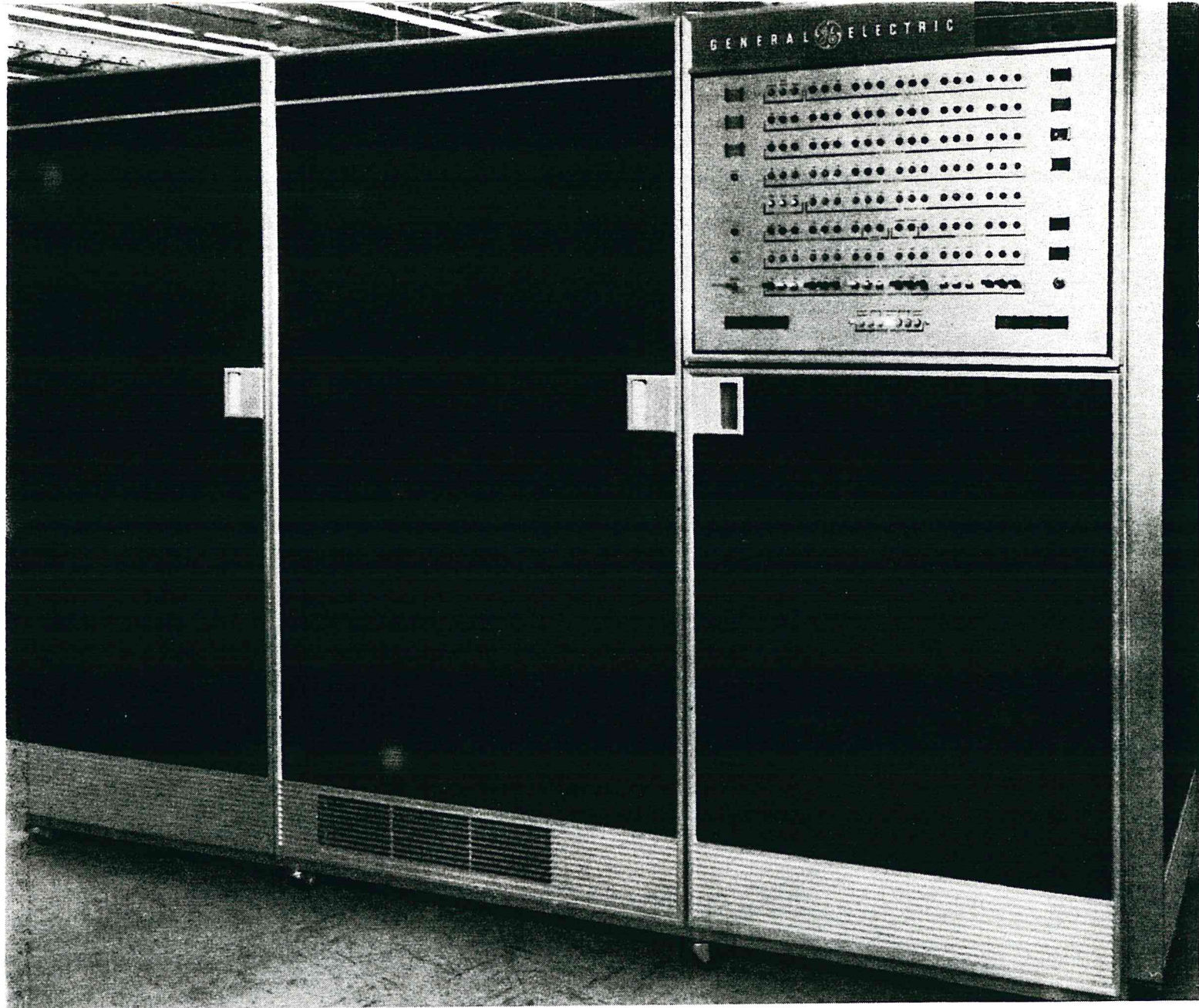


HYVÄÄ UUTTA VUOTTA

LOUKUU 4/1964

# abacus

SUOMEN KAAPELITEHDAS OSAKEYHTIÖ, ELEKTRONIIKKAOSASTO, TIETOKONEOSASTO



### DATANET — TIETOJEN KAUKO SIIRTOJÄRJESTELMÄ

General Electric on kehittänyt useita tietojen kaukosiirotlaitteita, joista käytetään DATANET-nimitystä. Nämä laitteet käyttävät erilaisia tietovälineitä: reikäkortteja, reikä- ja magneettinauhaa. Siirtonopeudet vaihtelevat muutamista kymmenistä satoihin tuhansiin merkkeihin sekunnissa. Kuvassa oleva laite on DATANET 30, joka on tietojen kaukosiirotietokone. Siihen voidaan liittää 128 kaukosiirotolinjaa. DATANET 30:ssä on keskusmuisti, jonka koko vaihtelee 12 000:sta 48 000:een positioon. DATANET 30:llä voidaan kerätä, jakaa ja käsitellä tietoja. Se voi toimia itsenäisenä yksikkönä tai olla liitettynä tietokoneeseen. DATANET 30 on ennen kaikkea Real-Time-sovellutuksia varten suunniteltu.

# abacus

Vastaava toimittaja:  
Dipl.ins. Aarre Aaltonen

Toimikunta:  
Ekonomi Pauli Immonen  
Fil.tri Reino Kurki-Suonio  
Fil.tri Seppo Mustonen  
Valtiot.kand. Juhani Syrjänen  
Dipl.ins. Raimo Tuuli

Toimitussihteeri  
Caterina Candé

Tilaukset: puh. 643 511

Kuten tietokoneväki jo yleisesti tietää, ovat General Electric ja Compagnie des Machines Bull perustaneet yhteiset yhtiöt jatkamaan viimeksimainitun toimintaa ja markkinoimaan myös GE:n tietojenkäsittelylaitteita. Tapahtumaa sivuaa läheisesti GE:n vastaavanlainen sopimus Olivetti'n kanssa. Voitaneen ennustaa, että nämä sopimukset saattavat pitkällä tähtäyksellä osoittautua tietojenkäsittelyalan merkittävimiksi tapahtumiksi vuonna 1964.

Tulemme nyt edustamaan yhtiötä nimeltä "Compagnie Bull General Electric". Edustuksemme jo tutuksi käynyt tavaramerkki "BULL" on tästä lähtien "B.G.E." Päämiehemme voimavarat – niin henkiset, organisatoriset kuin taloudellisetkin – ovat samalla huomattavasti kasvaneet. Olemme varmoja siitä, että se tulee pysymään kehityksen mukana sekä konetekniikassa, käyttömenetelmissä että sovellutuksissa. Maahantuojana muutos asettaa meille ja henkilökunnallemme yhä suurempia vaatimuksia, jotka olemme päättäneet pyrkiä täyttämään. Muistettakoon samalla, että tietojenkäsittelysovellutusten yleinen luonne muuttuu nopeasti yhä kehittyneemmäksi. Toivomme, että voimme auttaa asiakkaitamme pysymään kärjessä mukana.





