(19) SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 945871 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS**
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE PUBLIC

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application 945871

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification
H04M 3/50

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **15.06.1993**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **14.12.1994**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **09.02.1995**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **13.06.2019**

(86) Kansainvälinen hakemus - Internationell ansökan - International application **15.06.1993 PCT/GB1993/001273**

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

15.06.1992 GB 9212669 15.06.1992 GB 9212699

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • **British Telecommunications public limited company,** 81 Newgate Street, London EC1A 7AJ, ISO-BRITANNIA, (GB)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • **Watts, Martin Owen,** United Kingdom, ISO-BRITANNIA, (GB)
2 • **Elliston, Dave Michael,** United Kingdom, ISO-BRITANNIA, (GB)
3 • **Hughes, Patrick Michael,** United Kingdom, ISO-BRITANNIA, (GB)
4 • **Forse, Nicholas John Arnold,** United Kingdom, ISO-BRITANNIA, (GB)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Leitzinger Oy, High Tech Center, Tammasaarenkatu 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention
Huoltotaso

Serviceplattform

Palvelujen käyttötaso.- Plattform för tjänster

Esillä oleva keksintö liittyy palvelujen käyttötasoon, erityisesti palvelujen käyttötasoon puheteknologiaa hyödyntävien äänitoimintojen tarjoamiseksi. Nämä palvelut ovat tyypillisesti vuorovaikutteisia palveluja, kuten kotipankki, mutta keksinnöllä on myös sovellutuksia ei-vuorovaikutteisten palvelujen yhteydessä.

Tietoliikennealalta vaaditaan yhä monipuolisempaa puhelinpalvelua, nopeampaa sopeutumista kysynnän muutoksiin, sekä enemmän vastinetta rahalle. Eräs tekniikan ala, joka on ratkaiseva näiden tavoitteiden saavuttamiseksi, on "puheteknologia", eli teknologia, joka liittyy puheen tunnistukseen, puhujan tunnistamiseen, puhujan tarkistamiseen, puhesynteesiin, tekstin kääntämiseen puheeksi, puheen kompressioon, jne. Tätä teknologiaa voidaan käyttää paremman asiakaspalvelun tarjoamiseksi, välittäjien korvaamiseen tai avustamiseen, sekä täysin uusien palvelujen tarjoamiseksi asiakkaille. Tämän teknologian eri sovellutuksia tarjotaan tyypillisesti erikseen, usein eri laittein. Eräitä sovellutuksia varten puheen tunnistuksen jne. tarjoavat laitteet liitetään puhelinverkon (PSTN) pääkeskukseen, kun taas toisten sovellutusten laitteet järjestetään asiakastiloihin tai niihin liittyen. Erityisesti verkkoihin liittyviä laitteita varten on olemassa sellaisen laitteiston tarve, jolla pystytään käsittelemään useampia puheluja samanaikaisesti, edullisesti niin että pystytään samanaikaisesti tarjoamaan useampia palveluja.

Tähän tarpeeseen on jossakin määrin vastattu laitteilla, joilla aikaansaadaan vuorovaikutteisia äänipalveluja, ja joissa prosessorit, tyypillisesti digitaaliset signaaliprosessorit (DSP) ohjelmoidaan määrätyn palvelun tarjoamiseksi, jolloin tunnistukseen tai synteesiin tarvittavat algoritmit määrätyn palvelun tarjoamista varten myös talletetaan ohjelmoituun DSP-prosessoriin tai siihen läheisesti liittyen. Sellainen tunnettu laite on tyypillisesti tarkoitettu yhden ainoan palvelun tarjoamista varten, jolloin palvelun tarjoamiseksi tarvittava DSP tai DSP:t kokonaisuudessaan osoitetaan (allokoidaan) jokaisen tulevan puhelun käyttöön, kun puheluun vastataan. Resurssien kohdistaminen on yksinkertainen ja tarkoituksenmukainen, mutta se merkitsee sitä, että jos jokin tarjottavan palvelun osa vie runsaasti prosessorikapasiteettia, esimerkiksi käyttää mutkikasta puhujasta riippumatonta tunnistusalgoritmia laajalla sanastolla, niin tätä palvelun osaa varten tarvittava prosessorikapasiteetti on pidettävä tämän palvelun käytössä koko puhelun ajan, ja tämä on selvästikin tehotonta. Vaikka tätä tehottomuutta voidaan puolustaa pienissä järjestelmissä, niin sellaiset järjestelmät joiden on käsiteltävä useita puheluja joutuvat selvästi epäedulliseen asemaan, koska niiden on tarjottava ylisuuria prosessoriresursseja. Tämän vuoksi olisi toivottavaa, että voitaisiin löytää jokin keino prosessoriresurssien tarjoami-

seksi "tarpeen mukaan", niin että samalla tarjottaisiin luotettava, nopea ja käyttäjäystävällinen palvelujen käyttötaso.

Patenttijulkaisussa EP-A-0283120 kuvataan monen käyttäjän puheen tunnistusjärjestelmä, johon sisältyy useampia puheen tunnistimia, joiden palvelu jaetaan monen käyttäjäpäätteen kesken. Kun käyttäjäpääte aktivoidaan, jokin puheen tunnistimista osoitetaan käsittelemään ääniohjeita, joita vastaanotetaan tämän käyttäjäpäätteen kautta. Tämä tunnistin pyytää kulloisetkin "mallit" muistista. Ohjain kysyy tunnistimilta tiedot periaatteella 'ensiksi pyytänyttä palvellaan ensin', ja estää myöhempiä pyyntöjä keskeyttämästä aikaisempia. Järjestelmää on selitetty puhelinvaihteen yhteydessä, mutta sen käyttöä solukkojärjestelmässä tai jossain muussa puhelinliikenteessä ei mainita.

Ainakin eräs esillä olevan keksinnön suoritusmuoto koskee prosessointiresurssien osoittamisen (alempana "resurssien osoittaminen") eli allokoimisen ongelmaa.

Ensimmäisen suoritusmuodon mukaan esillä olevalla keksinnöllä tarjotaan vuorovaikutteinen ääni-käyttötaso automatisoitujen, puheeseen pohjautuvien palvelujen tarjoamiseksi puhelinverkon kautta, jolloin käyttötaso käsittää:
- ensimmäisen prosessointivälineen siihen liittyvin muistein ainakin jonkin toiminnon tarjoamiseksi seuraavista: puheen tunnistus, puhujan tunnistus, puhujan tarkistaminen, puhesynteesi;
- linjaliitäntävälineet (joilla muodostetaan pääteliitäntä useampaa verkon puhelinjohtoa tai puhelinkanavaa varten);
- ohjausprosessorin, jolla ohjataan puhesignaalien johtamista puheväylän kautta;
- ohjausväylän, jolla ohjausvälineet kytketään ensimmäiseen prosessointivälineeseen ja linjaliitäntävälineisiin;
- muistivälineet, jotka ovat mainitun ensimmäisen prosessointivälineen muistista erillään, ja joihin talletetaan yksi tai useampia seuraavista: puheen tunnistusalgoritmin sisältävä ohjelma, puhesynteesin algoritmin sisältävä ohjelma, puhujan tunnistamisen tai tarkistamisen algoritmin sisältävä ohjelma, jonkin edellä olevan ohjelman yhteydessä käytettäviä malleja; ja
- datalinkin, jolla mainitut muistivälineet kytketään mainittuun ensimmäiseen prosessointivälineeseen, ja jota käytetään mainittuihin muistivälineisiin talletetun yhden tai useamman ohjelman tietojen ja mallien siirtämiseksi mainittuun ensimmäiseen prosessointivälineeseen käytettäväksi siinä aikaansaataessa kyseeseen tulevia toimintoja puheluun vastattaessa.

Toisen suoritusmuodon mukaan esillä olevalla keksinnöllä aikaansaadaan palvelujen käyttötaso automatisoitujen, puheeseen pohjautuvien palvelujen tarjoamiseksi puhelinverkon kautta, jolloin käyttötaso käsittää:

- puheprosessorin siihen liittyvin muistein ainakin jonkin toiminnon tarjoamiseksi seuraavista: puheen tunnistus, puheen koodaus, puhujan tunnistus, puhujan tarkistus, puhesynteesi;
- linjaliitäntävälineet;
- puheväylän puhesignaalien siirtämiseksi puheprosessorin ja linjaliitäntävälineiden välillä;
- puheprosessorista erillään olevan ohjausprosessorin, jolla ohjataan puhesignaalien väylöittämistä puheväylän kautta;
- ohjausväylän, jolla ohjausvälineet kytketään puheprosessoriin ja linjaliitäntävälineisiin;
- erillisen muistin, johon talletetaan puheen prosessointiohjelmisto; ja
- datalinkin, jolla muistivälineet liitetään puheen prosessointivälineisiin, ja jota käytetään ohjelmien lataamiseksi puheprosessoriin ajon aikana siinä tapauksessa, ettei vapaana olevassa puheprosessorissa ole sopivaa ohjelmistoa.

Seuraavassa selitetään esillä olevan keksinnön edullisia suoritusmuotoja pelkkien esimerkkien avulla oheisiin piirustuksiin viitaten, joissa:

kuva 1 on lohkokaavio, jolla esitetään esillä olevan keksinnönmukaisen puhekäyttötason arkkitehtuurin yleiskuva;

kuva 2 on lohkokaavio, jossa on esitetty kuvan 1 käyttötason yhteydessä käytettäväksi sopivan puheväylän järjestelyn näkökohtia;

kuva 2a on puheväylän ratkaisevien elementtien lohkokaavio tarkemmin esitettynä;

kuva 3 esittää kaaviollisen esimerkin esillä olevan keksinnön mukaisen puhekäyttötason tyypillisestä laitteistorakenteesta;

kuvassa 4 on esillä olevan keksinnön mukaisen puhe-käyttötason puheen prosessointikehikon lohkokaavio;

kuvassa 5 on kaavio, jolla havainnollistetaan esillä olevan keksinnön puhekäyttötason toiminnallisten kokonaisuuksien keskinäisiä kytkentöjä;

kuva 6 havainnollistaa kaaviollisesti C7-puhelun ohjauslaitteiston organisaatiota, jota voidaan käyttää esillä olevan keksinnön mukaisessa puhe-käyttötasossa;

kuva 7 havainnollistaa kaaviollisesti C7-puhelun ohjausjärjestelmän ohjelmistorakennetta, jota voidaan käyttää esillä olevan keksinnön mukaisessa puhekäyttötasossa;

kuva 8 esittää kaaviollisesti yksityiskohtia C7-merkinantojärjestelmän sovellutuk-

sesta, jota voidaan käyttää esillä olevan keksinnön mukaisessa puhe-käyttötasossa;

kuva 9 esittää kaaviollisesti eri prosessien suorituspaikat C7-prosessorissa;

kuva 10 esittää kaaviollisesti digitaalisen signalointiliitännän rakenteen;

kuva 11 esittää kaaviollisesti puhetta ja merkinantoa käsittelevän kehikon laitteistorakenteen, jota voidaan käyttää esillä olevan keksinnön mukaisessa puhe-käyttötasossa;

kuva 12 esittää kaaviollisesti puhetta ja merkinantoa käsittelevän kehikon ohjelmistorakenteen, jota voidaan käyttää esillä olevan keksinnön mukaisessa puhe-käyttötasossa;

kuva 13 esittää kaaviollisesti hallintakehikon laitteiston rakenteen, jota voidaan käyttää esillä olevan keksinnön mukaisessa puhe-käyttötasossa;

kuva 14 esittää kaaviollisesti hallintakehikon ohjelmistorakenteen, jota voidaan käyttää esillä olevan keksinnön mukaisessa puhe-käyttötasossa;

kuva 15 esittää kaaviollisesti tiedostopalvelimen fyysisen arkkitehtuurin, jota voidaan käyttää esillä olevan keksinnön mukaisessa puhe-käyttötasossa;

kuva 16 esittää kaaviollisesti arkistoijan laitteistorakenteen, jota voidaan käyttää esillä olevan keksinnön mukaisessa puhe-käyttötasossa;

kuva 17 esittää kaaviollisesti puheen prosessointikortin toiminnalliset lohkot, joita voidaan käyttää esillä olevan keksinnön mukaisessa puhe-käyttötasossa;

kuva 18 esittää kaaviollisesti puheväylän loogiset kytkennät puhekorttien ja johtoliitäntäkorttien välillä esillä olevan keksinnön mukaisessa puhe-käyttötasossa;

kuva 19 esittää kaaviollisesti puheväylän fyysisen sijoituksen;

kuva 20 esittää kaaviollisesti muistikorttien loogisen sijoituksen;

kuva 21 esittää kaaviollisesti telinerakenteen, jota voidaan käyttää esillä olevan keksinnön mukaisessa puhe-käyttötasossa verkkopohjaisen puhelujen vastauspalvelun aikaansaamiseksi;

kuva 22 esittää kaaviollisesti puheen prosessointikehikon järjestelyn, jota voidaan käyttää kuvassa 21 esitetyssä telinerakenteessa;

kuva 23 esittää kaaviollisesti tiedostopalvelimen järjestelyn, joka soveltuu käytettä-

väksi kuvan 21 esittämässä telinejärjestelyssä;

kuva 24 esittää kaaviollisesti hallintakehikon järjestelyn, joka soveltuu käytettäväksi kuvan 21 esittämässä telinejärjestelyssä;

kuva 25 esittää kaaviollisesti kehikoiden ja telineiden väliset fyysiset liitännät, joita voidaan käyttää kuvan 21 esittämässä telinejärjestelyssä;

kuva 26: tätä kuvaa ei ole;

kuva 27 esittää kaaviollisesti esillä olevan keksinnön mukaisen puhe-käyttötason ohjelmiston yleiskuvan, ajon aikaisella tasolla;

kuva 28 tarjoaa esillä olevan keksinnön mukaisen puhe-käyttötason ohjelmiston yleiskatsauksen;

kuva 29 on kaavio, jolla havainnollistetaan esillä olevan keksinnön mukaisen puhe-käyttötason ohjelmiston arkkitehtuuria sovellusten näkökannalta;

kuva 30 esittää kaaviollisesti esillä olevan keksinnön mukaisen puhe-käyttötason ohjelmiston arkkitehtuurin, ja tässä tapauksessa esimerkin omaisen sovellusrakenteen;

kuvassa 31 on lohkokaavio, jolla havainnollistetaan esillä olevan keksinnön mukaisen puhe-käyttötason toiminnallisten lohkojen välisiä suhteita;

kuvassa 32 on lohkokaavio, jolla havainnollistetaan esillä olevan keksinnön mukaisen puhe-käyttötason pääprosessoreita yhdistäviä sanomareittejä;

kuvassa 33 on puheen tunnistuksen sanoman kaavio esillä olevan keksinnön mukaista puhe-käyttötasoa varten;

kuva 34 on johtoliitäntäkortin ja johtosuojakortin lohkokaavio, joita voidaan käyttää esillä olevan keksinnön mukaisessa puhe-käyttötasossa.

Nyt viitataan kuvaan 1, jossa on esitetty tyypillinen arkkitehtuuri, jonka puitteissa puhe-käyttötaso 1 (josta alempana käytetään merkintää SAP) toimii isäntä-keskuksen 2 yhteydessä, johon se on liitetty PCM-yhdysjohdoin 3. Eri SAP-elementtejä liittää verkkoväylä 4, joka mm. syöttää yhteiskanavamerkinantokonetta 5, joka vuorostaan syöttää SAP-hälytyskäsittelijää 6, joka tyypillisesti liittyy isäntäkeskukseen 2. SAP-hälytyskäsittelijä 6 on kytketty SAP-järjestelmäkonsoliin 8, joka myös on kytketty verkkoväylään 4. SAP-järjestelmä sisältää myös keskustietomuistijärjestelmän 9, joka on kytketty verkkoon 4. Kuvassa on myös esitetty V.11-merkinanto-

linkki 10, joka muodostaa lisäliitännän SAP-telinejärjestelmän 1 ja yhteiskanava-merkinantokoneen 5 välille. SAP-verkko 4 on dataverkko, joka liittää SAP-telinejärjestelmän eri kehikot toisiinsa, jotka voivat kaikki olla yhteisessä telineessä tai useammissa telineissä. Dataverkko on tyypillisesti Ethernet-verkon muodossa, mutta se voisi myös olla FDDI-verkko tai vastaava.

Seuraavaksi viitataan kuvaan 2, joka esittää kaaviollisesti SAP-kehikon arkkitehtuurin. Tässä käytetään ilmaisua kehikko, koska edullisessa suoritusmuodossa SAP-järjestelmä perustuu kehikkojärjestelmään, jonka pienin toiminnallinen yksikkö perustuu yhteen kehikkoon, joka vuorostaan sisältää yhden tai useampia puheprosessorikortteja 11, yhden tai useampia linjaliitäntäkortteja 12, sekä yleiskäyttöisten prosessorikorttien yhdistelmän. Yleiskäyttöisissä prosessorikorteissa suoritetaan järjestelmän ohjausohjelmistoa ja sovellusohjelmistoa. Kaikki kortit eli piirilevyt on kytketty VME-väyläliitäntosaan 13. Puheprosessorikortti (-kortit) 11 ja linjaliitäntäkortti (-kortit) 12 on lisäksi kytketty toisiinsa puheväylän 14 kautta. PCM-yhdysjohdot 3 on kytketty linjaliitäntäkortteihin kulloistenkin johtosuojakorttien 15 kautta. Yksi yleiskäyttöisistä prosessorikorteista toimii verkkoprosessorina 16, ja se toimii kehikon väyläliitäntäosan verkon tukipisteenä suorittaen kaikki puheprosessorien väliset datan siirrot. Verkkoprosessori 16 toimii myös tiedonsiirtoväylänä kehikon väyläliitäntäosan verkon ja SAP-dataverkon 4 välillä. Lisäksi verkkoprosessori 16 toimii kehikossa VME-väyläjärjestelmän ohjaimena. Verkkoprosessori voi olla tavallinen Motorola 68030-pohjainen yhden piirilevyn tietokone, jolla on Ethernet-portti (kun väyläverkko 4 on Ethernet). Verkkoprosessori 16 voi joissakin sovellutuksissa vaatia suuremman suorituskyvyn omaavan prosessin kuin 68030, ellei järjestelmä tietojenkäsittelykapasiteettia ei haluta rajoittaa.

Toinen yleiskäyttöisistä prosessorikorteista toimii ohjaus- ja puhelinprosessorina 17, jossa suoritetaan pääjärjestelmän ohjausohjelmistoa ja puhelintoimintoja. Kun puhelintoiminnot ovat monimutkaisia, saattaa käydä tarpeelliseksi, että järjestetään erillinen puhelinprosessori 18, jolloin prosessorikortin 17 annetaan toimia pelkkänä ohjausprosessorina. Erillistä puhelinprosessoria käytettäessä sille asetetut vaatimukset ovat samantapaiset kuin ohjausprosessorille. Seuraavassa selityksessä oletetaan, että käytetään yhteistä ohjaus- ja puhelinprosessorikorttia 17. Kortin 17 tehtäviä ovat:

- toimia liitäntänä kehikon väyläliitäntäosaan ja VME-väylään 13;
- alustaa kaikki puheprosessorit 11 ja linjaliitännät 12 järjestelmän uudelleenkäynnistyksessä;
- koota ja jakaa järjestelmähälytyksiä (mutta ei kehikkohälytyksiä); ja
- käsitellä yksinkertaisia puhelintoimintoja.

Ohjaus- ja puhelinprosessorilta vaaditut suhteellisen yksinkertaiset toiminnat tarkoittavat sitä, että tyypillisesti siinä voidaan käyttää halpaa prosessoria.

Valinnan mukaan, mutta mieluimmin, voidaan käyttää sovellusprosessorikorttia 19, jonka tehtävänä on suorittaa varsinaiset puhesovellukset, jotka käyttävät SAP-järjestelmää. Sovellusohjelmat toimivat tyypillisesti UNIX-käyttöjärjestelmän alla, niin että ne tyypillisesti ovat yhteydessä SAP-järjestelmään TCP/IP-protokollan avulla. Sovellusprosessori 19 on siten tyypillisesti liitettävä SAP-verkkoon, ja tyypillisesti Ethernet-yhteyden 20 kautta. Vaikka sovellusprosessori voidaan asentaa sisäisesti kehikon prosessorikortiksi, se voitaisiin vaihtoehtoisesti "asentaa" ulkoisesti erilliseksi tietokoneeksi. Jos sovellusprosessori asennetaan ulkoisesti, se on kytkettävä SAP-järjestelmään SAP-verkon 4 kautta. Jos se asennetaan sisäisesti kehikkoon, sovellusprosessori on kytkettävä SAP-verkkoon 4 Ethernetin tai verkon 13 kautta siinä väyläliitäntäosassa, johon se on asennettu. Kun sovellusprosessori 19 asennetaan kehikkoon, se saa suorittaa vain tämän kehikon sovelluksia. Ulkoinen sovellusprosessori voi vastaavasti suorittaa sovelluksia monen kehikon osalta. Tämä vaatimus on tyypillisesti se seikka, joka määrää onko sopivaa käyttää sisäistä tai ulkoista sovellusprosessoria. Sisäisen sovellusprosessorin käyttäminen SAP:n jokaisessa kehikossa johtaa ilmeisesti suurempaan joustavuuteen, vaikka sovellusprosessorikortti rajoittaakin kehikon puheprosessorikorteille käytettäväksi jäävää tilaa. Kun sovellusprosessori on kehikkokohtainen, prosessorin pitää luonnollisesti pystyä liittymään väylään 13, ja kun käytetään VME-väylää, prosessorin on näin ollen oltava VME-prosessori, ja kun sovellusohjelmat suoritetaan UNIX-käyttöjärjestelmän alaisina, prosessorin on myös pystyttävä ajamaan UNIX-käyttöjärjestelmää. Ellei prosessori pysty liittymään suoraan kehikon väyläliitäntäosan VME-verkkoon, siinä tulisi olla Ethernet-portti (joka tyypillisesti voi olla etulevyssä). Sovellusprosessorin etulevyssä tulisi myös olla sarjaportti, niin että prosessori voidaan konfiguroida asennuksen ja huollon yhteydessä. Jos sovellusprosessori on liitettävä SAP-verkkoon 4 Ethernetin (tai FDDI:n ja jonkin muun verkon 4 muodostavan järjestelmän) kautta, niin VME-väylään 13 ei tulisi sallia mitään liitäntää. Jos sovellusprosessori kuitenkin on liitettävä SAP-verkkoon 4 väyläliitäntäosan verkon kautta, väyläliitäntäosan prosessorin numero, eli väyläliitäntäosan prosessoriosoite on asetettava käyttämättömäksi numeroksi. Verkkoprosessori 16 toimii tällöin tiedonsiirtoyhteytenä SAP-verkkoon. Tässä tapauksessa kortilla olevan UNIX-version on tuettava SAP-väyläliitäntäosan verkkoa 4. Sovellusprosessori on konfiguroitava niin, että se voi jakaa muistia SAP-verkon 4 kautta.

Toinen valinnainen kortti eli piirilevy (joka ei kuitenkaan ole yleiskäyttöinen kortti) voi toimia FDDI-liitäntäkorttina 21. FDDI-liitäntäkortin tehtävänä on aikaansaada SAP-kehikon liitäntä FDDI-dataverkkoon. FDDI tarjoaa korkeamman taatun suori-

tuskyvyn kuin Ethernet, ja kaksoisliitäntää käytettäessä suuremman piiriredundanssin (ks. FDDI token ring media access control, American National Standard ANS 139-1987).

Jokainen puheprosessorikortti 11 sisältää useita DSP-prosessoreita muisteineen, sekä keskusyksikön (CPU), ja ristikytkimen väylään liittymistä varten. Puheprosessorikorttien muita yksityiskohtia esitetään myöhemmin tässä selityksessä.

Puhetta ja puhelinliikennettä puheprosessorikorttien 11 ja linjaliitäntäkorttien 12 välillä siirtävän puheväylän 14 toimintaa selitetään myös tarkemmin alempana. SAP-järjestelmään sopiva järjestelmäohjelmiston arkkitehtuuri voisi olla VxWorks, sekä UNIX-tyyppinen reaaliaikainen käyttöjärjestelmä puhelinliikenteen, tunnistuksen, äänitaajuisen valinnan ilmaisun, ja nauhoitus/toisto-tapahtumien käsittelyä varten, kun taas sovellukset voisivat toimia yleiskäyttöisen UNIX-tyyppisen käyttöjärjestelmän alaisuudessa, kuten SunOS. Keskeinen datamuisti 9 toimii tyypillisesti tiedostopalvelinjärjestelmänä, johon on talletettu SAP-järjestelmän ohjelmistoa sekä sovelluksia ja datatiedostoja. Tiedostojen siirto tiedostopalvelimeen ja -palvelimesta voi tapahtua NFS:n kautta (NSF, network file storage - mekanismi, jolla tiedostoja siirretään UNIX-ympäristössä) FDDI-linkin välityksellä, jolla saadaan tarvittava nopeus, mahdollisesti Ethernet-sovituksella hallinnan ohjausta varten. Ideaalitapauksessa puhelinmerkinantoa varten käytettävä yhteiskanavamerkinanto voisi olla CCITT C7.

Kuvassa 3 havainnollistetaan esimerkkiä puhesovelluksen järjestelystä. Siinä on esitetty kaksi SAP-telinettä 25, 26. Yhteensä kuudesta kehikosta yhdellä hoidetaan hälytystoiminnot hälytysten kokoamiseksi ja palvelemiseksi sekä pääteliitäntä SAP-laitteiston hallintaa varten. Kehikkoon sisältyy hallintaprosessori, joka on yleiskäyttöinen SPARC-tietokone, jolla kootaan ja suodatetaan SAP-hälytykset ja hoidetaan liitäntä ulkopuolisiin palveluihin, kuten NOMS1-järjestelmään (Network Operations Maintenance System; verkon käytön hallintajärjestelmä, joka on keskuksen hälytykset ilmoittava järjestelmä) ja käyttö- ja huoltokeskukseen (OMC, Operation and Maintenance Centre) tai vastaavaan, jolla järjestelmällä ohjataan digitaalisia puhelinkeskuksia Yhdistyneiden kuningaskuntien yleisessä puhelinverkossa (PSTN). Tässä hallintaprosessorikortissa ajetaan myös järjestelmän hallintaohjelmisto, järjestelmän konsoliliitäntä ja verkon hallinnan hälytysten käsittelijä. Jokaista SAP-asennusta varten tarvitaan puhelinverkon puitteissa yksi hallintaprosessorikortti. Kehikko sisältää myös hälytyskortteja, jotka kokoavat "metalliset" hälytykset puhelinten virransyötöstä, ja muodostavat mahdollisesti tarvittavat "langoitetut" yhteydet paikalliskeskuksen hälytysten kokoamisyksikköön sekä muuntaa nämä hälytykset sopivan ohjelmiston avulla prosessien välisiksi liikennesanomiksi (IPC,

inter-process communication), jotka sitten käsitellään verkonhallinnan hälytyskäsittelijän ohjelmistolla (Network Management Alarm Handler Software), jota ajetaan hallintaprosessorikortilla. Järjestelmäohjelmiston lisäksi, jolla tuotetaan ja ohjataan puhepalveluja, järjestelmässä on muita prosesseja ja liitäntöjä, joilla toteutetaan SAP-toiminnan kaukovalvonta ja -vianhaku ja käynnistetään uudelleen prosesseja ja laitteistoa vikatapauksessa. Hälytykset kootaan laitteista ja ohjelmista, muunnetaan yhteiseen muotoon, ja arvioidaan. SAP voi automaattisesti liipaista hälytyksen paikallista toimintaa varten, kuten käynnistää uudelleen puhetta käsittelevän kehikon, tai vaihtoehtoisesti hälytykset välitetään etäällä olevaan hallintajärjestelmään, tyypillisesti OMC- ja NOMS1-keskuksiin, kun tarvitaan ihmisten toimenpiteitä. Nämä toimenpiteet tapahtuvat tyypillisesti OMC-päätteeltä, joka kytketään SAP-laitteistoon esimerkiksi hallinta- ja hälytyskehikossa olevalla X.25-yhteydellä. Tämän yhteyden kautta voidaan käynnistää kaukotestit ja -vianhaku. Etäällä oleviin ohjausjärjestelmiin, kuten OMC, kytkeytymistä varten tarvitaan X.25-yhteyslaitteisto, tai ainakin jokin vastaava datasiirtoyhteyslaitteisto käytettäessä jotain muta datasiirtoyhteyttä X.25:n sijasta. Hallinta- ja hälytyskehikkoon on myös järjestetty valmius pääteyhteyttä varten, jolla mahdollistetaan SAP-laitteiston hallintatoimet etäälle tai paikallisesti liitetyltä päätteeltä. Järjestelmäkonsolin ohjelmisto, jota ajetaan hallintaprosessorikortilla, muodostaa käskyrivirajapinnan, jonka kautta voidaan suorittaa joukko käskyjä SAP-toiminnan ohjaamiseksi ja sovellusten suorittamiseksi. Paikallista päätettä käytettäessä se voisi tyypillisesti olla DEC VT100-tyyppinen pääte, joka on kytketty suoraan SAP-järjestelmään, kun taas etäällä oleva pääte tyypillisesti on vakiomallinen työasema verkon hallintaa varten.

Laitteistotelineessä 25 oleva kehikko 27 sisältää yhteiskanavamerkinantoa varten edustaprosessorin, jolla jälleen edullisimmin toteutetaan CCITT C7-merkinanto. Tietoa syötetään V.11-linkillä digitaaliselta linjaliitäntäkortilta. Jonkin verran redundanssia aikaansaadaan järjestämällä C7-edustaprosessori kahdeksi puolikkaaksi, joista toinen on "aktiivinen" ja toinen "varalla".

Telineen 25 viimeinen kehikko 28 ja kolme prosessointikehikkoa 29, 30 ja 31 telineessä 26 sisältävät tavalliset SAP-ohjauksen komponentit ja puhekomponentit, kuten aikaisemmin mainittiin kuvaan 2 viitaten.

Ulkoinen tiedostopalvelin 32 sisältää asiakastiedot, kehotteet, nauhoitukset, mallit, jne, sekä SAP-ohjelmiston, ja tähän liittyvä arkistoija 33 pitää kirjaa puhelujen tunnistustapahtumista. Edullisena järjestelynä pidetään tässä yhteisenä yksikkönä esitettyä palvelinta ja arkistoijaa, joka on kytketty SAP:n puheen prosessointikehikoihin suuren nopeuden FDDI-verkon kautta. Palvelin/arkistoija on myös kytketty SAP-laitteistoon Ethernetin kautta, jossa siirretään ei-puhetta olevaa dataa (häly-

tyksiä, jne), ja tällä liitännällä voidaan myös tarjota jonkin verran redundanssia, jos FDDI-verkko kokonaan pettäisi.

Kuvassa 4 on kaaviollisesti esitetty tyypillinen puheen prosessointikehikko, joka sisältää useita puheprosessorikortteja 11 ja linjaliitäntäkortteja 12. Muut kortit, eli FDDI-liitäntä 21, sovellusprosessori 19, puhelinprosessori 18, ohjausprosessori 17, ja verkkoprosessori 16, joita kaikkia yleensä on yksi kehikkoa kohti. Kaikki kortit paitsi sovellusprosessorit liittyvät VME-väylään 13, josta ne saavat virransyötön ja jolla tietoliikenne toteutetaan, kun taas puheprosessorit ja linjaliitäntäkortit myös on kytketty toisiinsa erillisellä puheväylällä 14. Sovellusprosessori saa virransyöttönsä VME-väyläliitäntäosasta, mutta sen liikenne tapahtuu SAP-Ethernetin 4 kautta. Verkkoprosessori käsittelee tietoliikenteen omasta kehikosta Ethernet-verkkoon 4 ja välittää dataa FDDI-verkkoon ja -verkosta.

Puhesovelluksen käyttötaso (SAP, Speech Application Platform) muodostaa käyttötason, jonka avulla tarjotaan verkkopohjaisia puhepalveluja tietoliikenneverkossa, joka tyypillisesti on PSTN, mutta joka yhtä hyvin voisi olla yksityinen verkko tai näennäisesti erillinen verkko. Näitä palveluja tarjotaan SAP-laitteilla, jotka kytketään verkon määrättyihin solmuihin. SAP-laitteilla aikaansaadaan joustava käyttötaso, jonka koko voidaan sovittaa sovellutukseen sopivaksi, ja siihen voidaan lisätä sovellusohjelmistoa uusien palvelujen tarjoamiseksi verkon puitteissa.

SAP on suunniteltu tarjoamaan verkkopohjaisia edistyneitä puhelinpalveluja käyttäen monesta lähteestä "hyllystä" saatavia, teollisuusstandardin mukaisia komponentteja. SAP-järjestelmällä voidaan tarjota täydellisiä ratkaisuja moniin palveluihin, koska se on suunniteltu muodostamaan yleiskäyttöisen käyttötason, eikä yksilöllistä ratkaisua näiden palvelujen tarjoamiseksi. Tämä tarkoittaa sitä, että SAP on modulaarinen, joustava ja kooltaan vaihteleva järjestelmä, joka ei ole määrätystä toimittajasta riippuva. Tällä lähestymistavalla päästään joustavuuteen järjestelmän arkkitehtuuritasolla, järjestelmän rakennetasolla ja resurssien osoittamisessa. Tämän ansiosta SAP-järjestelmä voidaan räätälöidä niin, että silla saadaan kustannuksiltaan edullinen ratkaisu moniin järjestelmärakenteisiin ja -arkkitehtuureihin.

SAP-järjestelmän ytimenä on signaalin prosessointikapasiteetti, jota voidaan räätälöidä sovellusohjelmiston avulla monien palvelujen tarjoamiseksi. SAP tukee seuraavia toimintoja:

- verkon puhelinliitännät
- puhujasta riippumaton alfanumeerisen puheen tunnistus
- puhujasta riippuva puheen tunnistus
- järjestelmäkehotteiden toisto

- puhekehotteiden talletus ja toisto
- asiakkaan nauhoittamien sanomien talletus ja toisto
- äänitaajuisen valinnan ilmaisu
- äänitaajuisen valinnan generointi
- 10 impulssia/s pulssien tunnistus
- useampia sovelluksia laitteistoasennusta kohti.

YLEISKATSAUS ARKKITEHTUURIIN

Käyttötason varten kehittämistä varten ja sillä ajettavaksi tarvittavat pääkomponentit luetellaan alla, ja niitä selitetään sen jälkeen erikseen.

- puheen ja signaalin prosessointikyky
- verkon merkinantoliitäntä
- sovellusohjain
- tiedostopalvelin
- arkistoija
- hallintaliitäntä
- väyläliitäntäosa
- työkalut sovellusten kehittämiseksi.

Puheen prosessointikyky

Tämä ominaisuus aikaansaadaan puhe- ja signaaliprosessorikorteilla olevilla digitaalisilla signaaliprosessoreilla (DSP). Mikä tahansa tulokanava voidaan kytkeä mihin tahansa DSP-prosessoriin, jota ohjaava ohjelmisto on ladattu siihen väyläliitäntäosan kautta. Tämä menetelmä merkitsee sitä, että kanavat voidaan kytkeä DSP-prosessoreihin ja/tai DSP-ohjelmistoa voidaan muuttaa niin, että se soveltuu sovellutukseen. Tämä mekanismi tarjoaa joustavuutta SAP-järjestelmää käyttäville palveluille. Puhe- ja signaaliprosessorikorttien tarjoamat toiminteita ovat:

- äänitaajuisten, kantataajuisten merkinantoäänien ilmaisu
- 10 impulssia/s -merkinannon ilmaisu
- puheen tunnistus
- puheen tulostus
- sanomien nauhoitus.

Verkon merkinantoliitäntä ohjaa SAP-järjestelmän ja verkon välistä toimintaa.

Jokainen SAP-järjestelmä vaatii tavallisesti sovellusprosessorin. Sovellusprosessorien lukumäärä järjestelmää kohti riippuu siinä ajettavasta palvelusta (ajettavista palveluista). Sovellusten hallintaohjelmisto on käytettävissä useamman sovelluksen

ajamiseksi samassa järjestelmässä. Sovellusprosessorit liitetään tavallisesti puhe- ja merkinantoprosessorikortteihin jokaisessa kehikossa olevan VME-väyläliitäntäosan kautta.

Tiedostopalvelin tarjoaa massamuistin SAP-järjestelmässä ajettaville palveluille. Tiedostopalvelin sisältää kaiken palvelua (palveluja) varten tarvittavan datan. Tämä käsittää sellaiset asiat kuin järjestelmän ohjelmiston (mukaanlukien SAP-järjestelmän ohjelmiston), sovellusohjelmiston, virhemerkinnät, järjestelmäkehotteet, kanaviin liittyvät tiedot, asiakasprofiilit, sekä asiakassanomia, joita sovellus tarvitsee.

Arkistoija tarjoaa menetelmän, jolla otetaan talteen dataa ja tapahtumia, jotka liittyvät SAP-järjestelmässä ajettaviin palveluihin. Tällä tavalla koottu data voidaan arkistoida esimerkiksi jälkeenpäin tapahtuvaa off-line analyysiä tai tarkistusjäljityksiä varten.

Hallintaliitäntä tarjoaa menetelmän, jolla ohjataan SAP-järjestelmää. Hallintaprosessorilla ohjataan kaikkea pääsyä ulkoa päin SAP-järjestelmään, mukaanlukien paikallisen päätteen (paikallisten päätteiden) ohjaus, joka on käsillä huoltoa ja tukea varten.

Väyläliitäntäosa tarjoaa menetelmän, jolla hoidetaan liikenne SAP-järjestelmän eri toiminnallisten lohkojen välillä. Käytettävissä oleva, edullisina pidetyt vaihtoehdot ovat Ethernet ja FDDI, joiden valinta määräytyy sovelluksen (sovellusten) vaatimasta nopeudesta ja kapasiteetista. Kuva 5 esittää kaikki väyläliitäntäosan toisiinsa liittämät päälohkot. Puhetta ja merkinantoa prosessoiva komponentti on esitetty täydellisten kehikoiden todennäköisimmässä konfiguroinnissa, joka sisältää puhelinprosessorin ja sovellusprosessorin (-prosessori).

VERKON MERKINANTO

Liitäntä yleiseen verkkoon tapahtuu edullisesti 2 Mbit/s-yhteyksillä, jotka noudattavat standardeja G703 ja G704, jolloin merkinantotieto kulkee kanavassa 16. Puhekäyttötasoilla käytettyjen merkinantovaihtoehtojen on vastattava niiden verkkoliitäntöjä. SAP-järjestelmän tukemat merkinantovaihtoehdot ovat:

- ei merkinantoa
- yhteiskanavamerkinanto CCITT nro 7 (C7)
- digitaalisten yksityisverkkojen merkinantojärjestelmä (DPNSS, Digital Privat Network Signalling System)
- digitaalisen liitännän merkinantojärjestelmä (DASS2, Digital Access Signalling System)
- kanavakohtainen merkinanto (A1/B1).

Ei merkinantoa

SAP-järjestelmä tarjoaa yleiskäyttöisen puheen ja digitaalisten signaalien prosessointimahdollisuuden. Eräät sovellutuksen vaativat vain pääsyn puhetielle, ja verkkomerkinanto näitä piirejä varten voidaan jättää sovellutuksessa huomiotta. Sellaisia sovellutuksia varten ei tarvitse järjestää verkkomerkinannon liitäntää.

Yhteiskanavamerkinanto CCITT nro 7

Tämä merkinantojärjestelmä on nykyisin suurimmissa puhelinverkoissa yleisimmin käytetty järjestelmä, ja siitä käytetään yleisesi nimitystä C7. C7 on kerrostettu pinoprotokolla, jota käytetään merkinantotietojen välittämiseksi kahden merkinantopisteen välillä. Tätä merkinantojärjestelmää varten on esitetty kaksi vaihtoehtoa, jolloin ensimmäisessä käytetään "ostettua" edustaprosessoria (FEP, Front End Processor), kun taas toista pidetään edullisempana vaihtoehtona.

Kuvat 6 ja 7 esittävät sovellutuksen käyttäen ostettua C7-edustaprosessoria (FEP). 2 Mbit/s-yhteydet päätetään digitaaliseen linjaliitäntäkorttiin, joka erottaa kanavan 16 (C7-merkinannon) ja johtaa sen nopeudella 64 kbit/s kahdennettua V.11-linkkiä pitkin C7-edustaprosessorille. FEP on kahdennettu joustavuuden aikaansaamiseksi, ja se käsittelee protokollan sanomansiirto-osan (taso 2 ja taso 3) ja siirtää sanoman käyttäjäosan puhe-käyttötasolle Ethernet-liitännän kautta. Ethernet päättyy puheen prosessointikehikon puhelinprosessoriin. Puhelinprosessori tulkitsee sanoman taso 4 -osan ja määrittää sellaiset tiedot, kuten soittavan liittymän tunniste, jne. Puhelinprosessorin ja sovellusprosessorin välinen liikenne käy VME-väyläliitäntäosan kautta, ja puhelinprosessori liittyy sovellukseen sovellusohjelmoinnin liitännän (API, Application Programmers Interface) kautta.

