
OY NOKIA AB

E L E K T R O N I I K K A

GE-600 TIETOJENKÄSITTELYJÄRJESTELMÄ

20.2.70/KO/Hg

GE-600 TIETOJENKÄSITTELYJÄRJESTELMÄ

Järjestelmän yleispiirteitä

GE-600 tietojenkäsittelyjärjestelmä on suunniteltu moniajaja -prosessointia varten. Normaalin paikallisen eräkäsittelyn ohella se voi hoitaa samanaikaisesti etäis- ja osituskäyttötehtäviä. Käyttöjärjestelmä GECOS III maksimoi resurssien käyttötehon ja pitää yhtäaikaisesti jopa 63 ohjelmaa käynnissä. GECOS III:n ansiosta voidaan tilanteen mukaan joustavasti käyttää hyväksi koneen erä-, etäis- ja osituskäyttökapasiteettia. Kaikille käyttäjille yhteistä tiedostojärjestelmää voidaan käsitellä kaikissa kolmessa käyttömuodossa. Siihen kuuluu täydellinen tiedostojen suojaus sekä mahdollisuus ryhmittää pysyväistiedostot eritasoihin luetteloihin. Ohjelmointi on tehtäväkohtaista yleisten automaattisten ohjelmointikielten, COBOLin, FORTRANin ja ALGOLin, ansiosta. Ohjelmat laaditaan tiedostotasolla jolloin fyysisiin ympäryslaitteisiin ei tarvitse kiinnittää huomiota. Etäiskäsittelyä ja osituskäyttöä varten voidaan keskuskoneeseen liittää puhelinverkoston välityksellä muita tietokoneita, näyttölaitteita sekä kirjoittimia. Järjestelmään kuuluva monilinjaohjain, joka sinänsä on pieni tietokone, valvoo tietoliikennettä muistiinsa talletetun ohjelman avulla ja useat käyttäjät voivat samanaikaisesti olla yhteydessä keskuskoneeseen.

Laitteisto

Järjestelmän suorittava osa on keskusyksikkö, syöttöön ja tulostukseen sekä apumuisteina käytetään lukuisia erityyppisiä ympäryslaitteita. Keskusyksikkö muodostuu kolmesta perusosasta: muistimodulista, prosessorista ja tiedonsiirto-ohjaimesta. Järjestelmän modulaarisuuden vuoksi on helppo koota käyttäjän kuormitustilannetta vastaava laitteisto, joka on laajennettavissa ilman uudelleenohjelmointia.

Prosessori

GE-600-järjestelmään kuuluu 3 erilaista prosessoria: GE-615, GE-635 ja GE-655. Nämä poikkeavat toisistaan nopeuksiensa puolesta:

Prosessorien nopeudet mikrosekunteina

	GE-615	GE-635	GE-655
Kiinteä pilkku	2.0	1.0	0.5
Yhteenlasku } Vähennyslasku }	4.0	1.9	0.6
Kertolasku	19.2	7.6	2.9
Jakolasku	29.4	15.1	6.0
Liukuva pilkku			
Yhteenlasku } Vähennyslasku }	6.5	2.8	1.5
Kertolasku	16.2	6.5	2.6
Jakolasku	31.0	15.6	6.0

Prosessori toimii ohjelmien valvontayksikkönä ja suorittaa aritmeettiset ja loogiset toiminnot. Konekäskyn pituus on yksi sana eli 36 bittiä, joista 18 ilmoittaa osoitteen,

9 käskyn sekä loput 6 osoitteen muuntelun. Prosessorin liukulukuyksikkö käsittelee joko yhden tai kahden sanan pituisia liukulukuja. Yksinkertaisella tarkkuudella laskettaessa mantissan pituus on 28 bittiä ja kaksinkertaisella tarkkuudella 64 bittiä; eksponentti on aina 8 bitin mittainen. Koneessa on merkkikäsitteilykäskyt 6 bitin ja 9 bitin merkeille.

