

# DUS MED DEUCE

Hullkortmaskinen ble oppfunnet av den amerikanske statistiker Herman Hollerith og det var problemer i forbindelse med de amerikanske folketellingene i 1890 og 1900 som førte til at han ga seg i kast med å konstruere slike maskiner. Den første hullkortmaskinen i Byrået var en Hollerith-maskin som daværende direktør A. N. Kiær greidde å overtale myndighetene til å kjøpe til folketellingen i 1900.

Siden den tid har det vært en voldsom utvikling på området statistikk- og matematikk-maskiner. Maskinene er blitt større, mer kompliserte og vanskeligere å forstå for legfolk. I denne artikkelen vil Svein Nordbotten avsløre noen av hemlighetene ved vår nye vidundermaskin Deuce.

DEUCE (Digital Electronic Universal Computing Engine) heter den elektroniske databehandlingsmaskin som Byrået vil få i løpet av høsten. Maskinen blir laget av det engelske firmaet The English Electric Company Limited. DEUCE har en rekke egenskaper som åpner store perspektiver for behandling av dataoppgaver.

Maskinen er for det første *elektronisk* og kan utføre alle regneoperasjoner i løpet av en brøkdel av den tid som trengs for en tilsvarende operasjon med de hjelpemidler en har idag. Dette kan bl. a. bety at oppgaver som hittil har krevet så lang bearbeidings tid at de ville ha mistet sin aktualitet når resultatene forelå, nå kan bli aktuelle.

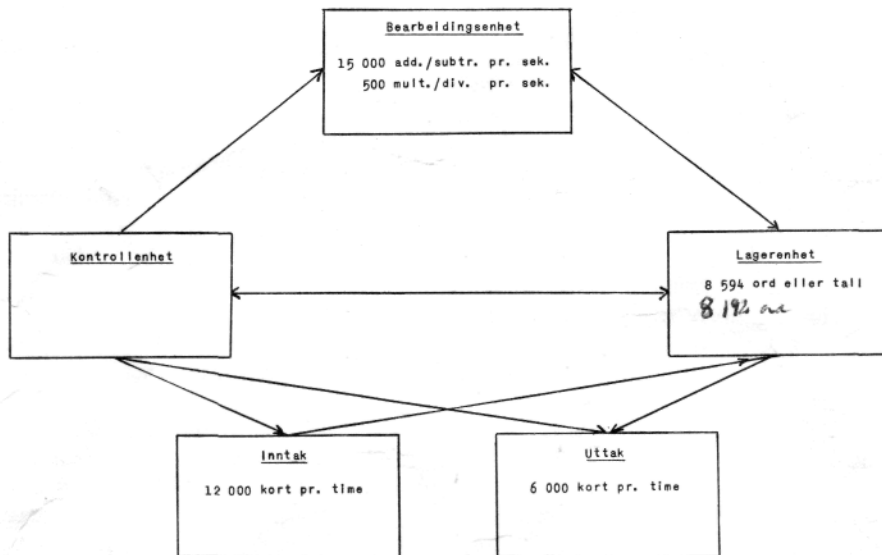
EDB-maskinen er videre *automatisk*. Det vil si at når alt er tilrettelagt, kan maskinen behandle såvel tall som tekstlige opplysninger uten menneskelig inngripen. Enhver oppgave som først er programmert, dvs. tilrettelagt, for løsning ved hjelp av DEUCE, kan også når som helst bearbeides påny uten noe forarbeid om en tar vare på maskinprogrammet. Bearbeiding av f.eks. Handelsstatistikken på DEUCE, kan således gjentas måned etter måned når programmeringen først er gjort under forutsetning av at det ikke skal foretas metodiske endringer.

Et tredje karakteristisk trekk ved EDB-maskinene er deres store *lagerkapasitet*. DEUCE kan lagre eller oppbevare omkring 8 600 tisifrede tall eller ord. I lageret oppbevarer DEUCE både det kodede program for den oppgaven som skal utføres, og data og mellomresultater som den arbeider med.