Kuvassa 8 esitetty sovellutus on VME-pohjainen sovellutus. Siinä olevat kaksi puolikasta ovat identtisiä, ja ne on järjestetty joustavuuden vuoksi. Kumpikin puolisko sisältää liitännän SAP-väyläliitännän ja erillisen prosessorin, jolla käsitellään C7-protokollan tasoja 2 ja 3. Taso 4 käsitellään puheen prosessointikehikon puhelinprosessorilla.

Jos väyläliitännän runkona käytetään FDDI:tä, niin liitäntää varten tarvitaan FDDI-kortti, mutta kehikon väyläliitäntäosan hallinta hoidetaan C7-prosessorilla. Jos väyläliitännän runkona käytetään Ethernetiä, FDDI:tä ei käytetä, mutta prosessorikortti tarvitsee Ethernet-liitännän. Protokollia käsittelevä prosessori sisältää määrätyn tytärkortin, jossa on 68302-moniprotokollaprosessori C7-pinon tason 2 protokollien käsittelyä varten. Protokollia käsittelevässä prosessissa on 3 kpl V.11-etulevyliitäntää, joilla kanavan 16 merkinanto liitetään digitaaliseen linjaliitäntä-

korttiin.

Kuvassa 9 on esitetty paikat, joissa eri prosessorit suoritetaan C7-prosessorissa. Merkinannon liitäntäkehikko käsittelee sanomansiirto-osan (MTP, Message Transfer Part) protokollapinon tasoja 2 ja 3. Taso 1 käsitellään digitaalisella linjaliitäntäkortilla, ja taso 4 käsitellään puhelinprosessorilla.

DPNSS on merkinantojärjestelmä, jota käytetään puhelinvaihteiden välisessä liikenteessä. Koska kanavan 16 merkinantokanava liittyy vain sitä siirtävään 2 Mbit/s PCM-johtoon, tässä ei tarvita kahdennettua C7-edustaprosessoria. Tämä merkinantojärjestelmän sovellutus on esitetty kuvassa 10.

Merkinantoliitäntä on kokonaan siinä kehikossa, johon sen 2 Mbit/s-siirtoväline on kytketty. Merkinanto kytketään digitaalisesta linjaliitäntäkortista puhelinprosessoriin edestä liitettävällä V.11-liitännällä. 68302-Tytärkortti käsittelee tasoa 2, ja taso kolme käsitellään puhelinprosessorin CPU40-osassa.

DASS2 on merkinantojärjestelmä, jota ainakin Yhdistyneissä kuningaskunnissa käytetään puhelinvaihteiden (ISDN-multipleksereiden) ja digitaalisen paikalliskeskuksen (DLE, Digital Local Exchange) välillä. Se on hyvin samantapainen kuin edellä selitetty DPNSS, ja sitä käsitellään SAP-järjestelmässä samaan tapaan kuin kuvassa 10 esitettyä DPNSS-merkinantoa.

Kanavakohtainen merkinanto (Channel Associated Signalling), josta tavallisesti käytetään nimitystä A1/B1, on vanhempaa tyyppiä oleva merkinantojärjestelmä. Tämän järjestelmän avulla merkinantodata talletetaan linjaliitäntäkorttiin ja luetaan tarvittaessa puhelinprosessorilla (tulosuunnan osalta). Toisessa suunnassa puhelinprosessori kirjoittaa linjaliitäntäkortin rekistereihin, jotka sitten liittävät datan kanavan 16 sopivaan aikaväliin.

Laitteiston fyysinen rakenne on identtinen edellisen tapauksen (DPNSS-merkinanto) kanssa. Ratkaisevana erona on se, että puhelinprosessori on yhteydessä digitaaliseen linjaliitäntäkorttiin VME-väylän kautta, ja että A1/B1-merkinantojärjestelmässä ei käytetä pinokäsitettä.

Puhetta ja merkinantoa käsittelevä kehikko on peruskomponentti kaikisa puhesovellutuksissa. Kehikossa on VME-väyläliitäntäosa ja kortit voidaan pistää kehikkoon sovellutuksen vaatimalla tavalla. Kuvassa on esitetty yksi kortti kutakin yksikkötyyppiä kohti, joita voidaan käyttää puheen ja merkinannon prosessointikehikossa. Siinä on myös esitetty useampia puhe- ja merkinantoprosessorikortteja järjestelmän laajennettavuuden osoittamiseksi. Tarvitaanko kaikkia yksiköitä, riippuu sovellutuksesta.

Kuva 12 esittää kaaviollisesti SAP-puhe- ja merkinantoprosessorikehikon ohjelmiston organisoinnin yksityiskohtia.

Puhelinprosessorikehikko käsittää VME-väyläliitäntäosan, johon tarpeen mukaan voidaan pistää erilaisia toiminnallisia kokonaisuuksia. Puhelinprosessorikehikoiden lukumäärä ja sovellusprosessorien, puheprosessorikorttien ja linjaliitäntäkorttien lukumäärä kehikkoa kohtia määräytyy tarvitun sovellutuksen mukaan.

Kuvassa 11 esitettyjen komponenttien toiminnat ovat:

Verkkoprosessori ohjaa VME-väyläliitäntäosaa. Se toimii kehikossa välittäjänä ja ajurina kaikkea datasiirtoa varten puhe- ja merkinantoprosessorikortille ja -kortilta. Se ohjaa myös liitäntää SAP-väyläliitännän ja puheprosessorikehikon välillä. Jos väyläliitäntä on Ethernet, verkkoprosessorissa on oltava Ethernet-liitin, ja jos väyläliitäntä on FDDI, kehikossa on oltava FDDI-kortti, mutta verkkoprosessori toteuttaa edelleen kaiken datasiirron kehikon väyläliitäntäosan ja FDDI-kortin välillä.

Väyläliitäntäverkko on edullisesti joko Ethernet tai FDDI, sovellutuksesta riippuen. Verkkoprosessorissa on aina Ethernet-portti, mutta FDDI:tä tarvittaessa FDDI-kortti sijoitetaan kehikkoon, vaikka sitä ohjataan verkkoprosessorilla. Väyläliitäntäverkkoa käytetään kehikoiden välistä liikennettä varten sekä tiedostopalvelimeen liittymistä varten.

Ohjausprosessori vastaa kaikkien puheprosessorien alkulatauksesta, ja se ohjaa puheväylään liittyviä kytkentätoimia. Käynnissä ollessaan se muodostaa SAP-verkosta (verkkoprosessorin kautta) tulevien sovelluspyyntöjen keskipisteen.

Puhelinprosessori käsittelee kaikki kehikkoon liittyvät puhelintoiminnat.

Sovellusprosessorissa ajetaan UNIX-käyttöjärjestelmää ja sovelluksia. Sovellusprosessori voi myös sisältää sovellushallintalohkon, jolla mahdollistetaan useamman kuin yhden sovellutuksen ajaminen SAP-järjestelmässä.

Puhe- ja merkinantoprosessorikortti on sovelluskohtainen piirilevy, joka sisältää 4 DSP-prosessoria, jotka voidaan ohjelmoida lukuisten puheen prosessoinnin ja muiden merkinannon prosessoinnin tehtäviä varten. Tätä selitetään yksityiskohtaisemmin alempana.

Puheväylä on mekanismi, jolla mikä tahansa PCM-linkeillä tulevista puhekanavista kytketään johonkin puheprosessorikortin DSP-prosessoriin.

SAP-hallintakehikko tarjoaa keinot, joilla muodostetaan pääsy kaikkiin ulkoisiin ohjausliitäntöihin. Kuvat 13 ja 14 esittävät SAP-hallintakehikon organisoinnin.

jolloin kehikko tavallisesti sijaitsee erillisessä kehikossa lisälaitetelineessä. Yhteydet SAP-järjestelmän muihin osiin tapahtuu väyläliitännän kautta. Hallintakehikko sisältää digitaaliset liitännät, joita käytetään SAP-laitteistohälytystilojen kokoamiseksi muista SAP-kehikoista. Hallintaprosessori ohjaa myös X.25-liitäntää ADPN:ään. Tämä on se yhteys, jota käytetään datan siirtämiseksi NOU:hun. Tätä yhteyttä käytetään myös etäishallintaa, huoltojärjestelyjä, jne. varten.

Kehikon toiminnat ovat:

- laitteistohallinta: asennus, poistaminen, ja kaiken laitteiston ja ohjelmiston tilan ohjaus;
- konfiguroinnin hallinta: laitteiden looginen asennus ja poistaminen; ohjelmiston konfigurointi;
- SAP-virheiden hallinta ja kirjapito: hallitsee hälytykset/virheet ja käynnistää tarvittaessa korjaustoimenpiteet;
- SAP-toimintatilan tarkastus: tarjoaa järjestelmän aktiivisen valvontamahdollisuuden, jolla estetään piilevät virheet;
- järjestelmän käynnistys: laitteiden uudelleen lataaminen oikealla konfiguroinnilla käynnistyksen yhteydessä;
- Järjestelmätilastot: tilastojen ja historiatietojen on-line kirjanpito. Pitää myös kirjaa yhteydenotoista järjestelmään ja ohjaa tietojen siirtoa OMC-keskukseen;
- ohjelmiston ja datan varmistus: automaattisen ja käsin tapahtuvan varmistuksen hallinta;
- palvelujen hallinta: sovellutuksesta riippuen, mutta siihen voisi sisältyä esimerkiksi tehtävät: asiakasprofiilien luominen, muutokset, poistaminen; asiakasprofiilien tuominen ja vieminen hallintasolmuun tai -solmusta;
- pääteliittymien ohjaus: kaikkia yhteyksiä sekä paikallisista että etäällä olevista päätteistä ohjataan järjestelmän hallintaprosessien kautta.

Tiedostopalvelin tarjoaa päämuistin SAP-järjestelmää varten. Tiedostopalvelinta varten tarvittu kapasiteetti on sovellutuksesta riippuva. Tiedostopalvelin käsittää ohjaimen, jolla on liitäntä väyläliitäntään, massamuistivälineen, joka voidaan mitoittaa ja toimittaa vaatimusten mukaan, sekä ohjaimen, jolla on pääsy massamuistin eri komponentteihin. Tiedostopalvelin ohjaa useita tiedostomuisteja ja joitakin sovellutuksia voidaan tarvita useampia tiedostopalvelimia. Eräs tiedostopalvelimen mitoituksen päätekijöitä on se, onko sovellutus tietoja kokoava järjestelmä vai tietoja tarjoava järjestelmä.

Tiedostopalvelimeen talletetaan kaikki data, jota palvelu tarvitsee. Tähän sisältyvät esimerkiksi järjestelmän ohjelmisto (mukaanlukien SAP-järjestelmän ohjelmisto), sovellutusohjelmisto, virhekirjanpito, järjestelmäkehotteet, kanavakohtaiset tiedot.

asiakasprofiilit, ja asiakkaiden sanomat.

Tärkeimmät näkökohdat tiedostopalvelimen osalta ovat pääsyajat, tietojen varmistus, tiedostomuistin kapasiteetti ensimmäistä sovellutusta varten, sekä valitun rakenteen kasvuominaisuudet. Tiedostopalvelimen ja siihen liittyvien elementtien, eli arkistoijan, SAP-prosessorin ja hallintakomponentin välistä tiedostonsiirtoa varten käytetään NFS-tiedonsiirtoprotokollaa (Network File System). NFS valittiin, koska se on avoin protokolla ja SAP-järjestelmä vaatii NFS-protokollaa tiedostoihin pääsyä varten.

Tiedostopalvelin asennetaan yleensä omaan VME-kehikkoonsa. Kuva 15 esittää tyypillisen kehikkorakenteen tiedostopalvelinta varten.

Jos väyläliitäntänä käytetään Ethernetiä, tiedostopalvelimen prosessorin on tarjottava yleiskatsauksessa selitetyt verkkotoiminnat. Jos väyläliitäntänä käytetään FDDI:tä, niin siinä tarvitaan FDDI-kortti, kuten on esitetty.

Tiedostopalvelimen prosessorissa on SCSI-liitäntä, jota voidaan käyttää liityttäessä tiedostomuisteihin. Tällä liitännällä on rajalliset ajuriominaisuudet, niin että joissakin sovellutuksissa saatetaan tarvita SCSI-lisäkortteja. Tiedostomuistit kytketään niin, että ne suojaavat datan, vaikka tiedostomuistit ovat viallisia, ja tämä aikaansaadaan tavallisesti kahdennuksen avulla, jolla varmistetaan että kriittiset tiedot ainakin kahdennetaan.

Järjestelmässä on voitava määrittää, miten asiakkaat näkevät SAP-laitteissa ajettavat palvelut ja miten he niitä käyttävät. Tämä toteutetaan valvomalla järjestelmä palvelua ajettaessa, ja ottamalla talteen dataa, jota voidaan jälkikäteen käsitellä palvelun käytön määrittämiseksi.

Arkistoija (Archiver) on työkalu, jolla kootaan pääasiassa off-line prosessointia varten tarvittavaa dataa. Arkistoijan vastuualueella ei ole sellainen data, jota käytetään on-line prosessoinnissa (tilastojen ym. muodostaminen).

Puhe-käyttötasojen kehittämä dataa voidaan tarkastella kolmena pääluokkana. Ensimmäisessä luokassa on data, jota vaaditaan palvelun ajamiseksi. Toisessa luokassa on dataa, jota muodostetaan palvelun suorituskyvyn osoitukseksi, mutta joka ei ole välttämätöntä palvelun ajamiseksi. Kolmannessa luokassa on data, jota tarvitaan sekä palvelua että soiton rekonstruointia varten. Ensimmäisen luokan data talletetaan aina käyttötason tiedostopalvelimeen, joka on turvallinen muisti. Toisen luokan data talletetaan arkistoijan kiintolevylle. Kolmannen luokan data talletetaan tiedostopalvelimeen, koska sovellutus tarvitsee sitä, ja kahdennettu kopio siitä sijoitetaan arkistoijan kiintolevylle, kun niitä liittävässä väyläliitännässä on pieni kuormi-

tus. Arkistoijan kiintolevylle talletetaan tilapäisesti kaikki arkistointia varten tarvittava data.

Järjestelmä voidaan konfiguroida ohjelmistolla, niin että määritetään arkistoitavan datan määrä ja tyyppi. Arkistoijan toiminnat ovat:

1. Hyväksyy datan, joka on arkistoitava;
2. Tallettaa kaiken datan, kunnes sitä tarvitaan tästä muistista tapahtuvaa latausta varten;
3. Lataa muistista datan tarvittuun kohteeseen, kun arkistoijalta joko pyydetään tietoa, tai kun arkistotila alkaa täyttyä.

Muistista lataamisen prosessi voi tapahtua joko siirrettävälle välineelle tai elektronisella yhteydellä dataa käsittelevään paikkaan.

Kuva 16 esittää ulkoisen datamuistin, joka on datan kohteena. Tämä kohde on esitetty niin, että siinä talletusvälineenä voi olla DAT-nauha tai optinen levy, tai etäällä oleva kohde, johon data siirretään suuren kapasiteetin datayhteyden kautta (esim. ISDN, FBS, jne) FTAM-protokollaa käyttäen.

Yleiseensä puhepalveluissa käytetään etukäteen nauhoitettuja kehotteita, joilla järjestelmä on vuorovaikutuksessa soittajan kanssa, ja soittaja voi vastata joko suullisesti tai MF4-äänitaajusvalintaa käyttäen. Soittajan antamat vastaukset tulkitaan, niin että voidaan määrittää mitä reittiä dialogi etenee.

Määrättyä palvelua varten osoitettu SAP-järjestelmän vaatima konfiguraation on arvioitava. Tilastollisten menetelmien käyttäminen tämän tiedon hankkimiseksi käy hyvin yksityiskohtaiseksi ja mutkikkaaksi, erityisesti kun otetaan huomioon määrätyt tilanteet, kuten puutteelliset resurssit, erilaiset kapasiteetin jakostrategiat, ja erilaiset dialogit. Kun tunnetaan SAP-järjestelmän ja soittajan käyttäytyminen, voidaan SAP-järjestelmän toimintaa simuloida.

SAP-järjestelmä on suunniteltu niin, että siinä käytetään yleiskäyttöisiä, monesta lähteestä saatavia prosessorikortteja. SAP-järjestelmässä käytetään kahta prosessorityyppiä, jolloin ensimmäinen tyyppi perustuu Motorolan 68030- tai 68040-prosessoreihin, joissa ajetaan VxWorks:ia, ja toinen tyyppi perustuu SPARC-arkkitehtuuriin, jossa ajetaan Sun-yhteensopivaa Unix:ia. Ensimmäistä tyyppiä voidaan käyttää verkkoprosessorissa, ohjausprosessorissa, ja puhelinprosessorissa. Toinen tyyppi on tarkoitettu sovellusprosessoriin, sekä yleiseksi tietoliikenne- ja hallintaprosessoriksi.

Tyypin 1 vaatimukset

1. Kortit perustuvat tyypillisesti Motorolan prosessoreihin (joko 68030 tai 68040), joiden kellotaajuus on 25 Mhz tai suurempi.
2. Kortit voivat perustua hinnaltaan halpoihin Motorolan 680x0-prosessoreiden johdannaisiin, edellyttäen että käyttöjärjestelmä tukee niitä oikealla tavalla.
3. Korteilla on oltava ainakin 4 MB RAM-muistia, vaikka sovellutuksesta riippuen RAM-muistin tarve voi olla suurempi.
4. Korteilla on oltava sarjaliitäntäportti etulevyssä. Käyttöjärjestelmä tyypille 1.
5. Korteille on oltava käytettävissä tuettu VxWorks Board-tukipaketti. Tällä hetkellä SAP-järjestelmässä käytetään VxWorks-versiota 5.0.2.
6. Korteilla on ainakin 256 tavua häviämätöntä muistia konfigurointiparametrien tallettamista varten.

Kehikon verkkovaatimukset tyypillä 1

7. Korteilla on oltava osoiteavaruus 512 MB VME-väylän laajennetussa (extended) muistiavaruudessa. Jos käytettävissä on pelkkä sivun osoitus, sivun tulee olla valittavissa, ja kortilla on voitava osoittaa laajennetussa muistiavaruudessa osoitteet 40000000H - 5FFFFFFH.
8. Korteilla on oltava datan osoitustilat D32, D16, D08(E0) edellä olevaan muistiavaruuteen.
9. Korteilla on oltava mahdollisuus lukea, muuttaa ja kirjoittaa VME-väylällä (Read-Modify-Write).

Määrätyt lisäykset verkkoprosessoria varten

10. Verkkoprosessorikortin on pystyttävä jakamaan koko muistinsa VME-väylän kanssa.
11. Verkkoprosessorikortilla on oltava VME-väylän mahdollisuus käyttää keskeytyskäsittelijää kaikilla keskeytystasoilla.
12. Verkkoprosessorin on voitava tarjota VME-väylän aikavälin I järjestelmäohjaimen toiminnat.
13. Verkkoprosessorikortilla on Ethernet-liitäntä etulevyssä.

Erityiset lisäykset ohjausprosessoria varten

14. Ohjausprosessorissa on oltava keskeytyksen käsittelijä.

Erityiset lisäykset puhelinprosessoria varten

15. on oltava käytettävissä ulkoinen ajastin.
16. Puhelinprosessorissa on oltava keskeytyksen käsittelijä.

Tyypin 2 vaatimukset (sovellusprosessori)

17. Kortit perustuvat SPARC-prosessoriarkkitehtuuriin.
18. Korteilla ajettava käyttöjärjestelmä on SunOS 4.1x tai vastaava.
19. Korteilla on ainakin 16 MB muistia.
20. Korteilla on Ethernet-liitäntä etulevyssä.
21. Korteilla on sarjaliitäntäportti etulevyssä.

Suositellut prosessorikortit

	Force CPU 30ZBE/4	Force CPU 40/01	Force CPU 40/00	Radstone PME68/42	Force SPARC 2CE	Force SPARC 1E
Verkkoprosessori	kyllä	kyllä	ei	kyllä		
Ohjausprosessori	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä		
Puhelinprosessori	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä		
Sovellusprosessori			ei		kyllä	kyllä
Hallintaprosessori			ei		kyllä	kyllä
Tiedostopalvelimen prosessori			ei		kyllä	kyllä
Arkistoijan prosessori			ei		kyllä	kyllä

sovellusprosessorien käynnistyksessä käytetään Ethernetiä sekä kehikoiden sisäisiä yhteyksiä. SAP-järjestelmän väyläliitännän runkona käytetyt kaksi edullisena pidettyä liitäntää ovat Ethernet ja FDDI. Ethernetin ja FDDI:n välinen valinta määräytyy tarjottavien palvelujen datasiirron tarpeesta. Ethernet-liitäntä toteutetaan käyttämällä Ethernet-liitännät sisältäviä prosessorikortteja. Käytettäessä FDDI-liitäntää saadaan Ethernetiin nähden seuraavat edut:

1. Kapasiteetti: FDDI voi toimia nopeuteen 100 Mbit/s sakka.
2. Joustavuus: FDDI käyttää kahta rengasta ja jatkaa toimintaansa ilman datan menetyksiä kunhan vikoja ei esiinny molemmissa renkaissa samanaikaisesti.

Yleiset vaatimukset

1. Kortti eivät saa viedä enemmän tilaa kuin yhden VME-korttipaikan.
2. Kortilla on voitava liittää kahteen valokuituun.
3. Kortilla on voitava ohjata optista ohitusrelettä (Optical Bypass Relay).
4. Kortille on oltava saatavilla tuettu VxWorks 5.0.2 -ajuri.
5. Kortti on voitava yhdistää verkkoprosessoriin siten, että yhteys tukee transparenttia pääsyä verkon kautta kehikkoverkon muista osista (eli verkkoprosessorin on pystyttävä väylöittämään liikennettä FDDI-liitäntään ja -liitännästä samaan tapaan kuin Ethernet-liitäntä).
6. Jos mahdollista, ajurin tulisi tukea Motorola 68040-datavälimuistin käyttöä verkkoprosessorissa.

Suositeltuja kortteja ovat:

Interphase V/4211
CMC 1156.

Puhelinprosessori suorittaa kaiken puheenkäsittelyn, joka liittyy puhesovellusten käyttötasoon. Sen on tuettava suurta määrä nykyisiä ja tulevia puhealgoritmeja reaaliaikaisen käyttöjärjestelmän alaisena.

Kuva 17 esittää puhekortin toiminnalliset komponentit. Kortti tukee VME-renkiliitäntää, ja keskusyksikkö on Motorola 68020 tai 68030, jolla on 4 MB muistia, johon on pääsy sekä prosessorista että VME-väylältä. Siinä on myös EPROM (256 kilotavua), jotta mahdollistettaisiin käyttöjärjestelmän lataaminen uudelleen käynnistyksen jälkeen, ja 512 tavua häviämätöntä muistia konfigurointiparametrien tallettamista varten. VME-keskeytyksiä voidaan käyttää kehikon verkkoprosessorin tai kehikon ohjausprosessorin ja puhekortin prosessoreiden välistä liikennettä varten, mutta DRAM on ainoa tapa datan siirtämiseksi VME-väylän ja DSP-prosessorien välillä. Puhekortin prosessorilla ei ole välitöntä pääsyä VME-väyläliitäntäosaan. Jokaisen kortin etulevyyn on myös asennettu sarjaliitäntäportti, jota voidaan käyttää vianhakuun jne. Tätä porttia ohjataan kortin prosessorilla.

Prosessorikorttia kohti on 4 DSP-prosessoria, ja mitä tahansa puhekanavaa voidaan palvella yhdellä tai useammalla DSP:llä. Jokaisella DSP-prosessorilla on 16K 24 bittiä leveä ohjelmamuisti, 8K*24 X-datamuisti, ja 8K*24 Y-datamuisti ohjelmansuoritusta varten. Lisäksi sillä on 16K*8 X-muistia ja 16K*8 Y-muistia, joka on käytettävissä yleistä datan tallettamista varten. P-muistia käytetään ohjelmamuistina ja X- ja Y-muistia käytetään datamuistina. Kaikki DSP-muistit toimivat ilman odotustilaa. Jokaiseen DSP-muistiin ei ole pääsy muilta DSP-prosessoreilta tai pääprosessorilta. Ohjelmat DSP-prosessoreita varten ladataan kortin pääprosessorilta.

ja ladataan DSP-ohjelmamuistiin käyttäen DSP-porttia B (isäntäportti). DSP-prosessorit on kytketty pareittain yhteen käyttäen SCI-porttia DSP-prosessoreiden välistä liikennettä varten.

Jokaisella puheprosessorikortilla on 8*8 ristikytkinmatriisi, jota ohjataan ohjausprosessorikortilta VME-väyläliitäntäosan kautta. Tämä kytkinmatriisi voi kytkeä minkä tahansa puheväylän 128 kanavasta mihin tahansa kortilla olevaan DSP-prosessoriin.

Jokainen linjaliitäntäkortti voi tukea kahta 2,048 Mbit/s PCM-järjestelmää. Kortin toimintoja ovat 2 Mbit/s-signaalin vastaanotto, johdon kellon poistaminen, datan uudelleen tahdistus, ja mahdollisten hälytystilojen ilmaisu. Jokaisella kortilla on estoton 8*8 aika-tila-kytkin, joka kytkee minkä tahansa kanavan neljään Mitel ST-väylään, joita tavallisesti sanotaan puheväyliksi. Puheväylä on mekanismi, jolla linjaliitäntäkortit liitetään puheprosessorikortteihin, ja puheväylällä on käytettävissä 128 aikaväliä. Kytkimen risteyspisteiden konfigurointia ohjataan ohjausprosessorikortilta VME-väyläliitäntäosan väylän kautta. Korttia kohti on lisäksi järjestetty V.11-lähtö, jolla muodostetaan 64 kbit/s synkroninen sarjamuotoinen yhteys aikavälin 16 C7-merkinantoa varten. Kaikissa PCM-järjestelmissä ei ole C7-merkinantoa aikavälissä 16, mutta tämä määritetään SAP-järjestelmää asennettaessa.

Linjaliitäntäkortti on kokoa 6U oleva VME-kortti, ja johtosuojakortti kytketään tähän korttiin pistämällä se linjaliitäntäkortin liittimiin puheväylän takaosassa. Johtosuojakortin tehtävänä on muodostaa johdon eristys.

Puheväylä on passiivinen piirilevy, joka muodostaa kehikon kaikkien linjaliitäntäkorttien sekä puhe- ja merkinantoprosessorikorttien välisen liitäntäkeinon.

Kuva 18 esittää loogiset sijainnit puheväylällä. Puheväylä huolehtii 128 aikavälistä neljällä sarjamuotoisella väylällä. Mitä tahansa aikaväliä voidaan käyttää minkä tahansa tulevan PCM-kanavan kytkemiseksi mihin tahansa DSP-prosessoriin samassa kehikossa.

Kuva 19 esittää miten puheväylä on sijoitettu VME-väyläliitäntäosan taakse. Kytkentä tehdään väyläliitäntäosan J1-liittimessä niihin nastoihin, joita ei ole tarkoitettu VME-väylän tapahtumia varten. Johtosuojakortti pistetään puheväylään 2 Mbit/s-yhteyttä varten, ja se muodostaa johdon eristyksen.

Tiedostopalvelin SAP-sovellutuksia varten on kahdennettu datan varmistamiseksi, ja järjestetty modulaariseen muotoon, niin että tiedostomuisteja voidaan lisätä sovelluksen sitä vaatiessa, tai laajennettaessa tiedostopalvelinta portaittain palvelun kasvaessa. Jokaisessa tiedostopalvelinkehikossa olevassa sovellusprosessorissa on

SCSI-portti, mutta tästä portista on rajoitetut haaroitusmahdollisuudet levyihin. Toinen SCSI-portti tarvitaan, jotta voitaisiin saavuttaa huomattava määrä levyjä tiedostopalvelinta kohti. Lisäetuna on se, että levyihin on pääsy samanaikaisesti, haaroitusten määrästä ja partitioihin jakamisesta riippuen, ja että samanaikaisesti voidaan kirjoittaa kummallekin kahdennetulle levylle. Toisena etuna on se, että tiedostopalvelimen datan käsittelykapasiteetti kasvaa.

Kortille asetettuja vaatimuksia on, että se on korkeudeltaan 6U-kortti, jossa on VME-väyläliitäntä, ja että se tarjoaa SCSI-liitännän tiedostomuisteihin, joita se palvelee. Sen on myös toimittava UNIXin alaisuudessa, niin että siitä tulee samanlainen kuin sovellusprosessori, jossa NFS-ohjelmistoa ajetaan. Sovellusprosessorissa ajettava tiedostopalvelimen ohjelmisto on yhteydessä SCSI-kortin kanssa VME-väyläliitäntäosan kautta, ja se käsittelee SCSI-korttia lisäporttina, jonka kautta saadaan pääsy tiedostomuisteihin. Suositeltu kortti on:

Ciprico Rimfire RF3563

SCSI-korttia käytetään tiedostopalvelinkehikossa SAP-sovellutuksia varten.

Kaikilla käyttötasolla käytettävillä prosessorikorteilla on omat muistialueensa, mutta tämä muisti näkyy tavallisesti vain kortilla olevalle keskusyksikölle. Jaettua muistia voidaan käyttää niin, että tarvittaessa aikaansaadaan prosessorien välinen yhteysreitti väyläliitäntäosan kautta.

Kuvassa 20 keskusyksikkö (CPU) A voi aina päästä muistiin (Mem) A, ja keskusyksikön B voi aina päästä muistiin B. Mutta jos keskusyksikön A on päästävä käsiksi muistissa B olevaan dataan, niin joko keskusyksikölle B on asetettava este muistista B keskusyksikköön A tapahtuvan siirron ajaksi, ja keskusyksikön A olisi ohjattava tätä toimintaa, tai keskusyksikön B tulisi käsitellä dataa keskusyksikön A puolesta ja välittää datan VME-väylälle. Kummassakin tapauksessa keskusyksikkö B on keskeyttänyt normaalin toimintansa, ja siirto on mutkikas mekanismi. Vaihtoehtona on järjestää lisämuistimoduuli, jota voidaan käyttää joko jaettuna datana, ja kytkeä se VME-väylään. Tällöin molemmat keskusyksiköt voivat päästä käsiksi dataan, aina kun ne sitä tarvitsevat. Saatetaan tarvita hakumekanismeja, kun keskusyksikkö kirjoittaa tähän muistin jaettuun alueeseen.

Käytettävä muistikortti on vakiomallinen, korkeudeltaan 6U oleva VME-yhteensopiva muistikortti, jossa on 2 MB muistia. Pääsyaikojen tulisi olla yhteensopivia prosessorikorteilla käytettyjen aikojen kanssa, niin ettei tarvita odotustiloja.

C7-edustaprosessointi (FEP, Front End Processing) toteutetaan M68040-prosessorikortilla, joka käsittelee C7-protokollan kerrokset 2 ja 3. Merkinantotieto saadaan

digitaaliselta linjaliitäntäkortilta V.11-yhteydellä. FEP-prosessori on liitettävä laitteiston väyläliitäntään, niin että C7-sanomien siirtämiseksi puhe- ja merkinantoprosessoinnin kehikoissa olevalle puhelinprosessorille voidaan tarvita FDDI-korttia.

Tämän yksikön redundanssi aikaansaadaan kahdentamalla prosessori- ja FDDI-kortit jaetun väyläliitäntäosan avulla.

Joka sovellutuksessa voidaan olla erilaisia S/T-tarpeita. Nämä tarpeet täytetään älykkäillä S/T-korteilla, joita on kahta luokkaa:

i) älykkäät rinnakkais-S/T-kortit (IPIO; intelligent parallell I/O)
ii) älykkäät sarja-S/T-kortit (ISIO, intelligent serial I/O).

Rinakkais-S/T-kortit voidaan varustaa toimittaa yleiskäyttöisellä VME-yhteensopivalla kortilla, johon voidaan lisätä erilaisia moduuleja niin, että saadaan jopa 32 TTL-tasoista tuloa ja 32 TTL-tasoista lähtöä. Lisämoduulit voivat tukea liitännöissä olevia erilaisia logiikkaperheitä, esim. avoin kollektori (oc, open collector), TTL, CMOS, optoeristimet, jne.

Monissa SAP-sovellutuksissa hälytyksiä valvotaan järjestelmän oikean toiminnan takaamiseksi. Jos ilmaistaan hälytys, niin ohjelmisto voi joko tehdä hälytysraportin tai ryhtyä korjaaviin toimenpiteisiin. Useimmissa sovellutuksissa mahdollisesti ilmaistu hälytys ilmoitetaan NOMS-järjestelmään. Tässä käytettynä menetelmä on se, että kaikki hälytykset on johdettava keskusyksikköön (IPIO), ja jos hälytys aktivoituu, niin tilanne välitetään ohjaavalle ohjelmistolle. IPIO-kortit sijoitetaan tavallisesti hallintakehikkoon. SAP-sovellutuksissa liitäntä on tavallisesti avoin kollektori ylösvetovastuksin, joita valvotaan optoeristimin tulopuolella, ja relekoskettimin lähtöpuolella.

Tätä toimintaa varten suositeltu kortti on

Radstone PME PIO-1.

Eräissä sovellutuksissa on käytettävä sarjamuotoisia oheislaiteliitäntöjä. Nämä sarjamuotoisen yhteyden toteutetaan älykkäillä sarja-S/T-korteilla (ISIO). Näillä korteilla on moduli-tytärkortteja, joilla aikaansaadaan datasiirto esimerkiksi standardien RS232, RS422, jne. mukaan.

SAP-telineet tarvitsevat varmistetut virransyötöt +5 V, +12 V ja -12 V.

Nämä tarpeet täytetään DC-DC- tai AC-DC-virtalähteillä, jotka sijoitetaan jokaisen telineen alaosaan. DC-DC-muuntimien sallitut syöttöjännitteen rajat (AWL, Allowed Wide Limits) ovat -44 V ... - 54 V. Jokaisella telineellä on oma virtalähdeyksik-

könsä, ja se saa syöttönsä eri sulakkeiden ja virransyöttöjen kautta joko -50 V-lähteestä tai 240 V-vaihtojännitteestä. Täydellinen virransyöttöyksikkö käsittää enintään 4 moduulia (kuormituksesta riippuen), jotka on konfiguroitu järjestelmäksi N+1, jotta saataisiin joustavuutta ja korkeatasoinen luotettavuus. Jokainen moduuli voidaan erikseen vaihtaa huolto- ja tukitarkoituksiin, ottamatta mitään telineen osaa pois käytöstä.

SAP-virtalähdekokoonpanon tasajännitetulo voidaan ottaa keskuksen virransyöttötelineestä (PER, Power Equipment Rack) ja syöttöpaneelista (MEP, Main End Panel). PER takaa jännitesyötön verkkopohjaisesti toimiville laitteille.

Telineiden lämpö hoidetaan niin, että jokaisella virtalähteellä on oma sisäinen tuulettimensa, ja virtalähde syöttää telineen jokaisen kehikon alapuolella olevia tuuletinhyllyjä (jokaisessa voi olla kuusi tuuletinta).

Kaikki SAP-järjestelmässä käytettävät telineet ovat alan 19" standarditelineitä, jotka on konfiguroitu edellisessä luvussa (Power Arrangements) esitetyllä tavalla, jolloin jokaisen kehikon alapuolella on tuuletinhylly lämmön pois johtamiseksi. PEM-toimintaa varten tarvitaan lisäteline verkkopohjaisissa sovellutuksissa.

Kaikki kehikot ovat VME-standardin mukaisia, kooltaan 6 U, ja varustettu VME-väylällä.

Telinettä kohti sovitetaan telineen alaosaan enintään neljä virtalähdettä, joilla hoidetaan virransyötöt +5 V, +12 V ja -12 V. Virtalähteiden lukumäärä määräytyy käyttötasolla ajettavien palvelujen perusteella.

NBCAS-PALVELU

Palvelun kuvaus

NBCAS on verkkopohjainen soitonvastaus- ja talletuspalvelu.

Kun palvelun asiakas käyttää puhelintaan (tai ei ole vastannut määrätyn jakson jälkeen), niin NBCAS vastaa soittoon, kertoo soittajalle että puhelin on varattu (tai että siihen ei vastattu) ja tarjoutuu vastaanottamaan sanoman yksinkertaisen dialogin avulla.

Voidaan käyttää monia eri tapoja, joilla asiakas saadaan huomaamaan odottamassa olevat sanomat. Näitä mahdollisuuksia ovat:

i) lähetetään sanoma suoraan älykkääseen näytöllä varustettuun puhelimeen;
ii) vaihdellaan valintaäänen rytmiä;

iii) lähetetään sanoma hakulaitteeseen;
iv) asiakas ottaa suoraan yhteyden palveluun.

Jos sanoma on jätetty järjestelmään sen takia, että puhelin silloin oli käytössä, järjestelmä yrittää soittaa takaisin, kun puhelin vapautuu.

Kun asiakas soittaa palveluun (tavallisesti tason I numeron kautta), hän aloittaa sanoman hakuvaiheen (tai dialogin), tai vaihtoehtoisesti hän voi muuttaa määrättyjä parametreja vastauspalveluansa noudattaen.

Jos asiakas on valinnut sanoman hakuvaiheen, hän voi sitten kuunnella sanomat, ja tallettaa tai pyyhkiä sanomat. Vain rajallinen määrä talletettuja sanomia tai kaikille sanomille ennalta määrätty kokonaisaika voidaan säilyttää, ja asiakkaalle ilmoitetaan käyttämättä oleva aika ja/tai käytettyjen sanomien lukumäärä.

Toisessa tapauksessa asiakas voi muuttaa palvelunsa parametreja. Näitä parametreja ovat:
- soittojen lukumäärä ennenkuin palvelu vastaa;
- soittajan palvelusta saama sanoma.

Jos sanomien hakemisen aikana tulee uusi puhelu, soittaja kytketään NBCAS-järjestelmään ja häntä pyydetään jättämään sanoma.

Siinä tapauksessa että asiakas soittaa omaan numeroonsa ja syöttää tunnuksena (PIN) tervehdysdialogin aikana, hän voi lisäksi hakea minkä tahansa sanoman, joka on jätetty järjestelmään. Ellei PIN-koodia syötetä, asiakas voi jättää sanoman omaan järjestelmäänsä.

Palvelun eräät ominaisuudet on tehtävä valinnaisiksi, niin että eri asiakkaille voidaan tarjota erilaisia palveluluokkia. Palvelun mukaiseksi muutettaviin ominaisuuksiin kuuluvat sanomien lukumäärä ja talletettujen sanomien kokonaisaika, voidaanko ulospäin annettavia sanomia muuttaa, ja talletetuista sanomista ilmoittamisen tapa.

NBCAS-pilottipalvelun muodostamiseksi ja ylläpitämiseksi laitteita ja palveluja on hallittava, ja asiakkaiden liittämistä ja poistamista on tuettava. Tämä hallinta aikaansaadaan sekä etäällä olevista, NBCAS:aa varten olevista hallintapäätteistä, OMC-keskuksessa olevasta pilottipalvelusta, sekä paikallisista päätteistä, jotka sijaitsevat samassa paikassa muun NBCAS-käyttötason kanssa.

Soittajien kannalta kaiken dialogi-vuorovaikutuksen on oltava saumatonta. Tämä merkitsee sitä, että tietojen saantiaikojen on oltava riittävän lyhyet, jotta soittajat

eivät kokisi mitään viiveitä sanomia haettaessa datamuisteista ja/tai sovellusohjelmistoa vaihdettaessa, kun soittajalle annetaan eri palveluja saman puhelun aikana.

NBCAS voidaan koota kolmeen telineeseen, jotka muodostavat järjestelmän toiminnallisen ytimen, ks. kuva 21. Lisäksi on teline, jolla muodostetaan luotettava virransyöttö palveluja varten.

