omtrent full hastighet hver for seg. Et poeng her er at selv om linjene er full duplex, så er 200 User i seg selv halv duplex. Det man sparer ved full duplex linjer, er den ikke ubetydelige tid det tar å snu linjene.

Neste utviklingstrinn er simuleringen av Control Datas high-speed batch terminal. Det forutsetter altså høyhastighetslinje på 48 000 baud, som vil bli levert av Televerket 1. januar 1973. Videre vil det

også, i takt med behovet ved Universitetet kreve tilknytning av raskere linjeskrivere og kortlesere. Det er forutsetningen at subsystemene og high-speed terminalen skal kunne gå samtidig.

#### *PROSJEKTBEFANNING*

I arbeidet med 200 User simulatoren har deltatt:

Amanuensis Dag Belsnes, prosjektleder,  
Torvald Kjeldaas,  
Einar Løvdal,  
Jim Meeker og  
Fred-Arne Ødegaard.

Det ble anvendt ca. 3 mann-måneder (mm) til forstudier av 200 User-systemet, ca. 6 mm til koding og ca. 8 mm til uttesting.

Uttestingen av terminalen foregikk først over oppringt samband mot CD 6600 i Stockholm, senere over både fast og oppringt linje mot Kjeller.

Terminalen har nå vært i regulær, daglig drift siden mars måned. I den senere tid har det vært svært få driftsstans på grunn av programfeil.

HVA ANDRE SIER OM OSS:

# modern datateknik

Nr 7 1972

DATANYHETERNA FRÅN NÄRINGSLIVET OCH DEN OFFENTLIGA SEKTORN

## Norskt färgbildssystem Nyhet på utställningen



En av nyheterna vid data utställningen i samband med Nord-DATA var ett norskt färg-tv-system, avsett att underlätta kommunikation mellan dator och operatör. I övrigt var de flesta större maskinleverantörerna representerade, även om det inte var några större nyheter som de visade upp.

De nordiska dataföretagen var väl representerade under den utställning som under årets Nord-DATA-konferens hölls i Otaniemi (Otnäs), konferenscentrat utanför Helsingfors. En av de nordiska nyheter-

na var ett till synes mycket människovänligt system för i första hand övervakning av processer i kärnreaktorer (men också av andra liknande processer), där operatören får informationen förevisad på färgbildskärmar, vilket medför att behovet av hela väggar med övervakningsinstrument fallit bort. Operatören kan få nödvändiga data som figurer och kurvor presenterade direkt på färgbildskärmen (i princip en modifierad TV-skärm). Systemet som går under beteckningen Nordcom har utvecklats av utställaren A/S Norsk Data-Elektronikk och institutt for Atomenergi i Halden. I systemet ingår dels en minidator,

dels en större processdator, bägge tillverkade av Norsk Data-Elektronikk.

Tandberg visade upp en prototyp av sin digitala bandstation TD 1000 (tidigare presenterad i MDA). Tillverkningen av TD 1000 har blivit något försenad, men till hösten kommer serieproduktionen i gång. Till kunderna hör bl a USA-företaget Kennedy, som själva tillverkar data-bandspelare. Flera europeiska datorsjälva tillverkande företag har också visat sitt intresse för bandspelaren, t ex Kienzle. TD 1000 kommer i första hand att säljas som en OEM-produkt.

# Tekniske skoler får Nord-1 datamaskiner

Siv.ing. Øyvind Fjell, ND



Stadig flere norske utdanningsinstitusjoner utbygger nå sitt undervisningstilbud innen elektronisk databehandling, og 6 tekniske skoler har valgt den norsk-produserte datamaskinen NORD-1 fra A/S Norsk Data-Elektronikk til bruk i den praktiske og teoretiske opplæringen.

## EDB-UNDERVISNINGEN

Målsetningen for undervisningen innen dette området ved de tekniske skolene er blant annet å gi elevene en grunnopplæring i databehandling for alle faglinjer og å integrere databehandlingen som et naturlig verktøy i de tekniske fag.