## **GENERAL ELECTRIC COMPANY**

Nykyisellä nimellään GENERAL ELECTRIC COMPANY on ollut olemassa vuodesta 1892 alkaen, jolloin Edison Electric Company ja Thomson-Houston Company yhtyivät.

Tällä hetkellä GENERAL ELECTRIC on USA:n kolmanneksi suurin yritys, jos mittapuuna pidetään henkilökunnan lukumäärää (264 000). Liikevaihto on neljänneksi suurin (5 mrd dollaria). Tutkimustyöhön GENERAL ELECTRIC investoi viime vuonna 900 milj. dollaria ja oli tässä suhteessa ensimmäisellä sijalla Yhdysvalloissa. GENERAL ELECTRICin tuotteita valmistetaan 179 tehtaassa, jotka sijaitsevat Yhdysvalloissa ja Kanadassa. Tuotanto-ohjelmaan kuuluu yli 200 000 nimikettä talouskoneista ja sähkölampuista tietoliikennesatelliitteihin ja atomireaktoreihin asti.

Tietokonealalle GENERAL ELECTRIC tuli jo vuonna 1929, jolloin se valmisti ensimmäisen sähkömekaanisen, kytkentätaululla varustetun kalkylaattorin. Toisen maailmansodan aikana valmistusohjelmaan lisättiin mm. tutkaan liitettäviä laskijoita, ja sodan jälkeen alettiin valmistaa laitteita ohjusten ratojen laskemiseksi.

Vuonna 1954 GENERAL ELECTRIC osti ja asensi ensimmäisen elektronisen tietokoneen omaan käyttöönsä. Elektronisten tietokoneiden valmistuksen GENERAL ELECTRIC aloitti vuonna 1956 ERMA-nimisellä koneella, joita Bank of America osti 32 kappaletta. Vuonna 1960 tuli markkinoille GE-225, josta sai alkunsa sarja GE-200. Koneiden valmistus tapahtuu Phoenixissa Arizonassa 4000 henkilön voimalla.

Vuosien 1963–64 vaihteessa GENERAL ELECTRIC toi markkinoille Tietojenkäsittelyjärjestelmä GE Compatibles/400:n. Tänä vuonna GENERAL ELECTRIC asensi omaan käyttöönsä ensimmäisen GE-600 sarjan koneen, jonka markkinointi aloitettiin elokuussa. Tällä hetkellä GENERAL ELECTRICin koneita on käytössä eri puolilla maailmaa n. 300 kappaletta. Tietokoneiden myyntitoiminta Euroopassa alkoi vuonna 1962.

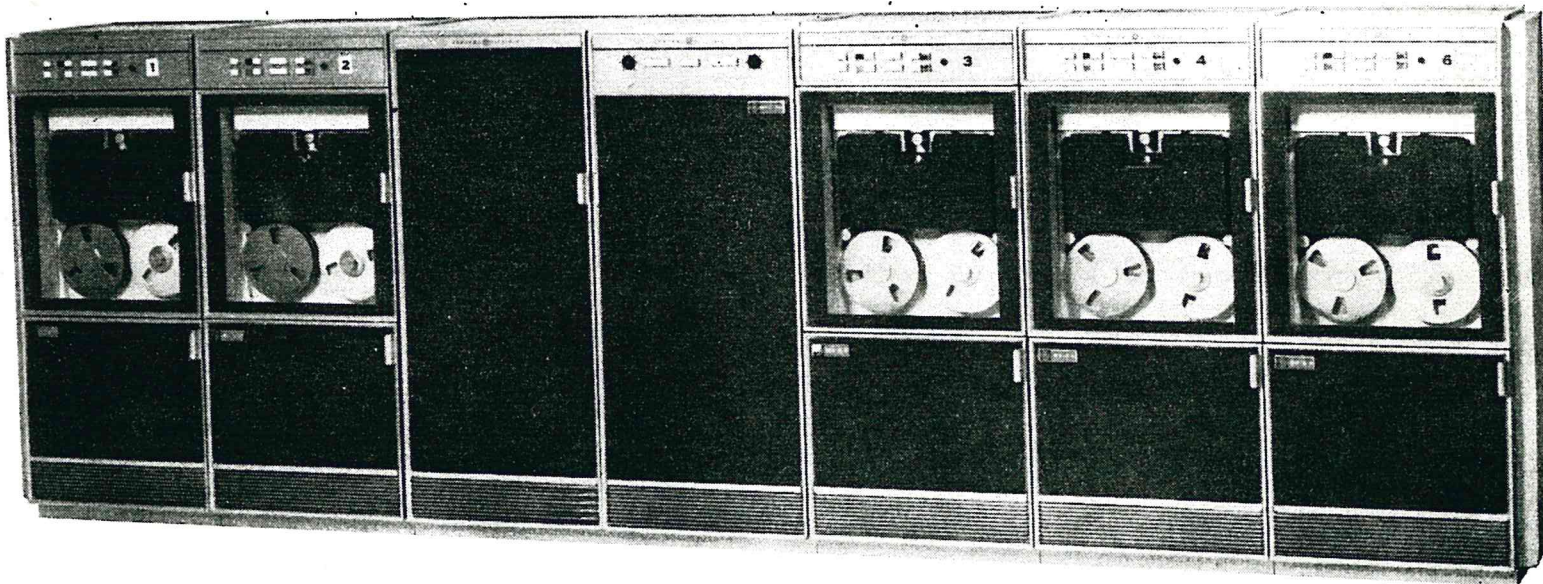
Sen lisäksi, että GENERAL ELECTRIC valmistaa tietokoneita, se on maailman suurin yksityinen tietokoneitten käyttäjä (lähes 200 installaatiota + 1000 tabulaattoria). Tämän vuoksi se on voinut käyttää omia kokemuksiaan hyväkseen aloittaessaan tietokonetuotantonsa.

# TIETOJEN- KÄSITTELY- JÄRJESTELMÄ GE-400

GENERAL ELECTRIC toi tämän vuoden alussa markkinoille tietojenkäsittelyjärjestelmä GE-400:n, johon kuuluu viisi eri konetyyppiä: GE-415, GE-425, GE-435, GE-455 ja GE-465.

Nämä koneet muodostavat yhtenäisen kokonaisuuden, sillä kaikki konetyypit ovat keskenään täysin yhteensopivia: ne käyttävät samoja periferiaalitteita sekä samoja ohjelmia, ja myös software on yhteinen. Koneet eroavat toisistaan vain keskusyksikön nopeudessa ja tietokanavien lukumäärässä. Siirtyminen nopeampaan konetyyppiin tapahtuu keskusyksikköä vaihtamalla.