SAP-järjestelmän puheen prosessointikehikkoon tarvittavat komponentit NBCAS-palvelua varten ovat:

1 VME-väyläliitäntäosa
1 puheen väyläliitäntäosa (pituus 14 korttia varten)
1 ohjausprosessorikortti (Force CPU40)
1 verkkoprosessorikortti (Force CPU40)
1 FDDI-liitäntäkortti
1 puhelinprosessorikortti (Force CPU40)
3 sovellusprosessorikorttia (SPARC 2s)
1 linjaliitäntäkortti
13 puheen prosessointikortti,

jotka konfiguroidaan kuvan 22 esittämällä tavalla.

SAP-tiedostopalvelimeen tarvittavat komponentit NBCAS-palvelua varten ovat:

1 VME-väyläliitäntäosa (korkeus 6U)
1 SPARC 2CE, jolla ajetaan Oracle-tietokanta, ja joka toimii NFS-tiedostopalvelimena
1 Force CPU40, jolla ajetaan asiakashallintajärjestelmä (CMS, Customer Management System
1 muistikortti (1 MB), jota käytetään liikenteen puskurointiin
1 FDDI-kortti telineiden ja tiedostopalvelin-alijärjestelmien välistä liikennettä varten
ainakin 3,2 GB (gigatavua) kahdennettu kiintolevy tiedon tallettamista varten
varalla oleva VME-paikka lisäkapasiteettia varten (tarvittaessa),

jotka sijaitsevat kehikossa kuvan 23 esittämällä tavalla.

SAP-apukehikkoon tarvittavat komponentit NBCAS-palvelua varten on esitetty kuvassa 24.

Kuvassa 25 oleva LAN-liitäntäkaavio osoittaa miten telineet liitetään FDDI-verkkoon kehikoiden ja telineiden välisen liikenteen aikaansaamiseksi.

Puheresurssien jakajan toimintaa selitetään seuraavassa kuvaa 5 viitaten, jolloin

SAP-järjestelmän joustavuudesta suuri osa on resurssien kytkentäarkkitehtuurin ansiota. Monissa puhe-käyttötasoissa soitto käsitellään yhdellä ainoalla puheen prosessointiyksiköllä, joka pystyy suorittamaan kaiken vaaditun puheen prosessoinnin määrättyä sovellutusta varten. Sellaisen lähestymistavan puutteena on kuitenkin se, että puheen prosessointiyksikössä ei kovinkaan usein voida käyttää hyödyksi mutkikkaita puhealgoritmeja ilman suuren mittakaavan parannustöitä. Sellaisissa käyttötasoissa, joissa puheen prosessointiyksikkö on osoitettu yhtä ainoaa soittokanavaa varten, käyttötasolla ei ole riittävää teho/kustannussuhdetta suuria järjestelmiä varten, koska puheen prosessointilaitteet, joilla pystytään käsittelemään mutkikkaimmatkin puhealgoritmit, on järjestettävä jokaista kanavaa varten, vaikka sellaista prosessointia tarvitsee vain pieni osa soitoista.

SAP-järjestelmällä näihin näkökohtiin puututaan ylläpitämällä kelluvia puheresursseja, ja kytkemällä soitot vapaaseen puheresurssiin sovellusohjelmiston määräämällä tavalla. (Puheresurssit suorittavat määrättyä puheen tai datan prosessointia, kuten puhesynteesin tai puheen tunnistuksen. Ne voivat olla yksi- tai monikanavaisia, kulloinkin konfiguroidun algoritmin mukaan, ja ne voivat toimia joko datan lähteinä tai nieluina.) Tämän ansiosta järjestelmä voidaan mitoittaa täsmälleen sovellutusten tilastollisten tarpeiden mukaan, ja asennettu laitteisto saadaan kokonaan käyttöön. Dataa voidaan myös kytkeä puheresurssien välillä, niin että mahdollistetaan mutkikkaiden algoritmien toteuttaminen. Lisäksi aikaansaadaan joustavuutta sallimalla järjestelmän ohjausohjelmiston tehdä puheresurssien dynaamisia uudelleenkonfigurointeja millä hetkellä tahansa, niin että otetaan huomioon tilastolliset huipputarpeet.

SAP-järjestelmällä tarjotaan sellaiset mahdollisuudet käyttämällä puheväylää 14, jolla siirretään dataa, sekä useita keskinäisiä yhteyksiä ohjaavia ohjelmistokomponentteja. Puheväylää voidaan pitää hajautettuna ja kytkettävänä datareittinä. Puheväylän päätepisteinä ovat joko johtoresurssit tai puheresurssit. Johtoresurssit ovat tavallisesti puhelinkanavia (joko erillisiä analogisia kanavia tai digitaalisen aikajakoisen järjestelmän kanavia). Voidaan myös käyttää muita audio- tai dataliitäntöjä, kuten kaiuttimia valvontapisteinä tai synkronisia modeemeja.

Linjaliitäntäkortit ja puhekortit liittyvät puheväylään aikakytkimien 40 kautta. Puheväylä käsittää joukon väylävirtoja, jotka liitetään jokaiseen puheväylän liitäntäkorttiin. Puheväylä voi tarkoituksenmukaisella tavalla perustua Mitel:in ST-BUS -spesifikaatioon, jolloin se voi olle neljän erillisen ST-BUS -virran muodossa. Jokainen ST-BUS -virta on sarjamuotoinen 2,048 Mbit/s-virta, jossa 64 kbit/s-aikavälejä on 32 kpl, jolloin nopeus 64 kbit/s on valittu, koska 64 kbit/s tai 8 kbit/s on standardin mukaisen PCM-puhelinkanavan datanopeus. Tahdistus- ja kehyssig-

naalit siirretään erikseen, ja tavallisesti ne muodostetaan järjestelmässä yhdellä kortilla, jolloin ST-BUS -virta käsittää "tulo"-virran ja "lähtö"-virran. SAP-arkkitehtuurissa voisi joustavuus vaarantua, jos järjestelmällä olisi eri tarkoituksiin varattuja tuloja ja lähtöjä. Tämän vuoksi puheväylän virrat on sovitettu samaan väylään, niin että kaikkien korttien tulot ja lähdöt kytketään yhteen väyläliitäntäosassa. Tämä perustuu siihen, että puheväylän liitäntälaitteet pystyvät asettamana jokaisen virran ajurit kolmeen eri tilaan aikavälikohtaisesti, ja että ohjausohjelmistolla varmistetaan, että kerrallaan korkeintaan yksi kortti ohjaa määrättyä aikaväliä. Tämän lähestymistavan etuna on, että kaikilla korteilla on täsmälleen samat liitäntälaitteet, ja että järjestelmään voidaan asentaa kuinka monta korttia tahansa ilman laitteistomuutoksia. Tiivistäen voidaan puheväylää pitää matriisina 4*32 yksisuuntaista aikaväliä varten. Vain yksi kortti kerrallaan saa ohjata kutakin aikaväliä, mutta aikaväli voidaan vastaanottaa millä kortilla tahansa, joka on kytketty samaan puheväylään. Tämän avulla voidaan suorittaa mutkikasta puheen prosessointia, koska yhdellä kanavalla tuleva puhe voidaan johtaa kuinka moneen puheresurssiin tahansa, ja puheresurssin lähtö voidaan johtaa toisen puheresurssin tuloon. Puheväylän kapasiteetti, joka tässä esimerkissä on 128 aikaväliä, asettaa luonnollisesti ylärajan tietojenkäsittelyn kapasiteetille. Puheväylää tarvitaan kuitenkin vain, jos dataa siirretään korttien välillä, koska puheväylän liitäntä pystyy käsittelemään kaikki kortin sisäiset siirrot käyttämättä puheväylän kapasiteettia. Puheväylä voidaan samassa järjestelmässä myös jakaa suuremman kapasiteetin aikaansaamiseksi, vaikka jaettujen väylien väliset kytkennät eivät ole mahdollisia. Väylien eri alueiden väliset kytkennät voidaan tehdä käyttämällä 30-kanavaisia PCM-järjestelmiä. Tämä pätee siitä riippumatta ovatko puheväylän eri alueet samassa kehikkojärjestelmässä vai eivät.

Puheväylän liitäntäpiirit ovat yhteisiä kaikille SAP-korteille, jotka pystyvät liittymään puheväylän väyläliitäntäosaan. Niillä aikaansaadaan puheväylän ja käytettävissä olevien puhe- tai johtoresurssien välinen tietojen vaihto. Niitä ohjataan puheväylän ohjausohjelmistokomponentilla. Liitäntäpiirissä käytetään ST-BUS -yhteensopivaa aika-tila-kytkinlaitetta. Jokainen laite voi käsitellä 8 virtaa, ja ne voivat kytkeä minkä tahansa tulovirran aikavälin mihin tahansa lähtövirran aikaväliin. Laitteiden lähdöt aktivoidaan vain, kun määrätty aikaväli on ohjattava väylälle, muina aikoina ne ovat kolmitasoisessa lepotilassa. Määritelmän mukaan virtoja 4 - 7 käytetään liityttäessä puheväylän pää-väyläliitäntäosaan. Näiden virtojen tulot ja lähdöt kytketään toisiinsa puheväylän väyläliitäntäosassa, ja puheväylän ohjausohjelmistolla varmistetaan, että vain yksi väyläliitäntäosan laitteista ohjaa määrättyä aikaväliä.

Muut neljä virtaa (joita sanotaan resurssivirroiksi) käytetään yhteyksien muodostamiseksi puhe- tai johtoresursseihin. Jokaisessa näistä neljästä virrasta on tulo-

kanava ja lähtökanava. Jokainen puhe- tai johtoresurssi voi käsitellä yksittäisiä aikavälejä tai useampia aikavälejä. Dataa voidaan samalla kortilla siirtää minkä tahansa resurssivirran välillä puheväylän kapasiteettia käyttämättä.

Jokaiseen puheväylän korttipaikkaan liittyy laitteiston korttipaikan koodi. Sitä käytetään jokaisessa puheväylän liitäntäkortilla osoittamaan osoite järjestelmän ohjaimelle.

Puheväylän arkkitehtuuri mahdollistaa joustavat valikoiman erilaisia puheväylän liitäntäkortteja. Tämän avulla määrätty järjestelmä voidaan annettua sovellutusta varten optimoida puheväylän asennettavien liitäntäkorttien lukumäärän ja tyypin osalta. Kuva 26 havainnollistaa puheväylän ja kahden tyyppisen puheväylän liitäntäkortin välisiä suhteita.

Digitaalisella linjaliitäntäkortilla (DLIC) päätetään kaksi 30-kanavaista PCM-järjestelmää, ja sillä on kello sekä ja kehysten tahdistusmahdollisuus. Jokainen PCM-järjestelmän kehysten muodostaja on kytketty yhteen aika-tila-kytkimen virtaan. Merkinanto PCM-järjestelmästä saadaan aikavälissä 16. Se voidaan kytkeä V.11-liitäntään ja siirtää ulkoiseen merkinantojärjestelmään. Jokainen V.11-liitäntä pystyy siirtämään dataa kaksisuuntaisesti nopeudella 64 kbit/s, ja jokainen liitetty aika-tila-kytkimen virran aikaväliin 0. Muut neljä virtaa käytetään puheväylään kytkeytymistä varten.

Tämän järjestelyn avulla merkinantotieto voidaan kytkeä kehysten muodostajien ja V.11-liitännän välillä käyttämättä puheväylän kapasiteettia. Määrätyissä sovellutuksissa on vielä tärkeämpää, että tämä järjestely mahdollistaa puhelinkanavien suoran kytkemisen kahden PCM-järjestelmän välillä ("tromboning") käyttämättä puheväylän kapasiteettia.

Puheen prosessointikortti (SP, Speech Processing) muodostaa järjestelmän käyttöön neljä puheresurssia. Jokainen puheresurssi on digitaalinen signaaliprosessori (DSP), joka voi liittyä saman datavirran kaikkiin aikaväleihin. Muut neljä virtaa toimivat kytkettäessä puheväylään.

Jokaiseen DSP-prosessoriin voidaan ladata joukko puheen prosessointiohjelmia. Yksinkertainen ohjelma voi käsitellä joukon aikavälejä rinnakkain (monikanavainen toiminta), eräät ohjelmat voivat käsitellä vain yhtä aikaväliä (yksikanavainen toiminta). Jokainen puheväylän aikaväli voidaan johtaa useamman kuin yhden DSP-prosessorin tuloon rinnakkaisprosessointia varten. DSP-prosessorit voidaan uudelleenkonfiguroida milloin tahansa.

Saman SP-kortin DSP-prosessorien välillä dataa voidaan siirtää käyttämättä puhe-

väylän kapasiteettia.

Puheväylää ohjaava ohjelmisto täydentää puheväylän laitteistoa ja mahdollistaa huomattavan joustavuuden järjestelmän käytössä. Seuraavassa esitetään ohjelmiston perusteiden selitys.

Järjestelmä valvoo tulevia puhelinkanavia. Kun tuleva soitto ilmaistaan, kanavaan liittyvää puhesovelluksen prosessia informoidaan, ja soittoon vastataan. Puhesovelluksen prosessi tuottaa järjestelmälle toimintapyyntöjä puhelun edetessä. Nämä puheen prosessointiin liittyvät pyynnöt tarkoittavat esimerkiksi "soita sanoma" tai "tunnista puhuttu numero", joita sitten sovelletaan puhelinkanavaan. Puheen prosessointipyynnöt käännetään resurssipyynnöiksi, ja puhelinkanava kytketään sopiviin puheresursseihin kunnes puhelu lopetetaan.

Järjestelmä voi kanavakohtaisesti toimia kahdella toimintatavalla: 1) resursseja pyydetään jos niitä tarvitaan. Tämä on joustavin toimintatapa, ja sen avulla SAP voi käsitellä niin suuren määrän kanavia kuin sen puheresurssit sallivat. Haittana on, että resursseihin pääsyssä voi esiintyä viiveitä huippukuormituksen aikana, joka johtaa heikompaan palvelun laatuun; 2) joukko resursseja pyydetään lukittavaksi, ennenkuin soittoon vastataan. Tämän tulisi vastata sovelluksen samalla kertaa tarvitsemien resurssien maksimimäärää. Edelleenkin käytetään resurssien dynaamista osoittamista, mutta tämä takaa sen, että puhelun aikana on riittävästi resursseja käytettävissä. Ellei vaadittua resurssimäärää ole käytettävissä, puhelu voidaan ohjata muualle, tai siihen ei vastata.

Puheväylään liittyvän ohjelmiston toimintaa hahmotellaan neljän alueen osalta: alustus, puheväylän ohjaus, puhelun ohjaus, ja resurssien osoitus.

Alustusprosessi suorittaa joukon tehtäviä:
- tunnistaa mitkä järjestelmän puheväylän kortit ovat käytettävissä. Tässä käytetään hyväksi puheväylän paikkakoodeja, joilla tutkitaan korttien paikallaan olo. Tieto talletetaan, ja sitä käytetään ohjelmiston korkeammilla tasoilla;
- tunnistaa ensisijaisen linjaliitäntäkortin (järjestelmän konfigurointiparametrien mukaan) ja aktivoi kellon tahdistuksen. Ellei aktiivisia järjestelmiä löydy, puheväylän kellojen annetaan käydä vapaasti;
- alustetaan kaikki puheväylän liitännät nollaamalla ne, ja sen jälkeen aktivoidaan kaikki aika-tila-kytkimet puheväylään liittyvissä liitäntäkorteissa.

Puheväylän ohjausprosessi (SBC, Speech Bus Control) pitää karttaa puheväylän aikaväleistä. Sillä on tiedot järjestelmän kaikkien johto- tai puheresurssien konfiguroinnista, ja se käyttää määrättyjä ajureita, joilla suoritetaan muunnokset loogisesta

muodosta fyysiseen muotoon. Järjestelmän ohjelmiston ylemmät tasot pyytävät sitä muodostamaan tai purkamaan kanavien väliset kytkennät järjestelmän jossakin käytettävissä olevassa resurssissa. Yksi kanava määritellään lähteeksi, ja mikä tahansa lukumäärä kohteita sallitaan. SBC pystyy muodostamaan kytkennät saman kortin resurssivirtojen välillä käyttämättä puheväylän kapasiteettia.

Puhelun ohjausprosessi (CC, Call Control) käyttää korttikarttaa, jonka se saa alustusprosessilta, ja muodostaa ja ylläpitää karttaa järjestelmän käytettävissä olevista johtoresursseista. Erityisesti se käsittelee puhelinkanavia ja muodostaa loogisen ja fyysisen yhteenkuuluvuuden järjestelmän ohjelmiston korkeampien tasojen ja käyttämälle loogiselle kanavalle, sekä fyysisen kortin ja kanavan tunnuksen, jota tarvitaan yhteyden muodostamiseksi määrättyyn kanavaan.

Fyysistä tunnusta käytetään pyydettäessä SBC-ohjausta muodostamaan yhteyden puheväylällä johonkin kanavaan.

Puheresurssien osoitusprosessi (SRA, Speech Resource Allocation) on asiantuntijajärjestelmä, joka käyttää alustusprosessin muodostamaa korttikarttaa, joka muodostaa ja ylläpitää karttaa puheresursseista, ja joka pyyntöjen perusteella osoittaa resursseja ylemmille ohjelmistotasoille sääntöjoukkoon perustuen.

Jos määrätty resurssi jostakin syystä ei ole käytettävissä, SRA voi valita vapaiden resurssien uudelleen konfiguroimisen. SRA osoittaa puheresurssille tunnuksen, jonka avulla pyydettyyn puhefunktioon saadaan yhteys. Tätä tunnusta käytetään pyydettäessä SBC:ltä määrätyn puheväylän yhteyden kytkemistä resurssiin.

SRA voi käsitellä yksinkertaisia toimenpiteitä, jotka vaativat yhden resurssikanavan, tai monimutkaisia toimenpiteitä, jotka vaativat useampia keskenään kytkettyjä resursseja.

SAP-arkkitehtuuri on suunniteltu joustavaksi ja tulevaisuuden kannalta avoimeksi. Se tukee puhesovellutusten laajaa joukkoa ja se voidaan yksinkertaisesti konfiguroida niin, että se tarjoaa mutkikkaita puheen prosessointifunktioita. Suuri osa tästä joustavuudesta johtuu puheväylän arkkitehtuurista ja siihen liittyvästä puheresurssien osoitusohjelmistosta (SRA). Laitteistoon voidaan asentaa puheväylän liitäntäkorttien millainen tahansa lajitelma puhesovellutusten vaatimuksia vastaten. Alustuksen aikana järjestelmän ohjelmisto analysoi järjestelmän täsmällisen konfiguraation. SRA käyttää tätä tietoa muodostaessaan ja ylläpitäessään resurssikarttoja.

Voidaan ajatella, että puheväylä käsittää 128 yksisuuntaista datareittiä, joiden kapasiteetti kulloinkin on 64 kbit/s. Jokaiselle datareitille sallitaan yksi ainoa lähde, mutta voidaan määritellä useampia kohteita. Tämä toteutetaan aika-tila-kytkimien

avulla. Siten tuleva puhelinkanava voidaan kytkeä miten moneen puheresurssiin tahansa sen mukaan, mitä vaaditaan puheen prosessointia varten puhelun loppuun saattamiseksi. Välitilojen puheen prosessoinnin tulokset voidaan johtaa muihin puheresursseihin, jolloin mahdollistetaan mutkikkaiden puheen prosessointifunktioiden toteuttaminen. Ellei määrätty puheen prosessointifunktio pyydettäessä ole käytettäessä, vapaa puheresurssi voidaan dynaamisesti uudelleenkonfiguroida pyydetyn toiminnan aikaansaamiseksi.

Tarvittaessa järjestelmä voi toimia toimintatilassa, jossa resursseja pyydetään vain tarvittaessa, jolloin aikaansaadaan asennetun laitteiston suurin mahdollinen hyödyntäminen. Tapauksissa, joissa palvelun laatu on taattava huippukuorman aikana, järjestelmä voi toimia toimintatilassa, jossa puhelun loppuun saattamiseksi tarvittavat resurssit voidaan lukita edeltä käsin. SRA on suunniteltu yhden tien prosessiksi, jonka ylläpitämä suuri taulukko edustaa kulloistakin tilaa ja kaikkien puheresurssien korttipaikkojen konfigurointia järjestelmässä. Vaikka tässä komponentissa voitaisiin käyttää monen tien järjestelmää, se vaatisi paljon enemmän taulukon hoitotoimia ja prosessorien välistä liikennettä, ja siitä tulisi todennäköisesti aivan liian mutkikas, jotta se olisi kannattavaa. SRA myös käynnistyy niin, että sillä on suuri määrä kiinteätä tietoa, joka kuvaa jokaisen tunnetun puhetoiminnan ja puheresurssien ohjelmien ominaisuuksia, sekä tietoa joka kuvaa parhaan tavan kaikkien puheresurssien alustamiseksi, kun tiedetään järjestelmän puhekorttien lukumäärä. Näitä taulukoita ja tietoja selitetään alla.

PUHERESURSSIEN KONFIGUROINTITIEDOSTO

Tämä tiedosto sisältää järjestelmän puheresurssien aloituskonfiguraation. SRA lukee sen järjestelmän käynnistyksen aikana ja pakottaa järjestelmän konfiguroimaan määrätyt puhetoiminnat määrätyillä puheprosessorikorteilla.

PUHEEN TUNNISTUSPARAMETRIEN TIEDOSTOT

Puheresurssien alkukonfiguroinnin aikana SRA voi tarvita lisätietoa, joka koskee määrättyjä ladattavia tunnistussanastoja. Tämä tieto saadaan lukemalla määrätyn sanaston parametritiedosto vakioitua kirjastotoimintaa käyttäen.

PUHETOIMINTOJEN TIEDOT

Tämä on sisäinen taulukko, joka sisältää kaiken tiedon jokaisesta tuetusta puhetoiminnasta (esimerkiksi määrätyn tunnistusalgoritmin, vaadittujen puheresurssien lukumäärän, vaaditut puheresurssiohjelmat, ja muuta tietoa päätösalgoritmeja varten), ja joka tunnetaan ohjelmaa käännettäessä, eikä sitä muuteta käytön aikaisessa toiminnassa.

PUHERESURSSIEN OHJELMATIEDOT

Tämä on sisäinen taulukko, joka sisältää kaiken tiedon kaiken tyyppisistä tuetuista puheresurssiohjelmista (esimerkiksi tunnistuksen edustaprosessori, käytettävissä olevien aikavälien lukumäärä, muut käytössä olevat ohjelmatyypit ja uudelleenkonfigurointisuhteet niihin, toimiiko ohjelma lähettäjänä (syöttää dataa puheväylälle) vai vastaanottajana (ottaa dataa puheväylältä), muuta tietoa, jota tarvitaan päätösalgoritmejä varten), ja joka tunnetaan ohjelmaa käännettäessä, eikä sitä muuteta käytön aikaisessa toiminnassa.

PUHERESURSSIEN LUKITUSTIEDOT

Tämän datan avulla pidetään kirjaa puheresurssitaulukossa olevien resurssien kokonaismäärästä ((käytettävissä olevat, ei estetyt) aikavälit), joka on lukittu eri sovelluksiin. Sitä päivitetään jatkuvasti sitä mukaa kun SRA käsittelee resurssien estämis-, vapauttamis-, varaamis-, lukitsemis- ja lukituksesta vapauttamispyyntöjä.

PUHERESURSSIEN TAULUKKO

Tämä sisäinen taulukko sisältää tietoja jokaisen puheresurssin sen hetkisestä tilasta ja sille käytettävissä olevista järjestelmän aikaväleistä. Sitä päivitetään jatkuvasti sitä mukaa kun resurssi-aikavälien vapauttamis- ja varauspyyntöjä käsitellään. Jokaisessa taulukossa on yksi tietue jokaista puhekorttia kohti. Jokainen tietue sisältää tila- ja muuta tietoa (korttien SAP-tunnus; kortilla olevan keskusyksikön tyyppi ja RAM-määrä; kortin kulloinenkin tila (aktivoitu tai estetty); kortilla olevien puheresurssien määrä; kortin käytettävissä olevat puheresurssit) kortista, sekä myös kaksi alitaulukkoa: alitaulukko puhekortin käytettävissä olevat resurssit (mukaanlukien sille kulloinkin osoitettu konfiguraatio); ja alitaulukko puhekortille konfiguroiduista puhetoiminnoista. Resurssien alitaulukko sisältää tietueen kortin jokaista DSP-resurssia kohti. Jokainen tietue sisältää DSP-resurssin tila- ja muuta tietoa, sekä määrättyä tietoa jokaisesta resurssin käytettävissä olevasta aikavälistä. Toimintojen alitaulukko sisältää tietueen jokaista kortille konfiguroitua puhetoiminnan prosessia kohti. Jokainen tietue sisältää tähän liittyvän DPS-prosessin tila- ja muuta tietoa, sekä osoittimet niihin resurssi-aikaväleihin, joita se käyttää. Resurssin jokaista käytettävissä olevaa aikaväliä kohti talletetaan seuraavat tiedot:

- sen kulloinenkin tila (esimerkiksi ei konfiguroitu, konfiguroitu, aktiivinen, jne)
- siihen liittyvän puhetoiminnan tunnus
- siihen liittyvän puhetoiminnan tyyppi
- mekanismi aikavälien varaamista varten useampia resursseja vaativassa puhetoiminnassa.

PUHERESURSSIEN TILASTOTAULUKKO

Tämä sisäinen taulukko sisältää SRA-komponentin kokoamien tilastojen kulloisetkin kokonaisluvut.

(Puhekortin konfigurointitiedoston sijasta voitaisiin käyttää järjestelyä, joka käsittää kaksi taulukkoa:
- toinen taulukko määrittelee puhekorttien erilaisten konfiguraatioiden lukumäärän, ja määrittelee mitkä ohjelmat kortin jokaiselle resurssille on konfiguroitavat, kun järjestelmä käynnistetään;
- toinen taulukko ilmaisee SAP-puhekorteilla käytettävän konfiguraation, ottaen huomioon järjestelmän käytettävissä olevien puhekorttien lukumäärä. Tämä tieto on tiedossa ohjelmaa käännettäessä, eikä sitä muuteta ajon aikaisessa toiminnassa.)

PROSESSIN ALUSTUS

Kun SRA-prosessi luodaan, se toteuttaa seuraavan toimintasekvenssin:

1. Alustaa järjestelmän laajuiset data-, taulukko- ja liikennemekanismit. Virheen tapahtuessa esitetään sopiva virhesanoma ja pysäytetään tehtävä - hälytyksiä ei voi tehdä, ellei liikennemekanismin alustus ole onnistunut.

2. Lähettää M-IM-ALIVE -pyynnön (komponentti = COMPONENT - SRA) hallinto- ja ylläpitokomponentille, ja odottaa M-IM-ALIVE -vastetta. Virheen tapahtuessa tai sallitun ajan kuluttua umpeen tehdään määrätty määrä uusia yrityksiä. Lopullisen vian tapauksessa esitetään hälytys FATAL, ja tehtävä keskeytetään.

3. Odottaa hallinto- ja ylläpitokomponentilta M-SRAADMIN -pyyntöä (toiminta = SRAADMIN - SP - CONFIG), joka sisältää puheprosessorin konfigurointitiedot. Tallettaa nämä tiedot puheresurssitaulukkoon, ja palauttaa onnistuttuaan vasteen M-SRAADMIN.

4. Käyttää puheresurssien konfigurointiedostoa ja alustaa puheresurssitaulukon ja puhetaulukon lukitustiedot. Ellei puheresurssien konfigurointitiedostoa ole olemassa, tai ellei sitä voi avata, resurssit jätetään konfiguroimatta.

5. Lähettää M-SRAADMIN -vasteen (tila = onnistunut) hallinto- ja ylläpitokomponentille.

6. Siirtyy uuteen tilaan, jossa se on valmis vastaanottamaan pyyntöjä.

HALLINTOPYYNNÖT

Kaikki hallintopyynnöt lähtevät hallinto- ja ylläpitokomponentilta. Vastaanottaessaan M-SRAADMIN -pyynnön (toiminta = SRAADMIN-DISABLE) hallinto- ja ylläpitokomponentilta, SRA toteuttaa seuraavan toimintasekvenssin:

1. Hakee puheresurssien taulukon ja paikallistaa kortin tietueen. Ellei sitä löydy, tai jos kortti jo on siirretty estettyyn tilaan, se palauttaa M-SRAADMIN -vasteen (tila = virhe) hallinto- ja ylläpitokomponentille, ja lopettaa toiminnan.

2. Merkitsee puhekortin estettyyn tilaan puheresurssien taulukossa (ja estää tällöin kaikkien sen resurssien käyttämisen, kun ne on vapautettu).

3. Päivittää puheresurssien lukitsemistiedot vähentääkseen resurssien kokonaiskäytettävyyttä.

4. Esittää WARNING ALARM -hälytyksen, jos lukittujen resurssien kokonaismäärä on suurempi kuin annettu osuus sillä hetkellä käytettävissä olevista resursseista.

5. Onnistuttuaan palauttaa M-SRAADMIN -vasteen (tila = onnistunut) hallinto- ja ylläpitokomponentille.

RESURSSIEN TOIMINTAPYYNNÖT

Kaikki pyynnöt, jotka koskevat resurssien osoittamista, lähtevät sovellusten ohjauskomponentilta (APC, Application Control). Vastaanotettuaan M-SRAOP -pyynnön APC:ltä SRA toteuttaa seuraavan toimintasekvenssin:

- jos lukittujen resurssien kokonaismäärä plus pyydetty määrä on suurempi kuin käytettävissä oleva yhteismäärä, niin se:

  1. Päivittää puheresurssien tilastotaulukon.

  2. Palauttaa APC:lle M-SRAOP -vasteen (tila = kaikki lukittu).

- muussa tapauksessa, jos lukittujen resurssien kokonaismäärä plus pyydetty määrä on pienempi tai yhtä suuri kuin käytettävissä oleva yhteismäärä, niin se:

  1. Lisää lukittujen resurssien kokonaismäärää pyydetyllä määrällä.

  2. Päivittää puheresurssien tilastotaulukon.

  3. Palauttaa APC:lle M-SRAOP -vasteen (tila = onnistunut).

Vastaanottaessaan APC:ltä M-SRAOP -pyynnön (toiminta = SRAOP - UNLOCK), SRA toteuttaa seuraavan toimintasekvenssin:

- jos lukittujen resurssien kokonaismäärä miinus pyydetty määrä on pienempi kuin nolla, niin se:

1. Esittää ERROR-hälytyksen.

2. Palauttaa APC:lle M-SRAOP -vasteen (tila = ei mitään lukittua).

- muutoin, jos lukittujen resurssien kokonaismäärä miinus pyydetty määrä on suurempi tai yhtä suuri kuin nolla, niin se:

1. Pienentää lukittujen resurssien kokonaismäärää pyydetyllä määrällä.

2. Palauttaa APC:lle M-SRAOP -vasteen (tila = onnistunut).

Vastaanottaessaan APC:ltä M-SRAOP -pyynnön (toiminta = SRAOP - REQUEST), SRA toteuttaa seuraavan toimintasekvenssin:

1. Käyttää puhetoimintojen tietoa ja muuntaa toiminnan resurssiohjelmatarpeeksi.

2. Hakee puheresurssien taulukon toiminta-alitaulukoista käyttämättä olevan toiminnan, joka vastaa tarpeita (tarvittaessa mukaanlukien yhteenkuuluvat argumentit).

3. Ellei vapaata toimintaa löydy, ja jos pyyntö sallii uudelleenkonfiguroinnin:
a) hakee koko puheresurssitaulukon läpi ja käyttää puheresurssien ohjelmatietoa määrittäessään parhaan vapaan puheresurssin (-resurssit) uudelleenkonfigurointia varten;
b) resurssin löytyessä lähettää M-SPCCNTL -pyynnön (toiminta = SPCCNTL - CONFIGURE) sopivalle SPC:lle. odottaa M-SPCCNTL -vastetta. Virheen tapahtuessa tai sallitun ajan kuluttua loppuun, esittää ERROR-hälytyksen ja estää resurssin käytön jatkossa.

4. Ellei resurssia löydy tai ellei sopivan puhetoiminnan uudelleenkonfigurointi onnistu, palauttaa M-SRAOP -vasteen (tila = virhe) APC:lle ja lopettaa toiminnan.

5. Lähettää M-SBCOP -pyynnön (toiminta = SBCOP - SWITCH) puheväylää ohjaavalle komponentille (SBC), niin että se kytkee valitun toiminnan APC:n kanavalle (monta resurssia käytettäessä vain edustaresurssi kytketään), odottaa M-SBCOP -vastetta. Virheen tapahtuessa tai sallitun ajan kuluttua loppuun, esittää ERROR-hälytyksen, palauttaa M-SBCOP -vasteen (tila = virhe) APC:lle ja lopettaa toimin-

nan.

6. Päivittää puheresurssitaulukon ja merkitsee puhetoiminnan olevan käytössä.

7. Palauttaa APC:lle M-SRAOP -vasteen (tila = onnistunut), joka sisältää yksityiskohtia käytettävästä puhetoiminnasta.

Vastaanotettuaan APC:ltä M-SRAOP -pyynnön (toiminta = SRAOP - RELEASE) SRA toteuttaa seuraavan toimintasekvenssin:

1. Tekee haun puheresurssitaulukossa ja etsii tarvitut puhetoiminnan yksityiskohdat. Jos se on jo merkitty ei-aktiivisesti, palauta APC:lle M-SRAOP -vaste (tila = jo vapautettu).

2. Lähettää SBC:lle M-SBCOP -pyynnön (toiminta = SBCOP - UNSWITCH), niin että vapautettu toiminta kytketään irti APC-paneelista (monta resurssia käyttävässä tapauksessa irti kytketään vain edustaresurssi). Odottaa M-SBCOP -vastetta. Virheen tapahtuessa tai sallitun ajan kuluttua loppuun, esitetään ERROR-hälytys ja palautetaan M-SRAOP -vaste (tila = virhe) APC:lle.

3. Merkitsee puhetoiminnan ei-aktiiviseksi puheresurssien taulukossa.

4. Jos pyynnössä on disabled-lippu asetettuna, tämä asettaa sen puhekortin estettyyn tilaan, jossa puhetoimintaa ajetaan.

5. Palauttaa M-SRAOP -vasteen (tila = onnistunut) APC:lle.

Vastaanottaessaan APC:ltä M-SRAOP -pyynnön (toiminta = SRAOP - SWITCH), SRA toteuttaa seuraavan toimintasekvenssin:

1. Käyttää puheresurssitaulukkoa ja etsii siitä määrättyjen puhetoimintojen käyttämät resurssit.

2. Lähettää M-SBCOP -pyynnön (toiminta = SBCOP - SWITCH) SBC:lle puheresurssien kytkemiseksi puheväylän kautta. Odottaa M-SBCOP -vastetta. Virheen tapahtuessa tai sallitun ajan kuluttua loppuun, lähettää vasteen M-SRAOP (tila = virhe) APC:lle.

3. Palauttaa APC:lle M-SRAOP -vasteen (tila = onnistunut).

Vastaanottaessaan APC:ltä M-SRAOP -pyynnön (toiminta = SRAOP - UNSWITCH), SRA toteuttaa seuraavan toimintasekvenssin:

1. Käyttää puheresurssien taulukkoa ja etsii määrättyjen puhetoimintojen käyttämät resurssit.

2. Lähettää M-SBCOP -pyynnön (toiminta = SBCOP- UNSWITCH) SBC:lle puheresurssien irti kytkemistä varten. Odottaa M-SBCOP -vastetta. Virheen tapahtuessa tai sallitun ajan kuluttua loppuun, lähettää vasteen M-SRAOP (tila = virhe) APC:lle.

3. Palauttaa APC:lle M-SRAOP -vasteen (tila = onnistunut).

TILASTOPYYNNÖT

Kaikki tilastopyynnöt lähtevät hallinto- ja ylläpitokomponentilta.

Vastaanottaessaan hallinto- ja ylläpitokomponentilta M-STATISTICS -pyynnön (toiminta = STAT - GET) SRA toteuttaa seuraavan toimintasekvenssin:

1. Tarkistaa, että tilastotyyppi pätee tätä SRA:ta varten. Ellei, palauttaa M-STATISTICS -vasteen (tila = invalid - statistics) hallinto- ja ylläpitokomponentille ja lopettaa toiminnan.

2. Hakee tarvitut tilastot puheresurssien tilastotaulukosta.

3. Palauttaa hallinto- ja ylläpitokomponentille M-STATISTICS -vasteen (tila = onnistunut), joka sisältää tarvittavat tilastotiedot.

Vastaanottaessaan hallinto- ja ylläpitokomponentilta M-STATISTICS -pyynnön (toiminta = STAT - RESET) SRA toteuttaa seuraavan toimintasekvenssin:

1. Tarkistaa, että tilastotyyppi pätee tätä SRA:ta varten. Ellei, palauttaa M-STATISTICS -vasteen (tila = invalid - statistics) hallinto- ja ylläpitokomponentille ja lopettaa toiminnan.

2. Nollaa tarvitut tilastot puheresurssien tilastotaulukosta.

3. Palauttaa hallinto- ja ylläpitokomponentille M-STATISTICS -vasteen (tila = onnistunut).

Edellä olevan perusteella ymmärretään, että jokaista SRA:n vastaanottamaa eri tyyppistä pyyntöä (ei sanomaa) varten on olemassa proseduuri. Jokainen proseduuri vastaa pyynnön datan hyväksymisestä kokonaisstruktuurina, ja palauttaa toiminnan

tilan sekä mahdollisen vastedatan. Kolmella proseduurilla, SRA admin error, SRA op error, ja stat error, hoidetaan mahdolliset tapaukset, joissa toiminta ei ole sallittu.

Toistonkin uhalla alla selitetään SRA-pyyntöjen ja proseduurien toimintaa.

HALLINTO

Kun SRA on suorittanut joitakin alkutoimenpiteitä ja kätellyt hallinto- ja huolto-komponentin (AM, Administration and Maintenance) kanssa käyttäen M-IM-ALIVE -toimintaa, se odottaa ensimmäistä pyyntöään, jonka tulisi olla M-SRA ADMIN -pyyntö (muut pyynnöt hylätään), joka sisältää tiedot järjestelmän kaikista tunnetuista puhekorteista. Nämä tiedot sijoitetaan resurssitaulukon oikeisiin tietueisiin käyttäen puhekortin tunnusta avaimena (SRA CardSetInfo-proseduuri). Tämän toiminnan lopuksi resurssitaulukko on täydellinen, ja kaikki puheresurssit on konfiguroitu ja valmiina pyyntöjä varten.

Puhekortti voidaan asettaa estotilaan millä hetkellä hyvänsä. Tämä johtaa vain siihen, että kortin tietue merkitään estetyksi, joka estää mahdolliset muut, sen resursseja koskevat osoitukset (SRA CardSetDisabled-proseduuri). Kortilla sillä hetkellä ajettavia toimintoja ei häiritä. Puhekortin estotilaan asettaminen pienentää järjestelmän käytettävissä olevia kokonaisresursseja (SRA AvaialbeTotal) ja voi johtaa ristiriitaan sillä hetkellä pyydettyjen resurssien lukumäärän kanssa, joka johtaa jonkin varoittavan hälytyksen tulostamiseen.

RESURSSIEN LUKITSEMINEN

Resurssit lukitaan määrittelemällä samalla kerralla tarvittavien puheresurssien kokonaismäärä (tämä voi olla mitätön monikanavaisista puheresurssiohjelmista johtuen. Järjestelmän laajuinen muuttuja (SRA LocktTotal) sisältää samalla kerralla lukittavien resurssien kokonaismäärän. Jokainen lukitseminen kasvattaa tätä lukumäärää (SRA OpLock -proseduuri). Lukittujen kokonaismäärä ei koskaan voi olla suurempi kuin järjestelmän käytettävissä olevat kokonaisresurssit (SRA AvailableTotal). Ylitykseen johtava mahdollinen lukituspyyntö ei onnistu. Ilmeistä on, että lukituksen purkupyynnöt pienentävät tätä kokonaismäärää.

RESURSSIPYYNNÖT - "OSOITUSALGORITMI"

Kun SRA vastaanottaa pyynnön, jolla puheresurssiprosessin on toteutettava määrättyä tyyppiä oleva puhetoiminta, SRA käy läpi seuraavan algoritmin (SRA OpFind -proseduuri) jotta se voisi löytää sellaisen mahdollisimman nopeasti:

1. Haetaan resurssitaulukosta (SRA SlotFind ja SRA CardSlotFind -proseduurit) puheresurssi, joka on joko:
a) jo konfiguroitu määrätyllä toiminnalla, ja on sillä hetkellä vapaa; tai
b) ei konfiguroitu.
Ensin löydetty konfiguroidaan (SRAConfigure -proseduuri) tarvittaessa, asetetaan taulukossa aktiiviseksi (SRASetActive -proseduuri) ja palautetaan. Järjestelmän laajuista muuttujaa (SRASearchStart) lisätään jatkuvasti, niin että varmistetaan kaikkien korttien resurssien tasainen käyttö.