Elevene vil få kjennskap til datamaskinens prinsipielle virkemåte, anvendelsesområder og grunnleggende programutrustning. Ved EDB-faglinjene vil en i første rekke få kompetanse i EDB-fagene, men i tillegg kommer en generell fagplan med undervisning i matematikk, bedriftsøkonomi, elektronikk og regulerings-teknikk. I bifag vil bruken av EDB bli innpasset i de eksisterende undervisningsopplegg som et praktisk hjelpemiddel. Dette vil gi en følelse av de krav til problemformulering som EDB-teknisk behandling forlanger, for å lette samarbeidet mellom fagingeniør og EDB-spesialist.

Den første tekniske skolen som tok i bruk NORD-1 datamaskinen var Sørlandets tekniske skole. I løpet av dette året har også Gjøvik tekniske skole, Østfold tekniske skole, Narvik tekniske skole, Møre og Romsdal tekniske skole, Horten tekniske skole anskaffet utstyr av typen NORD-1.

## DATAMASKINEN

Datamaskinen som disse tekniske skolene får, er en generell mellomstor datamaskin med hukommelse på 16 000 eller 24 000 ord. Hukommelsen kan utbygges til 64 000 ord, og kan således gi plass for meget stor programmer. Datamaskinen har 8 programmerbare registre, 16 avbruddsnivåer, hukommelsesbeskyttelse og flytende komma beregning i

maskinvarer. Med 16 avbruddsnivåer kan en for eksempel kjøre forskjellige programmer i en prioritert rekkefølge. Hvert nivå har en gitt prioritet og datamaskinen utfører først de programmer som tilhører det nivå som har høyest prioritet. Når dette er gjort henter datamaskinen programmer fra nivået som har nest høyest prioritet og utfører disse. Der- som det er nødvendig igjen å utføre et høyere priori-

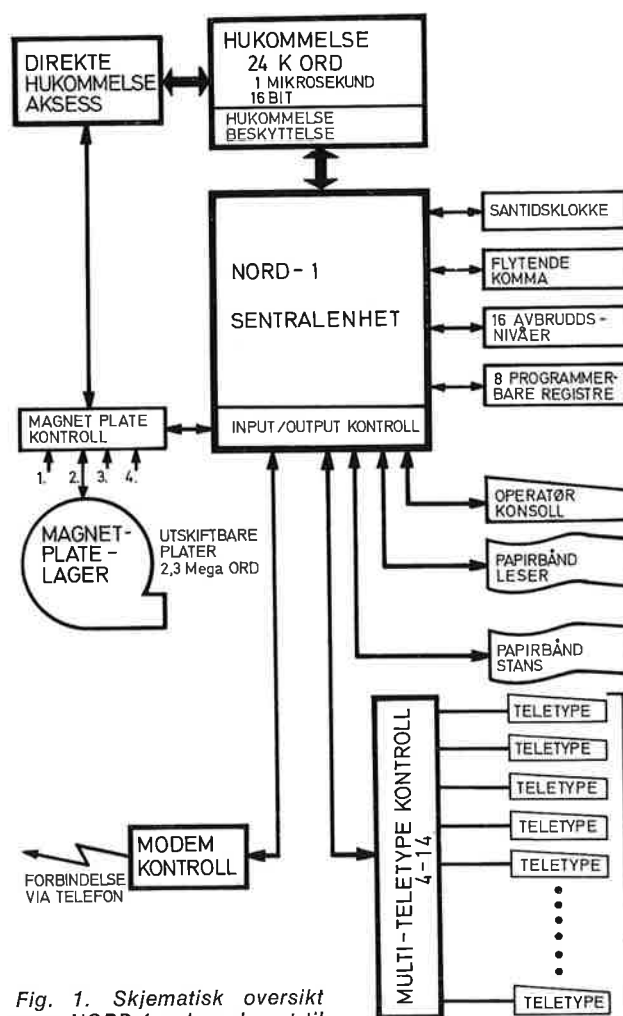


Fig. 1. Skjematisk oversikt over NORD-1 anlegg levert til de tekniske skoler.

tert program vil det lavere prioriterte program automatisk avbrytes for så å startes opp igjen nøyaktig der det ble avbrutt, når det høyere prioriterte program er ferdig. Det kan foreligge flere programmer på hvert avbruddsnivå; man må da teste hvilke av programmene som ba om avbrudd. Hukommelsesbeskyttelse gjør det mulig for programmene å innfiltrere hverandre på noen måte, og flytende komma beregning i maskinvare gjør at alle beregningsprogrammer utføres meget hurtig.