Prossessori toteuttaa käskyjä joko ohjaus- tai tehtävätilassa. Ohjaustila on käytössä suoritettaessa syöttöä, tulostusta tai käyttöjärjestelmätoimintoja. Tällöin pidetään yhteyttä muihin keskusyksikön osiin ja koko muisti on käytössä. Käyttäjän ohjelmat toimivat tehtävätilassa: ne voivat suoraan käyttää vain prosessoria sekä niille varattua muistialuetta.

Aikalaskin jakaa keskusyksikköajan muistissa olevien töiden kesken siten, että moniajo toteutuu mahdollisimman tehokkaalla tavalla.

Kantaosoiterekisterin avulla suojataan ohjelmien muistitila sekä suoritetaan dynaaminen muistinpakkaus, mikäli siihen on tarvetta. Ohjelmat ovat aina suhteellisessa muodossa eli niiden osoitteet ovat suhteessa ohjelman alkuun. Ohjelmille varataan tilaa muistista 1024:n sanan eli kilon lohkoissa. Kantaosoiterekisteri sisältää kulloinkin käsittelyssä olevan ohjelman ensimmäisen muistilohkon osoitteen sekä varattujen lohkojen lukumäärän. Käskyjen suorituksen viimeisenä vaiheena muodostetaan absoluuttinen koneosoite ja tarkistetaan, että se on sallitulla alueella. Tämä tapahtuu samanaikaisesti normaalin osoitteen tulkinnan kanssa.

Muistimoduli

Proessori, tiedonsiirto-ohjain ja linjaohjain voivat kaikki itsenäisesti käyttää pikamuistin luku- ja kirjoitusjaksoja. Muistiyksikön ohjainosa huolehtii muistijaksojen tehokkaasta käytöstä ja lähettää keskusyksikölle tarvittavat keskeytykset. Pikamuisti kootaan 32 kilon lohkoista; yhden järjestelmän suurin muistikoko on 256 kiloa.

Tiedonsiirto-ohjain (IOC)

IOC ohjaa tiedonsiirtoa muistimodulin ja ympäryslaitteiden välillä. Yhteen IOC-moduliin on liitettävissä 6 nopeaa tietokanavaa levyjä ja nauhoja varten sekä 10 vakiokanavaa hitaampia laitteita varten. IOC pystyy mikro-ohjelmakehittäjänsä ja tiedonsiirtoprosessorinsa ansiosta toimimaan simultaanisesti keskusyksikön muiden osien kanssa. IOC:n puskurien kautta tieto siirretään muistiin tai sieltä pois tiedonsiirtoprosessorin suojatessa muiden ohjelmien muistialueita.

Suurmuistit ja ympäryslaitteet

Suurmuisteina voidaan järjestelmässä käyttää rumpu-, levy- ja nauhamuisteja.

Poimintamuistien ominaisuuksia

Nimitys	Tyyppi	Yksikön kapasiteetti milj.merkkiä	Siirto- nopeus kc	Saanti- aika ms
Vaihtolevymuisti	DSS 167	15.4	208	87
Vaihtolevymuisti	DSS 170	27.7	416	87
Kiintolevymuisti	DSS 270	15.4	333	26
Kiintolevymuisti	DS 9720	785	416	80
Rumpumuisti	MDS 200	4.7	370	17

Magneettinauhamuistien valikoima on laaja. Järjestelmään voidaan liittää ohjaimen välityksellä 7- ja 9-kanavaisia asemia, valittavana on eri nopeuksia ja talletustiheyksiä.

Tavallisimmat ympäryslaitteet ovat:

Kortinlukija	900 tai 600 korttia/min.
Kortinlävistin	300 tai 100 korttia/min.
Rivikirjoitin	730 tai 1200 riviä/min.
Reikänauhanlukija	500 tai 1000 merkkiä/sek.

Ympäryslaitteiden testaukseen ja virhekorjauksiin käytetään moniajoympäristössä toimivaa testiohjelmaa. Koko järjestelmän toimintaa ei tarvitse pysäyttää pienen vian takia.