2. Ellei vaihe (1) onnistu, haetaan resurssitaulukosta paras puheresurssi, joka voidaan uudelleenkonfiguroida vaaditun tyyppiseksi (SRASlotMake ja SRA CardSlotMade -proseduurit). Hakemisen aikana muodostetaan kaksi pistelukua alla olevan mukaisesti:
a) Suositus resurssien sen hetkisen ohjelman uudelleenkonfiguroimiseksi vaadituksi ohjelmaksi (SRAConfigRules);
b) suositus tarvitus ohjelman sekoittamiseksi olemassa olevien ohjelmien kanssa samalla kortilla (SRACoexistRules).
Jos molemmat pisteluvut ovat hyväksyttäviä (eli saattaa käydä esimerkiksi niin, ettei sen hetkistä ohjelmaa voi uudelleenkonfiguroida, tai ettei vaadittu ohjelma voi toimia kortilla jo olevan ohjelman rinnalla), niin pisteluvut yhdistetään. Parhaan kokonaispisteluvun antava resurssi asetetaan taulukossa aktiiviseksi (SRIOpSetActive -proseduuri), ja palautetaan.

3. Ellei vaihe (2) onnistu, niin palautetaan sopiva virheilmoitus, jolla osoitetaan, että sillä hetkellä ei ole käytettävissä sopivia resursseja.

TILASTOT

Järjestelmän laajuisessa datastruktuurissa (SRAStatistics) pidetyt SRA-tilastoja päivitetään jatkuvasti, kun käsitellään lukituksen ja lukituksen purkamisen pyyntöjä. Struktuuri on sovitettu siihen, jota STATISTIC-GET -pyyntö vaatii, niin että se voidaan helposti kopioida (SRAStatSet -proseduuri). STATISTICS-RESET -pyyntö nollaa kaikki tilastostruktuurin kentät (SRAStatReset -proseduuri).

Kuten voidaan nähdä, jokainen sovelluksen ohjausprosessista (APC, Application Control Process) tuleva resurssipyyntö johtaa suureen pyyntömäärään, eli suureen datamäärään, joka talletetaan SRA:n resurssitaulukkoon, jonka avulla SRA tekee päätöksen siitä, mitä puheresurssia (DSP) on käytettävä. Ideaalitapauksessa nämä tiedot tulisi tallettaa nopean vasteen tietokantaan, joka sallisi täydellisten kyselyjen tekemisen kaikkien käytettävissä olevien resurssien yli. Esillä olevassa suunnitelmassa tätä on jonkin verran lähestytty käyttämällä tietuesarjaa, jossa on yksi tietue

jokaista puheprosessoria kohti, jonka kanssa SAP-järjestelmä voi toimia. Jokainen näistä tietueista sisältää alisarjan, joka sisältää puheprosessorin käytettävissä olevien DSP-prosessorien tietueet. Tätä pidettiin edullisempana kuin yhden suuren tietueen järjestämistä jokaiselle DSP:lle, koska:

- koko puheprosessoria (jossa on useampia DSP-prosessoreita ja niihin liittyvää muistia) koskevat tiedot pidetään samassa paikassa, eikä sitä tarvitse kahdentaa jokaista resurssia (DSP ja DSP:n osat) kohti;
- tietopyynnöt ja muunnokset ovat tehokkaampia ja näin ollen nopeampia.

Jokainen puheprosessoritietue sisältää seuraavat tiedot:

KENTÄN NIMI	SELITYS
ID	Puheprosessorin tunnus
Status	Puheprosessorin kulloinenkin tila
VME-Start	Puheprosessorin alkuosoite VME-väyläliitäntäosassa
VME-End	Puheprosessorin loppuosoite VME-väyläliitäntäosassa
CPU-Type	Puheprosessorin tyyppi
Ram-size	Puheprosessorin käytettävissä olevan RAM-muistin määrä (megatavuina)
Number-DSPs	Puheprosessorilla ohjattavien puheresurssien lukumäärä
DSP-Info	Taulukko, joka sisältää tietueen jokaista puheresurssia kohti.

Jokainen puheresurssi-tietue (DSP-Info:ssa) sisältää seuraavat tiedot:

KENTÄN NIMI	SELITYS
DSP-Type	Puheresurssin tyyppi
DSP-Status	Puheresurssin kulloinenkin tila
DSP-Programme-Type	Puheresurssin kulloinenkin konfigurointi

Tietueiden lukumääräksi resurssitaulukossa valitaan suoraan puheprosessorien maksimimäärä, joka järjestelmään voidaan liittää. DSP-Info:ssa olevien tietueiden lukumäärä voi vaihdella, ja se vastaa puheprosessorilla ohjattavien puheresurssien lukumäärää (eli NUM-DSP).

Järjestelmässä olevien erillisten kehikoiden puheväylät, kuten VME-väylät, eivät ole keskenään kytkettyjä. Siten puheprosessoreiden kehikkoa kohti on yksi SRA-prosessi.

Jos käytettäisiin useampia SRA-prosesseja, joista jokainen hoitaa esimerkiksi puheprosessorin yksityiskohtia, voitaisiin joitakin toimintoja suorittaa rinnakkain, mutta tärkeimmät ja useimmin toistuvat pyynnöt - resurssin osoituspyyntö - vaatii

tietoa järjestelmän kaikista puheresursseista. Useampia SRA-prosesseja käytettäessä tämän pyynnön käsittely tulisi paljon mutkikkaammaksi, ja se olisi näin ollen hitaampi.

Edellä selitettyyn nähden voitaisiin vaihtoehtoisen lähestymistavan mukaan käyttää seuraavaa prosessia:

RESURSSITAULUKON ALUSTUS

Tällä konfiguroidaan SAP-järjestelmän jokainen DSP, ja se tehdään heti kun resurssitaulukko on luotu, ja tätä ennen mitään resurssien osoittamista eli allokointia ei voi tapahtua. Siinä pyritään eri ohjelmien hyvään jakautumaan kaikkien puheprosessoreiden kesken, ja useimpien sovellusten osalta tulisi aina varmistaa, että ainakin yksi puheentunnistusohjelma on jokaisella prosessorilla, koska tämä on verrattomasti suurin käsiteltävä järjestelmän ollessa käynnissä. Samaa periaatetta tulisi soveltaa muiden sovellusten osalta, kun puheentunnistusta ei tarvita, eli kun tarvitaan vain yksinkertainen tunnistusalgoritmi paljon suuremman algoritmin yhteydessä, jota palvelua tarjottaessa tavallisesti käytetään, niin suurin tavallisesti käytetyn ohjelman tulisi olla jokaisessa prosessorissa alusta alkaen, niin että vältetään suuren ohjelman lataaminen ajon aikana.

Seuraavat seikat ovat erityisen käyttökelpoisia tässä vaihtoehtoisessa lähestymistavassa:

RESURSSIEN OSOITUSALGORITMI

Tämä algoritmi toimii niin, että se ottaa huomioon järjestelmän kaikki käytettävissä olevat (kulloinkin aktivoidut, mutta ei käytössä olevat) DSP-prosessorit, ja antaa niille pisteet vaadittua ohjelmatyyppiä varten, joka voi olla jokin seuraavista:

Puhelähtö
Puheen nauhoitus
Puheentunnistus
MF4-äänitaajuisen valinnan ilmaisu.

(Huom. Tyypillisesti käsillä saattaa olla monia erilaisia tunnistusohjelmia ja muita ohjelmatyyppejä, mutta tämä yksinkertaistettu selitys voi auttaa ymmärtämistä.)

Suurimman pistemäärän saanut DSP osoitetaan työtä varten. Tarvittua ohjelmatyyppiä varten tunnistetaan ehdot, joita käytetään pisteluvun antamiseksi DSP-prosessorille. Näitä ovat:

- Kulloinenkin ohjelmakonfigurointi DSP-prosessorissa. On selvästi edullisempaa

valita sellainen DSP, joka jo on konfiguroitu samalla tavalla kuin tarvittu ohjelmatyyppi;
- Puheprosessorin niiden DSP-prosessorien lukumäärä, joka jo on konfiguroitu samaan konfiguraatioon kuin tarvittu ohjelmatyyppi;
- puheprosessorin tyyppi (nopeus ja muistin koko);
- DSP-tyyppi.

Tarvittu ohjelmatyyppi määrää näiden ehtojen suhteellisen tärkeyden, ja jokaiseen ehtoon liittyvien eri arvojen suhteellisen tärkeyden. DSP-prosessorille annetaan pisteluvuksi nolla, jos sitä jostain syystä ei voi käyttää tarvittua ohjelmatyyppiä varten. Tämän kappaleen lopuksi esitetään algoritmin tekemien päätösten yhteenveto. Ehdot luetellaan prioriteettijärjestyksessä, ja ehtojen määrätyt arvot esitetään preferenssijärjestyksessä.

PUHELÄHTÖ-PREFERENSSIT (OUTPUT)

1. Kulloinenkin ohjelma: lähtö, tulo, tai MF4, tunnistus
2. Puheprosessorin tyyppi: 68020, 68030
3. DSP-tyyppi: 56K, 96K
4. Kortilla jo olevien lähtöjen lukumäärä: 0, 1, 2, 3, muu.

PUHEEN NAUHOITUS-PREFERENSSIT (INPUT)

1. Kulloinenkin ohjelma: lähtö, tulo, tai MF4, tunnistus
2. Puheprosessorin tyyppi: 68020, 68030
3. DSP-tyyppi: 56K, 96K
4. Kortilla jo olevien tulojen lukumäärä: 0, 1, 2, 3, muu.

PUHEENTUNNISTUS-PREFERENSSIT (REC)

1. Kulloinenkin ohjelma: tunnistus, muu
2. Kortilla jo olevien tunnistusten lukumäärä: 0, 1, 2
3. Puheprosessorin tyyppi: 68030, 68020
4. DSP-tyyppi: 56K, 96K.

ÄÄNITAAJUSVALINNAN ILMAISUN PREFERENSSIT (MF4)

1. Kulloinenkin ohjelma: MF4, tulo tai lähtö, tunnistus
2. Puheprosessorin tyyppi: 68020, 68030
3. DSP-tyyppi: 56K, 96K
4. Kortilla jo olevien MF4:n lukumäärä: 0, 1, 2, 3, muu.

HUOMAUTUKSIA PREFERENSSIEN OSALTA

Tunnistusohjelma (REC) on paljon suurempi kuin kuut ohjelmat, ja näin olen SRA ei halua sijoittaa sitä uudelleen, ellei se ole täysin välttämätöntä. Tästä syystä REC on kulloisessakin konfiguroinnissa aina viimeinen valinta muiden kuin puheentunnistuspyyntöjen osalta. Enimmäismäärä kaksi REC-ohjelmaa puheprosessoria kohti on asetettu niiden suuremman resurssitarpeen takia. Jälleen käytännössä voi olla useita eri kokoisia tunnistusalgoritmeja sekä muita ohjelmia, jotka ovat hyvin suuria, ja tämä on otettava huomioon algoritmia käytäntöön sovellettaessa.

Patenttihakemuksen seuraavassa kappaleessa esitetään yksityiskohtia Motorola DSP56001-pohjaisen puheprosessorikortin osalta, joka sopii käytettäväksi esillä olevan keksinnön mukaisella puhe-käyttötasolla.

Puheprosessorikortti on 6U VME-kortti, jossa on 25 Mhz MC63ECO30-mikroprosessori ja 4 MB DRAM-muistia, enintään 512 KB EPROM-muistia, ja jonkin verran häviämätöntä muistia EPROM-muodossa. VME-väylän renkiliitäntä mahdollistaa pääsyn DRAM-muistiin VME-väylän kautta. On järjestetty mahdollisuus käyttää myös 68881- tai 68882-liukuluku-rinnakkaisprosessoria. Mikroprosessoriin liittyy neljä 27 Mhz digitaalista signaaliprosessoria DSP56001, joilla kulloinkin on 128 KB nopeata SRAM-muistia. DSP-prosessoreihin on liitetty nelivirtainen ST-BUS Mitel MT8980D-ristikytkimen kautta. Piirilevyllä on kaksi sarjaporttia, joihin voidaan liittyä etulevyn kautta.

Seuraavassa kappaleessa esitetään yksityiskohtia 68ECO30-mikroprosessorin ympäristön osalta.

Keskusyksikkönä voidaan käyttää Motorolan MC68ECO30-mikroprosessori, jonka kellotaajuus on 25 Mhz. Tämä prosessori on toiminnaltaan identtinen 68030-prosessorin kanssa, paitsi että siihen ei sisälly muistinhallintayksikköä. Prosessori voidaan kuitenkin asentaa PGA-kantaan siten suunnitellulle piirilevylle, että siitä tulee 68030-yhteensopiva.

MC68ECO30 sisältää sirulla olevan data- ja käskyvälimuistin. Välimuistin toiminta muistikartan oheisalueelle pääsyä varten tulisi kuitenkin kytkeä pois käytöstä. Alempana MC68ECO30-prosessoria sanotaan mikroprosessoriksi.

PLCC-pakkaukseen sisältyy paikka MC68881- tai MC68882-liukuluku-rinnakkaisprosessoria varten, jolla tarjotaan tuki liukululaskentaa varten. Rinnakkaisprosessori kellotetaan mikroprosessoriin synkronoituna 25 Mhz:llä. Piiriin on myös liitettävä logiikkaa, niin että ellei rinnakkaisprosessoria ole asennettu, liukulukukäskyt voidaan vangita ja sallia rinnakkaisprosessorin emulointi ohjelmistossa.

ID PAL:n muodostama arvo VME-väylän kautta luettuna riippuu siitä, onko rinnakkaisprosessoria asennettu vai ei, jolloin korttia käynnistävä järjestelmä voi määrittää kortin ominaisuudet. (Katso kappaletta, jonka otsikkona on "kortin tunnus PAC"). Mikroprosessori pystyy lisäksi määrittämään rinnakkaisprosessorin olemassa olon lukemalla tulobitin IP4 68681 DUART:lta.

Oheisrekisterien DSPS, LED, Geographical Address, ASIC, ja DUART järjestely toistuu koko 2 GB-muistikartan yläpäässä, niin että mahdollistetaan lyhyiden välittömien osoitteiden käyttäminen. Tämä johtaa hieman nopeampaan ja lyhyempään mikroprosessorin koodiin.

Kaikki laiteosoitukset päätetään DSACKO:lla, koska kaikki oheislaitteet ovat 8-bittisiä. Väylävirheiden signaaleja ei muodosteta tällä alueella tapahtuvan osoituksen tapauksessa, vaikka tehtäisiinkin osoituksia DSP-prosessoriin, jota ei ole asennettu.

Kortilla on 4 MB DRAM-muistia. Tämä muisti on kytkettävä kaksiporttisesti mikroprosessorin ja VME-väylän välille. Lisäksi järjestetään tuki sivuosoitus-tilassa toimivien DRAM-muistien käyttämiseksi, niin että mahdollistetaan mikroprosessorin purskemaiset välimuistin täyttämiset. Muisti järjestetään 1 MB*32 bit - lohkoiksi, mutta mikroprosessori voi osoittaa sitä tavupohjaisesti.

Nopean sivuosoitus-tilan tukimahdollisuus järjestetään niin, että osoituksen 4 KB sivun puitteissa vievät vain 3 kellojaksoa. Tämän toimintatilan haittana on, että sivuhutin esiintyessä osoitukseen kuluu 7 jaksoa. Jos sivuosoitus-toimintatila kytketään pois päältä, kaikki osoitukset vievät 5 jaksoa. Sivuosoitus-toimintatilan tuen päälle ja pois kytkemistä ohjataan DUART:n OP2-lähdöllä, jonka avulla mikroprosessori voi valita sopivan toimintatilan suoritettavan ohjelmistotyypin mukaan.

Järjestetään myös kanta EPROM-muistia varten, joka on kooltaan 128 KB, 256 KB tai 512 KB, ja joka on 32-nastaisessa 15 mm pakkauksessa. Voidaan järjestää linkki, jonka avulla voidaan erottaa toisistaan käytössä olevat 128 KB, 256 KB tai 512 KB muistit.

EPROM on osoitteessa 0x00800000 - 0x00BFFFF, mutta se voidaan myös aktivoida niin, että se uudelleenkäynnistyksen jälkeen esiintyy muistikartan alussa kahta muistin osoitusta varten, jonka jälkeen se kytketään päältä ja sen tilalle palaa DRAM. Tämän avulla mikroprosessori voi lukea uudelleenkäynnistysvektorin ja pino-osoittimen EPROM-muistista, niin että se voi käynnistyä oikein. EPROM-muistin esiintyminen tällä tavalla uudelleenkäynnistyksen jälkeen voidaan kytkeä päälle tai pois VME-väylän tilarekisterin bitillä. EPROM-muistin sisältöön ei kui-

tenkaan ole pääsyä VME-väylän kautta. Kun kortti saa VME-väylän SYSRESET:n, EPROM aktivoidaan niin että se syöttää uudelleenkäynnistysvektorin.

Kortille on järjestetty kannat 2 KB EEPROM-muistia varten, joita vain mikroprosessori voi osoittaa. Mikroprosessori pystyy kirjoittamaan tähän muistiin sen sisällön päivittämiseksi. EEPROM-muistia käytetään harvoin päivitettävien asetustietojen tallettamiseen, koska kirjoitusajat ovat pitkiä (tyypillisesti 500 µs), ja koska kirjoittamisia voidaan tehdä vain rajoitettuja määrä (ainakin 10.000 kertaa). EEPROM toistuu muistikartassa. EEPROM-muistissa tiedot pysyvät ainakin 10 vuotta.

VME-väylän osoitteen 32 bitistä 8 eniten merkitsevää bittiä voidaan lukea mikroprosessorilla. Tämän avulla mikroprosessori voi määrittää oman osoitteensa VME-väylällä. Nämä kahdeksan bittiä käsittävät 5 bittiä, jotka ilmaisevat VME-väylässä maantieteellisen paikan, ja 3 linkillä valittavaa bittiä.

68681-DUART voidaan osoittaa mikroprosessorilla, ja sillä voidaan aikaansaada seuraavat toiminnat:
- käytetään kahta kaksisuuntaista RS232 sarjaporttia. Nämä johdetaan kortin etulevyssä olevaan kahteen 9-paikkaiseen 'D'-naarasliittimeen. Oikeiden RS232-signaalitasojen ±12 V muodostamiseksi käytetään puskureita. Nastajärjestys on samanlainen kuin FORCE CPLJ.30-kortilla ja IBM PC-yhteensopivissa. Nastaa 9 ei käytetä, koska se on tavallisesti "soiton ilmaisu"-tulo;
- DUART:issa on 16-bittinen laskuri, joka voidaan konfiguroida ajastimeksi. Tätä ajastinta ohjataan ulkopuolelta 2 Mhz-kellolla. Mikroprosessorille voidaan osoittaa keskeytys aina kun ajastin on kahdesti laskenut alaspäin nollaan saakka. Tällä on sama vaikutus kuin jos laskuria itse asiassa ohjattaisiin 1 Mhz-kellolla;
- 68681-piirin rinnakkaislähdön nastoja OP4 - OP7 käytetään muiden neljän DSP56001-prosessorin ohjaamiseksi. Tämän avulla mikroprosessorivoi uudelleenkäynnistää jokaisen DSP-prosessorin joko erikseen tai kaikki yhdessä. Uudelleenkäynnistyssignaalit ovat alhaalla aktiivisia. DSP-prosessori käynnistetään myös, kun muu osa korttia saa uudelleenkäynnistyskäskyn, eli VME-väylällä SYSRESET-signaalin, kun VME-väylän ohjausrekisterin reset-bitti on asetettu, tai kun mikroprosessori suorittaa reset-käskyn;
- mikroprosessori pystyy ilmaisemaan paikalleen asennetun liukulukurinnakkaisprosessorin lukemalla 68681 DUART-piirin nastan IP4 tilan. Kun rinnakkaisprosessori on asennettu, tämä nasta on alhaalla, muutoin se on ylhäällä.

Kortilla käytetään ASIC-piiriä, jolla ohjataan sekä mikroprosessorille meneviä keskeytyksiä että VME-väylän kautta siirrettäviä keskeytyksiä. ASIC sisältää useita rekistereitä, joihin ainoastaan mikroprosessorilla on pääsy.

Kortti voi muodostaa keskeytyksiä VME-väylän kaikilla seitsemällä keskeytystasolla. ASIC:in VMEINT-rekisteriin tavussa olevat asetetut bitit aiheuttavat keskeytyksen muodostamisen. VMEINT-rekisterin johonkin bittiin kirjoitettu nolla ei kuitenkaan poista voimassa olevaa keskeytystä. Nämä keskeytykset pysyvät voimassa, kunnes ne kuitataan VME-väylältä. Mikroprosessori voi määrittää voimassa olevat keskeytykset VMEPEND-rekisterissä asetettujen bittien perusteella, eikä sen tule tehdä toista keskeytystä jollekin tasolle, ennenkuin taso on tyhjennetty. Keskeytysten muodostamisprosessi on tämän vuoksi seuraava:

i) luetaan VMEPEND ja varmistetaan, että kyseisen keskeytystason bitti on tyhjennetty;

ii) kirjoitetaan VMEINT-rekisteriin tavu, jossa bitti on asetettu kyseisellä keskeytystasolla.

Jokaiselle tasolle järjestetään mahdollisuus kohtuullisen keskeytysjärjestelyn käyttämiseksi. Tämä järjestely toimii varmistamalla, että kortti ei tee mitään keskeytystä VME-väylälle, ennenkuin se havaitsee, että muut kortit eivät ole tehneet keskeytystä tällä tasolla. Tämä kohtuullinen keskeytysjärjestely aktivoidaan asettamalla kyseeseen tulevat bitit FAIRENABLE-rekisterissä.

Edellä mainitussa kolmessa rekisterissä bitit 1 - 7 vastaavat VME-väylän keskeytystasoja 1 - 7. Rekistereiden bittiä 0 ei käytetä. Kun VME-väylän keskeytys on kuitattu, kortti muodostaa 8-bittisen vektorin, jonka se saa DRAM-muistista. Vektoreilla voidaan näin ollen asettaa sekä VME-väylän kautta että mikroprosessorin toimesta.

Kun VME-väylällä esiintyy keskeytyksen kuittausjakso, mikroprosessorille tehdään keskeytys.

ASIC:n ohjaamalle mikroprosessorille tehdään keskeytyksiä monesta lähteestä. Keskeytyslähteet tekevät keskeytyksiä eri prioriteettitasoilla, ja niillä on yksilölliset keskeytysvektorit. Nämä on lueteltu alla olevassa taulukossa:

Keskeytystaso	Vektori	Keskeytyksen lähde
7 (NMI)	-	(ei käytössä)
6	0x46	68681 ajastin
5	0x45	ASIC ajastin
4	0x44	DSP nro 0
4	0x4C	DSP nro 1
4	0x54	DSP nro 2
4	0x5C	DSP nro 3
3	0x43	VME-väylä IACK
2	0x42	Postilaatikko nro 1
2	0x52	Postilaatikko nro 2
2	0x5A	Postilaatikko nro 3
1	0x41	68681DUART

Edellä olevassa taulukossa olevat keskeytysvektorien numerot viittaavat oletusarvoihin. Käyttäjä voi määritellä tämän 8-bittisen vektorin kolme eniten merkitsevää bittiä kirjoittamalla VECTBASE-rekisterin kolmeen ylimpään bittiin. Tämän vuoksi vektorit voidaan siirtää johonkin kahdeksasta eri paikasta.

Seuraavissa kappaleissa selitetään eri keskeytyslähteitä.

68681 DUART-piirin ajastin pystyy tekemään keskeytyksiä mikroprosessorille tasolla 6. Keskeytykset tehdään DUART OP3-nastan negatiivisella reunalla. Nastan tila muuttuu nollasta ykköseksi tai ykkösestä nollaksi jokaisen ajastimen askeleen lopussa. Keskeytykset tehdään tämän vuoksi vuorottaisten askelten lopussa. Ajastinta kellotetaan ulkoapäin 2 Mhz kellolla DUART IP2-tulonastan kautta, joka johtaa jaksotarkkuuteen 1 µs.

ASIC:lla on sisäinen ajastin, joka tekee keskeytyksiä mikroprosessorille tasolla 5. Tällä ajastimella on 16 bitin erottelutarkkuus, ja sitä ohjataan ja sitä ohjataan kellotaajuudella 50 kHz. Kahta 8-bittistä rekisteriä TIMERHI ja TIMERLO käytetään ajastimen jakson konfiguroimiseksi 20 µs askelin. Ajastimen pisin jaksi on näin ollen 1,3107 s. Ajastin voi ladata itsensä automaattisesti ajan kuluttua umpeen. INTENABLE-rekisterin bittiä 0 käytetään tekemään tai poistamaan keskeytykset tältä ajastimelta. Tämän bitin asettaminen aktivoi keskeytykset. Uudelleen käynnistyksen jälkeen bitin oletusarvona on tyhjä. Keskeytykset tulisi kytkeä pois ajastimen rekistereitä päivitettäessä.

Neljä DSP56001-prosessoria voivat tehdä keskeytyksiä mikroprosessorille tasolla 4. Jokainen DSP tekee kuitenkin yksilöllisen vektorin. Käytetään kierrätysjärjestelmää (Round Robin) samanaikaisten keskeytysten välisessä kilpailussa. Jokaisella

DSP:llä on kaksi tapaa muodostaa keskeytyksiä, joko kirjoittamalla niiden omaan ohjelmamuistiin osoitteiden P:SS000 ja P:SBFFF välille, tai muodostamalla isäntäportin keskeytys normaaliin tapaan. DSP-isäntäporttien keskeytysvektorirekistereitä ei käytetä vektoreiden muodostamiseksi. Tämä tuotetaan sen sijaan ASIC:lla.

Kun kortin muodostama VME-väylän keskeytys on kuitattu, mikroprosessori keskeytetään tasolla 3. Tällä mikroprosessorille kerrotaan, että VME-väylän keskeytystaso on nyt tyhjä, ja että sitä voi käyttää seuraavia VME-väylän keskeytyksiä varten.

Mikroprosessorille on neljä postilaatikkokeskeytystä. Nämä keskeytykset ovat kaikki tasolla 2, mutta niillä on yksilölliset vektorit. Postilaatikkokeskeytykset muodostetaan kirjoittamalla DRAM-muistiin VME-väylän kautta. Osoitelinjoja A2 ja A3 käytetään määrittämään mikä neljästä postilaatikkokeskeytyksistä on muodostettava. Näin muistin neljää peräkkäistä pitkää sanaa voidaan käyttää postilaatikkorekistereinä. Round Robinia kiertokaaviota käytetään useampien voimassa olevien postilaatikkokeskeytysten käsittelemiseksi.

68681 DUART aiheuttaa keskeytyksiä mikroprosessorille tasolla 1. Nämä keskeytykset osoittavat tapahtumia, kuten sarjaportin FIFO täysi tai tyhjä, katkomerkkejä, tai kun laskurin/ajastin on laskenut loppuun. Keskeytysvektorien rekisteriä DUART:ssa ei käytetä vektorin muodostamiseen, kun keskeytys on kuitattu. Vektori muodostetaan sen sijaan ASIC:lla.

ASIC suunnitellaan niin, että se reagoi DUART:n tasoliipaistuun lähtöön, jolloin voitetaan ongelmat, joita syntyy V1.Ox-korteilla DUART:sta tulevilla moninkertaisilla keskeytyksillä.

Kortilla on VME-väylän renkiliitäntä, joka on yhteensopiva VME-väylän spesifikaation revision GI kanssa. Liitäntä reagoi vain A32, D32 -valvontadatajaksoihin DRAM-muistin lukemista ja kirjoittamista varten. Osoitelinjojen A32, D08(0) ja A32, D16 -kerrannaisten osoitteiden valvontadatajaksoja tuetaan kuitenkin niin, että niillä on pääsy ristikytkimeen, ID PAL:iin, ja ohjausrekisteriin, mutta kummassakin tapauksessa ajetaan vain alimmat 8 bittiä.

VME-osoitelinjoja A0 - A23 käytetään kortin eri paikkojen osoittamiseksi, kun taas osoitejohtoja A24 - A31 käytetään kortin osoittamiseksi. Kortin perusosoite on konfiguroitu sekä VME-väylän paikkanumerolla että kolmella linkillä seuraavasti:

Osoitelinja	konfigurointiin käytetään	
A24	J2-liittimen nasta 5C	(maadoitettu = 1)
A25	J2-liittimen nasta 4C	-"-
A26	J2-liittimen nasta 3C	-"-
A27	J2-liittimen nasta 2C	-"-
A28	J2-liittimen nasta 1C	-"-
A29	Valittavissa linkillä	
A30	Valittavissa linkillä	
A31	Valittavissa linkillä.	

J2-liittimessä olevilla maantieteellisillä osoitesignaaleilla on 1 OK ylösvetovastukset kortilla. 8-bittinen maantieteellinen osoite voidaan myös lukea mikroprosessorilla.

Kortti reagoi vain valvontadataosoituksiin.

Kortilla olevaan DRAM-muistiin pääsee VME-väylän kautta osoitesiirtymiin 0y000000 - 0x3FFFFC, jotka lisätään kortin perusosoitteeseen. DRAM-muistiin on pääsy vain pitkien sanojen (32 bittiä) käsittelyä varten, ja osoitteiden on tämän vuoksi kohdistuttava neljän tavun rajoille. DRAM-muistiin pääsy tapahtuu riippumatta siitä onko mikroprosessori pysäytetty uudelleenkäynnistyksessä, tai EPROM-ohjauksen tilasta.

Koko DRAM-muistiin on siis pääsy siirtymissä 0x400000 - 0x7FFFFC. Yhteydet tähän toisto-osoitteeseen aiheuttavat kuitenkin jonkin neljästä postilaatikkokeskeytyksestä mikroprosessorille, osoitetusta osoitteesta riippuen.

Ristikytkimessä oleviin rekistereihin on pääsy VME-väylältä siirtymissä 0x800000 - 0x80007F. Tällöin tuetaan sekä A32, D08(0) että A32, D16 -kerrannaista tyyppiä olevia yhteyksiä ristikytkimeen, mutta tällöin ajetaan vain alimmat 8 bittiä. Ristikytkimen rekisterit toistuvat 32768 kertaa, niin että ne täyttävät tilan 0x800000 - 0xBFFFFF.

Kortin tunnus-PAL

PAL sisältää 8-bittisen binäärikoodin ja sitä voidaan lukea VME-väylän kautta, ja sillä tunnistetaan yksilöllisesti kortin tyyppi ja revisio. Tuetaan sekä A32, D08(0) että A32, D16 -kerrannaista tyyppiä olevia lukujaksoja ID PAL-piiriin, mutta tällöin ajetaan vain alimmat 8 bittiä. ID PAL-piirin sisältö voidaan lukea mistä tahansa sen toistetuista kohdista osoitteissa 0xC00000 - 0xFFFFFF. Kuitenkin D08(0)-osoitusten täytyy koskea parittomia osoitteita, ja D16-osoitusten parillisia osoitteita. Tämän PAL-piirin muodostama arvo riippuu siitä, onko kortille asennettu

liukuluku-rinnakkaisprosessoria vai ei. Muodostetut arvot on esitetty alla:

Rinnakkaisprosessori asennettu ?	Kortin tyyppi	Kortin rev.	ID PAL Arvo
ei	2	2	0x12
kyllä	2	3	0x13

VME-väylän kautta on pääsy 4-bittiseen ohjausrekisteriin siirtymissä 0xC00000 - 0xFFFFFF. Tämä rekisteri reagoi sekä D08(0) että D16 -kerrannaisten osoitteiden valvontadatan kirjoitustoimiin, mutta vain bitit 0 - 3 vaikuttavat. Ne ovat seuraavat:

Bitti	**Tila**	**Vaikutus**
0	0 (oletusarvot) 1	- Mikroprosessori voi suorittaa koodin - Mikroprosessori pysäytetty uudelleenkäynnistyksen aikana
1	0 (oletusarvot) 1	- EPROM aktivoitu uudelleenkäynnistyksen jälkeen kahta osoitusta varten - EPROM ei aktivoitu
2	0 (oletusarvot) 1	- VME-väylältä ja mikroprosessorilta on pääsy DRAM-muistiin - Vain VME-väylältä on pääsy DRAM-muistiin
3	0 (oletusarvot) 1	- Ristikytkimen lähtöjä ei aktivoitu - Ristikytkimen lähdöt aktivoitu

Ohjausrekisterin bitti 0 ohjaa mikroprosessorille, DUART-, DSP-, ja keskeytys-ASIC-piireille menevän uudelleenkäynnistyslinjan tilaa. Nämä laitteet saavat uudelleenkäynnistyskäskyn myös, kun VME-väylällä esiintyy SYSRESET-pulssi. Tämän bitin tarkoituksena on mahdollistaa jokaisen kortin yksilöllinen uudelleenkäynnistys VME-väylän isännän ohjauksessa. SYSRESET-pulssin jälkeen bitti saa oletusarvonsa nolla, jonka ansiosta mikroprosessori voi käynnistyä EPROM-muistin arvoin. VME-väylän isännän on pidettävä tämä bitti voimassa yli 21 µs, jotta mikroprosessori voitaisiin luotettavasti uudelleenkäynnistää.

Ohjausrekisterin bittiä 1 käytetään aktivoimaan ja ai-aktivoimaan EPROM-muistin näkymistä mikroprosessorin muistikartan alussa uudelleenkäynnistyksessä. Kun tämä bitti on asetettu, EPROM ei ole aktiivinen, ja mikroprosessori näkee muistikarttansa alussa DRAM-muistin. Kun tämä bitti on tyhjä, EPROM aktivoituu muistikartan alkuun mikroprosessorin kahta osoitustoimintaa varten. Tämä tila on oletustilana SYSRESET:n jälkeen, jonka takia mikroprosessori käynnistyy EPROM-muistin avulla. VME-väylän isäntä voi uudelleenkäynnistää kortin ja aikaansaada joko EPROM- tai DRAM-uudelleenkäynnistysvektorin käyttämisen.

Ohjausrekisterin bittiä 2 käytetään pyydettäessä DRAM-muistia yksinomaan VME-väylän käyttöön. Tämän bitin asettaminen toteuttaa oleellisesti pysyvän väyläpyynnön mikroprosessorille, jolloin VME-isännän ei tarvitse odottaa väylän käytön vahvistamista. Sen jälkeen DRAM-muistiin pääsy VME-väylän kautta ei vaadi erillisiä väyläpyyntöjä, ja toteutuu tämän vuoksi nopeammin. Asettamalla tämän bitin VME-väylän isäntä voi suorittaa 'luku-muunnos-kirjoitus' -tyyppisiä toimintoja, koska mikroprosessori ei pysty muuttamaan DRAM-muistin sisältöä ennenkuin se jälleen saa väylän ohjauksen hallintaansa. SYSRESET:n jälkeen tämä bitti pyyhitään, jolloin mikroprosessori voi käynnistyä.

Ohjausrekisterin bitti 3 ohjaa ristikytkimen ODE-tuloa. SYSRESET:n jälkeen jämä bitti pyyhitään, jolloin kaikki ristikytkimen lähdöt siirtyvät ei-aktiiviseen tilaan. Tämä estää kilpailun datasta, jolloin ristikytkimen rekisterit voidaan konfiguroida ennen lähtöjen aktivoimista.

VME-väylään liittyy kahden tyyppisiä keskeytyksiä. Näitä selitetään seuraavassa kahdessa kappaleessa.

Kun VME-väylän kautta suoritetaan luku- tai kirjoituskäsky DRAM-muistin toistettuihin osoitteisiin, muodostetaan postilaatikkokeskeytys. Ainoastaan A32, D32-tyyppiset osoitukset ovat tuettuja, niin että osoitteiden on oltava neljän tavun rajalla, eli osoitelinjoilla A0 ja A1 on oltava nollat. Osoitelinjat A2 ja A3 määräävät mikä neljästä postilaatikkokeskeytyksestä mikroprosessorille on tuotettava. Tämän vuoksi postilaatikkorekistereinä voidaan käyttää mitä tahansa DRAM:n neljää peräkkäistä pitkää sanaa. Postilaatikkoihin on pääsy VME-väylän kautta ilman mikroprosessorille annettavaa keskeytystä, kunhan osoitus tapahtuu DRAM-muistin toistamattomien osoitteiden kautta.

Mikroprosessori pystyy tuottamaan keskeytyksiä VME-väylän kautta millä tahansa seitsemällä keskeytystasolla. Tämä tehdään kirjoittamalla ASIC:n rekistereihin. Kortti muodostaa 8-bittisiä vektoreita VME-väylän kautta tulevien keskeytyskuittausjaksojen perusteella. Vektoreiden arvot otetaan DRAM-muistista.

Kortilla on neljä identtistä digitaalista signaaliprosessoria, joilla kulloinkin on oma muisti. Seuraava kappale käsittelee kutakin näistä.

Käytetään DSP-prosessorina Motorolan DSP56001-piiriä. Kaikki DSP56001-prosessorit saavat synkronisesti 27 Mhz kellotahdin. Jokainen DSP on yksilöllisesti uudelleenkäynnistettävissä mikroprosessorin avulla, ja ne uudelleenkäynnistetään myös kortin uudelleenkäynnistyksen yhteydessä. Mikroprosessorilla on pääsy DSP-prosessorien isäntäportteihin, jotka tulkitaan muistikartassa oleviksi oheislaitteiksi.

DSP-moduulit voidaan jättää pois ilman sivuvaikutuksia. Mikroprosessori pystyy ilmaisemaan DSP:n läsnäolon tarkistamalla muistikartastaan DSP:n isäntäportin tilan. Mitään väylävirhettä ei aktivoida, jos osoitetaan asentamatonta DSP-prosessoria.

Jokaisella DSP-prosessorilla on oma ulkoinen SRAM-muistinsa, jolla ei ole odotustiloja.

X- ja Y-data-ROM-muistit voidaan kytkeä pois, jolloin ulkoinen 24-bittinen RAM muodostaa sisäisen data-RAM:n jatkuvan laajennuksen. Jokaisen DSP-prosessorin ulkoinen muisti muodostuu neljästä 32 KB*8 SRAM:sta. Ilman odotustiloja tapahtuvia osoituksia tarvitaan 30 ns:n muisteja tai nopeampia. Muistikartta dekoodataan PAL-logiikkaa käyttäen.

8 bittiä leveiden X- ja Y-data-alueiden dataväylät D8 - D23 luetaan aina nolliksi. Näihin bitteihin mahdollisesti kirjoitettua dataa ei huomioida.

Jokainen DSP pystyy muodostamaan keskeytyksiä mikroprosessorille, joko kirjoittamalla muistin alueeseen, joka on välillä P:$S000 - P:$BFFF, tai muodostamalla isäntäportin keskeytys tavalliseen tapaan. Kaikki DSP-prosessorit esittävät keskeytyksen mikroprosessorille samalla tasolla käyttäen Round Robin -kiertojärjestelmää samanaikaiset keskeytysten käsittelemiseksi. Lisäksi varmistetaan, että jos jokin DSP puuttuu, mitään hajakeskeytyksiä ei muodosteta.

DSP-prosessorien SCI-portit kytketään toisiinsa rengasverkoksi seuraavalla tavalla:

Prosessorista	Prosessoriin
DSP #0 Tx	DSP #1 Rx
DSP #1 Tx	DSP #2 Rx
DSP #2 Tx	DSP #3 Rx
DSP #3 Tx	DSP #0 Rx

järjestetään lisäksi mahdollisuus asentaa nolla-ohmiset vastukset, niin että rengas voidaan saada ehjäksi, vaikka yksi DSP puuttuu. Datakelloa syötetään ulkoisesta 2 Mhz-kellosta.

Neljä DSP SSI-porttia liitetään Mitel:n digiaaliseen aika-tila-ristikytkimen virtoihin 0 - 3. Nämä näyttävät DSP-prosessorien kannalta 32 aikavälin virtoina. Sanan pituinen kehystahdistussignaali kehitetään ST-BUS FS -signaalista ja syötetään kaikkien DSP-prosessorien SC2-tuloihin. SSI-portin SCK-tuloa ajetaan ST-BUS:n 2048 kHz kellolla. SSI-porttien SC0- ja SC1-nastoja ei käytetä, ja ne johdetaan ulos testipisteiksi, joissa on 3,3 kΩ ylösvetovastukset.