Koneen keskusmuistin koko lasketaan sanoina. Yhteen saanaan, jossa on 24 + 1 bittiä, voidaan rekisteröidä neljä alfanumeerista merkkiä tai neljä numeroa ja etumerkkiä. Tästä huolimatta kone toimii täysin desimaalikoneen tavoin; ainoastaan konekieliset käskyt ovat binäärimuodossa. Kaikkien konetyyppien muistikoot ovat:



4096 sanaa (käytetään vain apukoneena)

8192 „

16384 „

32768 „

Muisti voidaan vaihtaa suurempaan itse keskusyksikköä vaihtamalla.

GE-400 sarjan käskyt ovat yksi- tai kaksiosoitteikäskyjä. Käskyn pituus on vastaavasti yksi tai kaksi sanaa. Peruskäskyvalikoima käsittää 53 yksiosoitte- ja 17 kaksiosoitteikäskyä. Käskyjä on peruskäskyjen kaikki muunnokset mukaanluettuna yli 200.

Keskusyksikön nopeutta kuvaa toisaalta haku aika ja toisaalta laskutoimitusten suoritukseen kuluva aika. Esimerkkinä mainittakoon, että GE-415:n haku aika on 2,3  $\mu$ s / positio, GE-435:n 0,68  $\mu$ s / positio ja GE-465:n 0,12  $\mu$ s / positio.

GE-425 laskee yhteen kaksi 8-numeroista lukua 27 mikrosekunnissa, ja 8-numeroisen luvun kertominen 4-numeroisella luvulla kestää 315 mikrosekuntia. 4-numeroista lukua vertailee GE-435 17 mikrosekuntia ja GE-415 suorittaa hypykäskyn 9,2 mikrosekunnissa.

Kolmessa pienemmässä konetyypissä on 8 tietokanavaa ja kahdessa suurimmassa 14. Kaikki kanavat on pusku-roitu, ja ne toimivat täysin simultaanisesti. Jokaiseen kana-vaan voidaan liittää yksi periferia-laite tai periferia-laitteen ohjausyksikkö. Esimerkiksi yhteen magneettinauhojen oh-jausyksikköön voidaan liittää 16 magneettinauha-asemaa.

GE-400 sarjan periferia-laitteet esitämme tässä vain luette-lon muodossa:

Kortinlukija: nopeus 900 korttia / min. Binäärinen ja desimaalinen luku.

Kortinlävistin: nopeus 100 tai 300 korttia / min.

Rivikirjoitin: nopeus 1200 riviä, / min. 64 erilaista merkkiä, kirjoitusleveys 136 positiota, rivitiheys 6 tai 8 riviä / tuuma valitta-vissa kytkimillä. Oma puskuri.

Reikänauhalaitteet: lukija: nopeus 500 tai 1000 merkkiä / sek. Lävistimen nopeus 150 merkkiä / sek. Lukija-lävistin 500 luettua 150 lä-vistettyä merkkiä / sek.

Magneettinauhat: useita tyyppisiä, nopeus 7500...120000 merkkiä / sek. Saman nauha-aseman puitteissa 2-3 nopeutta halutusta re-kisteröintiitiheydestä riippuen.

Levymuisti: Kapasiteetti 6...94 milj. merkkiä. Haku-aika: 199 ms. 1024 metrin puskuri.

Magneettisen teks-tin lukijat: 450 tai 1200 lomaketta minuutissa.

Tietojenkäsittelyjärjestelmään GE-400 liittyy monipuolinen, testattu software. Koska General Electric on maailman suu-rin tietokoneiden käyttäjä, se on suunnitellut GE-sarjan nimenomaan käyttäjän tarpeet huomioon ottaen.

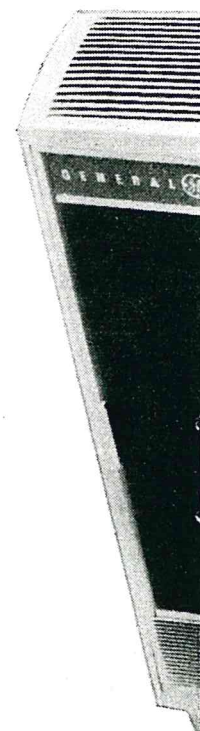
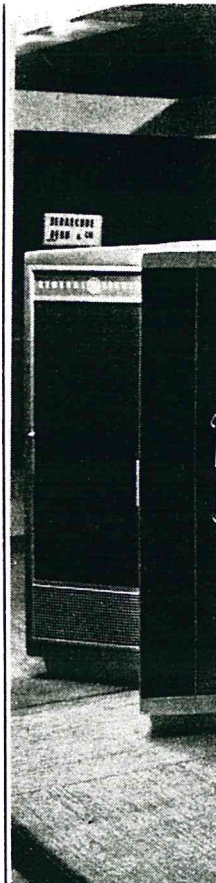
GE-400:n pääohjelmointikieli on Macro Assembly Program (MAP), joka on rakennettu Cobolin periaatteita noudattaen. Perusohjelmointikieli on Basic Assembly Program, jota voidaan käyttää MAP:n rinnalla tai erikseen. Myös Cobol-61 extended ja Fortran II kuuluvat GE-400:n softwareen. Te-hokkää Sort / Merge Generator ja Report Program Gen-erator tekevät lajittelun ja raporttien kirjoittamisen ohjel-moinnissa helpoksi.

GE-400:n käyttöjärjestelmän muodostavat Monitor- ja Loader-ohjelmat sekä Basic ja Extended Input-Output jär-jestelmät. Käyttöjärjestelmä tekee mahdolliseksi yhdessä keskeytysjärjestelmän kanssa moniajon eli useampien oh-jelmien ajamisen samanaikaisesti. Käyttöjärjestelmä vas-taa myös ohjelmien hakemisesta keskusmuistiin, ohjeiden antamisesta operaattorille jne.