Figur 1 viser en skjematisk oversikt over det datamaskinsystem som nå tas i bruk ved en rekke tekniske skoler. Anlegget leveres i to varianter, med eller uten magnetplatelager. Utstyret kan utvides med linjeskriver, magnetbånd kassettspiller, kortleser eller kurveplottere.

Til datamaskinen kan det knyttes mange terminaler, hvorfra elevene kan kjøre sine programmer samtidig. Ved de tekniske skolene vil en i begynnelsen ha 5—8 terminaler. Dette antallet kan gjerne utvides. En har også mulighet for å tilkoble terminaler til datamaskinen via telefon. Skoler som ikke har anledning til å anskaffe egen datamaskin kan få kjøre programmer fra sin terminal over telefonlinjen. Dette kan være gymnas i det distriktet hvor den tekniske skolen er, Man kan også koble seg til ND's data-senter.

NORD-1 datamaskinen er meget brukt i industriell prosessstyring, og ved de tekniske skolene kan elevene få undervisning i nettopp slik anvendelse av datamaskinen. Ved Sørlandets tekniske skole har man tilkoblet en verktøymaskin som kan styres ved hjelp av programmer fra terminalene.

#### PROGRAMSYSTEMER

Det er levert to forskjellige programsystemer. De skolene som ikke har magnetplatelager starter med NORD BASIC TIME-SHARING SYSTEM hvor 8—14 elever samtidig kan kjøre programmer i BASIC. Fra

BASIC programmer er det mulig å kalle FORTRAN IV eller Maskinkode subprogrammer. Disse subprogrammene kan være av matematisk eller kommersiell art.

Det andre programsystemet, NORD-TSS (NORD TIME-SHARING SYSTEM) er det mest avanserte, og er det som etterhvert vil bli benyttet ved disse tekniske skolene. Det nye ved dette systemet er at elevene kan kjøre programmer i FORTRAN IV, BASIC, Maskinhode og Editor på samme tid. Fra terminalene kan alt periferutstyr bli kontrollert. Det er også tilgang til et generelt file system hvor data eller programmer kan bli lagret.

Programsystemet har også innebygget et læremiddel slik at en elev som støter på et problem kan spørre datamaskinen og få rettledning av den, og stort sett unngå å konsultere skriftlig dokumentasjon i form av manualer.

Videre er det et MAIL system hvor man kan gi meldinger til de forskjellige brukere. Det finnes også en kommunikasjonsmulighet mellom brukerne. Ved hjelp av dette kan en bruker koble seg til en annen bruker, forutsatt at denne ikke har blokkert denne mulighet. Støter en elev på et problem, kan han koble seg til sin lærer eller en annen elev og be om veiledning. Læreren kan så fra sin terminal følge eleven og hjelpe ham.

Forskjellen i de to programsystemene er vist i figur 2. I NORD BASIC TIME-SHARING med en bruker, vil denne kunne disponere hele bruksområdet av hukommelsen. Ved flere brukere vil disse dele brukersområdet seg imellom. Ufra hver brukers behov for hukommelse kan en så finne hvor mange brukere som praktisk kan bruke systemet samtidig.

I NORD-TSS vil hver enkelt bruker ha hele brukersområdet av hukommelsen til disposisjon, uavhengig av antall brukere i systemet. NORD-TSS operasjonssystem ligger alltid i hukommelsen, mens resten av hukommelsen deles mellom brukerprogrammet og