Puheväylä käsittää neljä kaksisuuntaista 2 Mbit/s Mitel ST-BUS -virtaa. ST-BUS -virrat tulevat kortille VME-väylän J2-liittimestä seuraavia nastoja käyttäen:

Signaali	Nasta	Kommentit
ST10	1A	ST-BUS -virran 0 tulo
ST00	2A	ST-BUS -virran 0 lähtö
ST11	4A	ST-BUS -virran 1 tulo
ST01	5A	ST-BUS -virran 1 lähtö
ST12	7A	ST-BUS -virran 2 tulo
ST02	8A	ST-BUS -virran 2 lähtö
ST13	10A	ST-BUS -virran 3 tulo
ST03	11A	ST-BUS -virran 3 lähtö
C4i*	14A	ST-BUS 4096 kHz kello
FS*	16A	ST-BUS -kehystahdistus
C2i	18A	ST-BUS 2048 kHz kello.

ST-BUS -virrat VME-väylän J2-liittimessä liitetään digitaalisen ristikytkimen Mitel MT89800P virtoihin 4 - 7. Tämän laitteen virrat 0 - 3 liitetään neljään DSP56001 SSI-porttiin.

Ristikytkimen 8-bittinen mikroprosessorin ohjausportti sijoitetaan VME-väylän osoiteavaruuteen, ja siihen pääsee vain VME-väylän kautta. Ristikytkimen ODE-nastaa (Output Drive Enable) ohjataan VME-väylän ohjausrekisterin bitillä 3. Tämän bitin oletusarvona on matala tila VME-väylän järjestelmän uudelleenkäynnistyksen jälkeen, jolloin se kytkee kaikki ST-BUS lähtöjen ajurit pois päältä. Kun kaikki ristikytkinrekisterin on oikein konfiguroitu, lähdöt voidaan aktivoida kirjoittamalla ohjausrekisterin bitin arvoksi 1. Tällä menetelmällä estetään kilpailu datasta ST-BUS -väylällä.

Rakenne täyttää kaikki VME-väylän spesifikaatioiden revision C.1. asettamat fyysiset ja sähköiset rajoitukset. Se on kahden korkeuden, yhden leveyden kortti, jonka mitat ovat 233,35 mm * 160 mm. Käytetään monikerroksista piirilevyä, jossa kerroksista kaksi on kokonaan tarkoitettu jännitteen syöttö- ja maadoitustasoiksi.

Seuraavissa kappaleissa hahmotellaan näkökohtia, jotka on otettava huomioon kortin rakenteessa ja piirisuunnittelussa.

Mikroprosessorilla on muovinen PGA-kotelo, ja sille järjestetään kanta, niin että tarvittaessa voidaan käyttää piirisimulaattoria. Järjestetään myös PLCC-kanta liukuluku-rinnakkaisprosessoria varten. Käytettävät DSP56001-prosessorit ovat QFP-koteloissa, ja ne asennetaan pintaliitoksella ilman kantaa.

Aluksi käytetään PLCC-kantoja esimerkiksi DRAM-ohjainta, DUART:a ja keskeytys-ASIC:a varten. Sellaisten kantojen käyttö helpottaa kehittämistä ja antaa lisäksi valinnan varaa niiden jättämiseksi pois tuotantokorteista, jos PLCC-laitteet juotetaan suoraan piirilevylle.

DRAM-muistit koteloidaan 10-nastaisiin ZIP-koteloihin, koska tällä tavalla piirilevyn tila hyödynnetään parhaalla tavalla. EPROM asennetaan 32-nastaiseen 15 mm kantaan, niin että EPROM voidaan vaihtaa, ja niin että tarvittaessa laitteen alle voidaan sijoittaa komponentteja. EPROM:lle järjestetään myös kanta.

Keraamiset pintaliitos-sirukondensaattorit jakautuvat piirilevyn taustalle jännitesyötön häiriön erotusta varten. Lisäksi käytetään pintaliitos-tantaalikondensaattoreita akkumaisina kondensaattoreina, koska nämä laitteet ovat tukevampia kuin läpimenevällä reiällä varustetut. Pitkät komponentit kuten kiteet sijoitetaan kyljelleen, ja kiinnityshihnaa käytetään parantamaan mekaanisen iskun kestävyyttä.

Lopullisilla tuotantokorteilla ainoina kannalla varustettuina komponentteina ovat mikroprosessorit, liukuluku-rinnakkaisprosessorit, EPROM ja EEPROM. Kaikki muut komponentit juotetaan levyyn.

Ehdotetaan, että suurin osa korteista testataan ohjelmallisesti. Testiohjelmisto voisi olla EPROM:ssa, ja se voitaisiin käynnistää kun korttiin kytketään virta. Ohjelmisto voisi tällöin vähitellen testata rakenteen eri osat ja raportoida tulokset sarjaporttiin liitetyn päätteen kautta. Kortti olisi kuitenkin asennettava telineeseen, kun VME-väylän isäntäkortilla ajetaan ohjelmistoa täydellisen testin suorittamiseksi. Tämän tyyppinen testi on ihanteellinen 'toimii/ei toimi'- ja pikatesteissä. Tällaisen itsetestijärjestelyn ongelmana on kuitenkin, että ellei ydin-mikroprosessori toimi oikein, moniakaan näistä testeistä ei pystytä suorittamaan, joka johtaa ongelmiin mahdollisten vikojen jäljityksessä.

Jotta säilytettäisiin yhteensopivuus automaattisten testilaitteistojen kanssa, huomioon on otettava eräitä suunnittelusääntöjä. Eräitä näistä hahmotellaan alla:

1) kortin alapinnalle on sijoitettava tyynyt, joihin testineulat voivat kohdistua;
2) käyttämättömillä "esiasetus"-, "nollaus"- ja "lähdön aktivointi"-signaaleilla tulisi käyttää ylösvetovastuksia testityynyjen yhteydessä, niin että automaattisilla testauslaitteilla olisi yhteys niihin;
3) kaikki läpimenoreiät on täytettävä juotteella, jotta testilaite voisi pitää kortin paikallaan tyhjön avulla;
4) rakenteen toiminnallisia alueita tulisi voida eristää sähköisesti, niin että automaattinen testilaite voisi tehdä testinsä;
5) piirilevyjen kulmiin tulisi sijoittaa koneistusreiät paikantamisen mahdollistamiseksi;
6) piirilevyn reunojen ja koneistusreikien ympärille tulisi jättää vapaata tilaa. Mitään komponentteja ei tulisi sijoittaa tälle alueelle.

Kortti on suunniteltava BT-standardin nro 2 "Thermal Design" ehdotusten mukaan. Korttia jäähdytetään kortin alta ylöspäin puhalletulla ilmalla. Kotelot on mahdollisimman pitkälle suunnattava niin, etteivät ne estä ilmavirtaa. Tämä tarkoittaa sitä, että komponentit sijoitetaan pystyyn ilman virtaussuuntaan. Tämä on erityisen tärkeätä kaikkien pitkien komponenttien osalta, kuten ZIP-koteloiduilla DRAM-muisteilla. Komponenttien sijoittamisessa tulisi ottaa huomioon muiden komponenttien jääminen varjoon, joka rajoittaisi ilman virtausta niiden yli. Eniten lämpöä luovuttavat osat, jotka vaativat erityistä huomiota lämpömielessä, ovat PAL-logiikat, mikroprosessori ja DSP-prosessorit.

DATAESIMERKKEJÄ

Tässä osassa oletetaan, että käytetään edellä selitettyä tyyppiä olevia puheprosessorikortteja. Selvästi erilaiset järjestelyt, erityisesti erilaiset muistien ja prosessorien koot/nopeudet vaikuttavat tässä tehtyihin valintoihin.

SRA-data	Selitys
sraLockTotal	Sisältää kulloinkin lukittujen resurssien kokonaismäärän. Sen on aina oltava ≤ sraAvailableTotal
sraAvailableTotal	Sisältää järjestelmässä kulloinkin käytettävissä olevien kokonaismäärän (riippumatta siitä onko resurssi aktiivien tai vapaa). Arvo pienenee, kun kortteja kytketään pois päältä.
sraStatistics	Sisältää kulloisenkin tilaston kokonaisluvut.
sraNumCards	Sisältää järjestelmän korttien lukumäärän.
sraResourceTable	Sisältää tila-tietoa järjestelmän kaikista korteista ja resursseista.
sraSpOpInfo	Sisältää tiedot (indeksoituna) jokaisesta tunnetusta puhetoiminnasta. Ks. Taulukko A.
sraSpProgInfo	Sisältää tiedot (indeksoituna) jokaisesta tunnetusta puheohjelmasta. Ks. Taulukko B.
sraCoexistRules	Sisältää säännöt rinnakkaisille ohjelmille. Ks. Taulukko C.
sraConfigRules	Sisältää säännöt ohjelman konfiguroimisesta toiseen. Ks. Taulukko D.
sraSpinitInfo	Sisältää valikoiman hyviä alkukonfigurointeja kortteja varten. Ks. Taulukko E.
sraSysinitInfo	Sisältää puhekortin alkukonfiguroinnit indeksoituina korttien kokonaismäärän mukaan. Viitaa jokaisen kortin osalta sraSpinitInfo-tietoon. Ks. Taulukko E.
sraSearchStart	Sisältää kortin tunnuksen (ID), jolla aloitetaan haku osoitusalgortimista. Tätä askelletaan jokaisen kerran jälkeen, niin että varmistetaan resurssien tasainen käyttö.

Taulukko A: Tiedot puhetoiminnasta

Puhetoiminta	Ohjelman numero	Ohjelma 1	Ohjelma 2
SPOP SP OUTPUT 64	1	PROG XFER OUT 64	-
SPOP SP INPUT 64	1	PROG XFER IN 64	-
SPOP SP OUTPUT 8	1	PROG DECODE 8	-
SPOP SP INPUT 8	1	PROG ENCODE 8	-
SPOP CDHMM YESNO	2	PROG FEP	PROG CDHMM YESNO
SPOP CDHMM 13DIG	2	PROG FEP	PROG CDHMM 13DIG
SPOP CDHMM 15WORD	2	PROG FEP	SPOP CDHMM 15WORD
SPOP MF4 DETECT	1	SPOP MF4 DETECT	-

CDHMM = Continuous Density Hidden Markov Models (REC)
FEP = Front End Processor (tässä CDHMM-tunnistusta varten)
13 DIG = 13 numeroa
15 WORD = 15 sanaa.

CDHMM-mallien käyttö, tai jonkin muun Markov-malliin perustuvan tunnistusjärjestelmän käyttö ei ole oleellista. Voidaan käyttää mitä tahansa yhtä hyvin toimivaa tunnistusalgoritmia. CDHMM-malleihin viitataan tässä vain, jotta saadaan jokin

käsitys ohjelman koosta.

Taulukko B: Puheresurssiohjelman tiedot

Puheresurssi-ohjelma	Kanavien lkm
PROG XFER OUT 64	10
PROG XFER IN 64	10
PROG DECODE 8	2
PROG ENCODE	1
PROG FEP	3
PROG CDHMM YESNO	1
PROG CDHMM 13 DIG	1
PROG CDHMM 15 WORD	1
PROG MF4 DETECT	10

Taulukko C: Rinnakkaisten puheresurssiohjelmien tiedot

x y	XIN	XOUT	DEC8	ENC8	MFD	FEP	CD YN	CD DIG	CD 15	SILD
XIN	0	0	1	1	2	0	0	0	0	2
XOUT	0	0	1	1	2	0	0	0	0	2
DEC8	4	4	2	2	3	1	1	1	1	3
ENC8	4	4	2	2	3	1	1	1	1	3
MFD	4	4	3	3	2	1	1	1	1	2
FEP	0	0	1	1	2	0	0	0	0	2
CD YN	0	0	1	1	1	(-1)	2	2	2	1
CD DIG	0	0	1	1	1	(-1)	2	2	2	1
CD 15	0	0	1	1	1	(-1)	2	2	2	1
SILD	4	4	2	2	3	1	1	1	1	3

0 = y ja x eivät voi olla rinnakkain samalla kortilla
> 0 = y ja x voivat olla rinnakkain samalla kortilla (suurempi luku = parempi)
(-1) = y:n rinnalla on oltava x samalla kortilla

Taulukko D: Puheresurssiohjelmien uudelleenkonfigurointisäännöt

x y	XIN	XOUT	DEC8	ENC8	MFD	FEP	CD YN	CD DIG	CD 15	
XIN	-	1	3	2	3	3	0	0	0	3
XOUT	1	-	2	2	2	3	0	0	0	2
DEC8	4	4	-	5	5	2	3	3	3	5
ENC8	3	3	5	-	4	2	2	2	2	4
MFD	2	2	4	4	-	1	1	1	1	6
FEP	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
CD YN	0	0	1	1	1	0	-	4	4	1
CD DIG	0	0	1	1	1	0	4	-	4	1
CD 15	0	0	1	1	1	0	4	4	-	1
	2	2	4	4	5	1	1	1	1	0

0 = y:tä ei voi konfiguroida x:ään
> 0 = y voidaan konfiguroida x:ään (suurempi luku = parempi)

Taulukko E: Puhekortin alustustiedot

Tämä ensimmäinen taulukko määrittelee joukon hyviä alkukonfigurointeja puhekorteille.

SraSpInitInfo

InitConfig nro	Ohjelma 0	Ohjelma 1	Ohjelma 2	Ohjelma 3
0	FEP	CD YN	CD DIG	CD 15
1	FEP	CD YN	CD YN	CD YN
2	FEP	CD DIG	CD DIG	CD DIG
3	FEP	CD 15	CD 15	CD 15
4	FEP	CD YN	CD DIG	MF D
5	FEP	CD YN	CD DIG	DEC 8
6	FEP	CD YN	CD DIG	ENC 8
7	X IN	MF D	DEC 8	ENC 8
8	X IN	ENC 8	DEC 8	ENC 8
9	X OUT	MF D	DEC 8	ENC 8
10	X OUT	ENC 8	DEC 8	ENC 8
11	DEC 8	DEC 8	DEC 8	ENC 8
12	DEC 8	MF D	DEC 8	ENC 8

Monen isännän SAP käyttää liitäntää 2048 kbit/s 30-kanavaiseen G.732-mukaiseen johtojärjestelmään. Tämän tyyppinen johtojärjestelmä tarjoaa 32 kanavaa á 64 kbit/s, joista 30 käytetään puheen (tai datan) siirtämiseksi, kun taas aikavälit 0 ja 16 käytetään kehystahdistuksen ja vastaavasti merkinannon siirtämiseen. Termiä "2048 kbit/s johtojärjestelmä" käytetään koko tässä osassa tämän tyyppisen johtojärjestelmän nimityksenä.

Linjaliitäntäkortilla hoidetaan kahden 2048 kbit/s-johtojärjestelmän liittäminen SAP-järjestelmään. Lisäksi voidaan käyttää digitaalista linjaliitäntäkorttia, jolla aikaansaadaan eri kehikoiden väliset liitännät monen kehikon SAP-järjestelmässä. Kehikoiden väliset liitännät aikaansaavat liitännät ovat samanlaiset kuin ulkoiset 2048 kbit/s-johtojärjestelmät päättävät liitännät, ja itse asiassa jokaista kehikkojen välistä yhteyttä voidaan ajatella hyvin lyhyenä 2048 kbit/s-johtojärjestelmänä. Yhtä ainoata digitaalista linjaliitäntäkorttia voidaan näin ollen käyttää kahden ulkoisen 2048 kbit/s-johtojärjestelmän päättämiseksi tai muodostamaan kaksi kehikoiden välistä 2048 kbit/s yhteyttä, tai päättämään yksi ulkoinen 2048 kbit/s-yhteyttä, tai päättämään yksi ulkoinen 2048 kbit/s-johtojärjestelmä ja muodostamaan yksi kehikoiden välinen yhteys.

Digitaalinen linjaliitäntäkortti (DLIC, Digital Line Interface Card) on edullisesti VME-väylän kahden korkeuden kortti. Se saa kaiken virransyöttönsä VME-väylältä. Erillisellä johtosuojakortilla saadaan tarvittava sähköinen eristys yleisen 2048 kbit/s-johtojärjestelmän ja SAP-järjestelmän välillä, joka tarvitaan viranomaisten hyväksymistä varten. Johtosuojakortti sisältää myös komponentit, joilla

päätetään kaksi 2048 kbit/s-johtojärjestelmää sopivin sovitusimpedanssein.

DLIC-kortin ylimmän tason laitteistotoiminnat on esitetty kuvassa 34. Se tukee kahden 2048 kbit/s-johtojärjestelmän liittämistä SAP-järjestelmään. Molempien 2048 kbit/s-johtojärjestelmien liitäntöjen ja niihin liittyvien aika-tila-kytkimen porttien ohjaus tapahtuu VME-väylän renkiliitännän kautta. Yhteydet VME-väylältä konfiguroivat samaten toimintatilan, jossa puheväylän pääkellon muodostamislohko toimii.

DLIC on VME-väylään päin renki, jolla on keskeytyspyyntö-ominaisuudet.

DLIC-kortilla on oltava tavun levyinen tunnusrekisteri sille koodatun osoiteavaruuden viimeisen tavun paikalla. Tästä paikasta luettu arvo konfiguroidaan edullisesti ohjelmoitavaan logiikkalaitteeseen. DLIC reagoi vain valvontadatan laajennetussa osoiteavaruudessa (Supervisor Data Extended Address Space, VME, bus address modifier ODH) tapahtuviin osoituksiin. DLIC-kortilla on 8-bittinen dataportti VME-dataväylän osassa D7 - D0.

Keskeytyspyyntö-toiminta pystyy muodostamaan keskeytyksiä mille tahansa VME-väylän seitsemälle keskeytystasolle. VME-väylän ohjaama aktiivisen keskeytystason ohjelmisto osoittaa DLIC:n ohjausrekisteriä. Uudelleenkäynnistyksen jälkeen DLIC-kortti ei pysty muodostamaan VME-väylän keskeytyksiä, ennenkuin tähän ohjausrekisteriin on ohjelmoitu luvallinen keskeytystaso.

Yksi lohko käsittää kaksi identtistä 2048 kbit/s 30-kanavaista johtojärjestelmäliitäntää (Line System Interface), joilla molemmilla on tulo- ja lähtöliitäntä samaan aika-tila-kytkimeen. Lohkoa voidaan käyttää kahtena puolikkaana, joista molemmat sisältävät johtojärjestelmäliitännän, niin että molemmat puolikkaat voivat toimia toisesta riippumatta. Lohkon molemmat puolikkaat päättävät yhden 2048 kbit/s-johtojärjestelmän ja ohjaavat sen 30 puhe/data-kanavaa puheväylän aikaväleihin ja päinvastoin.

Puheväylää syöttävän aika-tila-kytkimen lähtöjen on voitava siirtyä "kolmitasoiseen tilaan" niiden aikavälien aikana, joita se ei ole osoitettu syöttämään. Tämä vaatii ohjelmallisia lukituksia, niin että varmistetaan että vain yksi aikakytkin ohjaa annettua aikaväliä (koska järjestelmässä voi olla joukko kytkimiä, jotka pyrkivät syöttämään puheväylää).

Molemmat 2048 kbit/s-johtojärjestelmäliitännät vastaavat perus-PCM-laitteiston ominaisuuksia 2048 kbit/s-nopeudella CCITT-suosituksen G.732 mukaan. Tässä suosituksessa viitataan edelleen suositukseen G.704, jossa eritellään 2048 kbit/s-yhteydellä käytettävää kehysrakennetta, ja suositukseen G.703, jossa eritellään yh-

teyden fyysisiä ja sähköisiä ominaisuuksia.

2048 kbit/s-johtojärjestelmäliitännän kautta kulkeville puhekanaville voidaan tehdä digitaalinen vaimennus ja vuorotteleva merkkien muunnos (ADI, Alternate Digit Inversion). Digitaalisia vaimennustasoja, ADI-muunnoksen tekemistä kaikille puhekanaville, ja kanavien merkitsemistä puhe- tai datakanaviksi ohjataan ohjelmallisesti VME-väylältä osoitettavien ohjausrekisterien avulla. Aktivoituna ADI:a sovelletaan kaikkiin puhekanaviin, jotka liittyvät määrättyyn 2048 kbit/s-johtojärjestelmään. Jokaiselle puhekanavalle tulisi olla mahdollista asettaa erilaiset digitaaliset vaimennustasot, ja erilaiset tasot lähetys- ja vastaanottosuunnissa.

2048 kbit/s-johtojärjestelmäliitännän kautta kulkevat datakanavat johdetaan muuttamattomina edelleen.

Tarvitaan useita ohjelmallisesti ohjattavia silmukkatiloja:

1. Koko tulevan 2048 kbit/s-johdon kytkeminen silmukassa lähtevään 2048 kbit/s-johtoon;
2. Koko lähtevän datavirran kytkeminen silmukassa lähtevästä 'Tx PCM/Data'-linjasta tulevaan 'Rx PCM/Data'-linjaan;
3. Erillisten lähtevien kanavien kytkeminen silmukassa lähtevästä 2048 kbit/s-johdosta tulevan 2048 kbit/s-johdon vastaavaan kanavaan. On huomattava, että kerrallaan enintään yksi lähtökanava 2048 kbit/s-johtojärjestelmää kohti voidaan kytkeä silmukkaan, ja että koska tämä silmukkaan kytkeminen tapahtuu lähtevästä 2048 kbit/s-johdosta tulevaan 2048 kbit/s-johtoon, se voi toimia vasta kun kehystahdistus on aikaansaatu.

Tulisi myös olla tuki kahta ohjelmallisesti ohjattavaa toimintatilaa varten, joilla erotetaan merkinanto:

1. 2048 kbit/s-johtojärjestelmän aikavälissä 16 oleva yhteiskanavamerkinanto (CCS) voidaan johtaa aika-tila-kytkimen aikaväliin ja -aikavälistä. Aika-tila-kytkintä ohjataan niin, että merkinantoaikaväli kytketään joko puheväylälle tai DLIC:n V.11-portteihin;
2. 2048 kbit/s-johtojärjestelmän aikavälissä 16 oleva CAS voidaan poikkeuttaa takaisin, ja johtaa VME-väylältä osoitettaviin rekistereihin ja niistä takaisin.

DLIC pystyy edullisesti raportoimaan seuraavat tilat tai hälytystilanteet:

1. Tulevan kehystahdistuksen menetys;
2. CAS-ylikehystahdistuksen menetys, kun toimitaan takaisin poikkeuttavassa CAS-toimintatilassa;

Taulukko E: Puhekortin alustustiedot

Tämä ensimmäinen taulukko määrittelee joukon hyviä alkukonfigurointeja puhekorteille.

SraSpInitInfo

InitConfig nro	Ohjelma 0	Ohjelma 1	Ohjelma 2	Ohjelma 3
0	FEP	CD YN	CD DIG	CD 15
1	FEP	CD YN	CD YN	CD YN
2	FEP	CD DIG	CD DIG	CD DIG
3	FEP	CD 15	CD 15	CD 15
4	FEP	CD YN	CD DIG	MF D
5	FEP	CD YN	CD DIG	DEC 8
6	FEP	CD YN	CD DIG	ENC 8
7	X IN	MF D	DEC 8	ENC 8
8	X IN	ENC 8	DEC 8	ENC 8
9	X OUT	MF D	DEC 8	ENC 8
10	X OUT	ENC 8	DEC 8	ENC 8
11	DEC 8	DEC 8	DEC 8	ENC 8
12	DEC 8	MF D	DEC 8	ENC 8

Monen isännän SAP käyttää liitäntää 2048 kbit/s 30-kanavaiseen G.732-mukaiseen johtojärjestelmään. Tämän tyyppinen johtojärjestelmä tarjoaa 32 kanavaa á 64 kbit/s, joista 30 käytetään puheen (tai datan) siirtämiseksi, kun taas aikavälit 0 ja 16 käytetään kehystahdistuksen ja vastaavasti merkinannon siirtämiseen. Termiä "2048 kbit/s johtojärjestelmä" käytetään koko tässä osassa tämän tyyppisen johtojärjestelmän nimityksenä.

Linjaliitäntäkortilla hoidetaan kahden 2048 kbit/s-johtojärjestelmän liittäminen SAP-järjestelmään. Lisäksi voidaan käyttää digitaalista linjaliitäntäkorttia, jolla aikaansaadaan eri kehikoiden väliset liitännät monen kehikon SAP-järjestelmässä. Kehikoiden väliset liitännät aikaansaavat liitännät ovat samanlaiset kuin ulkoiset 2048 kbit/s-johtojärjestelmät päättävät liitännät, ja itse asiassa jokaista kehikkojen välistä yhteyttä voidaan ajatella hyvin lyhyenä 2048 kbit/s-johtojärjestelmänä. Yhtä ainoata digitaalista linjaliitäntäkorttia voidaan näin ollen käyttää kahden ulkoisen 2048 kbit/s-johtojärjestelmän päättämiseksi tai muodostamaan kaksi kehikoiden välistä 2048 kbit/s yhteyttä, tai päättämään yksi ulkoinen 2048 kbit/s-yhteyttä, tai päättämään yksi ulkoinen 2048 kbit/s-johtojärjestelmä ja muodostamaan yksi kehikoiden välinen yhteys.

Digitaalinen linjaliitäntäkortti (DLIC, Digital Line Interface Card) on edullisesti VME-väylän kahden korkeuden kortti. Se saa kaiken virransyöttönsä VME-väylältä. Erillisellä johtosuojakortilla saadaan tarvittava sähköinen eristys yleisen 2048 kbit/s-johtojärjestelmän ja SAP-järjestelmän välillä, joka tarvitaan viranomaisten hyväksymistä varten. Johtosuojakortti sisältää myös komponentit, joilla

päätetään kaksi 2048 kbit/s-johtojärjestelmää sopivin sovitusimpedanssein.

DLIC-kortin ylimmän tason laitteistotoiminnat on esitetty kuvassa 34. Se tukee kahden 2048 kbit/s-johtojärjestelmän liittämistä SAP-järjestelmään. Molempien 2048 kbit/s-johtojärjestelmien liitäntöjen ja niihin liittyvien aika-tila-kytkimen porttien ohjaus tapahtuu VME-väylän renkiliitännän kautta. Yhteydet VME-väylältä konfiguroivat samaten toimintatilan, jossa puheväylän pääkellon muodostamislohko toimii.

DLIC on VME-väylään päin renki, jolla on keskeytyspyyntö-ominaisuudet.

DLIC-kortilla on oltava tavun levyinen tunnusrekisteri sille koodatun osoiteavaruuden viimeisen tavun paikalla. Tästä paikasta luettu arvo konfiguroidaan edullisesti ohjelmoitavaan logiikkalaitteeseen. DLIC reagoi vain valvontadatan laajennetussa osoiteavaruudessa (Supervisor Data Extended Address Space, VME, bus address modifier ODH) tapahtuviin osoituksiin. DLIC-kortilla on 8-bittinen dataportti VME-dataväylän osassa D7 - D0.

Keskeytyspyyntö-toiminta pystyy muodostamaan keskeytyksiä mille tahansa VME-väylän seitsemälle keskeytystasolle. VME-väylän ohjaama aktiivisen keskeytystason ohjelmisto osoittaa DLIC:n ohjausrekisteriä. Uudelleenkäynnistyksen jälkeen DLIC-kortti ei pysty muodostamaan VME-väylän keskeytyksiä, ennenkuin tähän ohjausrekisteriin on ohjelmoitu luvallinen keskeytystaso.

Yksi lohko käsittää kaksi identtistä 2048 kbit/s 30-kanavaista johtojärjestelmäliitäntää (Line System Interface), joilla molemmilla on tulo- ja lähtöliitäntä samaan aika-tila-kytkimeen. Lohkoa voidaan käyttää kahtena puolikkaana, joista molemmat sisältävät johtojärjestelmäliitännän, niin että molemmat puolikkaat voivat toimia toisesta riippumatta. Lohkon molemmat puolikkaat päättävät yhden 2048 kbit/s-johtojärjestelmän ja ohjaavat sen 30 puhe/data-kanavaa puheväylän aikaväleihin ja päinvastoin.

Puheväylää syöttävän aika-tila-kytkimen lähtöjen on voitava siirtyä "kolmitasoiseen tilaan" niiden aikavälien aikana, joita se ei ole osoitettu syöttämään. Tämä vaatii ohjelmallisia lukituksia, niin että varmistetaan että vain yksi aikakytkin ohjaa annettua aikaväliä (koska järjestelmässä voi olla joukko kytkimiä, jotka pyrkivät syöttämään puheväylää).

Molemmat 2048 kbit/s-johtojärjestelmäliitännät vastaavat perus-PCM-laitteiston ominaisuuksia 2048 kbit/s-nopeudella CCITT-suosituksen G.732 mukaan. Tässä suosituksessa viitataan edelleen suositukseen G.704, jossa eritellään 2048 kbit/s-yhteydellä käytettävää kehysrakennetta, ja suositukseen G.703, jossa eritellään yh-

teyden fyysisiä ja sähköisiä ominaisuuksia.

2048 kbit/s-johtojärjestelmäliitännän kautta kulkeville puhekanaville voidaan tehdä digitaalinen vaimennus ja vuorotteleva merkkien muunnos (ADI, Alternate Digit Inversion). Digitaalisia vaimennustasoja, ADI-muunnoksen tekemistä kaikille puhekanaville, ja kanavien merkitsemistä puhe- tai datakanaviksi ohjataan ohjelmallisesti VME-väylältä osoitettavien ohjausrekisterien avulla. Aktivoituna ADI:a sovelletaan kaikkiin puhekanaviin, jotka liittyvät määrättyyn 2048 kbit/s-johtojärjestelmään. Jokaiselle puhekanavalle tulisi olla mahdollista asettaa erilaiset digitaaliset vaimennustasot, ja erilaiset tasot lähetys- ja vastaanottosuunnissa.

2048 kbit/s-johtojärjestelmäliitännän kautta kulkevat datakanavat johdetaan muuttamattomina edelleen.

Tarvitaan useita ohjelmallisesti ohjattavia silmukkatiloja:

1. Koko tulevan 2048 kbit/s-johdon kytkeminen silmukassa lähtevään 2048 kbit/s-johtoon;
2. Koko lähtevän datavirran kytkeminen silmukassa lähtevästä 'Tx PCM/Data'-linjasta tulevaan 'Rx PCM/Data'-linjaan;
3. Erillisten lähtevien kanavien kytkeminen silmukassa lähtevästä 2048 kbit/s-johdosta tulevan 2048 kbit/s-johdon vastaavaan kanavaan. On huomattava, että kerrallaan enintään yksi lähtökanava 2048 kbit/s-johtojärjestelmää kohti voidaan kytkeä silmukkaan, ja että koska tämä silmukkaan kytkeminen tapahtuu lähtevästä 2048 kbit/s-johdosta tulevaan 2048 kbit/s-johtoon, se voi toimia vasta kun kehystahdistus on aikaansaatu.

Tulisi myös olla tuki kahta ohjelmallisesti ohjattavaa toimintatilaa varten, joilla erotetaan merkinanto:

1. 2048 kbit/s-johtojärjestelmän aikavälissä 16 oleva yhteiskanavamerkinanto (CCS) voidaan johtaa aika-tila-kytkimen aikaväliin ja -aikavälistä. Aika-tila-kytkintä ohjataan niin, että merkinantoaikaväli kytketään joko puheväylälle tai DLIC:n V.11-portteihin;
2. 2048 kbit/s-johtojärjestelmän aikavälissä 16 oleva CAS voidaan poikkeuttaa takaisin, ja johtaa VME-väylältä osoitettaviin rekistereihin ja niistä takaisin.

DLIC pystyy edullisesti raportoimaan seuraavat tilat tai hälytystilanteet:

1. Tulevan kehystahdistuksen menetys;
2. CAS-ylikehystahdistuksen menetys, kun toimitaan takaisin poikkeuttavassa CAS-toimintatilassa;

3. Kehysluiskahdus tulevalla 2048 kbit/s-johdolla vastaanotetun kehysstruktuurin ja puheväylällä olevan kehysstruktuurin välillä;
4. Etäällä olevasta päästä vastaanotettu 'kaikki ykkösiä'-AIS-signaali (Alarm Indication Signal);
5. Aikavälissä 16 vastaanotettu 'kaikki ykkösiä'-AIS-signaali (vrt. G.732);
6. Kehystahdistusvirhe, joka osoittaa kehyslukituskuviossa olevan virheitä;
7. CRC-ylikehysilmaisu (vert. G.704);
8. Vastaanotettujen CRC-virheiden lukumäärä, jos CRC-ylikehysilmaisun tapauksessa.

2048 kbit/s-johtojärjestelmät tulisi päättää johtosuojakorttiin, ja kytkeä DLIC-kortille VME-väylän P2-liittimen kautta.

DLIC varustetaan kahdella sähköisesti balansoidulla sarjaliikenneliitännällä, joista kulloinkin toinen liittyy johtojärjestelmäliitäntä ja aika-tila-kytkin -lohkon puolikkaaseen. Näiden liitäntöjen päätarkoituksena on mahdollistaa aikavälin 16 yhteiskanavamerkinannon (CCS) kytkeminen DLIC-kortille ja siitä ulos eri yhteyksien kautta.

Sarjaliitännän spesifikaation tuli noudattaa CCITT-suositusta V.11.

DLIC-kortin pitäisi pystyä generoimaan päätahti puheväylälle. Kehyslipsahdusten välttämiseksi puheväylän pääkellot on voitava synkronoida verkkoon. Synkronoidut pääkellot voidaan johtaa joko DLIC-korttiin kytketyiltä 2048 kbit/s-tulojohdoilta, tai jostain muusta lähteestä, esimerkiksi saman järjestelmän toiselta DLIC-kortilta. Verkkoliitännän puuttuessa ja ennen uuden kellolähteen osoittamista puheväylälle, DLIC-kortin olisi pystyttävä syöttämään puheväylän vapaasti käyviä kelloja, jotka toimivat nimellistaajuudellaan ±50 ppm.

Puheväylän pääkellon generointi-lohkon tulisi tämän vuoksi pystyä toimimaan jossakin neljästä ohjelmallisesti ohjattavasta tilasta:

1. Kytketty pois päältä - Pääkellot syötetään toisesta lähteestä;
2. Kytketty päälle, niin että pääkellot syötetään ensimmäiseen 2048 kbit/s-johtojärjestelmään synkronoituina;
3. Kytketty päälle, niin että syötetään vapaasti käyviä kelloja, jotka toimivat nimellistaajuudellaan ±50 ppm.

Pidetään toivottavana, että pääkellon generointi -logiikka pystyy automaattisesti ilmaisemaan aktiivisen kellolähteen virheen ja suorittamaan automaattisen vaihdon toiseen kellolähteeseen samalla DLIC-kortilla (edellyttäen, ettei toista kellolähdettä aikaisemmin ole kohdannut selvittämätön vika).

'Puheväylä' käsittää neljä kaksisuuntaista Mitel ST-väylää (ST-BUS) ja niihin liittyvät kellot (FO, C2 ja C4 ja/tai niiden komplementit). Puheväylä varaa aikaisemmin vapaat VME-väylän paikat P2-liittimessä. Uudelleenkäynnistyksen jälkeen DLIC-korttia estetään syöttämästä puheväylän data- ja kellosignaaleja, ennenkuin se ohjelmallisesti erikseen aktivoidaan tätä varten.

Johtosuojakortti asennetaan edullisesti SAP-kehikon taakse, ja kiinnitetään puheväylän takana eli VME-väylän P2-liittimen taakse. Johtosuojakortilla on kolme tehtävää:

1. Muodostaa fyysiset päätteet kahta 2048 kbit/s-johtojärjestelmää varten. Nykyisenä vaatimuksena on kahden ohmin koaksiaalijärjestelmän päättäminen;
2. Kahden 2048 kbit/s-johtojärjestelmän sähköinen päättäminen sopivaan sovitusimpedanssiin;
3. Muodostaa sähköinen turvaeristys, joka tarvitaan 2048 kbit/s-johtojärjestelmien ja SAP-järjestelmän välillä viranomaisten hyväksymistä varten.

Lähtevään 2048 kbit/s-johtoon liittyvä suoja tulisi maadoittaa SAP-järjestelmässä. Tulisi myös järjestää mahdollisuus maadoittaa SAP-järjestelmässä tulevaan 2048 kbit/s-johtoon liittyvä suoja, mutta oletusarvona se tulisi jättää auki SAP-järjestelmässä (ks. G.703 lisätietoja varten).

Kun käyttötasoa käytetään useampien samanaikaisten palvelujen käsittelemiseksi tai tarjoamiseksi, käyttötaso voi käyttää numeroa johon soitettiin erottamaan soittotyypit toisistaan, ennen kuin soittoon varsinaisesti vastataan.

Käyttötasoa voidaan tarkoituksenmukaisesti käyttää edustalaitteena tavanomaisia puhelinnumeropalvelua tai muita välittäjäpalveluja varten. Käyttötasoa voidaan vaihtoehtoisesti käyttää "automaattisten" puhelinnumerokysymysten muodostamiseksi. Käyttötasoa voidaan luonnollisesti käyttää "vastaamaan" kaikkiin asiakassoittoihin, jotka tehdään palvelu- tai avunantonumeroon, jolloin soitot johdetaan määrätyllä välittäjälle soittajan antaman äänitiedon mukaan, jonka perusteella käyttötaso toimii.

Patenttivaatimukset

1. Vuorovaikutteinen ääni-käyttötaso automatisoitujen puheeseen pohjautuvien palvelujen tarjoamiseksi puhelinverkon kautta, **tunnettu** siitä, että käyttötaso käsittää:
- ensimmäisen prosessointivälineen (11) siihen liittyvin muistein ainakin jonkin toiminnon tarjoamiseksi seuraavista: puheen tunnistus, puhujan tunnistus, puhujan tarkistaminen, puhesynteesi;
- linjaliitäntävälineet (12, 15), joilla päätetään joukko verkon puhelinkanavia;
- puheväylän (14), jolla siirretään puhesignaalit linjaliitäntävälineiden (12, 15) ja mainitun ensimmäisen prosessointivälineen (11) välillä;
- ohjausprosessorin (17), jolla ohjataan puhesignaalien johtamista puheväylän (14) kautta;
- ohjausväylän (13), jolla ohjausvälineet (17, 18) kytketään ensimmäiseen prosessointivälineeseen (11) ja linjaliitäntävälineisiin (12, 15);
- muistivälineet (32), jotka ovat mainitun ensimmäisen prosessointivälineen (11) muistista erillään, ja joihin talletetaan yksi tai useampia seuraavista: puheen tunnistusalgoritmin sisältävä ohjelma, puhesynteesin algoritmin sisältävä ohjelma, puhujan tunnistamisen tai tarkistamisen algoritmin sisältävä ohjelma, jonkin edellä olevan ohjelman yhteydessä käytettäviä malleja; ja
- datalinkin, jolla mainitut muistivälineet kytketään mainittuun ensimmäiseen prosessointivälineeseen, ja jota käytetään mainittuihin muistivälineisiin talletetun yhden tai useamman ohjelman tietojen ja mallien siirtämiseksi mainittuun ensimmäiseen prosessointivälineeseen käytettäväksi siinä aikaansaataessa kyseeseen tulevia toimintoja puheluun vastattaessa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen käyttötaso **tunnettu** siitä, että on järjestetty joukko ensimmäisiä prosessointivälineitä (11), ja että mikä tahansa linjaliitäntävälineisiin (12, 15) tuleva puhelinkanava voidaan johtaa mihin tahansa ensimmäiseen prosessointivälineeseen puheväylän (14) kautta ohjausprosessorin (17) ohjauksessa.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen käyttötaso, **tunnettu** siitä, että jokainen ensimmäinen prosessointiväline ja linjaliitäntäväline sisältää aika-tila-kytkimen, jota ohjataan ohjausprosessorilla ohjausväylän kautta.

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen käyttötaso, **tunnettu** siitä, että käyttötaso on konfiguroitu käsittelemään useampia samanaikaisia puheluja, ja että kun yhtä puhelua käsitellään jollakin ensimmäisellä prosessointivälineellä (11), seuraavan tunnettua tyyppiä olevan puhelun saapuminen johtaa toiseen ensimmäiseen prosessointivälineeseen (11) ladatun ohjelman korvaamiseen erilaisella ohjelmalla muistivälineestä, seuraavan puhelun tyypistä riippuen.

5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen käyttötaso, **tunnettu** siitä, että palvelua alustettaessa, mutta ennen ensimmäisen puhelun saapumista, ensimmäinen tai jokainen prosessointiväline ladataan useammilla ohjelmilla ja/tai malleilla, jotka syötetään muistivälineistä.