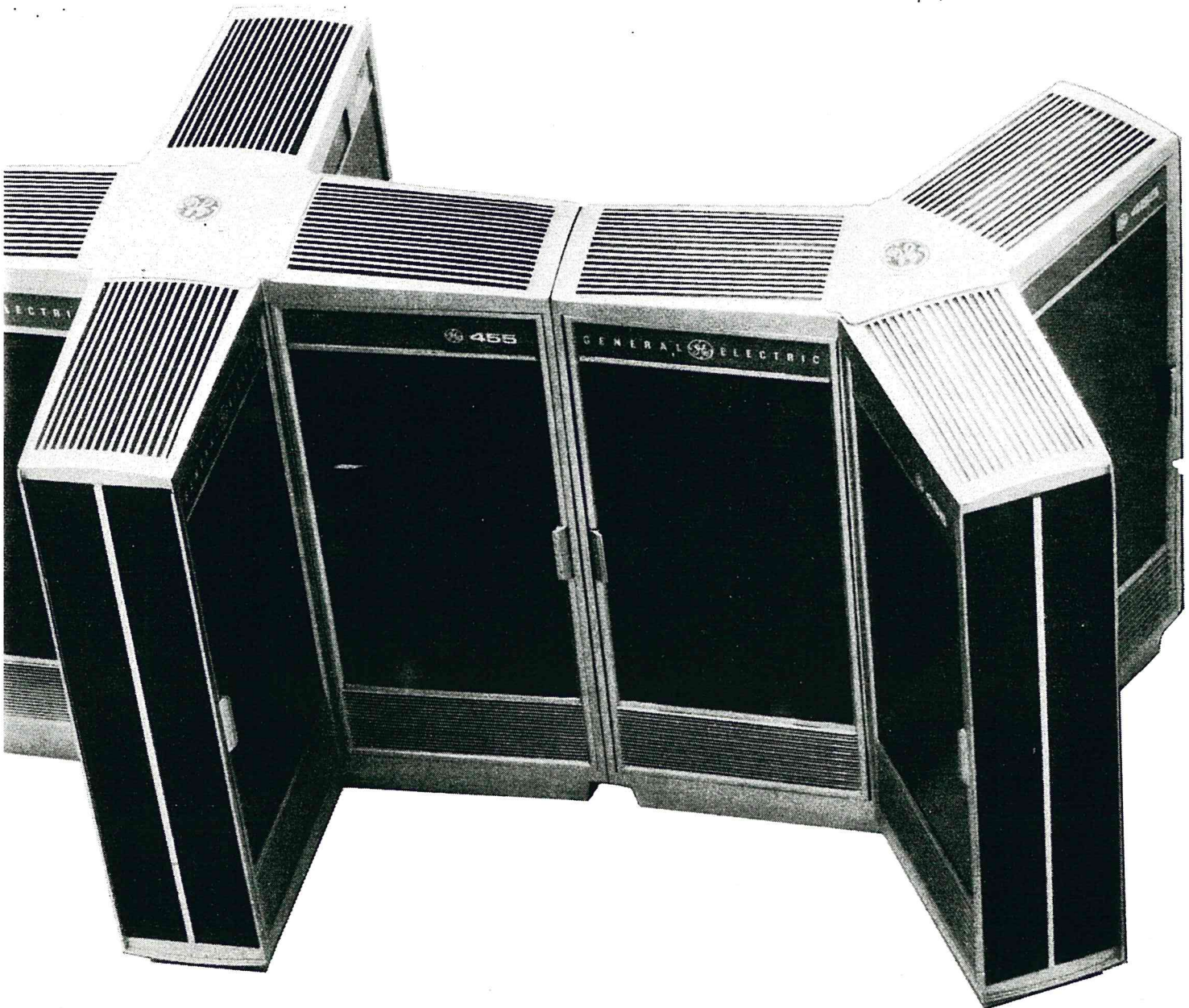
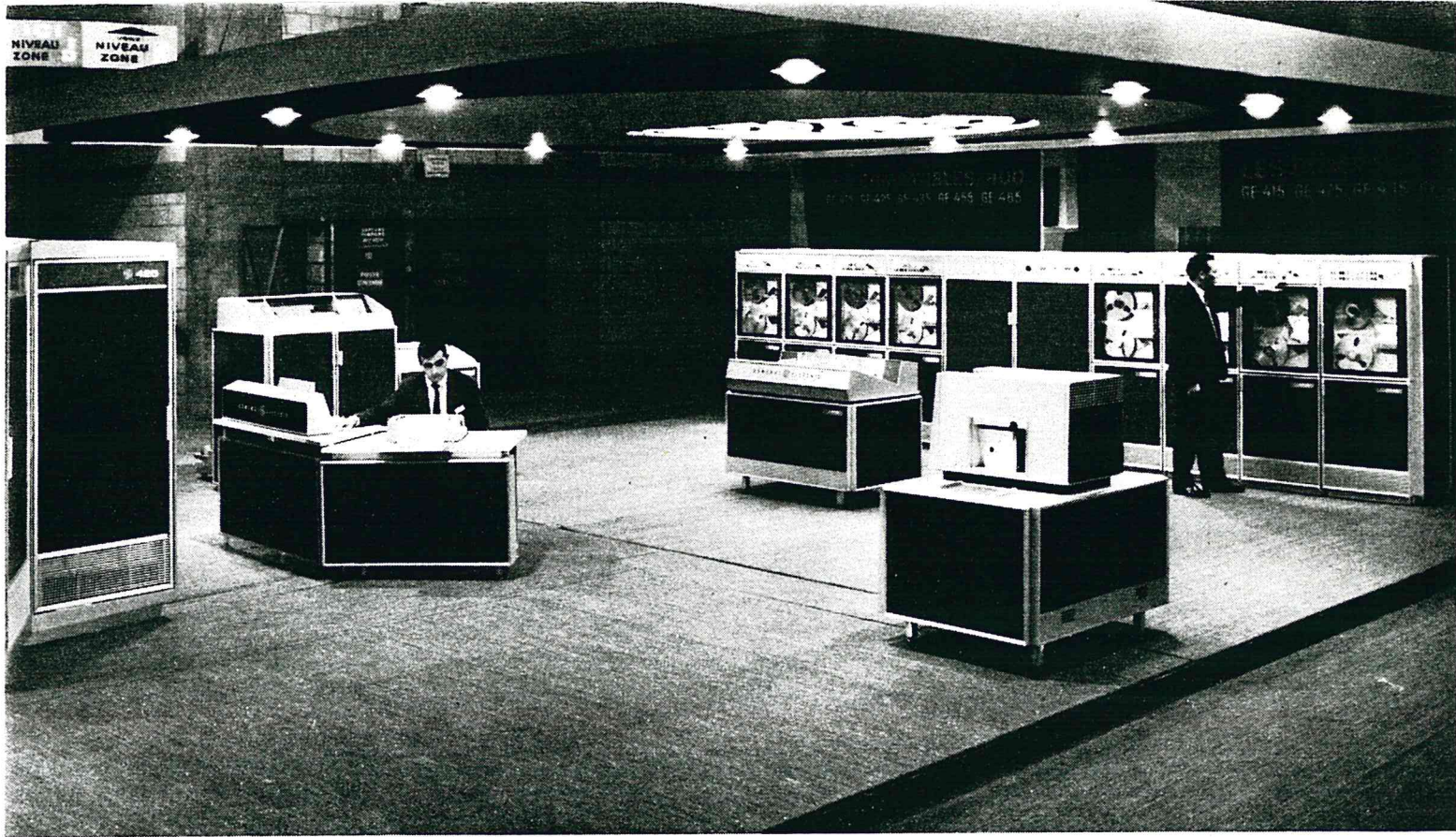
Input / Output (I / O)-järjestelmä huolehtii kaikesta syöttö- ja tulostustoiminnasta kuten esim. I/O-käskyjen toteutuk-sesta, rekisterien etikettien tarkistuksesta ja kirjoituk-sesta yms.

Tietojenkäsittelyjärjestelmä GE-400 on suunniteltu, kuten jo edellä on mainittu, nimenomaan käyttäjän näkökulmasta katsoen. Sen ohjelmoinnin ja käytön helppous ovat var-teenotettavia tekijöitä koneen kustannuksia laskettaessa, sillä varsinkin ohjelmointityö on tähän asti ollut aikaa vie-vää ja niimuodin myös kallista.