Linjaohjaimet Ositus- ja etäiskäyttöä valvoo yksi tai useampia järjestelmään liitettyjä linjaohjaimia. Pienehköä tietojensiirtoverkkoa (alle 60 päätettä) hoidetaan DATANET-30-linjaohjaimella, joka on kytketty keskuskoneeseen IOC-yksikön välityksellä. DATANET-355 liitetään suoraan

muistiin ja se kykenee ohjaamaan samanaikaisesti jopa 192 päätteen toimintaa.

Käyttöjärjestelmä GECOS III

GE-600-järjestelmä toimii kokonaisuudessaan GECOS III:n ohjauksen alaisena. Työt esitetään järjestelmälle kortinlukijalta, nauhalta, levyiltä tai etäispäätteestä. Jokainen työ määritellään käyttöjärjestelmälle ohjauksorteilla, manuaalinen operointi rajoittuu aivan välttämättömään.

GECOS III ohjaa työn kulkua järjestelmän läpi viidessä vaiheessa.

1. Ensin siirretään työ syöttölähteestä järjestelmän aputiedostoon, yleensä levyille. Työlle annetaan numero väliltä 1-63 ja sille lasketaan prioriteetti resurssivarausten perusteella, mikäli sitä ei ole määriteltä ohjaukskortilla. Samalla työ tarkistetaan muodollisten virheiden osalta. Levyille talletettu kuva säilytetään sellaisenaan työn päättymiseen saakka, joten työ voidaan aloittaa uudelleen alusta koska tahansa.
2. Resurssien osoitus työlle tapahtuu kahdessa vaiheessa. Ensin varataan työlle ympäryslaitteet, kutsutaan mukaan arkistoidut tiedostot ja osoitetaan tarpeelliset työalueet. Tämän jälkeen varataan muistitila 1024:n sanan lohkoina. Mikäli käytettävissä ei ole tarpeeksi

suurta yhtenäistä aluetta, yritetään tällainen aikaansaada siirtämällä ohjelmia tai poistamalla niitä väliaikaisesti pikamuistista. Tässä otetaan kuitenkin huomioon töiden prioriteetit ja pyritään pitämään järjestelmän kokonaisteho mahdollisimman suurena.

3. Itse tehtävän ajo suoritetaan normaalina moniajona. kullekin työlle annetaan vuorotellen tietty määrä keskusyksikköaikaa. Vuoro siirtyy seuraavalle, kun tämä aika on lopussa tai kun työ vapaaehtoisesti luopuu keskusyksiköstä odottaessaan syötön tai tulostuksen valmistumista.
4. Toiminnon päättyessä vapautetaan laitteet ja muisti ohjelman käytöstä. Saman työn seuraavien toimintojen tarvitsemat tiedostot säästetään.
5. Työn tulostus kirjoitetaan aina levyille, josta se heti työn päätyttyä GECOS III:n ohjaamana siirretään rivi-kirjoittimelle tai lähetetään etäispäätteeseen. Tulostuksen mukana saadaan listaus työn ohjauskor-teista sekä yhteenveto resurssien käytöstä.

Käyttöjärjestelmä suorittaa kaiken fyysisen syötön ja tulostuksen. Se vapauttaa sekä ohjelmoijan että operaattorin rutiinitöistä, jotka liittyvät virhe-käsittelyyn ja talletettujen tiedostojen käyttöön. Koska loogiset syöttö- ja tulostuskäskyt muutetaan fyysisiksi vasta suoritushetkellä, on mahdollista saavuttaa huomattava riippumattomuus ympäryslaitteista.

Etäiskäsittely Etäiskäsittely eroaa paikallisesta eräskäsittelystä vain syötössä ja tulostuksessa, joissa tarvitaan kauko-siirtoyhteyttä. Tulostiedostot voidaan palauttaa lähettävälle päätteelle, tallettaa GECOS III:n tiedostojärjestelmään, lähettää toiselle päätteelle tai tulostaa keskuskoneen rivikirjoittimella. Lisäksi etäispäätte voi olla suorassa yhteydessä GE-600:n muistissa olevaan ohjelmaan.