6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen käyttötaso, **tunnettu** siitä, että ensimmäinen prosessointiväline sisältää keskusyksikön sekä joukon siihen liittyviä, mutta erillisiä prosessoreita, jolloin jokaiseen erilliseen prosessoriin liittyy oma muistinsa.

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen käyttötaso, **tunnettu** siitä, että ensimmäisessä prosessointivälineessä on kopioita monista ohjelmista, ja että tulevan puhelun perusteella, jossa vaaditaan määrätyn ohjelman käyttämistä, jollaista ei sillä hetkellä ole vapaata yksilöä, yksi mainituista kopioista korvataan vaaditun ohjelman yksilöllä, jolloin korvattava ohjelma valitaan sen latausajan perusteella ja sitä vastaavien, sillä hetkellä ensimmäisiin prosessointivälineisiin ladattujen yksilöiden lukumäärän perusteella, jolloin korvattavan ohjelman valinnassa asetetaan etusijalle ne ohjelmat, joilla on lyhyimmät latausajat ja joista on monia kopioita ladattuna.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen käyttötaso, **tunnettu** siitä, että siinä on useampia ensimmäisiä prosessointivälineitä, ja että korvattavaa ohjelmaa punnitaan tarkastelemalla kaikkien mainittujen ensimmäisten prosessointivälineiden ohjelmatilaa.

9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen käyttötaso, **tunnettu** siitä, että siinä on useampia ensimmäisiä prosessointivälineitä, ja että korvattavaa ohjelmaa punnitaan tarkastelemalla kaikkien mainittujen ensimmäisten prosessointivälineiden alijoukkoa, joka sinänsä sisältää useampia ensimmäisiä prosessointivälineitä.

10 Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen käyttötaso, **tunnettu** siitä, että ensimmäiseen prosessointivälineeseen ladatut ohjelmat käsittävät ainakin kolme seuraavista: puheentunnistusohjelma, puheentunnistuksen edustaprosessori, äänitaajuisen valinnan ilmaisuohjelma, puheen tallettamista ohjaava ohjelma, puheen tulostamista ohjaava ohjelma.

11. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen käyttötaso, **tunnettu** siitä, että siinä on toiminnallisesti toisiinsa liittyvien ensimmäisten prosessointivälineiden, linjaliitäntävälineiden ja puheväylien joukko.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen käyttötaso, **tunnettu** siitä, että jokainen yhdistelmäjoukko on järjestetty telinejärjestelmän kehikoksi.

13. Patenttivaatimuksen 11 tai 12 mukainen käyttötaso, **tunnettu** siitä, että muistivälineet on järjestetty palvelemaan yhdistelmäjoukkoa.

14. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 11 - 13 mukainen käyttötaso, **tunnettu** siitä, että jokainen yhdistelmäjoukko sisältää ohjausprosessorin ja siihen liittyvän ohjausväylän.

15. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen käyttötaso, **tunnettu** siitä, että ensimmäinen prosessointiväline, linjaliitäntäväline ja ohjausprosessoriväline tai jokainen niistä on järjestetty erilliseksi kortiksi, joka on konfiguroitu käytettäväksi telinjärjestelmässä, jolloin sekä ohjausväylä että puheväylä on järjestetty erillisiä kortteja sisältävän telinjärjestelmän elementeiksi.

16. Menetelmä puhelinpalvelun tarjoamiseksi tietoliikenneverkon kautta, **tunnettu** siitä, että se käsittää vaiheet, joissa: kytketään jonkin edellisen patenttivaatimuksen 1 - 15 mukainen vuorovaikutteinen ääni-käyttötaso; ladataan palvelun määrittelevä sovellusohjelma käyttötasoon; ajetaan sovellusprosessorilla sovellusohjelma käyttötasossa, jossa se toimii, niin että verkosta vastaanotetun puhelun perusteella ohjausprosessori käynnistää ensimmäisten prosessointivälineiden resurssien allokoimisen määrättyjen puheprosessointifunktioiden aikaansaamiseksi, joiden kanssa soittaja on vuorovaikutuksessa.

17. Tietoliikenneverkko, **tunnettu** siitä, että siihen sisältyy ainakin yksi jonkin edellisen patenttivaatimuksen 1 - 15 mukainen käyttötaso.

18. Palvelujen käyttötaso automatisoitujen, puheeseen pohjautuvien palvelujen tarjoamiseksi puhelinverkon kautta, **tunnettu** siitä, että käyttötaso käsittää:
- puheprosessorin siihen liittyvin muistein ainakin jonkin toiminnon tarjoamiseksi seuraavista: puheen tunnistus, puheen koodaus, puhujan tunnistus, puhujan tarkistus, puhesynteesi;
- linjaliitäntävälineet;
- puheväylän puhesignaalien siirtämiseksi puheprosessorin ja linjaliitäntävälineiden välillä;
- puheprosessorista erillään olevan ohjausprosessorin, jolla ohjataan puhesignaalien väylöittämistä puheväylän kautta;
- ohjausväylän, jolla ohjausvälineet kytketään puheprosessoriin ja linjaliitäntävälineisiin;
- erillisen muistin, johon talletetaan puheen prosessointiohjelmisto; ja
- datalinkin, jolla muistivälineet liitetään puheen prosessointivälineisiin, ja jota käytetään ohjelmien lataamiseksi puheprosessoriin ajon aikana siinä tapauksessa, ettei vapaana olevassa puheprosessorissa ole sopivaa ohjelmistoa.

Patentkrav

1. Interaktiv ljud-användarnivå för att erbjuda på automatiserat prat baserade tjänster i telefonnätet, **kännetecknad** därav, att användarnivån omfattar:

- ett första processmedel (11) med anslutande minne för att erbjuda åtminstone någon funktion av följande: talindentifiering, talarindentifiering, talarkontroll, talsyntes;
- linjeanslutningsmedel (12, 15) med vilka ett antal talkanaler avslutas;
- en talkanal (14) med vilken talsignalerna överförs mellan linjeanslutningsmedlen (12, 15) och nämnda första processmedel (11);
- styrprocessor (17) med vilken talsignalerna styrs att överföras via talkanalen (14);
- en reglerkanal (13) med vilken reglermedlen (17, 18) kopplas till det första processmedlet (11) och linjeanslutningsmedlen (12, 15);
- ett lagringsmedel (32) separata från nämnda första processmedel (11), och i vilket en eller flera av följande lagras: tal, indentifieringsalgoritmen innehållande program, talsyntesens algoritm innehållande program, talaren indentifierande eller kontrollerande algoritm innehållande program, modeller, som används i samband med något av föregående program; och
- en datalink med vilken nämnda lagringsmedel kopplas till nämnda första processmedel, och som används för att överföra data och modeller till ett eller flera i nämnda lagringsmedia lagrade program för att användas i nämnda första processmedel för att alstra respektive funktioner vid svar av samtalet.

2. Användarnivå enligt patentkravet 1, **kännetecknad** därav, att ett antal första processmedel (11) anordnats, och att vilken som helst till linjeanslutningsmedlen (12, 15) ankommande talkanal kan ledas till vilken som helst första processmedel via talkanalen (14) styrd av styrprocessorn (17).

3. Användarnivå enligt patentkravet 2, **kännetecknad** därav, att varje första processmedel och linjeanslutningsmedel innehåller en tid-status-koppling, som regleras med reglerprocessorn via reglerkanalen.

4. Användarnivå enligt något av föregående patentkravet, **kännetecknad** därav, att användarnivån är konfigurerad att samtidigt behandla flera samtal, och att då ett samtal behandlas med något av de första processmedlen (11), ingången av det följande samtalet av känd typ leder till att ett andra i det första processmedlet (11) laddade programmet ersätts med ett annorlunda program ur minnesmedlet, oberoende av det följande samtalets typ.

5. Användarnivå enligt något av föregående patentkravet, **kännetecknad** därav, att vid introducering av tjänsten, men före ingången av det första samtalet, det första eller varje processmedel laddas med program och/eller modeller, som matas från minnesmedlen.

6. Användarnivå enligt något av föregående patentkravet, **kännetecknad** därav, att det första processmedlet innehåller en centralenhet och ett antal till den anslutna, men separata processorer, varvid ett eget minne ansluter sig till varje enskild processor.

7. Användarnivå enligt något av föregående patentkravet, **kännetecknad** därav, att det första processmedlet uppvisar kopior av många program, och att på basen av ett inkommande samtal, i vilket start av ett bestämt program fordras, av vilket i detta ögonblick en fri enhet inte föreligger, en av nämnda kopior ersätts med en enhet av nämnda fordrade program, varvid programmet, som skall ersättas, väljs på basen av dess uppladdningstid och antalet av motsvarande, vid detta ögonblick i de första processmedlet laddade enheterna, varvid vid val av program, som skall ersättas, prioriteras de program, som uppvisar de kortaste uppladdningstiderna och av vilka flera kopior är laddade.

8. Användarnivå enligt patentkravet 7, **kännetecknad** därav, att den uppvisar flera första processmedel, och att programmet, som skall ersättas, avvägs genom att granska alla första processmedels programmeringsstatus.

9. Användarnivå enligt patentkravet 7, **kännetecknad** därav, att den uppvisar flera första processmedel, och att programmet, som skall ersättas, avvägs genom att granska alla nämnda första processmedels undermängd, som i sig innehåller flera första processmedel.

10. Användarnivå enligt något av föregående patentkravet, **kännetecknad** därav, att de i det första processmedlet laddade programmen omfattar åtminstone tre av följande: talidentifieringsprogram, en frontprocessor för talidentifiering, ett detekteringsprogram för tonfrekvensval, program för reglering av taldeponering, program för reglering av talutskrivning.

11. Användarnivå enligt något av föregående patentkravet, **kännetecknad** därav, att den uppvisar en mängd funktionellt sinsemellan anslutna första processmedel, linjenkopplingsmedel, och talkanaler.

12. Användarnivå enligt patentkravet 11, **kännetecknad** därav, att varje kombinationsgrupp är anordnad som en ram för ett ställsystem.

13. Användarnivå enligt patentkravet 11 eller 12, **kännetecknad** därav, att minnesmedlen är anordnade att betjäna kombinationsgruppen.

14. Användarnivå enligt något av föregående patentkrav 11 – 13, **kännetecknad** därav, att varje kombinationsgrupp innehåller en reglerprocessor och en till den anslutande reglerkanal.

15. Användarnivå enligt något av föregående patentkravet, **kännetecknad** därav, att det första processmedlet, linjeanslutningsmedlet och reglerprocessormedlet eller var och en av dessa är anordnat som ett separat kort, som är

konfigurerat att användas i ett ställsystem, varvid både reglerkanalen och talkanalen är anordnade som element i ett separata kort innehållande ställsystem.

16. Förfarande för att utbjuda samtalstjänster i telefonnät, **kännetecknat** därav, att det omfattar stegen, där: en interaktiv tonanvändarnivå enligt något av föregående patentkrav 1 – 15 kopplas; ett tjänsten definierande tillämpningsprogram laddas in i användarnivån; med en tillämpningsprocessor körs tillämpningsprogrammet i användarnivån, där den fungerar så, att på basen av från nätet mottaget samtal startar reglerprocessorn allokeringen av de första processmedlens resurser för att alstra vissa talbearbetningsfunktioner, med vilka uppringaren växelverkar.

17. Telefonnät, **kännetecknat** därav, att den omfattar åtminstone en användarnivå enligt något av föregående patentkrav 1 – 15.

18. Tjänsteanvändarnivå för att erbjuda automatiserade, på tal baserade tjänster via telefonnätet, **kännetecknad** därav, att användarnivån omfattar:
- en talprocessor med anslutande minne för att erbjuda åtminstone någon av följande tjänster: talidentifiering, talkoding, talaridentifiering, talarkontroll, talsyntes;
- linjekopplingsmedel;
- talkanal för att överföra talsignaler mellan talprocessorn och linjekopplingsmedlen;
- en från talprocessorn separat reglerprocessor med vilken talsignalernas kanalisering via talkanalen styrs;
- en reglerkanal med vilken reglermedierna ansluts till talprocessorn och linjekopplingsmedlen;
- ett separat minne, i vilket talets bearbetningsprogram lagras; och
- en datalink med vilken minnesmedlen ansluts till talets bearbetningsmedel, och som används för att ladda program under körning av talprocessorn i det fall, att den fria talprocessorn inte innehåller ett lämpligt program.

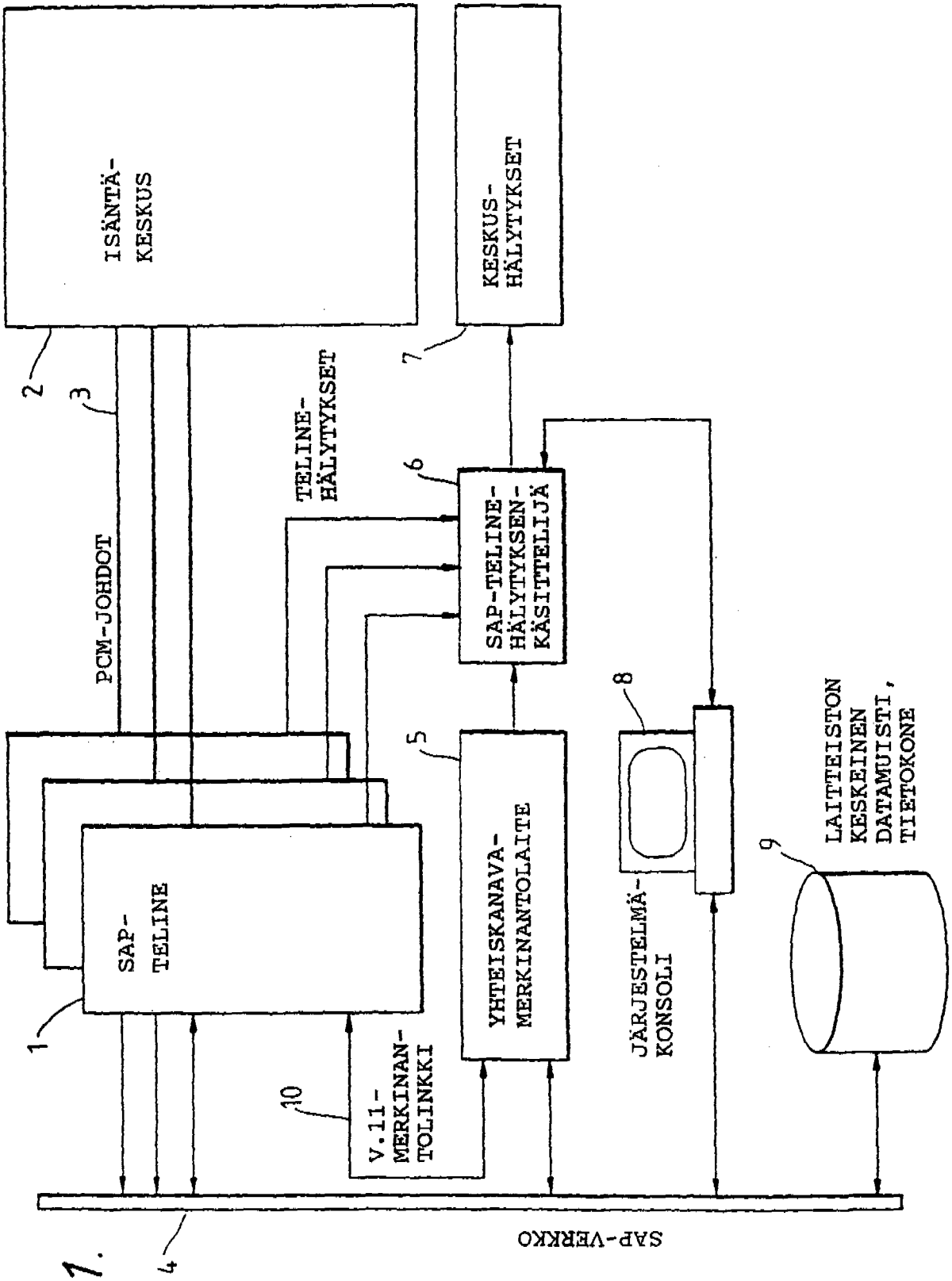

ISÄNTÄ-
KESKUS
KESKUS-
HÄLYTYKSET
2
3
7
PCM-JOHDOT
TELINE-
HÄLYTYKSET
6
SAP-TELINE-
HÄLYTYKSEN-
KÄSITTELIJÄ
8
5
SAP-
TELINE
YHTEISKANAVA-
MERKINANTOLAITE
JÄRJESTELMÄ-
KONSOLI
9
LAITTEISTON
KESKEINEN
DATAMUISTI,
TIETOKONE
1
10
V.11-
MERKINAN-
TOLINKKI
SAP-VERKKO
4

Fig. 1.

Fig. 2.

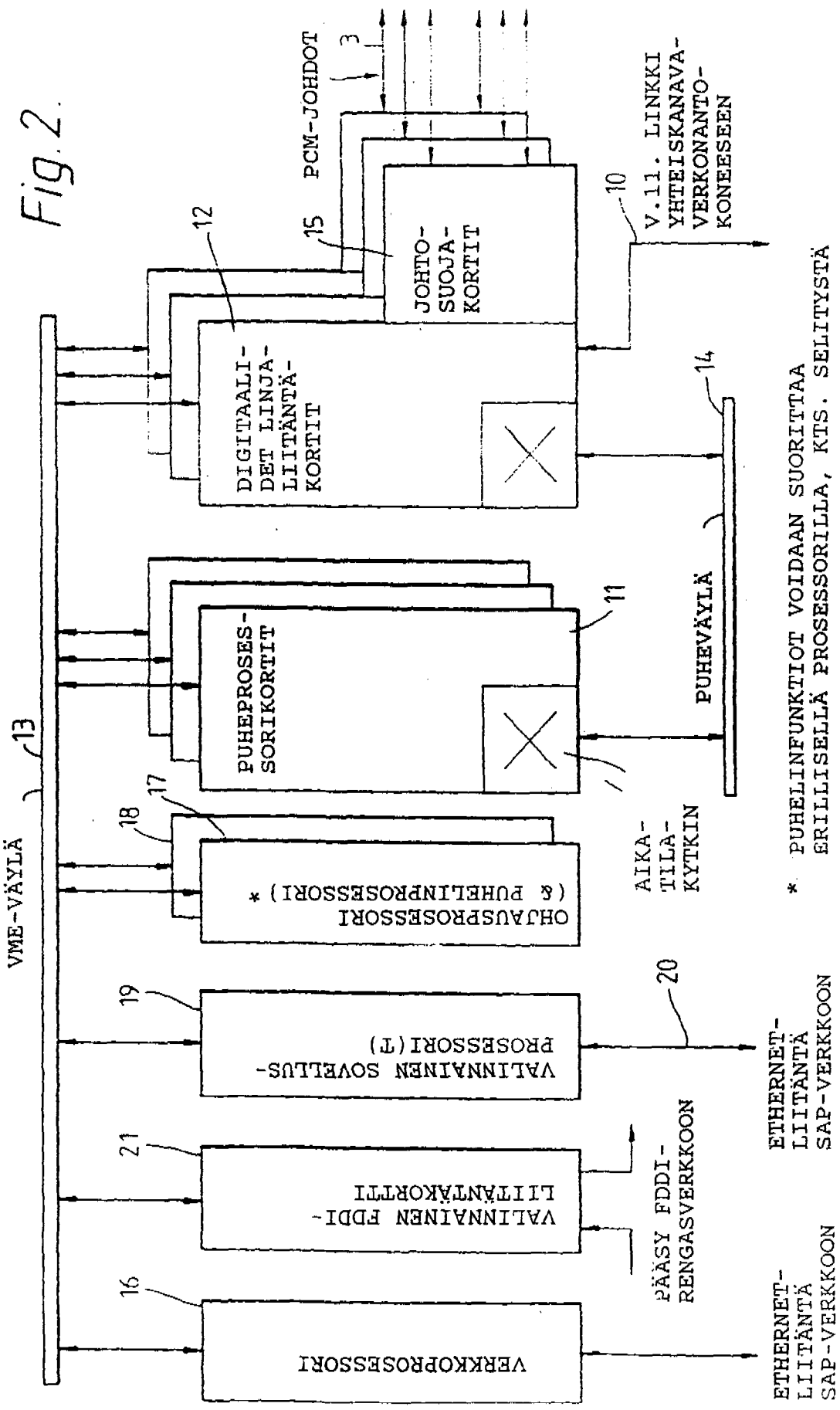

VME-VÄYLÄ
13
PCM-JOHDOT
3
12
15
JOHTO-SUOJA-KORTIT
DIGITAALI-DET LINJA-LIITÄNTÄ-KORTIT
10
V.11. LINKKI YHTEISKANAVA-VERKONANTO-KONEESEEN
14
PUHEVÄYLÄ
11
PUHEPROSES-SORIKORTIT
AIKA-TILA-KYTKIN
17
18
OHJAUSPROSESSORI (& PUHELINPROSESSORI) *
19
VALINNAINEN SOVELLUS-PROSESSORI(T)
20
ETHERNET-LIITÄNTÄ SAP-VERKKOON
21
VALINNAINEN FDDI-LIITÄNTÄKORTTI
PÄÄSY FDDI-RENGASVERKKOON
16
VERKKOPROSESSORI
ETHERNET-LIITÄNTÄ SAP-VERKKOON
* PUHELINFUNKTIOT VOIDAAN SUORITTAA ERILLISELLÄ PROSESSORILLA, KTS. SELITYSTÄ

Fig. 2a.

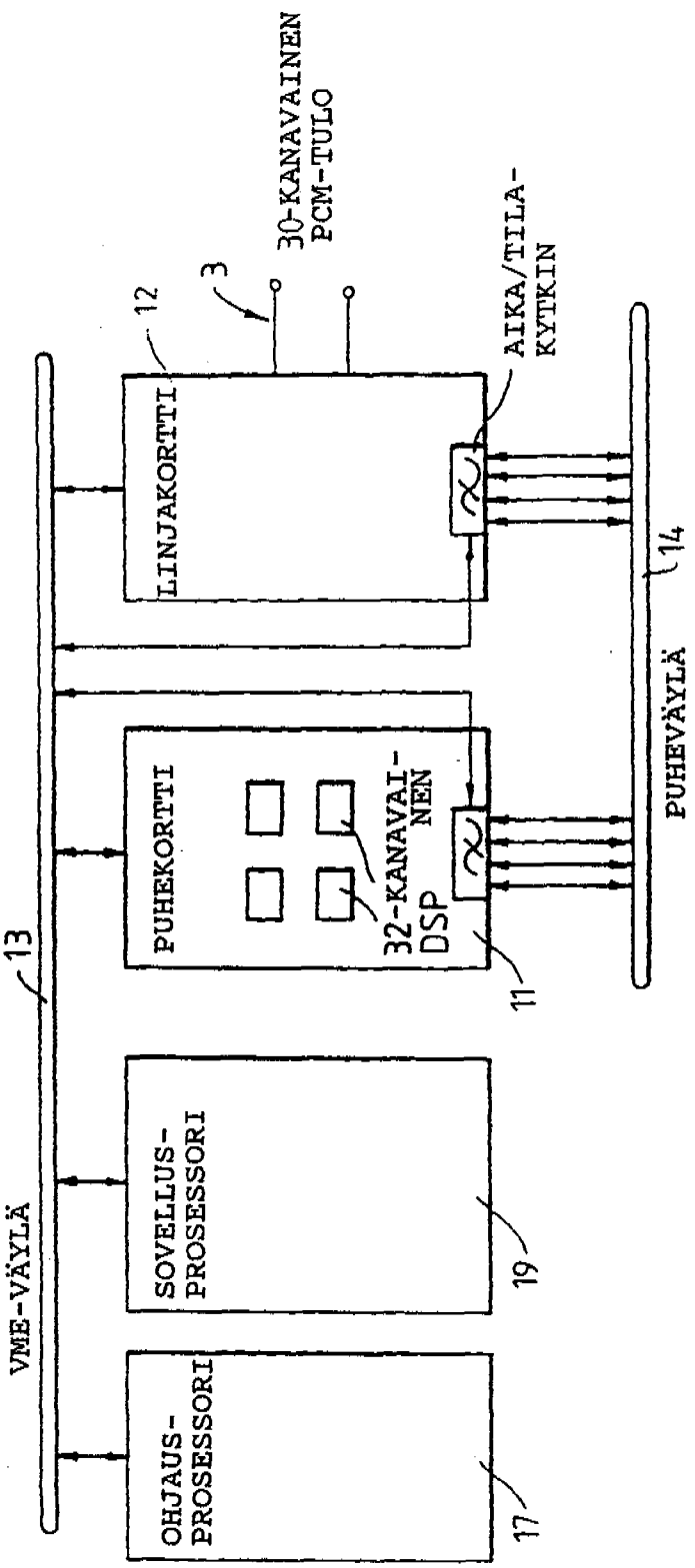
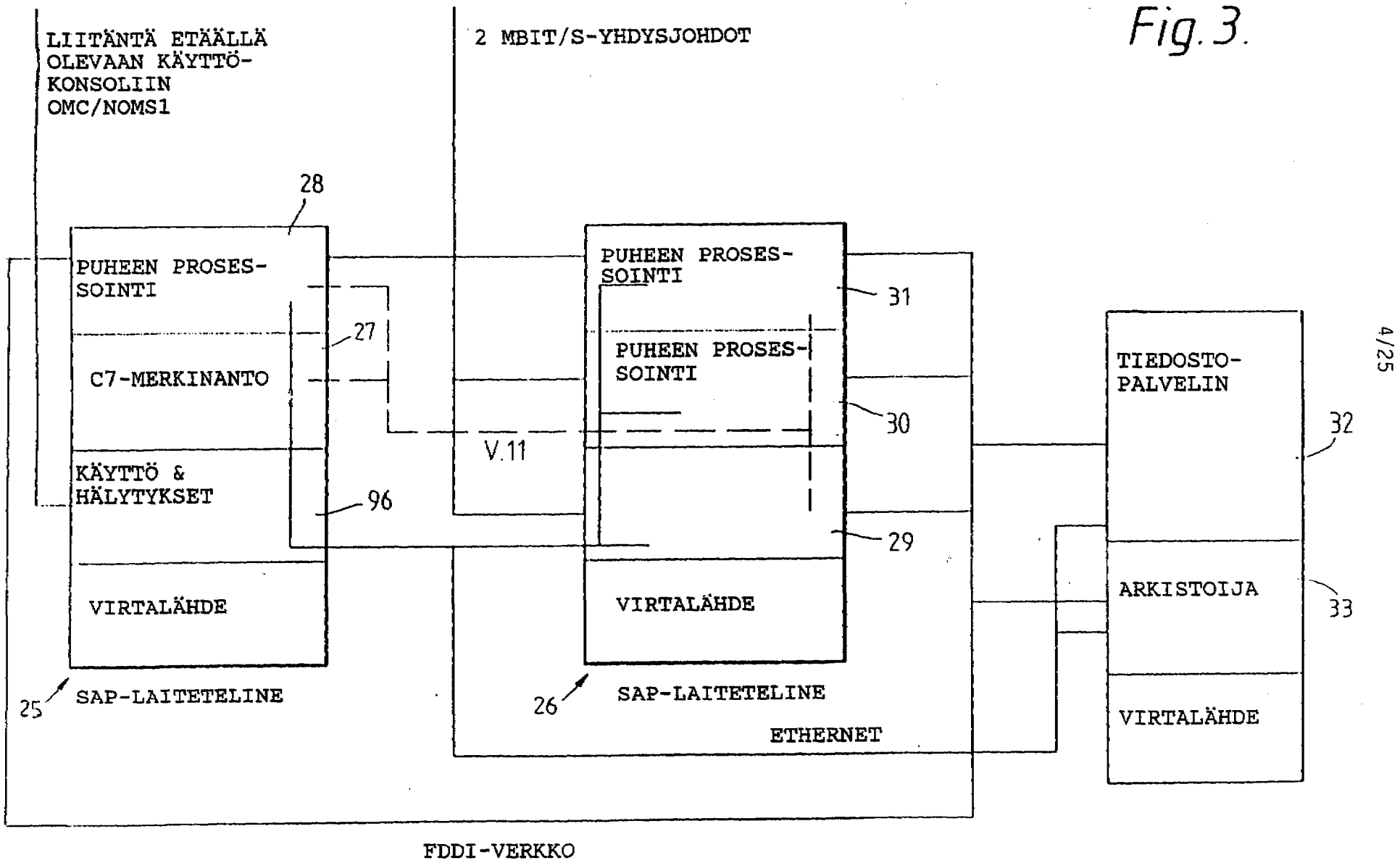

VME-VÄYLÄ
13
OHJAUS-PROSESSORI
17
SOVELLUS-PROSESSORI
19
PUHEKORTTI
32-KANAVAI-NEN DSP
11
LINJAKORTTI
12
3
30-KANAVAINEN PCM-TULO
AIKA/TILA-KYTKIN
14
PUHEVÄYLÄ

Fig. 3.


LIITÄNTÄ ETÄÄLLÄ OLEVAAN KÄYTTÖ-KONSOLIIN OMC/NOMS1
2 MBIT/S-YHDYSJOHDOT
28
PUHEEN PROSES-SOINTI
C7-MERKINANTO
KÄYTTÖ & HÄLYTYKSET
VIRTALÄHDE
27
96
V.11
PUHEEN PROSES-SOINTI
PUHEEN PROSES-SOINTI
31
30
29
VIRTALÄHDE
TIEDOSTO-PALVELIN
32
ARKISTOIJA
33
VIRTALÄHDE
25
SAP-LAITETELINE
26
SAP-LAITETELINE
ETHERNET
FDDI-VERKKO

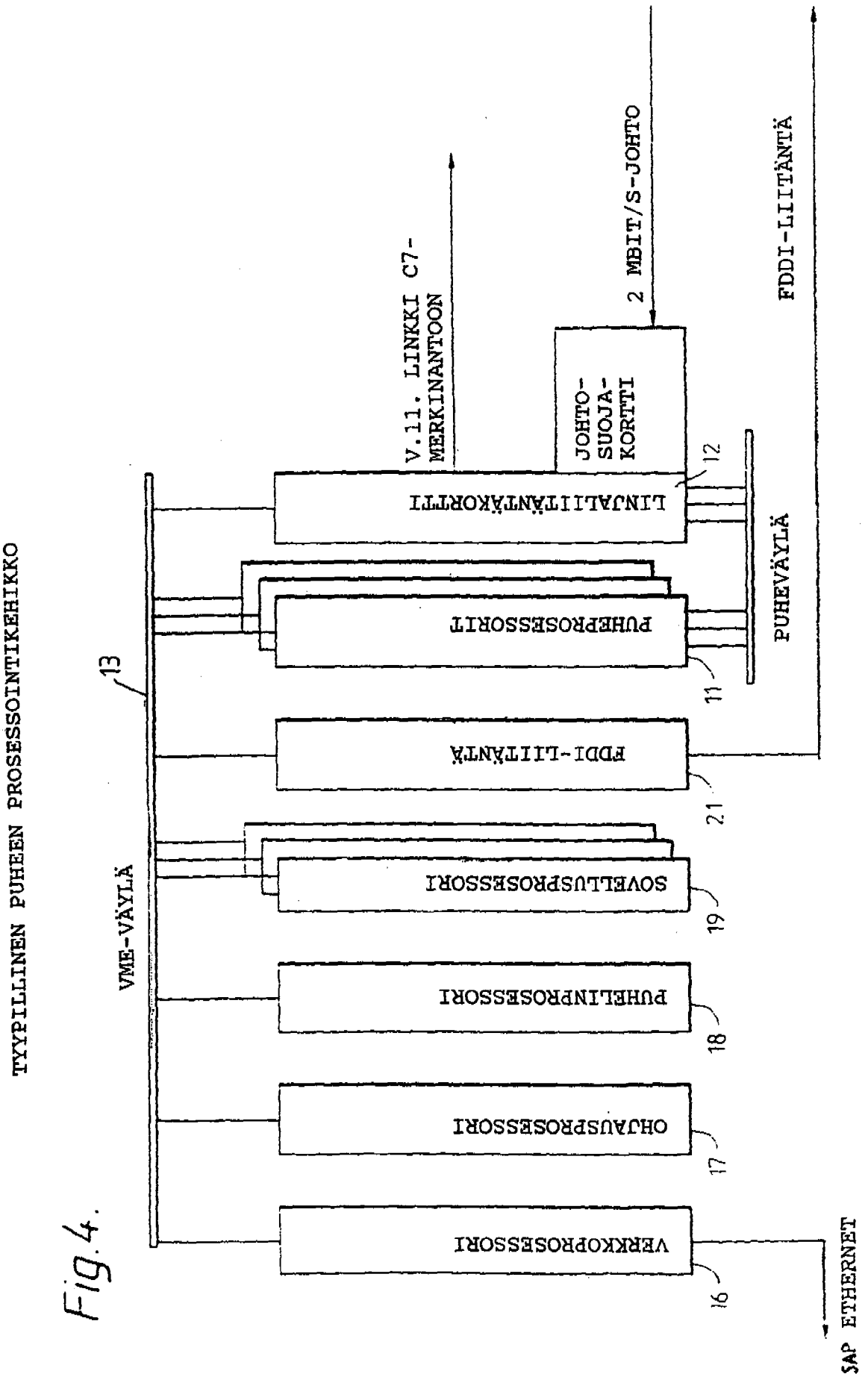

TYYPILLINEN PUHEEN PROSESSOINTIKEHIKKO
VME-VÄYLÄ
13
LINJALIITÄNTÄKORTTI
12
PUHEPROSESSORIT
11
FDDI-LIITÄNTÄ
21
SOVELLUSPROSESSORI
19
PUHELINPROSESSORI
18
OHJAUSPROSESSORI
17
VERKKOPROSESSORI
16
V.11. LINKKI C7-MERKINNANTOON
JOHTO-SUOJA-KORTTI
2 MBIT/S-JOHTO
PUHEVÄYLÄ
FDDI-LIITÄNTÄ
SAP ETHERNET

Fig. 4.

Fig. 5

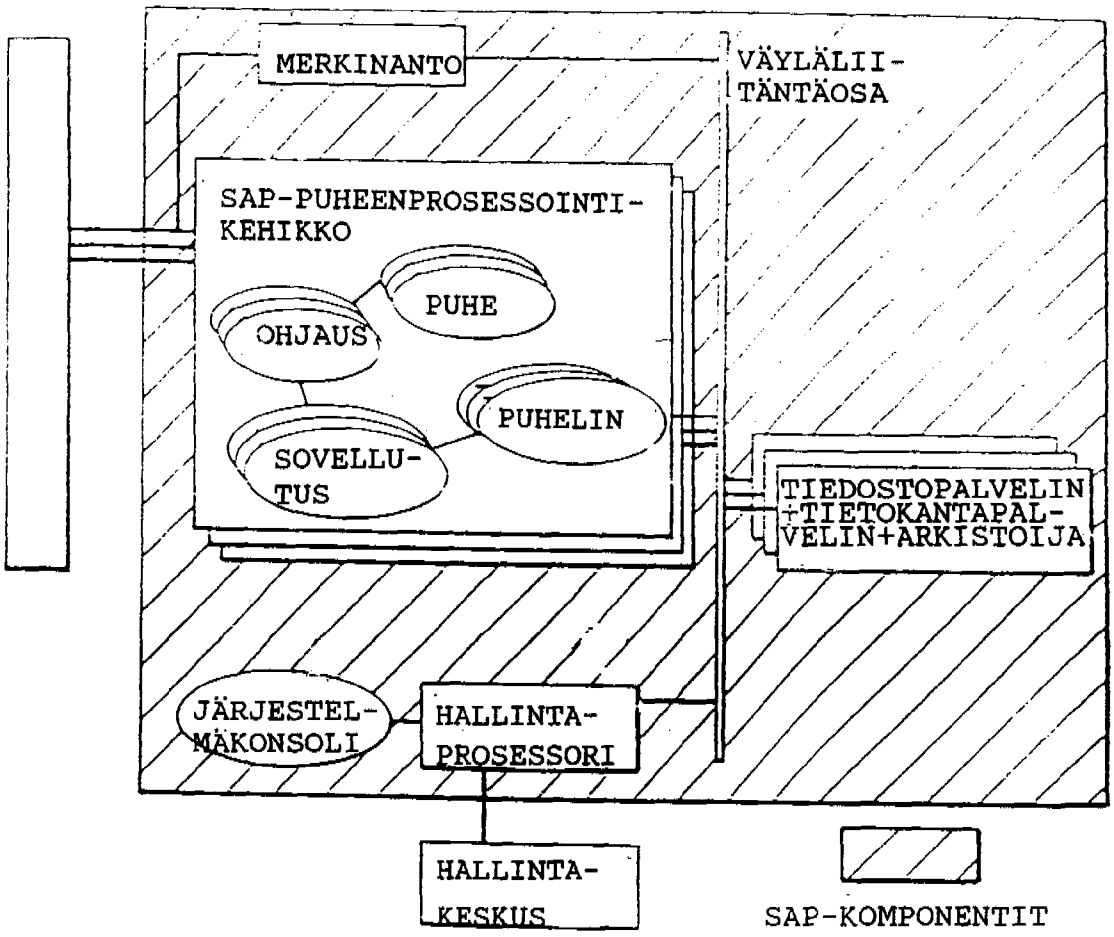

MERKINANTO
VÄYLÄLII-
TÄNTÄOSA
SAP-PUHEENPROSESSOINTI-
KEHIKKO
PUHE
OHJAUS
PUHELIN
SOVELLU-
TUS
TIEDOSTOPALVELIN
+TIETOKANTAPAL-
VELIN+ARKISTOIJA
JÄRJESTEL-
MÄKONSOLI
HALLINTA-
PROSESSORI
HALLINTA-
KESKUS
SAP-KOMPONENTIT

Fig. 6.

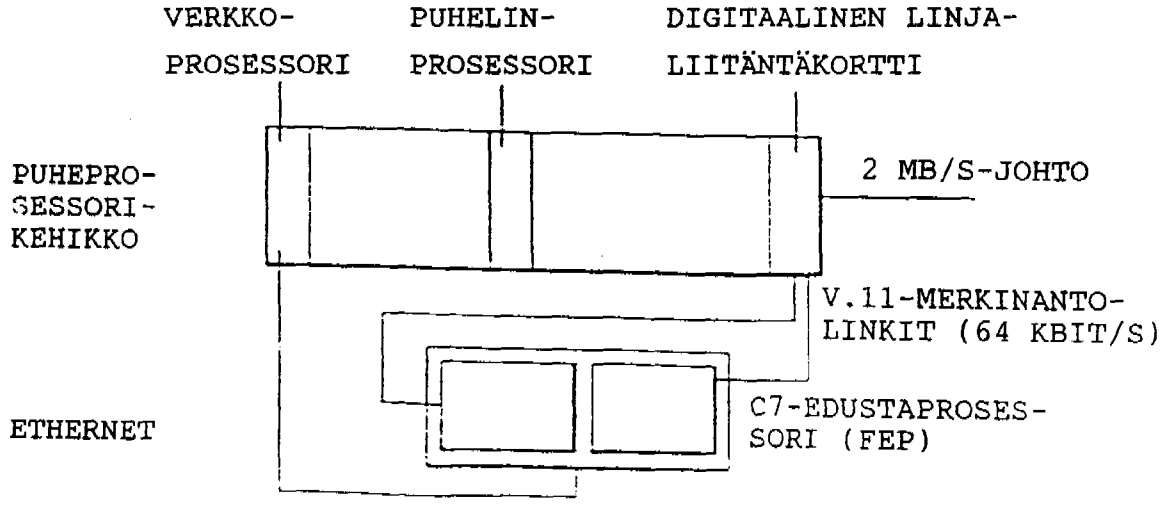

VERKKO-
PROSESSORI
PUHELIN-
PROSESSORI
DIGITAALINEN LINJA-
LIITÄNTÄKORTTI
PUHEPRO-
SESSORI-
KEHIKKO
2 MB/S-JOHTO
V.11-MERKINANTO-
LINKIT (64 KBIT/S)
ETHERNET
C7-EDUSTAPROSES-
SORI (FEP)

Fig. 7.