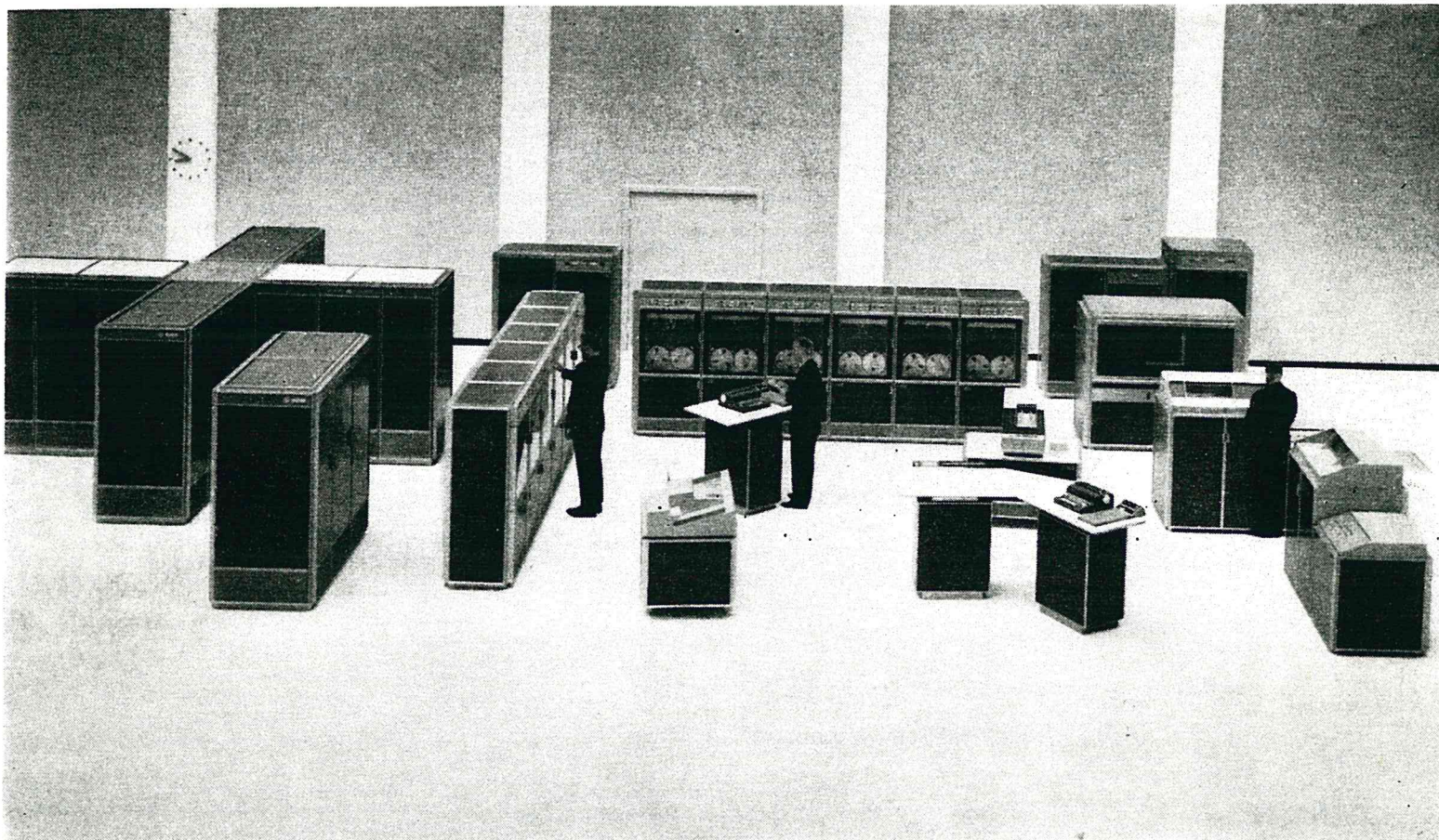
Yleiskuva GE-425 installaatiosta.



GE-435:n keskusyksikkö. Keskusyksikön muo-toiluun on vaikuttanut toisaalta pyrkimys huol-lon helpottamiseen ja toisaalta koneiden no-peus. Koneet ovat nopeudeltaan sitä luok-kaa, että kaapelien pituudella on merkitystä.



# GENERAL ELECTRIC COMPATIBLES/600



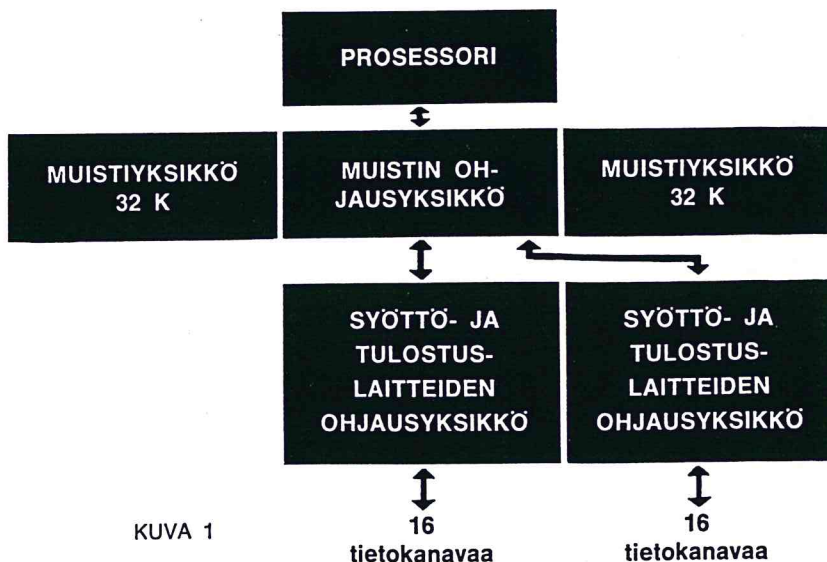
Tämän vuoden elokuussa General Electric toi markkinoille Compatibles / 600-nimisen tietokonesarjan, johon tällä hetkellä kuuluu kaksi konetyyppiä GE-625 ja GE-635.

Koneet kuuluvat suurten tietokoneitten luokkaan, sillä mm. niiden keskusmuistin minimikoko on 32000 sanaa. Yhteen sanaan, jossa on 36 + 1 bittiä, voidaan tallettaa kuusi merkkiä. Koneiden maksimikapasiteetti on 256 000 sanaa eli n. 1,5 miljoonaa positiota.

GE-625:n haku aika on 2 mikrosekuntia kahta sanaa kohti eli 166 nanosekuntia positiota kohti. GE-635:n haku aika on puolet GE-625:n haku ajasta.

Mielenkiintoisin piirre koneissa on niiden keskusyksikön moduulirakenne. Keskusyksikön perusosana on muistin ohjausyksikkö (Memory Controller). Yhteen muistin ohjausyksikköön voidaan liittää kaksi muistiyksikköä, joiden suuruus on 32 000 sanaa.