Endelig må nevnes at DEUCE kan foreta *logiske valg* under bearbeidningen. I bestemte punkter i programmet vil maskinen kunne velge mellom to eller flere alternative veger for sitt videre arbeid. Valget kan gjøres betinget enten av innlest grunnmateriale eller beregninger. Under bearbeidningen av f.eks. Handelsstatistikken, beregner maskinen først enhetsprisen for hvert vareparti. Alt etter prisens størrelse og hvilken vare det gjelder, velger maskinen *enten* å godkjenne oppgaven som riktig og gå videre, *eller* å forkaste oppgaven som mistenkelig og punche ut et kort

med melding om dette før den går videre. Som en vil forstå, vil en automatisk maskin med denne egenskap være spesielt egnet for mekanisk kontroll og revisjon.

Skjematisk vil en EDB-maskin kunne tenkes sammensatt av 5 enheter med forskjellige funksjoner, nemlig inntak, bearbeidingsenhet, lager, uttak og kontrollenhet. Den siste har til oppgave å tolke programmet og styre virksomheten i de andre enhetene. Figur 1 gir en slik forenklet framstilling av DEUCE, forbindelsene mellom enhetene og deres kapasitet.



Figur 1: Skjematisk framstilling av DEUCE.

I DEUCE er inntak og uttak kombinert i en enhet som henholdsvis avleser og puncher vanlige IBM hullkort. De maksimale hastigheter for disse operasjoner er 12.000 kort inn og 6.000 kort ut pr. time. I elektronisk målestokk er dette lave hastigheter og DEUCE kan derfor utføre en mengde beregninger mellom hvert kort.

Maskinens sentrale del omfatter bearbeidings- og kontrollenheten. Den kan utføre de elementære regneoperasjoner, sammenlikninger, logiske og administrative operasjoner. Den maksimale arbeidshastighet er 6/100.000 sekund for de vanlige operasjoner bortsett fra multiplikasjon og divisjon som krever «hele» 2/1.000 sekund.

Lagerenheten i DEUCE består av to deler. Den minste kalles hurtigminne fordi maskinen kan bearbeide innholdet uten først å bruke noe tid

på å lete det fram. Hurtigminnets kapasitet er imidlertid begrenset til vel 400 tall. Når en har et langt program eller mange data som må lagres, må den andre lagerdel, trommelminnet, tas til hjelp. Den har lagerplass for nesten 8.200 tall, men det tar gjerne litt tid før maskinen finner fram i trommelminnet. Denne kaller vi ventetid og den er gjennomsnittlig 16/1.000 sekund. I ventetiden kan imidlertid maskinen foreta annet nyttig arbeid.

### Programmering

EDB-arbeid er det arbeid som utføres i tilknytning til elektronisk databehandling. Det omfatter således analyse og programmering av arbeidsoppgavene for elektronisk bearbeiding, prøving av programmene, kjøring av maskinen, utdanning av programmerere og operatører, studier og vurdering av elektronisk utstyr og teknisk vedlikehold av anlegget. Bortsett fra vedlikeholdet av DEUCE som Sentralinstitutt for Industriell Forskning skal stå for, vil Byrådet utføre alle disse funksjoner.

Av størst interesse her vil trolig være programmeringen, dvs. tilretteleggingen av problemene for løsning på EDB-maskinen. For å innarbeide en viss rutine og systematikk i arbeidet, er det utarbeidd visse foreløpige regler eller retningslinjer for programmeringen. Etter disse regler skal arbeidet foregå i fem trinn som karakteriseres ved stadig mer detaljerte diagrammer med tilhørende beskrivelser.

Det første er *hoveddiagrammet* som skal gi en oversikt over den maskinelle databehandling fra punching til den siste tabellering for å vise hvilke maskiner som nyttes. For hver anvendelse av DEUCE lages deretter et *funksjonsdiagram* med sikte på å få fram de enkelte funksjoner, f.eks. spesielle kontroller, beregninger og reduksjoner, som er lagt over på DEUCE. I tilknytning til disse diagrammer hører også en statistisk metode- eller systembeskrivelse. Programmeringens to første trinn har derfor et analytisk preg, og kan ved databehandlingsoppgaver kreve relativt lang tid. Ved matematiske oppgaver vil disse deler av programmeringen ofte være gitt alt ved problembeskrivelsen.