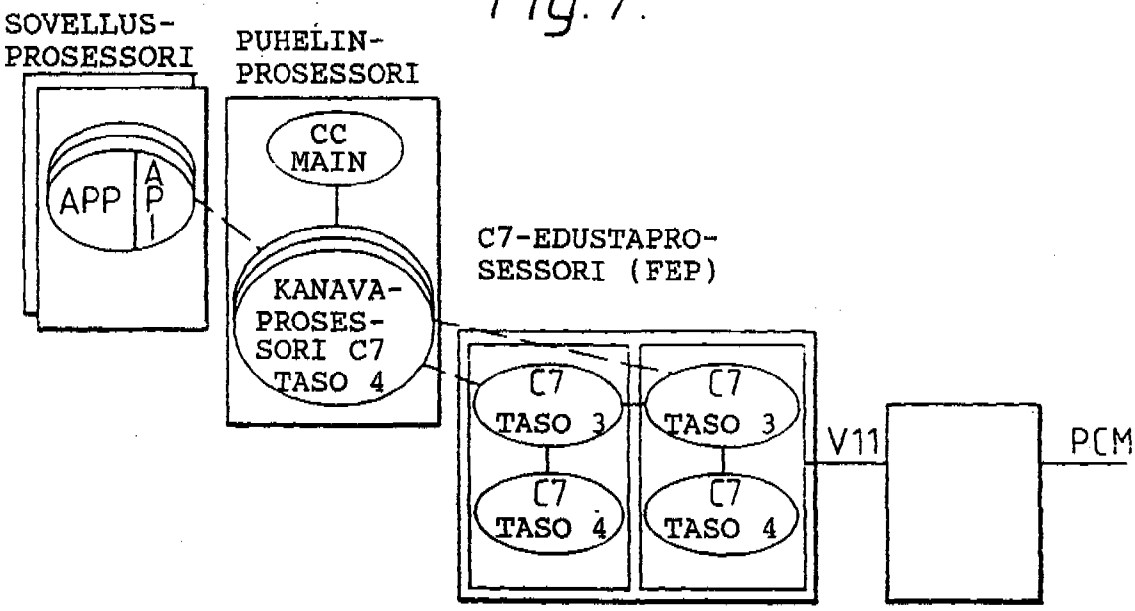

SOVELLUS-
PROSESSORI
APP
API
PUHELIN-
PROSESSORI
CC
MAIN
KANAVA-
PROSES-
SORI C7
TASO 4
C7-EDUSTAPRO-
SESSORI (FEP)
C7
TASO 3
C7
TASO 4
C7
TASO 3
C7
TASO 4
V11
PCM

Fig. 8.

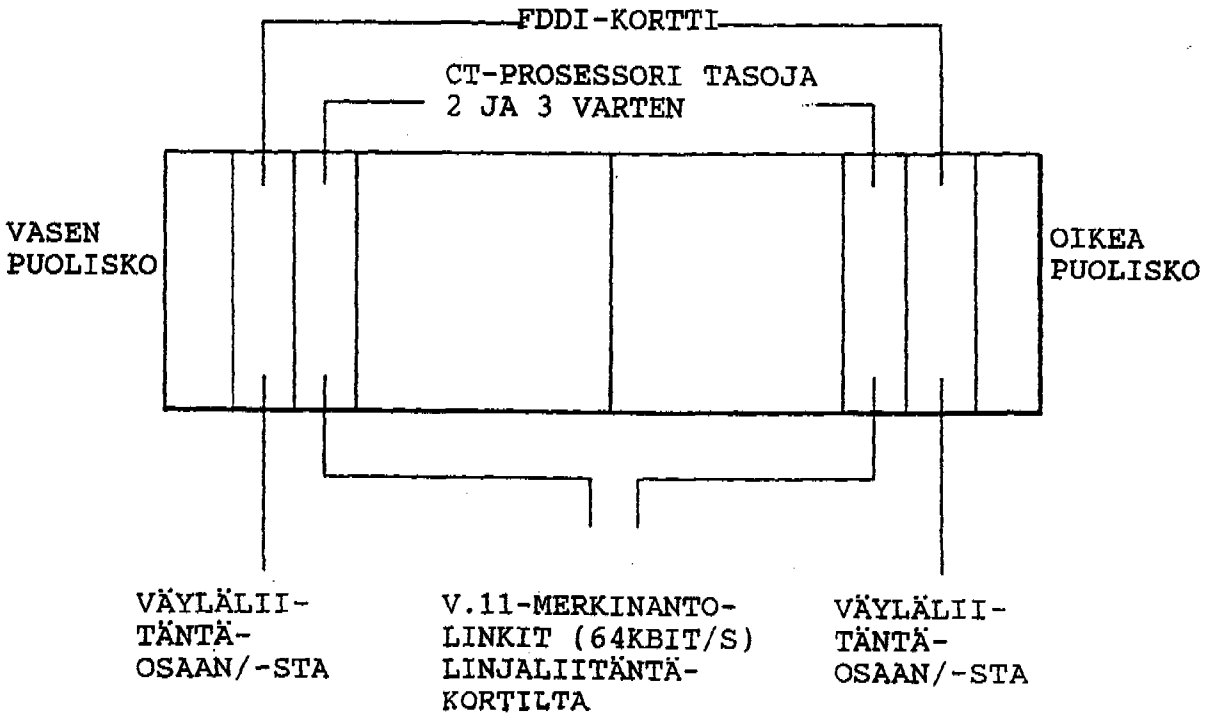

FDDI-KORTTI
CT-PROSESSORI TASOJA
2 JA 3 VARTEN
VASEN
PUOLISKO
OIKEA
PUOLISKO
VÄYLÄLII-
TÄNTÄ-
OSAAN/-STA
V.11-MERKINANTO-
LINKIT (64KBIT/S)
LINJALIITÄNTÄ-
KORTILTA
VÄYLÄLII-
TÄNTÄ-
OSAAN/-STA

Fig. 9.

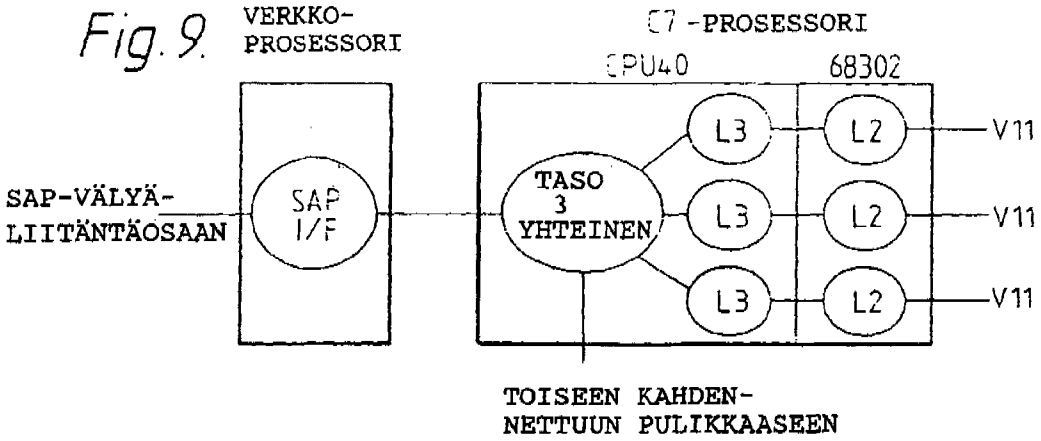


Fig. 10.

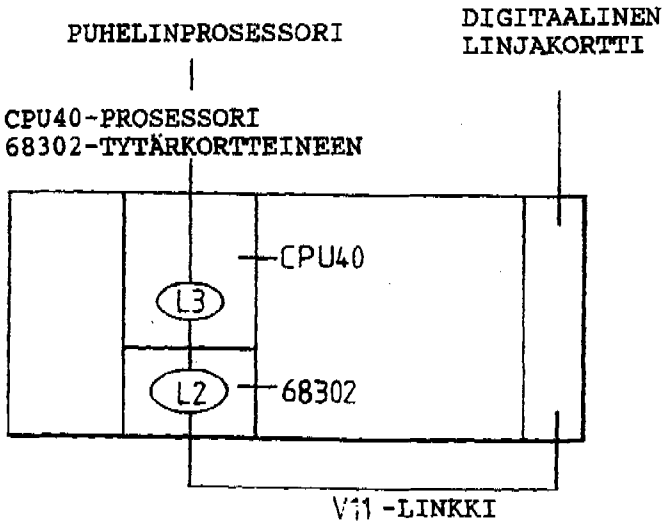


Fig. 11.

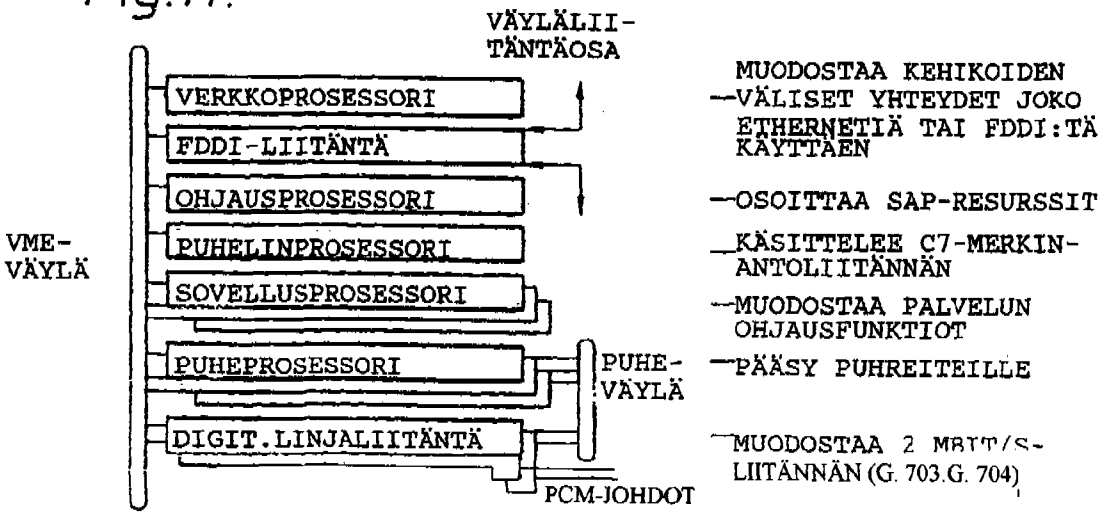


Fig.12.

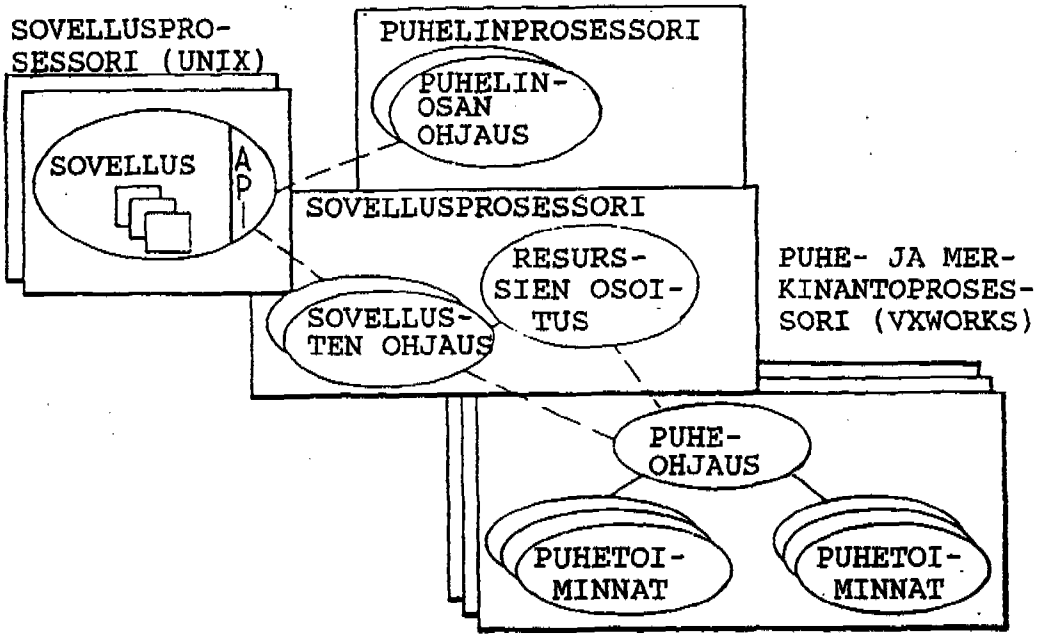

SOVELLUSPRO-
SESSORI (UNIX)
SOVELLUS
API
PUHELINPROSESSORI
PUHELIN-
OSAN
OHJAUS
SOVELLUSPROSESSORI
RESURS-
SIEN OSOI-
TUS
SOVELLUS-
TEN OHJAUS
PUHE- JA MER-
KINANTOPROSES-
SORI (VXWORKS)
PUHE-
OHJAUS
PUHETOI-
MINNAT
PUHETOI-
MINNAT

Fig.13.

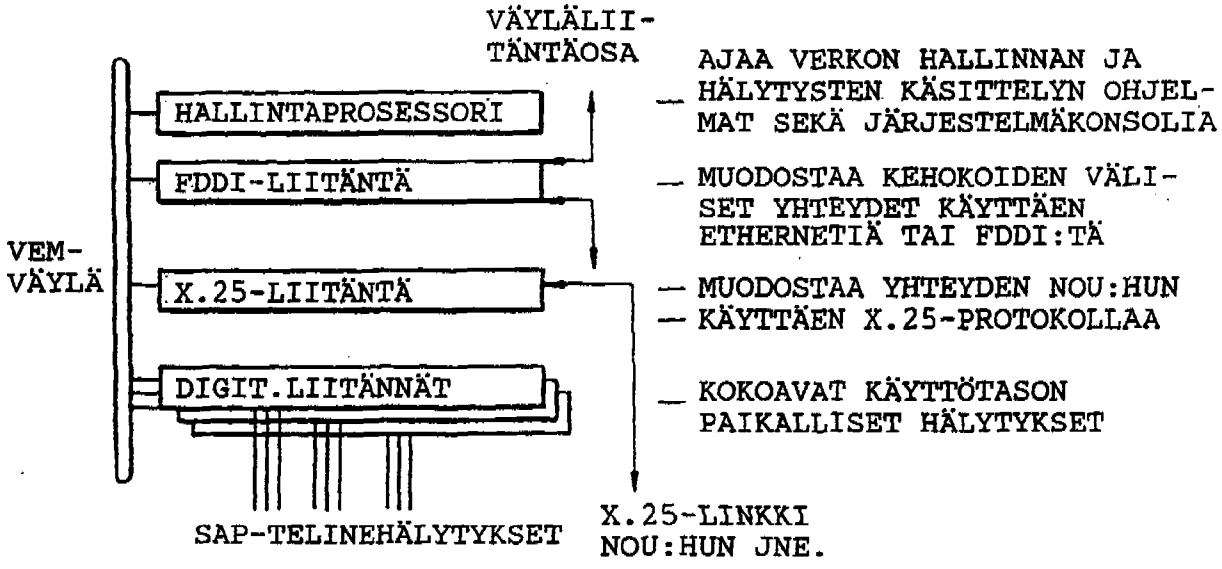

VÄYLÄLII-
TÄNTÄOSA
AJAA VERKON HALLINNAN JA
HÄLYTYSTEN KÄSITTELYN OHJEL-
MAT SEKÄ JÄRJESTELMÄKONSOLIA
HALLINTAPROSESSORI
FDDI-LIITÄNTÄ
MUODOSTAA KEHOKOIDEN VÄLI-
SET YHTEYDET KÄYTTÄEN
ETHERNETIÄ TAI FDDI:TÄ
VEM-
VÄYLÄ
X.25-LIITÄNTÄ
MUODOSTAA YHTEYDEN NOU:HUN
KÄYTTÄEN X.25-PROTOKOLLAA
DIGIT.LIITÄNNÄT
KOKOAVAT KÄYTTÖTASON
PAIKALLISET HÄLYTYKSET
SAP-TELINEHÄLYTYKSET
X.25-LINKKI
NOU:HUN JNE.

Fig.14.

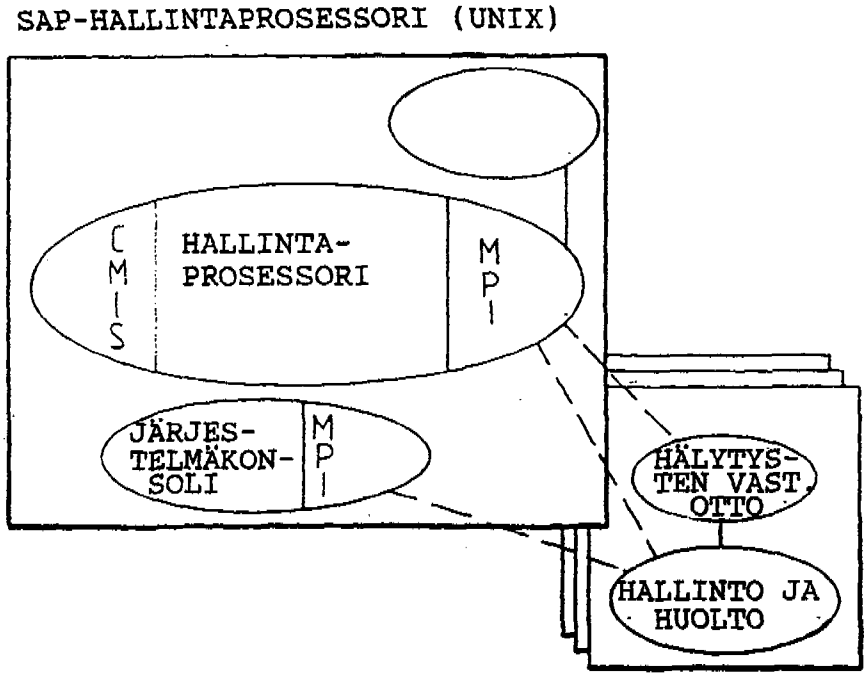

SAP-HALLINTAPROSESSORI (UNIX)
CMIS
HALLINTA-PROSESSORI
MPI
JÄRJES-TELMÄKON-SOLI
MPI
HÄLYTYS-TEN VAST. OTTO
HALLINTO JA HUOLTO

Fig.15.

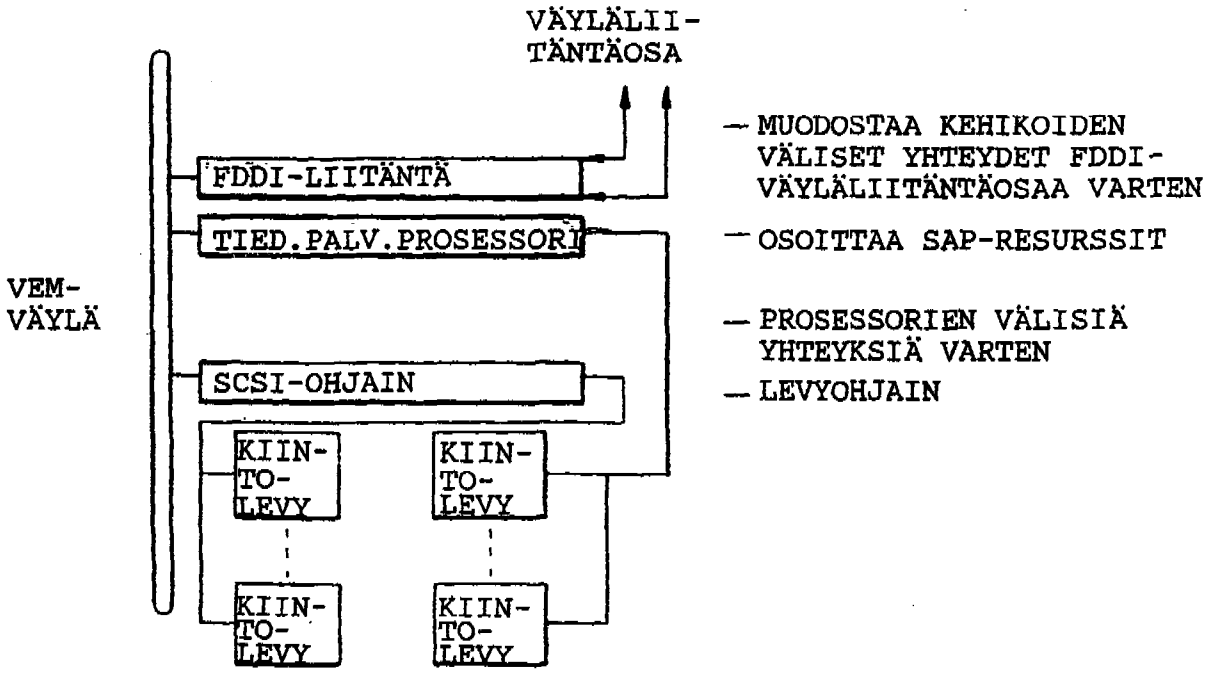

VÄYLÄLII-TÄNTÄOSA
FDDI-LIITÄNTÄ
TIED.PALV.PROSESSORI
VEM-VÄYLÄ
SCSI-OHJAIN
KIIN-TO-LEVY
KIIN-TO-LEVY
KIIN-TO-LEVY
KIIN-TO-LEVY
— MUODOSTAA KEHIKOIDEN VÄLISET YHTEYDET FDDI-VÄYLÄLIITÄNTÄOSAA VARTEN
— OSOITTAA SAP-RESURSSIT
— PROSESSORIEN VÄLISIÄ YHTEYKSIÄ VARTEN
— LEVYOHJAIN

Fig.16.

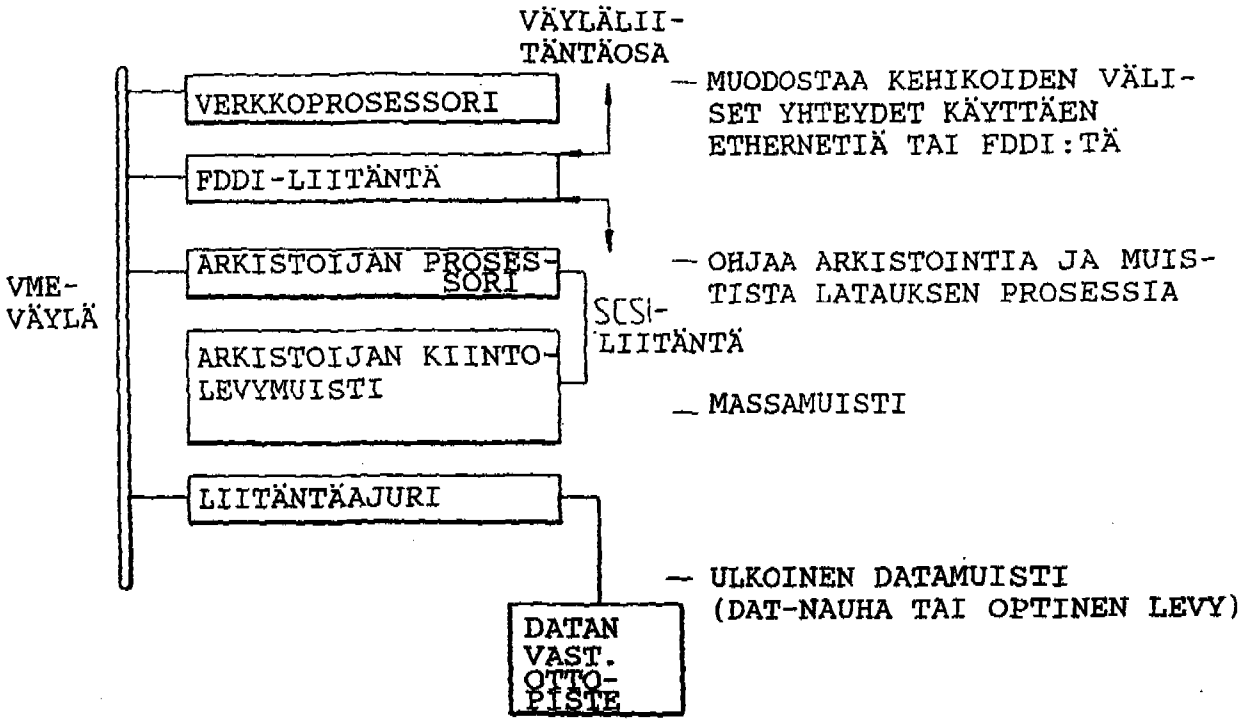

VÄYLÄLII-
TÄNTÄOSA
VERKKOPROSESSORI
FDDI-LIITÄNTÄ
ARKISTOIJAN PROSESSORI
ARKISTOIJAN KIINTO-
LEVYMUISTI
LIITÄNTÄAJURI
DATAN
VAST.
OTTO-
PISTE
VME-
VÄYLÄ
SCSI-
LIITÄNTÄ
— MUODOSTAA KEHIKOIDEN VÄLI-
SET YHTEYDET KÄYTTÄEN
ETHERNETIÄ TAI FDDI:TÄ
— OHJAA ARKISTOINTIA JA MUIS-
TISTA LATAUKSEN PROSESSIA
— MASSAMUISTI
— ULKOINEN DATAMUISTI
(DAT-NAUHA TAI OPTINEN LEVY)

Fig.17.

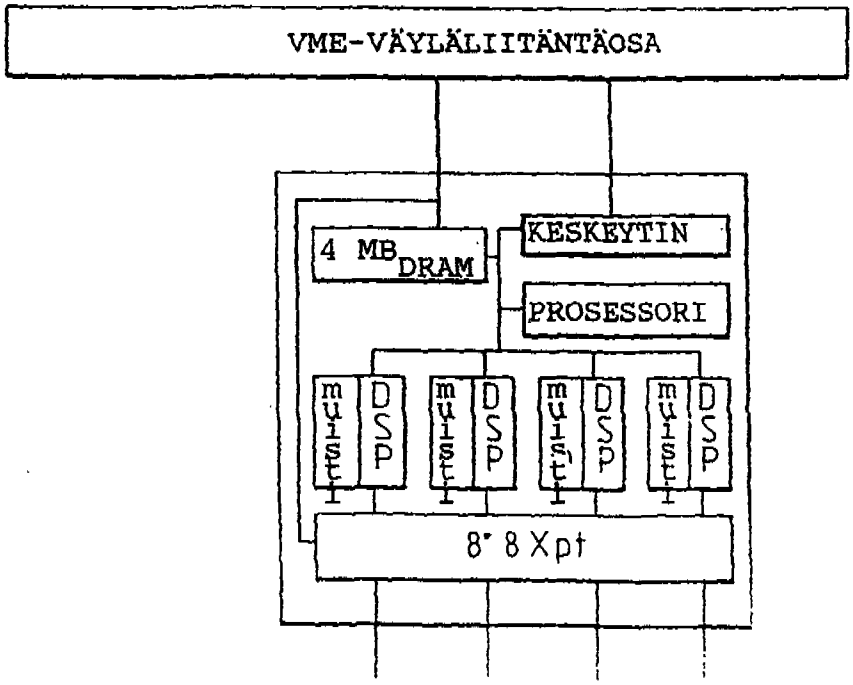

VME-VÄYLÄLIITÄNTÄOSA
4 MB DRAM
KESKEYTIN
PROSESSORI
muisti
DSP
muisti
DSP
muisti
DSP
muisti
DSP
8*8 Xpt

Fig. 18.

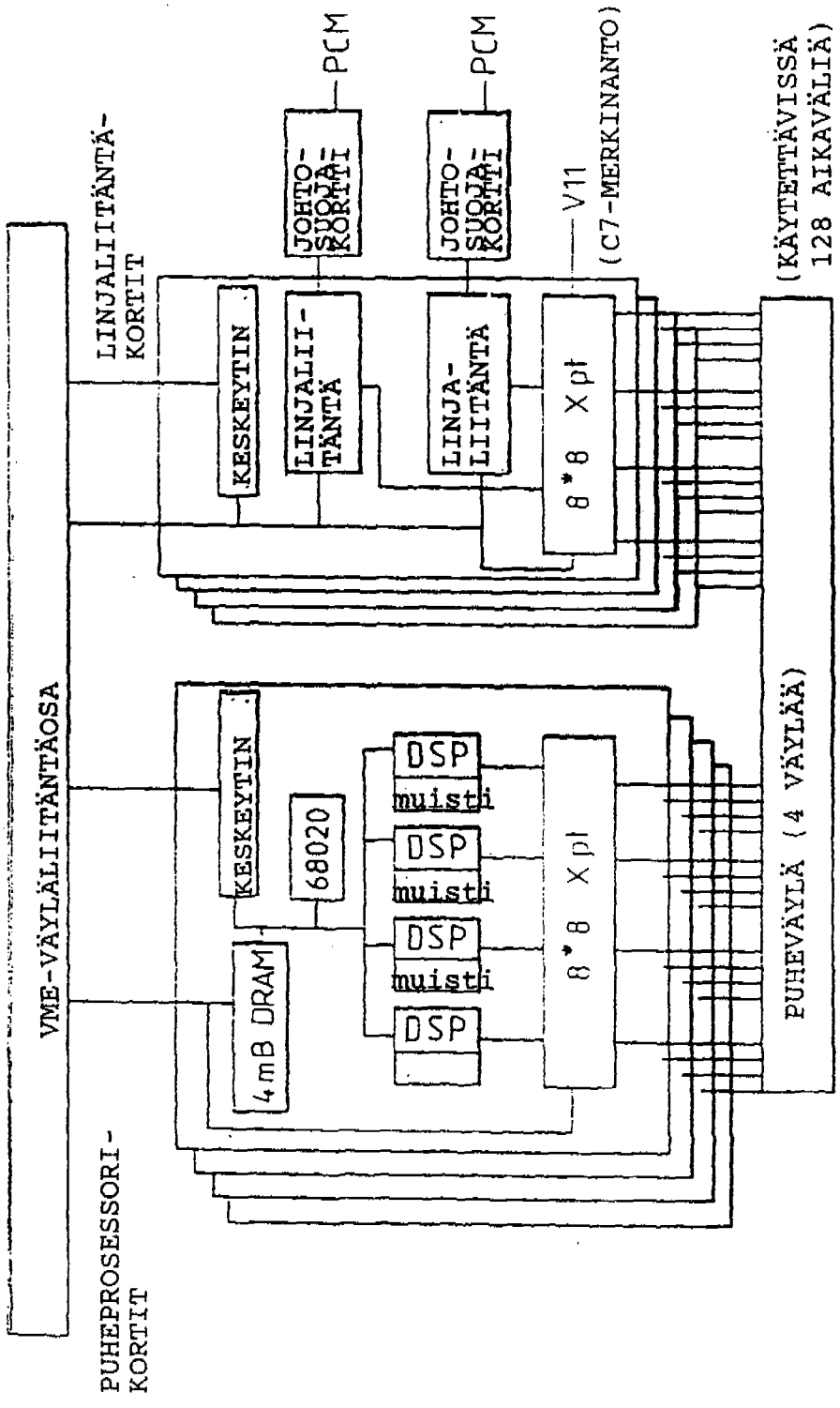

PUHEPROSESSORI-KORTIT
VME-VÄYLÄLIITÄNTÄOSA
LINJALIITÄNTÄ-KORTIT
KESKEYTYN
LINJALII-TÄNTÄ
JOHTO-SUOJAI-KORTTI
PCM
LINJA-LIITÄNTÄ
JOHTO-SUOJAI-KORTTI
PCM
8 * 8 X pt
V11
(C7-MERKINANTO)
(KÄYTETTÄVISSÄ 128 AIKAVÄLIÄ)
KESKEYTYN
68020
4 mB DRAM
DSP
muisti
DSP
muisti
DSP
muisti
DSP
8 * 8 X pt
PUHEVÄYLÄ (4 VÄYLÄÄ)

Fig. 19.

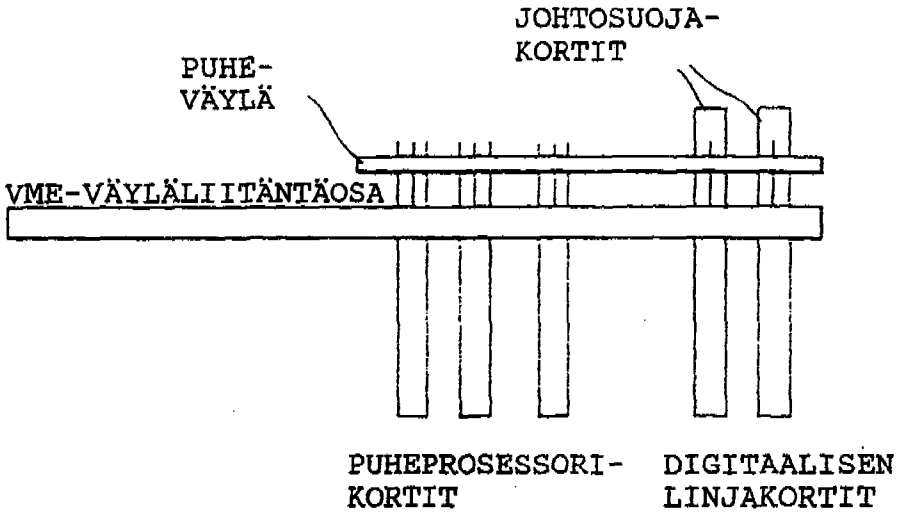

JOHTOSUOJA-
KORTIT
PUHE-
VÄYLÄ
VME-VÄYLÄLIITÄNTÄOSA
PUHEPROSESSORI-
KORTIT
DIGITAALISEN
LINJAKORTIT

Fig. 20.

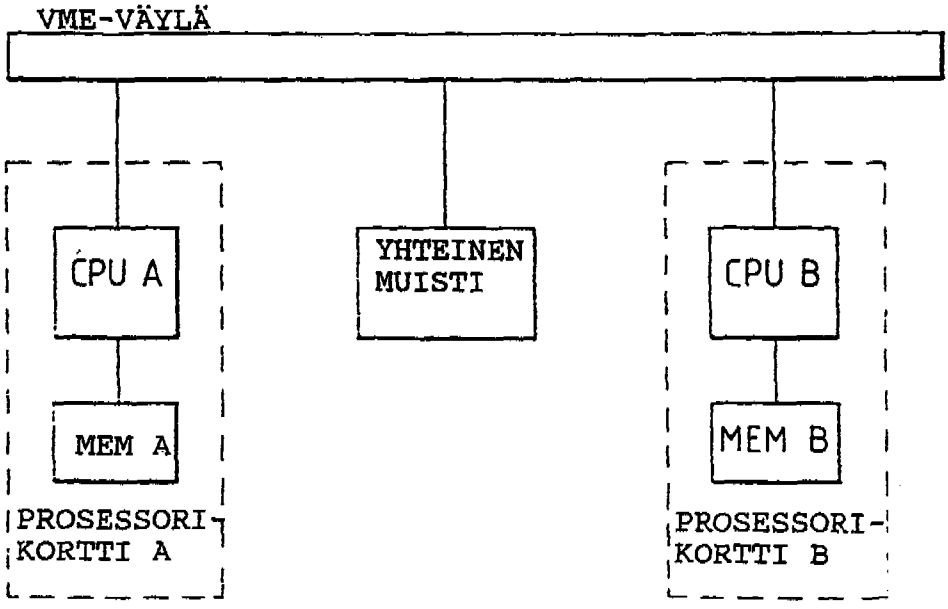

VME-VÄYLÄ
CPU A
MEM A
PROSESSORI-
KORTTI A
YHTEINEN
MUISTI
CPU B
MEM B
PROSESSORI-
KORTTI B

Fig.21.

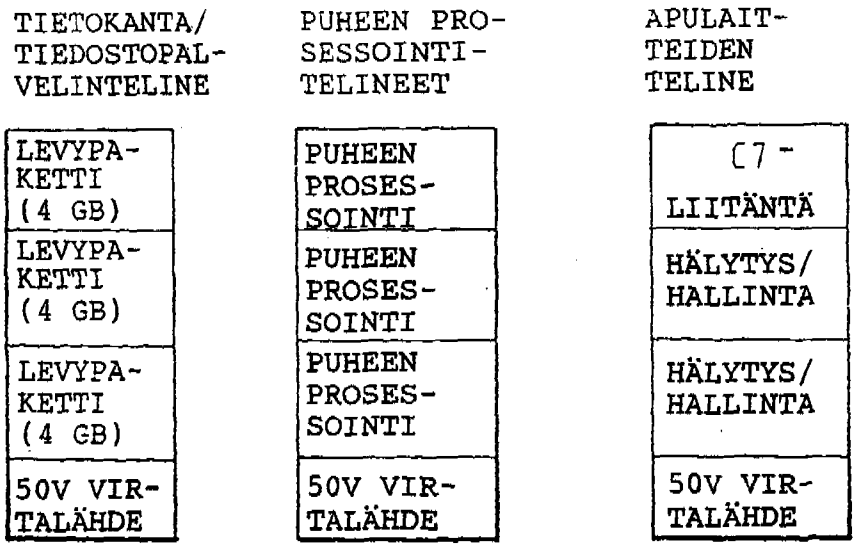

TIETOKANTA/ TIEDOSTOPAL- VELINTELINE
PUHEEN PRO- SESSOINTI- TELINEET
APULAIT- TEIDEN TELINE
LEVYPA- KETTI (4 GB)
LEVYPA- KETTI (4 GB)
LEVYPA- KETTI (4 GB)
50V VIR- TALÄHDE
PUHEEN PROSES- SOINTI
PUHEEN PROSES- SOINTI
PUHEEN PROSES- SOINTI
50V VIR- TALÄHDE
C7 - LIITÄNTÄ
HÄLYTYS/ HALLINTA
HÄLYTYS/ HALLINTA
50V VIR- TALÄHDE

Fig.22.