Muistin ohjausyksikköön voidaan liittää aina kahdeksan prosessoria (processor) tai syöttö- ja tulostuslaitteiden ohjausyksikköä (Input-Output Controller) missä keskinäisessä suhteessa tahansa. Syöttö- ja tulostuslaitteiden ohjausyksikössä on 16 tietokanavaa, joihin jokaiseen voidaan liittää periferia laite tai periferia laitteen ohjausyksikkö. Jos koneessa on esimerkiksi viisi syöttö- ja tulostuslaitteiden ohjausyksikköä, niihin voidaan liittää yhteensä 80 periferia laitetta.



KUVA 1





## LÄVISTYSKONE BULL 112

Muistinohjauksyksiköitä koneeseen saadaan yhteensä neljä (kuva 2). Yksi muistiyksiköistä voi olla 8000 sanan suuruisen.

Kaikki osat toimivat asynkronisesti. Samaan koneeseen voidaan liittää jopa eri nopeuksisia muistiyksiköitä. Jos koneessa on useampi kuin yksi prosessori, saadaan siitä katkaisijoilla kaksi täysin erillistä tietokonetta (Multi-computer).

Ohjelmointikielenä GE Compatibles/600-koneissa on Macro Assembly Program. Myös Cobol-61 ja Fortran II ovat käytettävissä. Tehokkaat lajitteluohjelmat kuuluvat koneen ohjelmointikirjastoon. Koska koneitten nopeus lasketaan nanosekunneissa, on softwaren oltava nopeasti saatavilla. Niinpä minimikokoonpanoon kuuluu nopea poimintamuisti, jolle software talletetaan ja josta se on nopeasti saatavissa.

Koneen käyttöjärjestelmä tunnetaan nimellä GECOS (General Comprehensive Operation Supervisor). GECOS on ennen kaikkea tehokas moniajojen ohjaus- ja valvontajärjestelmä. Tämän lisäksi se suorittaa kaikki käyttöjärjestelmän tehtävät kuten ohjelmien hakemisen koneessa vapaana olevaan muistitilaan, laskee haluttaessa kunkin ohjelman käyttämän ajan (prosessi- ja periferia-ajat erikseen), antaa operaattorille ohjeita, varaa periferia-laitteet ennen uuden ohjelman aloitusta jne.

General Electric Compatibles/600-sarjan koneet soveltuvat modulijärjestelmänsä takia mitä moninaisimpiin kaupallis-hallinnollisiin ja teknillis-tieteellisiin tehtäviin.

MUISTIYKSIKÖ  
32 K

MUISTIN OH-  
JAUSYKSIKÖ

MUISTIYKSIKÖ  
32 K (8 K)

MUISTIYKSIKÖ  
32 K

MUISTIN OH-  
JAUSYKSIKÖ

MUISTIYKSIKÖ  
32 K (8 K)

MUISTIYKSIKÖ  
32 K

MUISTIN OH-  
JAUSYKSIKÖ

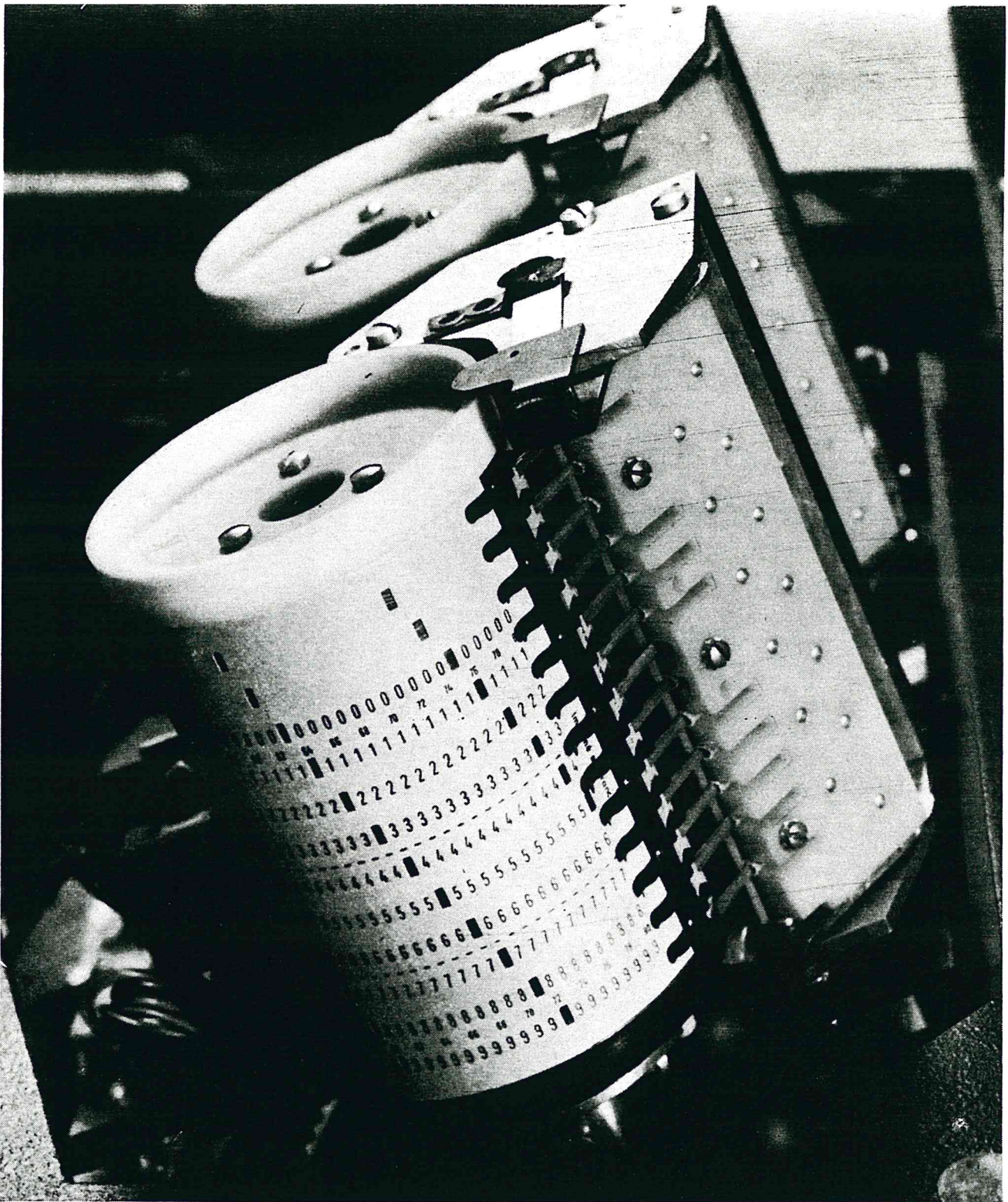
MUISTIYKSIKÖ  
32 K (8 K)

MUISTIYKSIKÖ  
32 K

MUISTIN OH-  
JAUSYKSIKÖ

MUISTIYKSIKÖ  
32 K (8 K)

KUVA 2



Lävistyskoneeseen saadaan kaksi erilaista ohjelmakorttia, jolloin samanaikaisesti voidaan automaattisesti ohjata kahta erilaista korttityyppiä. Ohjelmakortille lävistetään tiedot mm. tabuloinnista, vakioista, jotka on lävistettävä joka korttiin jne.