Osituskäyttö Osituskäyttö toimii yhtenä työnä moniajossa oman ohjausohjelmansa avulla. Sille varatun tilan voi operaattori määrätä kuormitustilanteen mukaan. Osituskäyttöön kuuluvien vakio-ohjelmien avulla voidaan etäispäätteestä esiteltävät työt ajaa myös normaalina paikallisena eräajona.

Ohjelmisto

Apuohjelmat

GELOAD

Järjestelmään kuuluu monipuolinen latausohjelma GELOAD. Sen tehtävänä on lukea käyttäjän ohjelma muistiin, muuttaa suhteelliset osoitteet absoluuttisiksi ja hakea levyiltä tarvittavat standardiohjelmat.

GEFRC

Tiedostojen looginen käsittely suoritetaan normaalisti GEFRC:iin sisältyvillä aliohjelmilla. Koska useimmat käännohjelmat käyttävät GEFRC:iä saavutetaan huomattava yhteensopivuus eri ohjelmointikielien syötössä ja tulostuksessa.

UTILITY

UTILITY:n avulla voidaan suorittaa tiedostojen kopiointia, vertailua ja asettelua.

BMC

BMC kopioi tiedoston laitteelta toiselle. Sitä käytetään yleensä suurten magneettinauhalle kirjoitettujen tiedostojen tulostukseen.

Ohjelmointikielet

Järjestelmän symbolinen konekieli on GMAP, jota käytetään kaikessa käyttäjärjestelmäohjelmoinnissa. GMAP on nimenomaan tarkoitettu GE-600:n konekohtaisten ominaisuuksien tehokkaaseen käyttöön. Kaupallis-hallinnollisessa tehtävissä käytetään normaalia vuoden 1965 standardien mukaista COBOL-kieltä. Siihen sisältyy lajittelu ja raporttikehittäjä. Lisäksi COBOL-ohjelmissa voi käyttää GMAP-kielen käskyjä ja muilla kielillä kirjoitettuja aliohjelmiä. Teknis-matemaattisia tehtäviä voidaan ohjelmoida FORTRAN- ja ALGOL-kielillä. FORTRAN- ja ALGOL-kielillä. FORTRAN täyttää kaikki USASI-standardissa FORTRAN IV:lle määritellyt ominaisuudet, joiden lisäksi kieleen kuuluu eräitä laajennuksia. ALGOL puolestaan vastaa täydellisistä ALGOL 60:tä sisältäen mm. rekursiiviset proseduurit ja dynaamisen tilanvarauksen. IDS-järjestelmän (Integrated Data Store) avulla voidaan perustaa, päivittää ja käsitellä poimintamuistitiedostoja. IDS käsittelee ketjutettuja tiedostoja täysin loogisella tavalla.

Lajittelu ja yhdistelyohjelma SORT/MERGE toimii sekä nauhoilla että levyillä ja siihen voidaan liittää itse tehtyjä ohjelmanosia.

Osituskäytön ohjelmointikielet ovat BASIC ja FORTRAN. Osituskäytössä päästään myös käsiksi eräajoympäristön ohjelmointikieliin CARDIN-järjestelmän avulla.

Sovellutusohjelmat

Koneen valmistajan sovellutusohjelmisoon kuuluu suuri joukko eri alojen ohjelmia. Seuraavassa eräitä näistä:

BMD - laaja tilastomatemaattinen pakkaus

CEP - rakennustekninen ohjelmapakkaus

GECAST - aikasarja-analyysi

LP/600 - laaja lineaarinen ohjelmointijärjestelmä

PERT/TIME, PERT/COST - toimintaverkkojen aikataulun ja kustannusten tarkkailu

SIMSCRIPT - yleinen simulointikieli

GEPEXS, GEIMS - tuotannon tarkkailu ja suunnittelu.