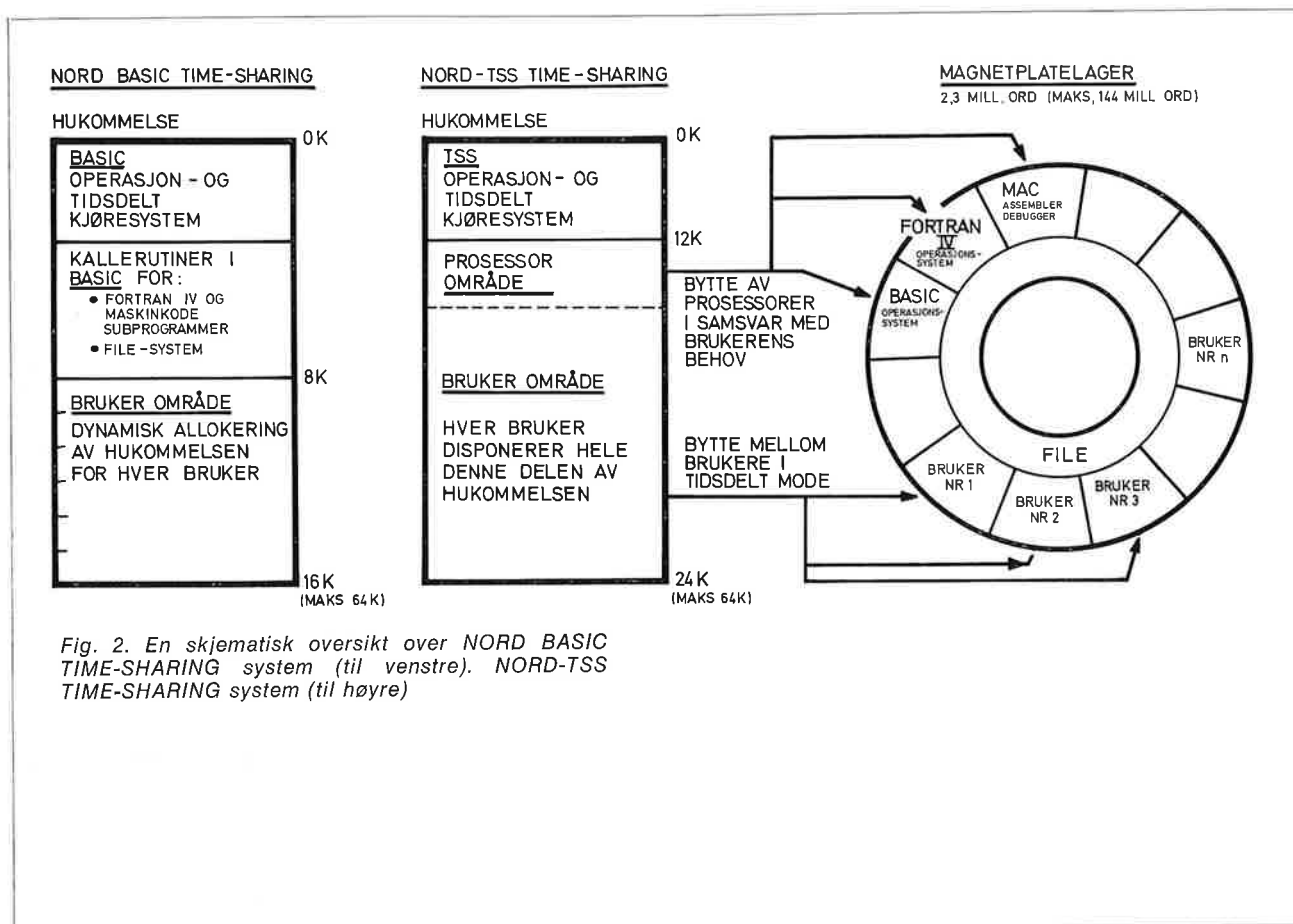


Fig. 2. En skjematisk oversikt over NORD BASIC TIME-SHARING system (til venstre), NORD-TSS TIME-SHARING system (til høyre)

den aktuelle prosessor. Dersom flere brukere benytter samme programsprog blir prosessoren liggende i hukommelsen mens brukerprogrammet skiftes ut og inn fra magnetplatelager.

Magnetplatelageret er organisert i brukerområder, et generelt file system og prosessorene. Brukerområdene entrer hukommelsen etter tur og gis en viss beregningstid. Brukerne har adgang til et generelt file system hvor han kan opprette filer for seg selv, eller filer som utstyres med passord og som kan gjøres tilgjengelig for noen av eller alle brukerne.