Compagnie des Machines Bull on tuonut markkinoille uuden lävistyskoneen. Tälle lävistyskoneelle Bull 112 on ominaista monipuolisten lisälaitteiden liitännämahdollisuus sekä pitkälle viety automaatio.

Kenttien syöttö tapahtuu lokerosta, johon mahtuu 500 korttia. Kortit ovat jatkuvasti lävistäjän näkyvissä, joten itse kortille kirjoitettua tietoa voidaan lävistää.

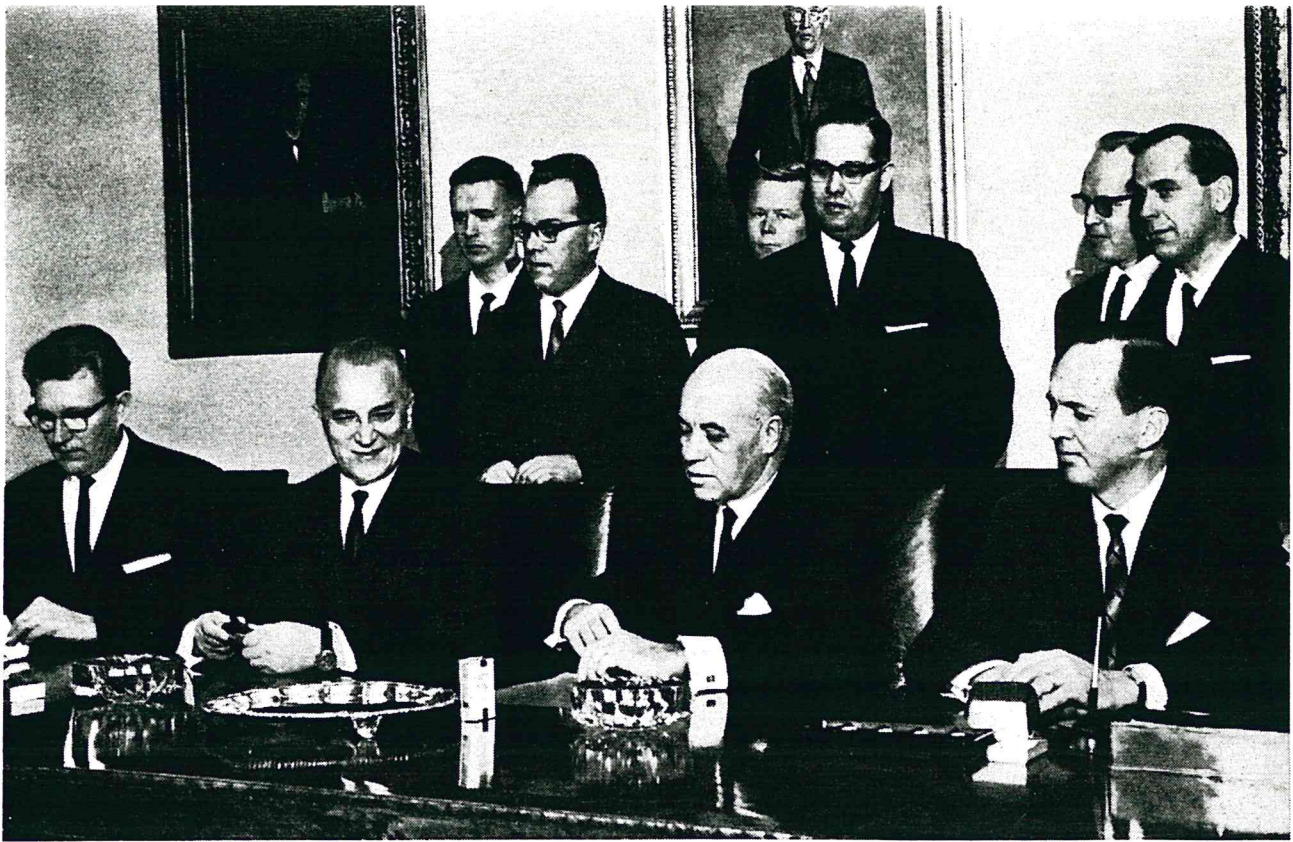
Näppäimistöjä on kaksi erillistä, numeerinen ja aakkosnumeerinen. Kun jälkimmäinen vaihdetaan, kone pystyy vaivattomasti siirtymään lävistyskoodista toiseen. Myös korttien liike voidaan pysäyttää, jolloin eri-vakiokoodeja voidaan lävistää.

Koneessa on myös lukuasema, jonka avulla voidaan suorittaa toisinto edelliseltä kortilta seuraavalle. Tätä samoin kuin muitakin automaattitoimintoja ohjataan ohjelmakortilla.

Automaattisista tarkistuksista mainittakoon vakiotietojen tarkistus ja "lävistys puuttuu"-tarkistus.

Lisälaitteena Bull 112:een on mahdollista liittää toinen vastaanottotasku. Samoin lävistyskoneeseen saadaan kirjoituslaite, jonka avulla lävistetyt tiedot kirjoitetaan selväkielisinä kortin yläreunaan. Myös toinen ohjelmakorttirumpu voidaan saada lisälaitteena, jolloin samanaikaisesti voidaan automaattisesti ohjata kahden erilaisen kortin lävistystä.

Lävistyskonetta Bull 112 vastaa tarkistuslävistyskone Bull 126.