Det tredje trinn er utarbeiding av det *logiske diagram* hvor funksjonene spaltes opp og omorganiseres i overensstemmelse med EDB-maskinens spesielle arbeidsteknikk. Her begynner arbeidet å få sin spesielle tekniske karakter som særlig blir framtrædende i det såkalte *flow-diagram*, som er det fjerde trinn. I flow-diagrammet uttrykkes arbeidet ved de elementære operasjoner DEUCE kan utføre, lagerplassen fordeles, tiden beregnes og de enkelte deler av programmet justeres og tilpasses hverandre. Det femte og siste trinn i programmeringen er *koding* av flow-diagrammet etter en tallkode som maskinen kan tyde. Arbeidet krever stor nøyaktighet, men byr ellers ikke på store problemer. Under visse betingelser kan en overlate til maskinen selv å utføre kodingen.

Programmeringen krever folk med spesiell utdannelse. Byrået har allerede en kjerne av kvalifiserte programmerere som kan holde kurser for programmerere og operatører, rettlede mindre erfarne programmerere og utarbeide nødvendige håndbøker.

Til EDB-arbeidet hører også omhyggelige prøvekjøringer av programmene. Hittil har vi bare i liten utstrekning hatt høve til slik prøving på maskiner i England, og må derfor regne med å få nye prøvekjøringer de første månedene etter at maskinen er installert.

Produsenten av DEUCE og en sammenslutning av brukerne, DEUCE Users' Association, har samlet en rekke programmer for standardproblemer. For de rene databearbeidingsoppgaver som Byrået har, må vi imidlertid regne med å lage de fleste programmer selv. Til å begynne med er arbeidet konsentrert om de bearbeidingsmessig største statistikker og vi antar at det vil være behov for 7—10 programmeringsårsverk i det første året.

### Nytt EDB-utstyr

Det maskinanlegg Byrået vil ha når DEUCE er installert, vil være meget tilfredsstillende med hensyn til statistikkbearbeiding. Men for enkelte andre arbeider i statistikkproduksjonen, som f.eks. registerarbeid, har en behov for raskere inn- og uttak, større lagerkapasitet og muligheter for sortering i EDB-maskinen. Her vil magnetbåndutstyr knyttet til DEUCE, og linjeskriver bety store framskritt.

DEUCE er bl.a. konstruert slik at den kan tilkobles tre dobbelte DECCA magnetbåndenheter. Hver enkelt kan arbeide med to uavhengige og utskiftbare magnetbånd som er 730 m lange og 1,3 cm. brede. Magnetbåndene egner seg utmerket til å lagre store masser av opplysninger, som maskinen ofte må arbeide seg gjennom. Hvert magnetbånd kan lagre opptil 2,3 millioner desimalsiffer eller bokstaver, som DEUCE kan lese eller skrive med en hastighet på 8.000 tegn pr. sekund.

Linjeskriveren er en tilleggsenhet som er av stor verdi sammen med magnetbånd. Den er en tabelleringsmaskin som leser opplysningene fra magnetbånd og skriver dem med en hastighet på 300 linjer pr. minutt. Linjeskriveren er ikke tilkoblet DEUCE og kan derfor utnyttes uavhengig av EDB-maskinen. Når den arbeider for full hastighet kan den skrive 42.000 siffer eller bokstaver i minuttet. Den er derfor meget effektiv når en skal skrive ut, og kopiere store register eller andre store datamasser.

Ved en rekke kontormaskiner kan en få arbeidsmateriale og resultater på hullbånd som et biprodukt. Dersom dette skal bearbeides videre, kan DEUCE også tilkobles utstyr for innlesing av hullbånd. Lesehastigheten for hullbåndenheten kan bli opptil 850 siffer i sekundet.

Med sikte på en videre automatisering av statistikkproduksjonen, blir dette utstyr nå studert og vurdert i forhold til våre arbeidsoppgaver.