Viktigst ved kjøp av NORD utstyret er kanskje kontakten skolene vil få med de 40 industribedrifter og forskningsinstitusjoner som har NORD datamaskiner. De som har NORD datamaskiner har dannet en brukerorganisasjon, NORD COMPUTER USERS' SOCIETY, som avholder plenums møter to ganger i året. I tillegg til det er det spesialgrupper i programmering og datamaskinutstyr. Skolene har også mulighet for utveksling av programmer og erfaringer seg imellom.

# TIMESHARING: What, Why and Whiter?

Bo Lewental,  
system-programmer, ND



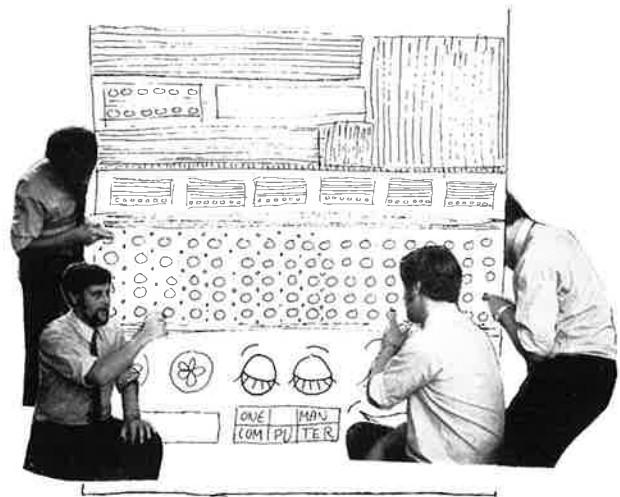
What is timesharing? Why is it supposed to be useful? What role will timesharing have in the near future? These are the questions that this article will try to answer.

## WHAT IS TIMESHARING AND WHY USE IT?

Before answering this question we will discuss some of the other types of operating systems in order that we may understand their respective advantages and disadvantages.

### *Stand-alone system.*

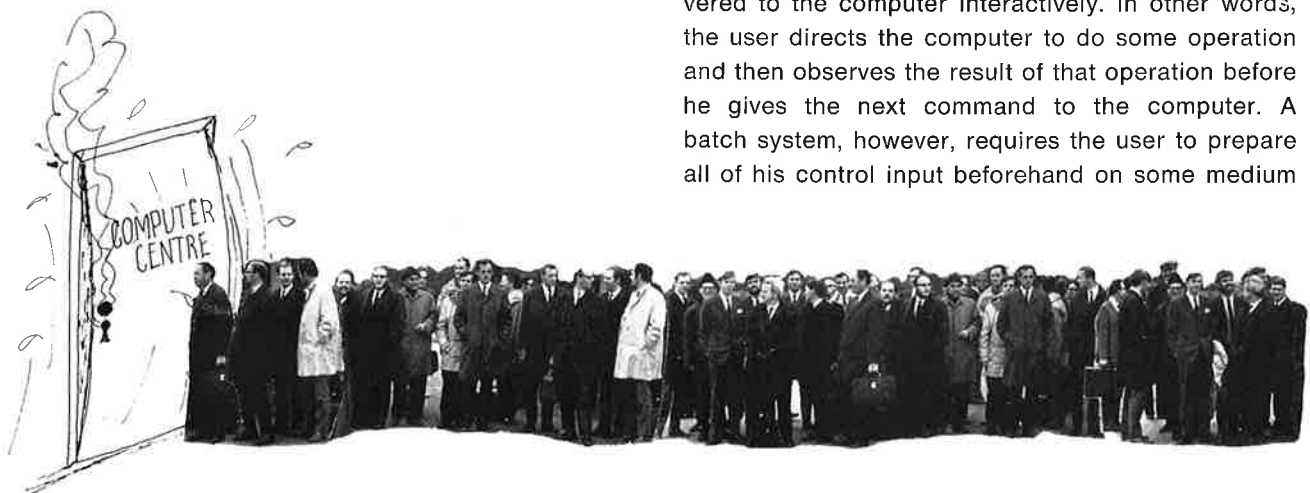
Many small and medium sized computers are operated in a mode whereby the computer is used by only one person at a time. Typically the user creates programs on paper tape or punched cards which are then assembled or compiled online. The user then debugs his program via a teletype or even the control panel of the computer. The advantage of this system is that the user has full control over the computer. The big disadvantage is that the resources of the computer are very poorly utilized. The reason for this is that the computer remains idle for long periods of time while the user thinks. Modern computers have so much capacity that only an extremely small



portion of the full capacity is used when operating a computer in stand-alone mode. In other words, this is a very costly way of using a computer.