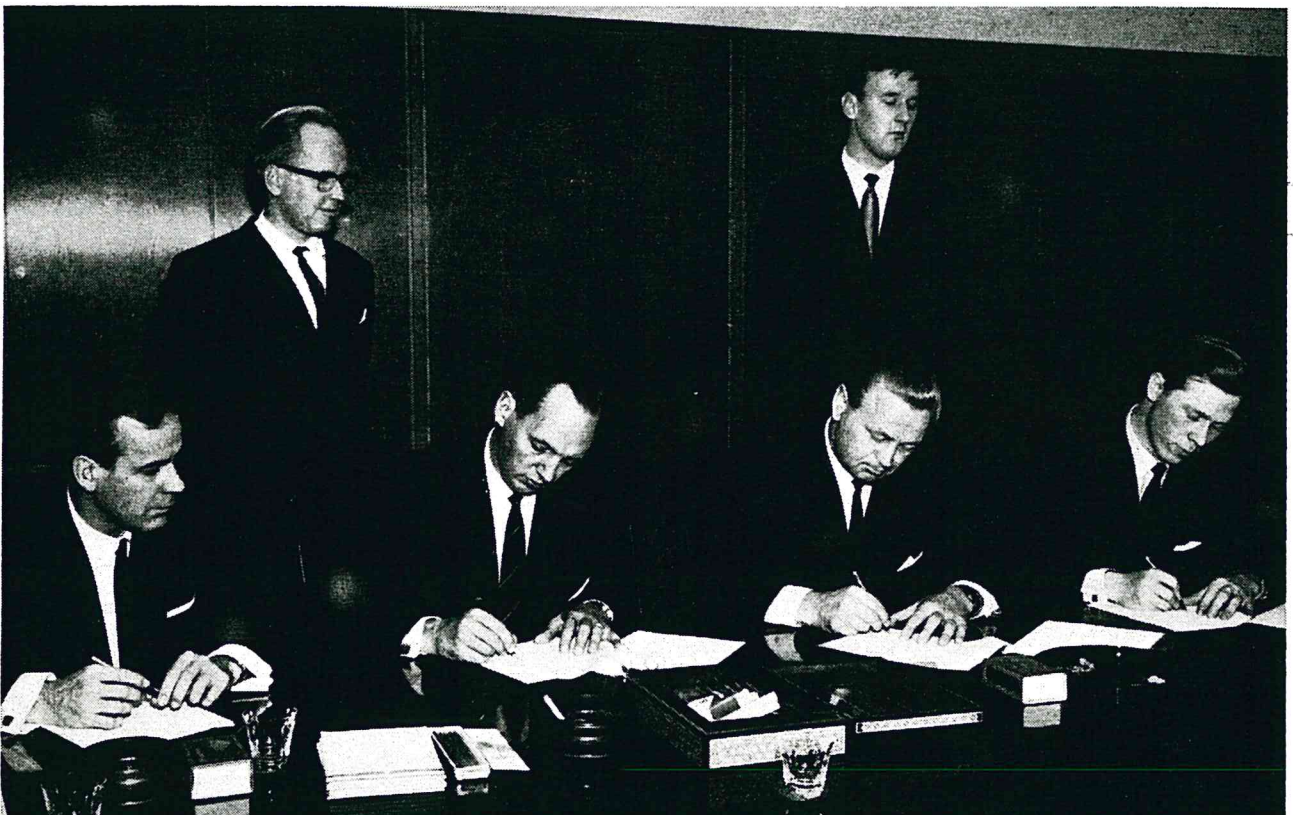
## ENSIMMÄINEN GE-415 HANKKIJALLE

Keskusosuusliike Hankkija tilasi ensimmäisenä Suomessa GE-400 tietokoneen, joka toimitetaan tilaajalle syyskuussa 1965. Sopimuksen allekirjoitti 10. 10. 1964 Hankkijan puolesta vuorineuvos Tuomola ja hallinnollinen johtaja Järvi sekä Suomen Kaapelitehtaan puolesta vuorineuvos Westerlund ja talousjohtaja Widing.

Hankkijalle toimitettava kone on GE-415, jossa on 8192 sanan keskusmuisti. Periferialaitteina on 6 kpl magneettinauha-asemia (30 Kc) kaksoiskanavaliitännällä, rivikirjoitin ja reikänauhanlukija (1000 merkkiä/sek.).

Koneella tullaan suorittamaan mm. varastokirjanpito, laskutus ja reskontrakirjanpito.

Oy Union-Öljy Ab on jo useamman vuoden ajan käyttänyt ulkopuolisten laskentakeskusten palveluksia. Yhtiö on nyt tilannut Suomen Kaapelitehdas Osakeyhtiöltä Bull Gamma 10 tietokoneen, joka otetaan käyttöön syksyllä 1965. Kuvassamme sopimuksen allekirjoittajat vasemmalta: johtaja Kurt Wikstedt ja Bengt Widing, toimitusjohtaja Erkki Kivelä, konttori-päällikkö Simo Rätty sekä seisomassa maisteri Raimo Suoniemi ja ekonomi Jukka Snäll.



# Kurssiohjelmamme kevätkaudella 1965

Reikäkorttikoneet		Algol-peruskurssi	11. 1 – 14. 1
Peruskurssi, lajitin D3 ja kollaattori	5. 4 – 15. 4		15. 3 – 18. 3
Magneettinen merkintuntojärjestelmä (ULP + ML)	1. 2 – 12. 2		3. 5 – 6. 5
Tietokoneiden ohjelmointikurssit		Algol-jatkokurssi	22. 3 – 24. 3
GE-400			31. 5 – 2. 6
Macro Assembly Program (MAP)	1. 2 – 19. 2	Elliott 803 Autocode	15. 2 – 17. 2
	29. 3 – 15. 4		
	3. 6 – 23. 6		
Basic Assembly Program (BAP)	20. 4 – 30. 4	Elliott 803 ja periferia-laitteet ja konekieli	26. 4 – 30. 4
Fortran	5. 4 – 9. 4		
Gamma 10	18. 1 – 3. 2		
	10. 5 – 26. 5		
Gamma 30 (perus- ja jatkokurssi)	1. 3 – 2. 4		
Cobol (GE-400 ja Gamma 30)	1. 3 – 12. 3		

Reikäkorttikoneiden peruskurssilla käsitellään reikäkorttikoneiden yleisiä toimintaperiaatteita ja tutustutaan lajitin D3:n ja kollaattorin ohjelmointiin.

GE-400:n ohjelmointikursseista MAP-kurssi on peruskurssi. Täydentävä opetus annetaan BAP-kurssilla, johon osallistuvilta edellytetään MAP-kurssin hyväksytyä suoritusta.

Gamma 10:n ja Gamma 30:n kurseja ei ole jaettu perus- ja jatkokursseihin.

Cobol-kurssilla käsitellään sekä Gamma 30:n Cobol (cobol -61) että GE-400:n käyttämä Cobol-kieli (cobol -61 extended).

Fortran-kurssilla käsitellään GE-400:n käyttämä Fortran II.

Reikäkortti-, GE- ja BULL-kurssit ovat puolipäiväkursseja, joihin sisältyy harjoitustehtäviä ja joiden hyväksytystä suorituksesta annetaan todistus.

Oheisen kurssiohjelman mukaiset Algol-peruskurssit on tarkoitettu sekä ohjelmointikielen peruskurssiksi että yleensä tietokonetyöskentelyn alkeiden oppimiseksi.

Algol-jatkokurssilla tutustutaan tarkemmin kielen rakenteeseen sekä erikoispiirteisiin. Algol-kieltä suosittelemme erikoisesti käytettäväksi teknillis-tieteellisissä tehtävissä.

Elliott 803 Autocode-kurssilla perehdytään Elliott 803-tietokonetta varten laadittuun automaattiseen Autocode-kielen. Elliott 803-tietokoneeseen liitettäviin syöttö- ja tuloslaitteisiin sekä niiden ohjelmointiin tutustutaan tarkemmin Elliott 803:n konekieli-kurssilla.

S U O M E N  
**KAAPELITEHDAS**  
O S A K E Y H T I Ö  
T I E T O K O N E O S A S T O