### *Batch processing system.*

Batch processing systems were developed in order to better utilize the capacity of computers. In a stand-alone system, control input consisting of commands from the user to the computer are delivered to the computer interactively. In other words, the user directs the computer to do some operation and then observes the result of that operation before he gives the next command to the computer. A batch system, however, requires the user to prepare all of his control input beforehand on some medium



such as punched cards. This control information along with the associated data is then processed sequentially by the batch system with the results being output on some medium such as a line printer.

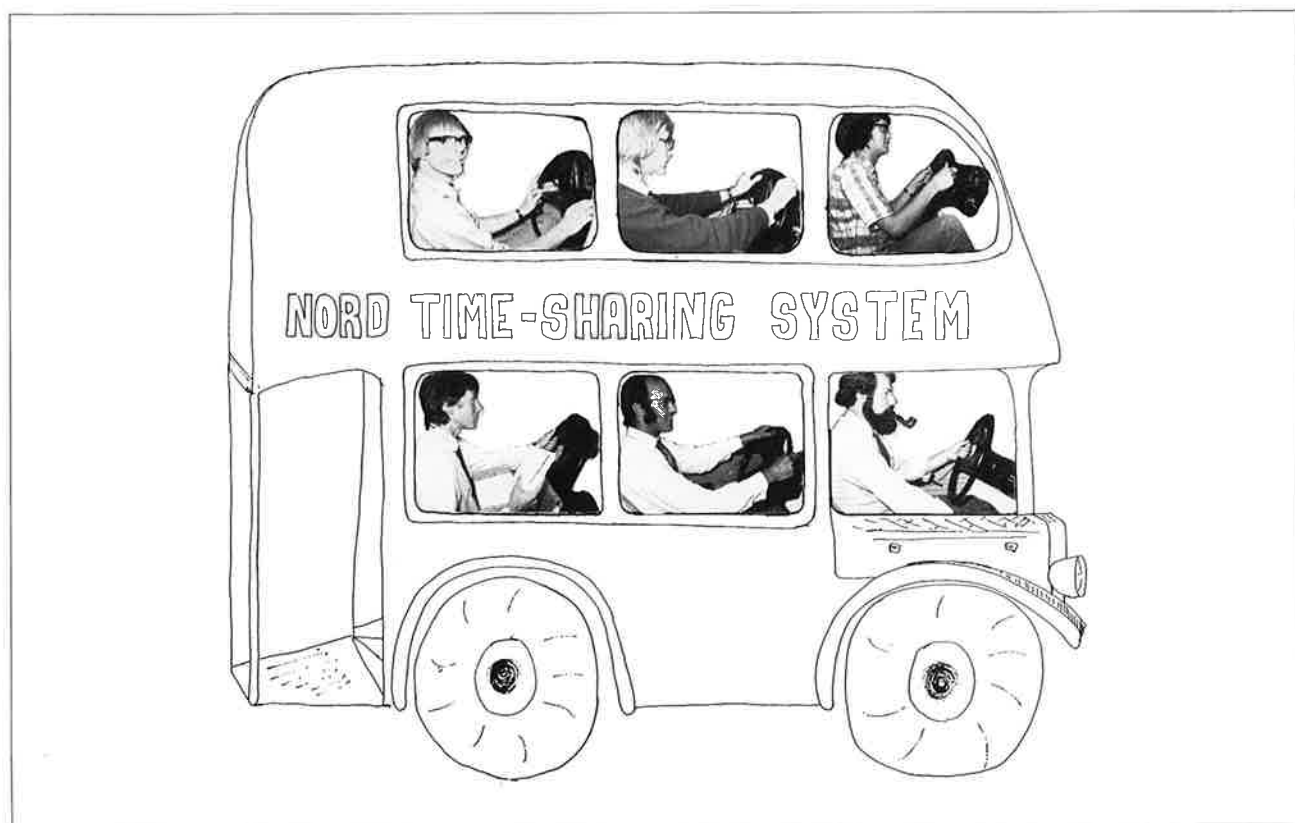
A batch system utilizes a computer much better than a stand-alone system because the individual user job may be run through the computer continuously without wasting time while the user thinks. The user may think about the results of his job in due course after the results have been output on the line printer.

The great disadvantage of batch processing is that the user loses the intimate contact with the computer which he had with the stand-alone system. He must

now wait until his job has gone through the batch queue. This turnaround time is usually between an hour and a day. Therefore a small mistake which may be corrected almost at once on a stand-alone system may take up to a day or more to find and correct on a batch system.

As has been seen, a stand-alone system optimizes the effectivity of the user since he has full control over the computer whereas a batch processing system optimizes the effectivity of the computer since the computer need never remain idle while the user thinks.

It is probable that the same amount of work may be completed with a stand-alone system as with a batch system since one user can finish his work in





a period of time which probably corresponds to that time needed by N batch users to complete 1/N th of their work. A batch system is therefore most effective when used to routinely run fully debugged programs while a stand-alone system is most effective when used for program development.

#### *Timesharing system.*

Timesharing systems, if designed correctly, incorporate the good features of both stand-alone systems and batch processing systems while leaving out their respective disadvantages. Timesharing systems are therefore desirable when both production work and program development work are to be carried out concurrently on the same computer.

A timesharing system ideally creates the illusion that each of many users has his own complete computer for his exclusive use, whereas in fact all the users are running concurrently. This illusion is created by having the computer work on an individual's job for only a very short time and then switching to another user. This switching between jobs is done fast enough so that the individual user does not notice that he has not had the complete attention of the computer. It is possible to do this because each user normally uses only a small part of the capacity of the computer. Batch jobs, which by nature need not be finished very fast, may be run by the timesharing system at those times when the computer is not occupied with interactive work.

#### *NORD TIMESHARING SYSTEM*

By way of example, we will now describe the NORD Timesharing System and discuss how and why it optimizes the effectiveness of both the NORD-1 computer and the people using it.

The NORD Timesharing System (NORD-TSS) is a medium scale multi-access computational system which implements a user machine which is an

extended subset of the NORD-1 computer. From the user's point of view, NORD-TSS may be considered to consist of two parts:

- The Utility Command Processor (UCP) which provides the user with many tools to control and modify his user machine.
- The Monitor Call System (MCS) which gives access to the user program to extensions of the NORD-1 computer.

As will be seen, NORD-TSS not only offers the resources of the NORD-1 to more than one simultaneous user, but also offers services not normally provided by the NORD-1.

The primary medium by which computer and user communicate is the teletype console. Paper tape and punched cards are also available but are more cumbersome and unsuitable for primary input. A line printer is available for auxiliary output.

The computer, after the user logs in, responds with a printed response indicating that it is ready to accept further input from the teletype in the form of commands. Through these commands the UCP provides sufficient services to get the user into contact with all other NORD-TSS facilities. The UCP is primarily a medium for specifying machine requirements and for handling users' files.

The user machine consists of a subset of physical core which we call the user's virtual memory since many different users may share the same region of physical core. The instruction set of the user machine is a subset of the NORD-1 instruction set. In fact, this subset corresponds exactly to the set of instructions which may be executed while in restricted mode in the NORD-1.

It was previously mentioned that NORD-TSS is an *extended* subset of the NORD-1 computer. It is extended in three ways:

- By the existence of the Utility Command Processor which provides a number of services.
- By the existence of a file system which greatly extends the I/O system.
- By the existence of a monitor call instruction which greatly extends the power of the instruction repertoire of the NORD-1.

Following are some of the services provided by the NORD Timesharing System:

- The execution of subsystems such as FORTRAN, BASIC, MAC assembler/debugger, BASIC, QED text editor, TRAM and many more plus any user constructed program.
- A general purpose file system with various types of access and protection modes. Peripheral devices are included in the file system.
- A HELP command which indicates to the user which commands he may use.
- A DESCRIBE command which provides a short description of any command.
- A MAIL subsystem for sending messages to other users.
- A communication system for communicating online with other users.
- A batch processing system.
- Various commands for investigating and changing the status of the user machine.
- A Monitor Call System which provides access to the user program to many service routines such as input/output functions, string manipulation functions, formatting routines and routines for manipulating the file system.

As has been seen, the NORD Timesharing System provides many facilities which are not available on stand-alone systems, batch systems or even any currently available timesharing system running on

a small to medium scale computer. The effectiveness of using the NORD Timesharing System is demonstrated by the fact that our own software development division has greatly increased its productivity since starting to use NORD-TSS.

Some of the reasons for this effectivity are as follows:

- Many people can use NORD-TSS simultaneously.
- Each individual user obtains immediate response to his requests.
- The many services provided are intended to make program development as easy as possible.
- The existence of standard subsystems and utility routines encourages users to produce compatible software.

#### *WHITHER WILL TIMESHARING GO?*

In the past, most timesharing systems have been implemented on large or medium large computers. They have therefore been very expensive and uneconomical for smaller firms or educational institutions to acquire and operate. Several timesharing systems running on smaller machines have been made. But these systems have not provided the services which make large systems attractive. A/S Norsk Data-Elektronikk has therefore adopted the policy of providing systems as good as or better than large systems which however run on smaller and inexpensive computers.

It is likely that educational institutions and firms will, in the near future, turn away from batch processing systems and turn toward medium sized timesharing systems. Evidence of this trend is that a number of Norwegian technical schools have already ordered NORD Timesharing Systems.

Furthermore, one may foresee the development of a network of timesharing systems in Norway which will enable the computer community to more effectively share their experiences.

### *Tid og sted for høstens brukermøter.*

Neste brukermøte vil bli avholdt på hotell ALEXANDRA, Loen, fra 1. til 3. oktober. Åpningssesjonen vil være søndag ettermiddag.

### *Innbydelse.*

Innbydelse vil bli sendt alle medlemsinstitusjoner i nærmeste fremtid. Nye ND-brukere og andre interesserte bes henvende seg til NOCUS..

### *Ikke medlemmer.*

Institusjoner som er brukere, men ikke medlemmer og som ønsker å bli dette, bes også kontakte NOCUS i god tid før møtet da vedtektene forutsetter at søknadene behandles på et brukermøte.

### *Program.*

Nytt på dette møtet vil være parallellsesjoner. Foreslåtte grupper er:

- NORD som terminalmaskin
- NORD i undervisningen
- NORD i prosesskontroll
- NORD i skipsmiljø
- Drift og vedlikehold

- Prosjektarbeid
- NORD i forskningsmiljø
- NORD software

Professor Balchen vil orientere om DUPP-prosjektet.

### *Resolusjon og forslag til vedtak.*

Spesielle saker som ønskes behandlet og eventuelt votert over bør også sendes styret i god tid.

Krav og rekommandasjoner til A/S Norsk Data-Elektronikk fra NOCUS bør absolutt fremkomme i vedtaksform fra et brukermøte etter forslag fra medlemsinstitusjonene. Av hensyn til behandlingen bør flest mulig av sakene forberedes og fremlegges skriftlig for styret før møtet.

### *Aktiv deltagelse.*

Vi håper på en aktiv deltagelse fra flest mulig av medlemsinstitusjonene og ønsker velkommen til Loen.

NOCUS adresse: Kåre Netland  
IFA  
Postboks 173  
1751 HALDEN

# NORD

## KURS-VIRKSOMHET

### HØSTSEMESTERET 1972

	DATO	P 1	P 2	V 1	V 2	V 3
32						
33						
34						
35						
36	28/8—1/9	■				
37						
38	11/9—15/9			■		
39	18/9—22/9				■	
40	25/9—29/9					■
41						
42	9/10—13/10	■				
43	16/10—20/10		■			
44						
45	30/10—3/11			■		
46						
47						
48	20/11—24/11	■				
49						
50	4/12—8/12			■		
51	11/12—15/12				■	
52						

P 1: Generelt Programmeringskurs  
 P 2: Programmeringskurs 2  
 V 1: Vedlikeholdskurs NORD-1/NORD-4  
 V 2: Vedlikeholdskurs NORD-20  
 V 3: Vedlikeholdskurs periferutstyr  
 Kursavgift kr. 600,— pr. kurs



**A/S NORSK DATA-ELEKTRONIKK**

Økernveien 145 - Oslo 5 - Tlf.: 21 73 71