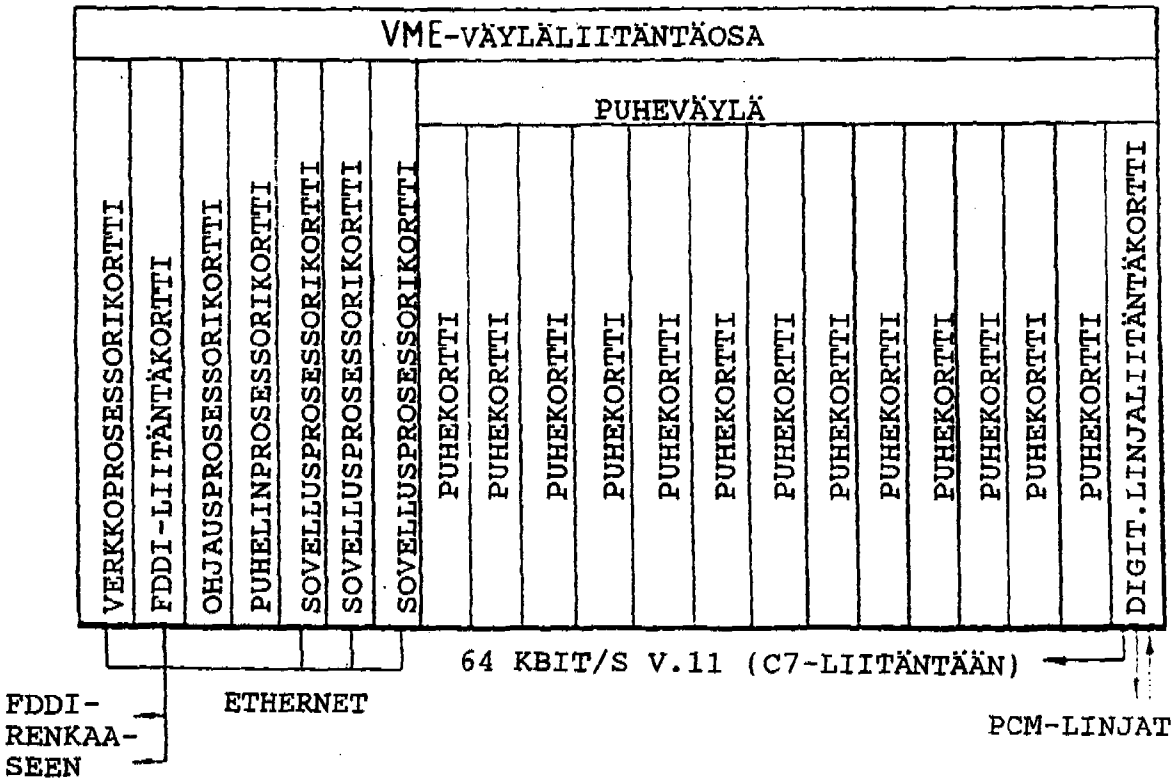

VME-VÄYLÄLIITÄNTÄOSA
PUHEVÄYLÄ
VERKKOPROSESSORIKORTTI
FDDI-LIITÄNTÄKORTTI
OHJAUSPROSESSORIKORTTI
PUHELINPROSESSORIKORTTI
SOVELLUSPROSESSORIKORTTI
SOVELLUSPROSESSORIKORTTI
SOVELLUSPROSESSORIKORTTI
PUHEKORTTI
PUHEKORTTI
PUHEKORTTI
PUHEKORTTI
PUHEKORTTI
PUHEKORTTI
PUHEKORTTI
PUHEKORTTI
PUHEKORTTI
PUHEKORTTI
PUHEKORTTI
DIGIT.LINJALIITÄNTÄKORTTI
64 KBIT/S V.11 (C7-LIITÄNTÄÄN)
FDDI- RENKAA- SEEN
ETHERNET
PCM-LINJAT

Fig. 23

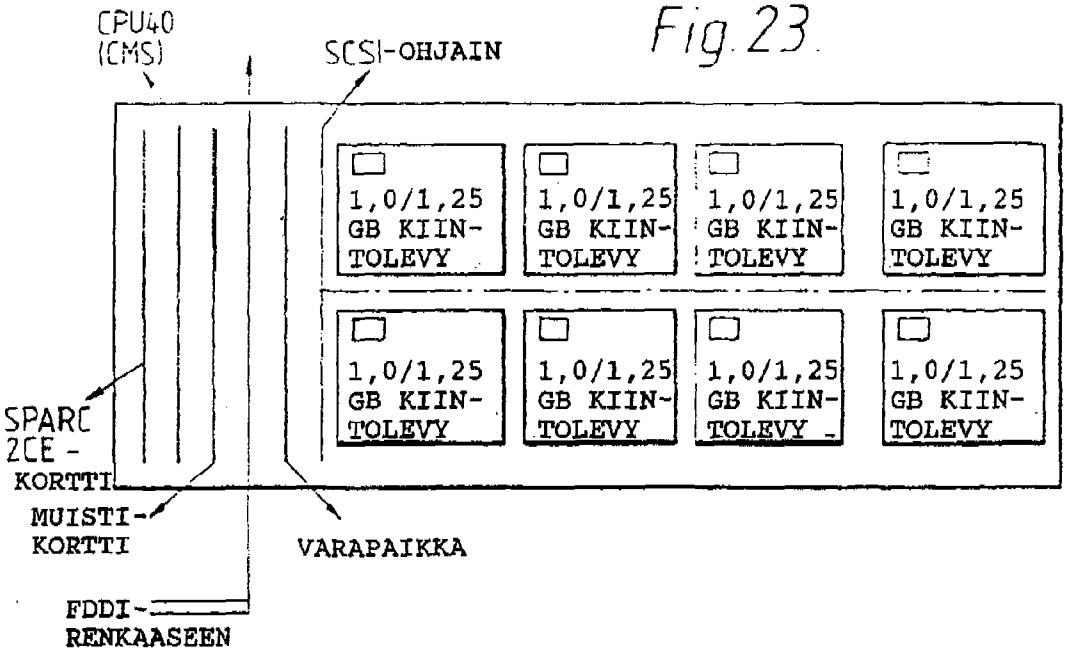

CPU40
(CMS)
SCSI-OHJAIN
1,0/1,25 GB KIIN-TOLEVY
1,0/1,25 GB KIIN-TOLEVY
1,0/1,25 GB KIIN-TOLEVY
1,0/1,25 GB KIIN-TOLEVY
1,0/1,25 GB KIIN-TOLEVY
1,0/1,25 GB KIIN-TOLEVY
1,0/1,25 GB KIIN-TOLEVY
1,0/1,25 GB KIIN-TOLEVY
SPARC 2CE - KORTTI
MUISTI-KORTTI
VARAPAIKKA
FDDI-RENKAASEEN

Fig. 24

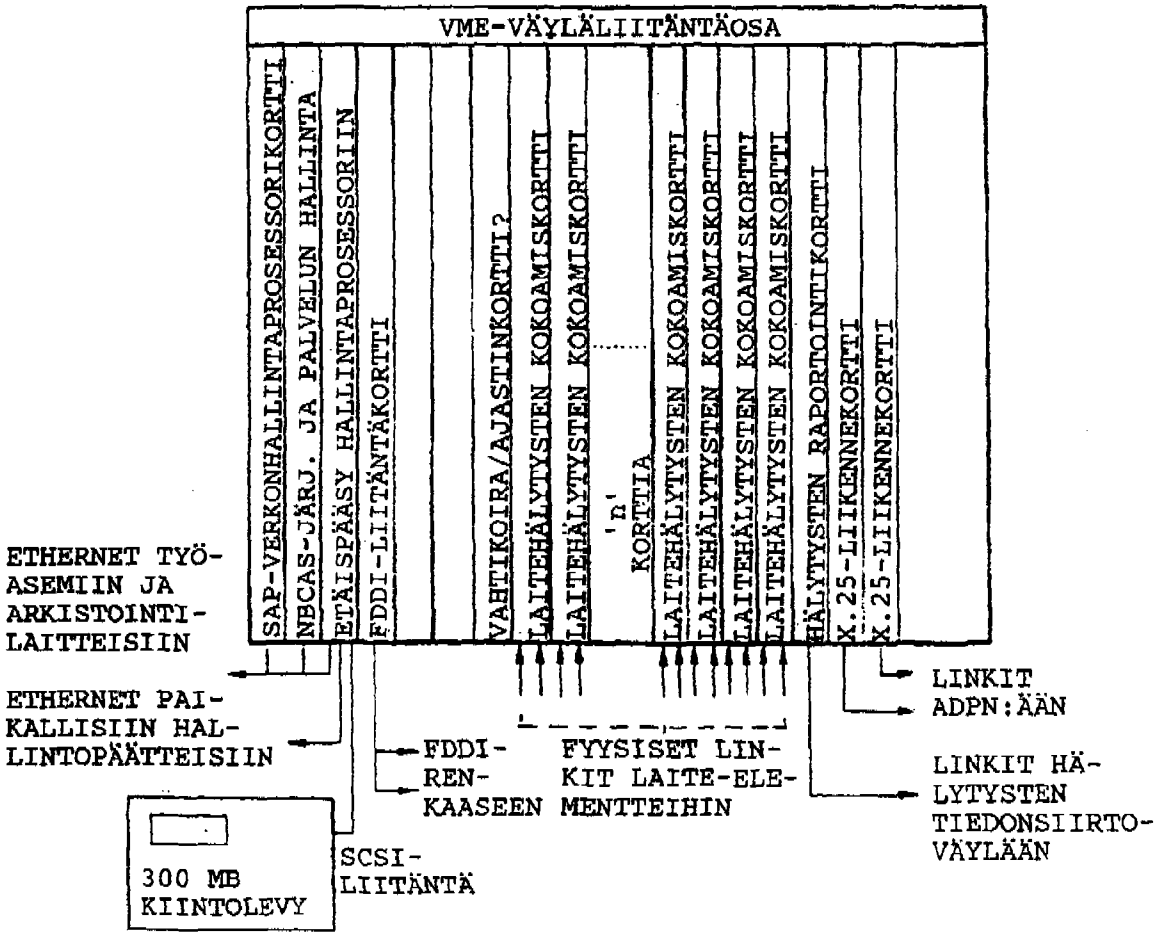

VME-VÄYLÄLIITÄNTÄOSA
SAP-VERKONHALLINTAPROSESSORIKORTTI
NBCAS-JÄRJ. JA PALVELUN HALLINTA
ETÄISPÄÄSY HALLINTAPROSESSORIIN
FDDI-LIITÄNTÄKORTTI
VAHTIKOIRA/AJASTINKORTTI 2
LAITEHÄLYTYSTEN KOKOAMISKORTTI
LAITEHÄLYTYSTEN KOKOAMISKORTTI
'n' KORTTIA
LAITEHÄLYTYSTEN KOKOAMISKORTTI
LAITEHÄLYTYSTEN KOKOAMISKORTTI
LAITEHÄLYTYSTEN KOKOAMISKORTTI
LAITEHÄLYTYSTEN KOKOAMISKORTTI
HÄLYTYSTEN RAPORTOINTIKORTTI
X.25-LIIKENNEKORTTI
X.25-LIIKENNEKORTTI
ETHERNET TYÖ-ASEMIIN JA ARKISTOINTI-LAITTEISIIN
ETHERNET PAIKALLISIIN HALLINTOPÄÄTTEISIIN
FDDI-RENKAASEEN
FYYSISET LINKIT LAITE-ELEMENTTEIHIN
LINKIT ADPN:ÄÄN
LINKIT HÄLYTYSTEN TIEDONSIIRTOVÄYLÄÄN
300 MB KIINTOLEVY
SCSI-LIITÄNTÄ

Fig. 25.

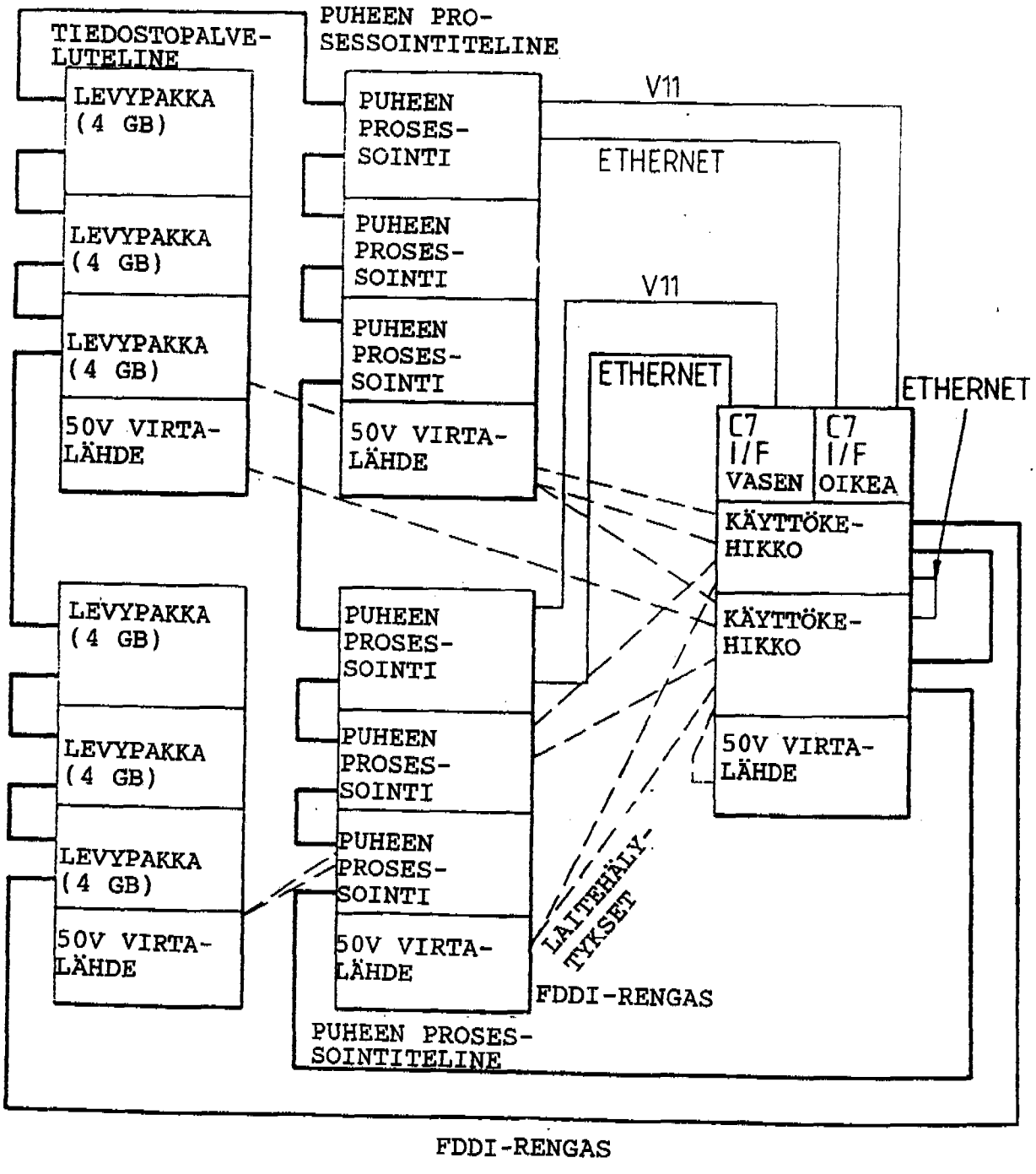

TIEDOSTOPALVE-
LUTELINE
LEVYPAKKA
(4 GB)
LEVYPAKKA
(4 GB)
LEVYPAKKA
(4 GB)
50V VIRTA-
LÄHDE
PUHEEN PRO-
SESSOINTITELINE
PUHEEN
PROSES-
SOINTI
PUHEEN
PROSES-
SOINTI
PUHEEN
PROSES-
SOINTI
50V VIRTA-
LÄHDE
V11
ETHERNET
V11
ETHERNET
ETHERNET
C7
I/F
VASEN
C7
I/F
OIKEA
KÄYTTÖKE-
HIKKO
KÄYTTÖKE-
HIKKO
50V VIRTA-
LÄHDE
LEVYPAKKA
(4 GB)
LEVYPAKKA
(4 GB)
LEVYPAKKA
(4 GB)
50V VIRTA-
LÄHDE
PUHEEN
PROSES-
SOINTI
PUHEEN
PROSES-
SOINTI
PUHEEN
PROSES-
SOINTI
50V VIRTA-
LÄHDE
LAITEHÄLY-
TYKSET
FDDI-RENGAS
PUHEEN PROSES-
SOINTITELINE
FDDI-RENGAS

Fig.27.

SAP-OHJELMISTON YLEISKATSAUS - AJONAIKAINEN NÄKÖKULMA

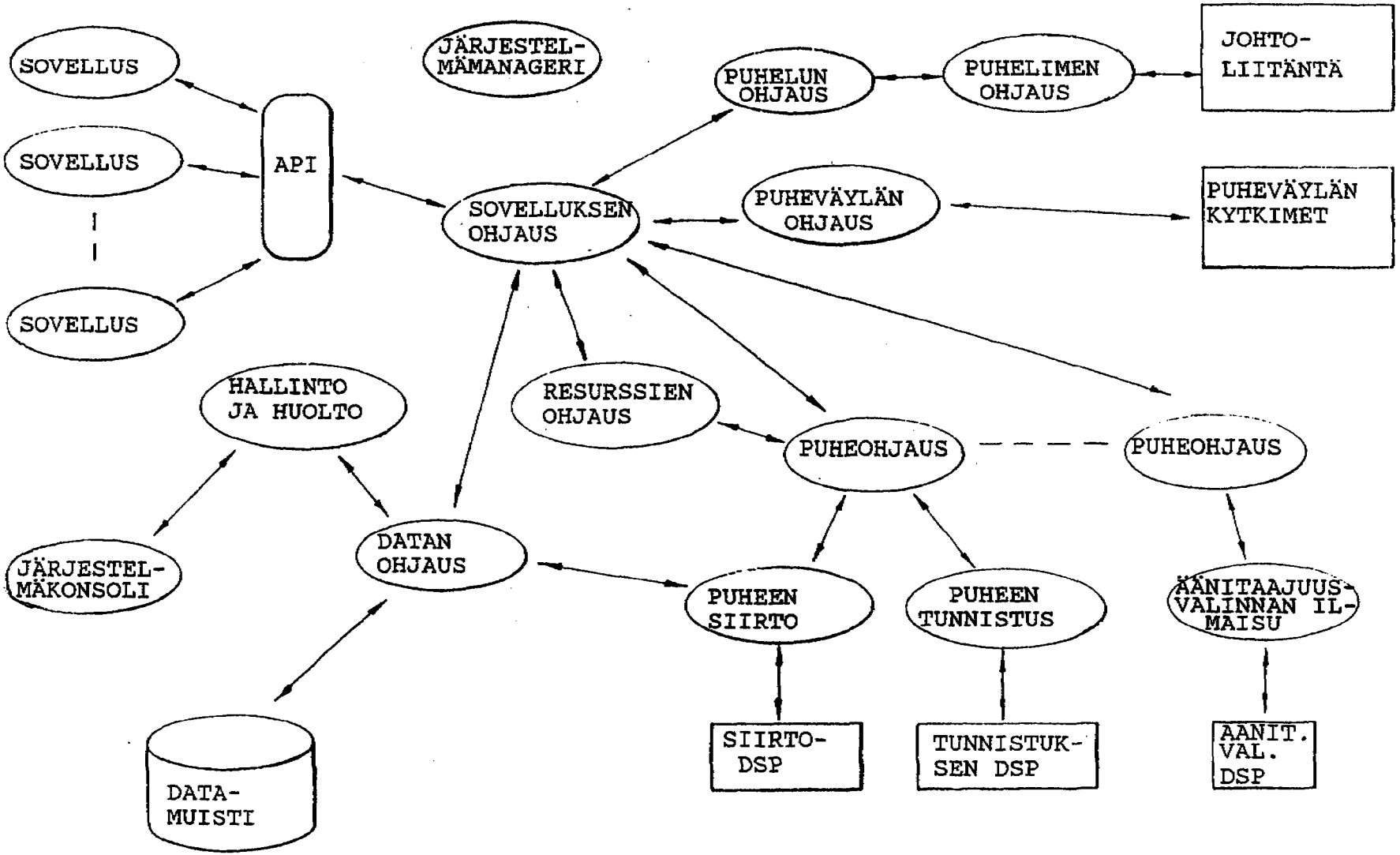


Fig.28. SAP-OHELMISTON YLEIS-KATSAUS

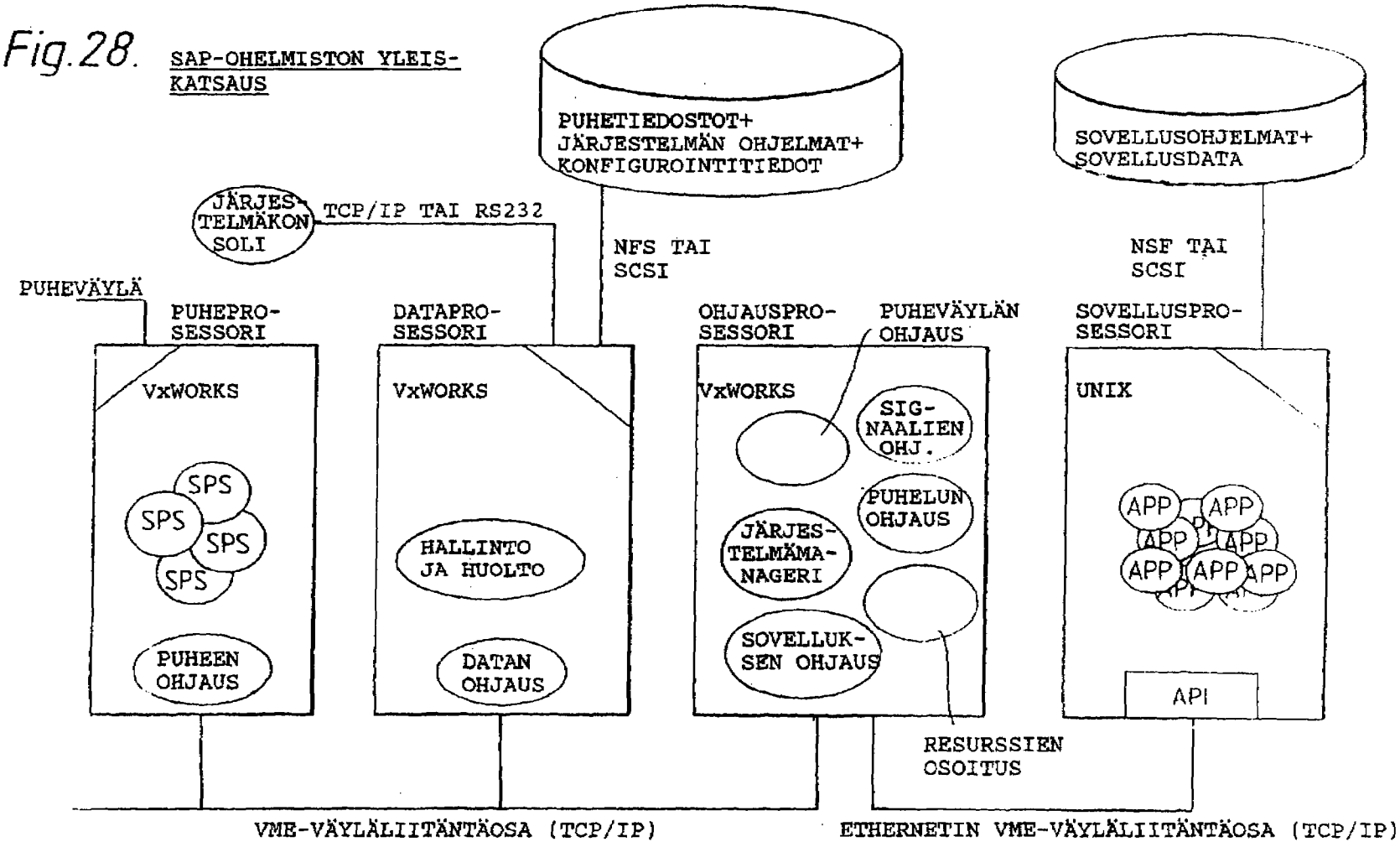


Fig. 29.

SAP-OHJELMISTON ARKKITEHTUURI - SOVELLUTUKSEN NÄKÖKULMASTA

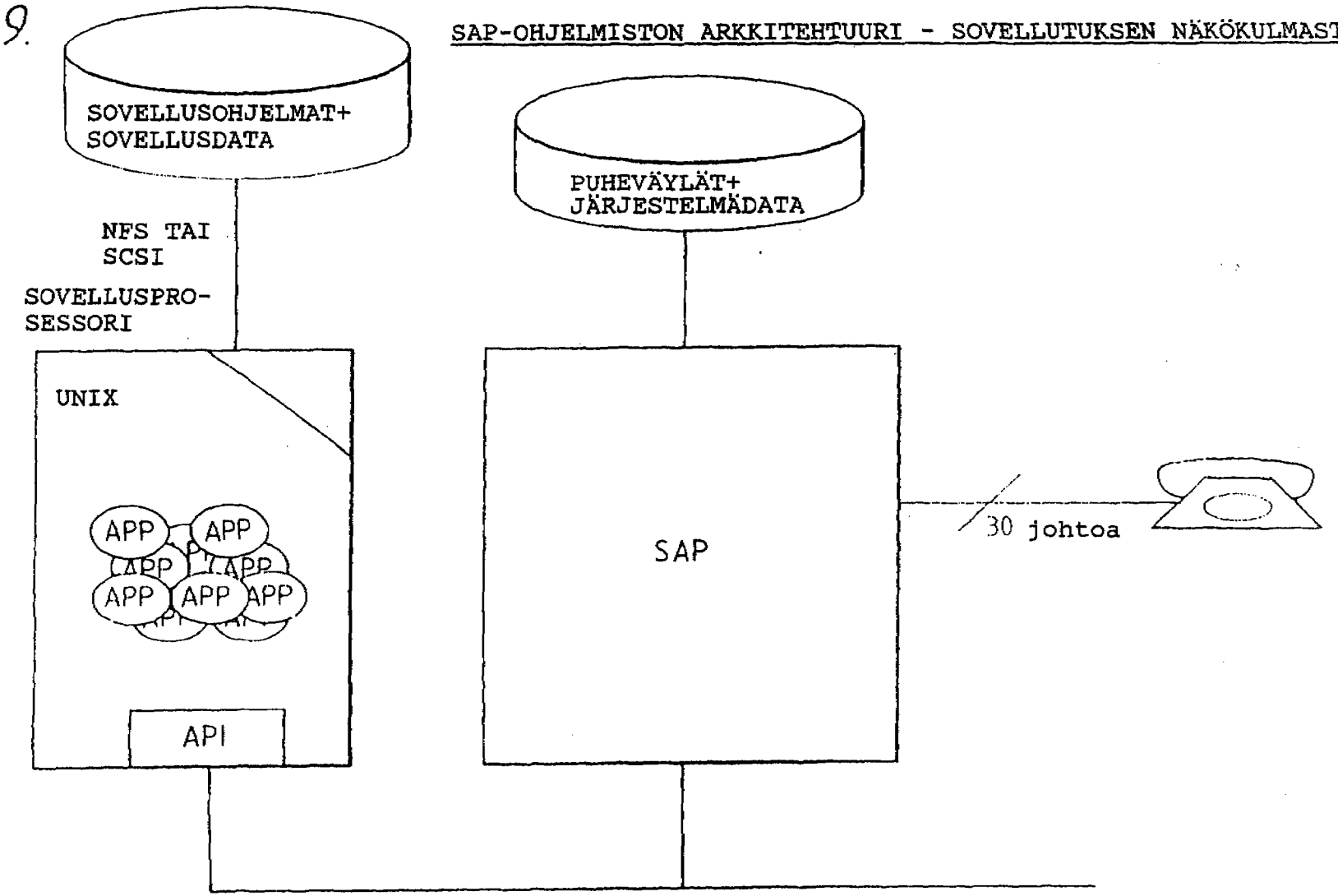


Fig. 30.

SAP-OHELMISTON ARKKITEHTUURI - ESIMERKKI SOVELLUTUKSEN KONFIGUROINNISTA

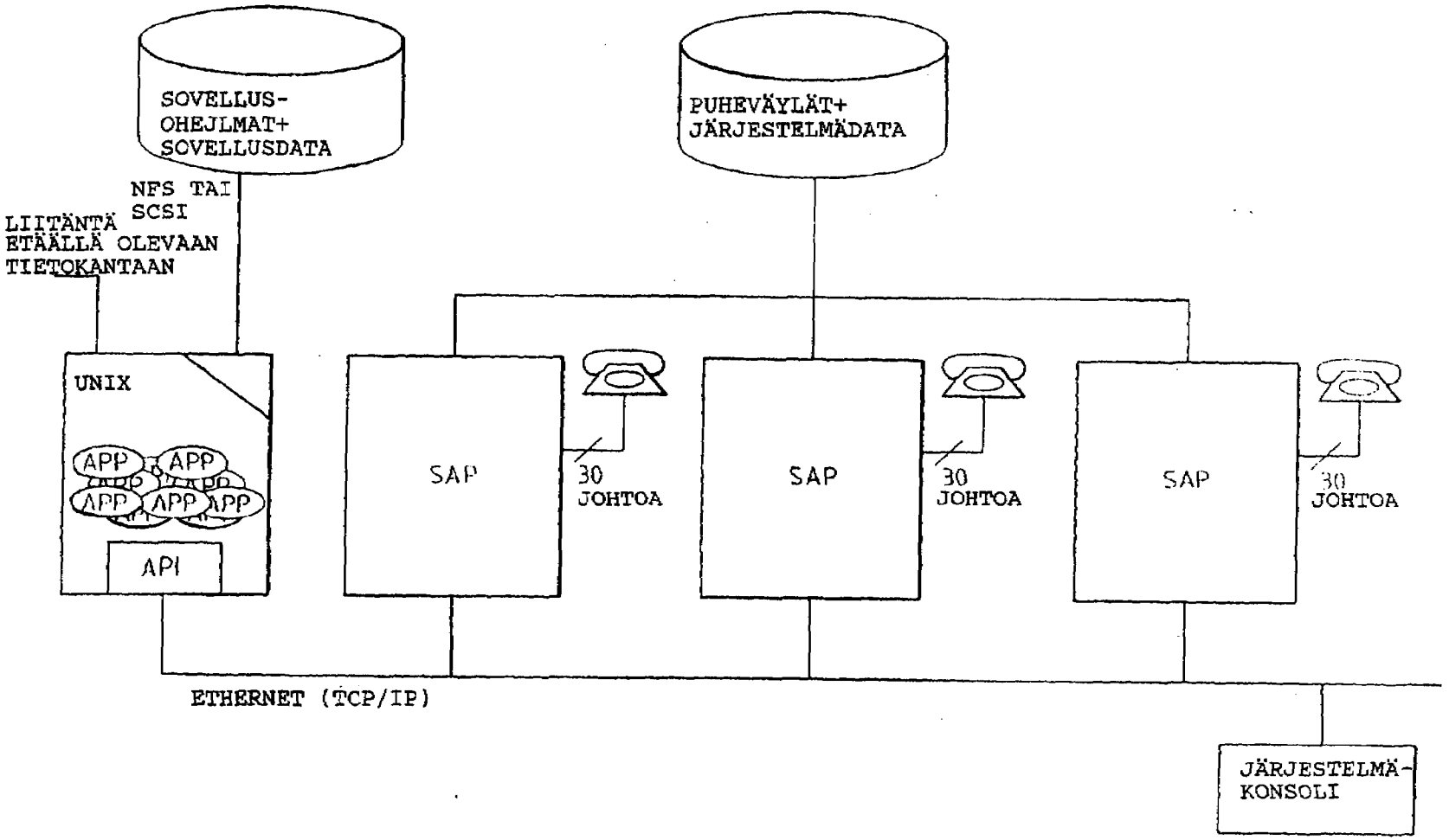


Fig. 31.

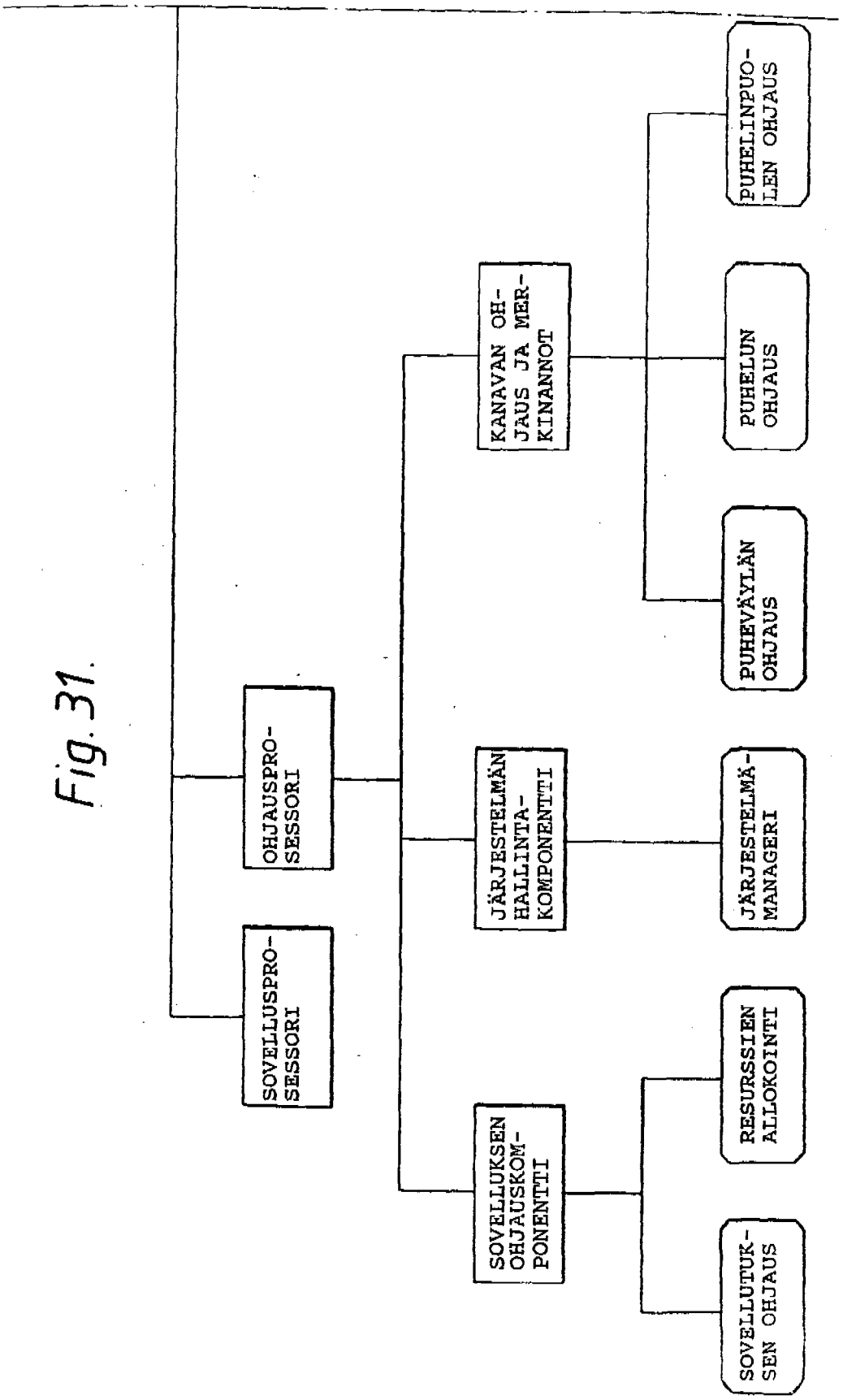

SOVELLUSPRO-SESSORI
OHJAUSPRO-SESSORI
SOVELLUKSEN OHJAUSKOM-PONENTTI
JÄRJESTELMÄN HALLINTA-KOMPONENTTI
KANAVAN OH-JAUS JA MER-KINANNOT
SOVELLUTUK-SEN OHJAUS
RESURSSIEN ALLOKOINTI
JÄRJESTELMÄ-MANAGERI
PUHEVÄYLÄN OHJAUS
PUHELUN OHJAUS
PUHELINPUO-LEN OHJAUS

Fig. 31 (JATK.)

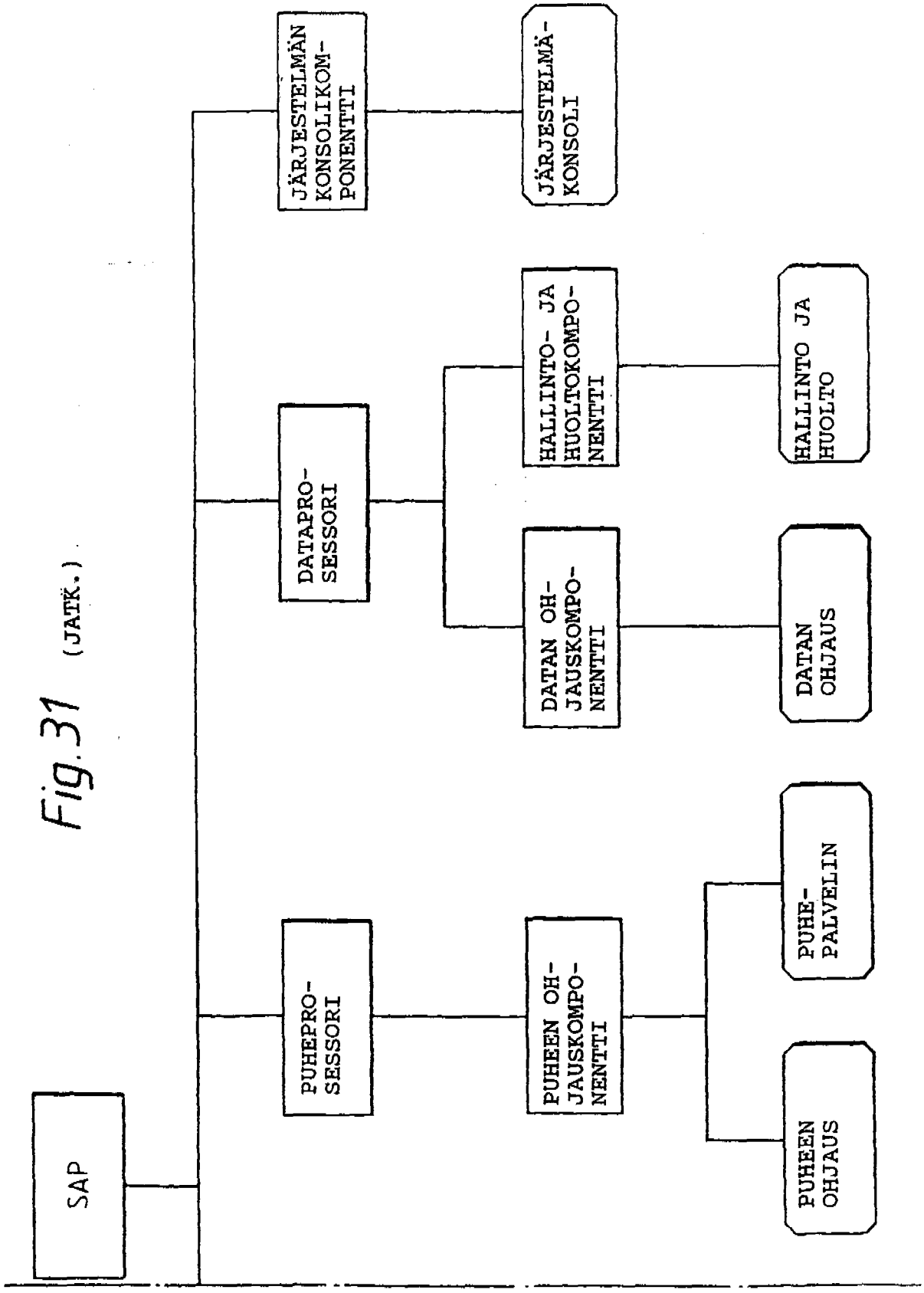

SAP
PUHEPRO-SESSORI
PUHEEN OH-JAUSKOMPO-NENTTI
PUHE-PALVELIN
PUHEEN OHJAUS
DATAPRO-SESSORI
DATAN OH-JAUSKOMPO-NENTTI
DATAN OHJAUS
HALLINTO- JA HUOLTOKOMPO-NENTTI
HALLINTO JA HUOLTO
JÄRJESTELMÄN KONSOLIKOM-PONENTTI
JÄRJESTELMÄ-KONSOLI

Fig. 32.

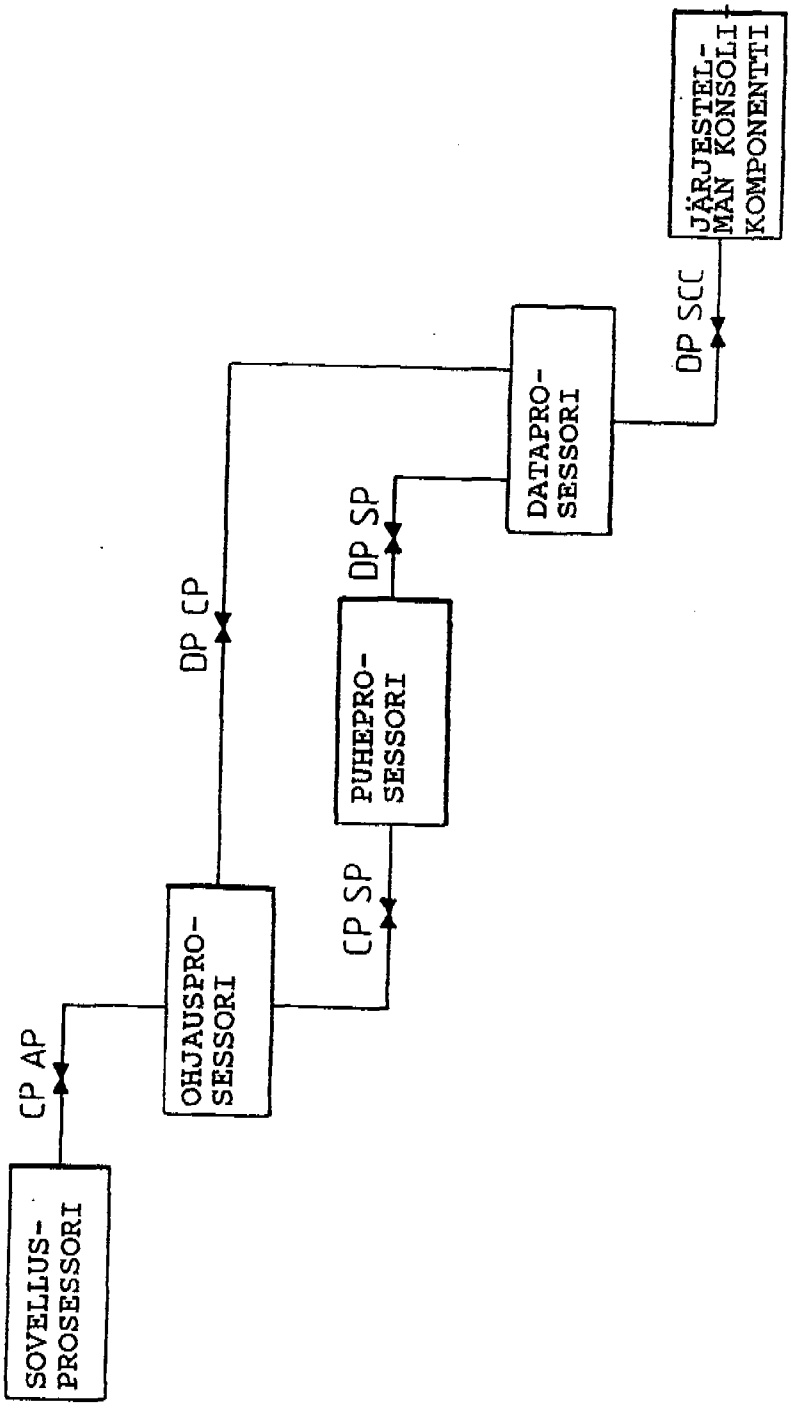
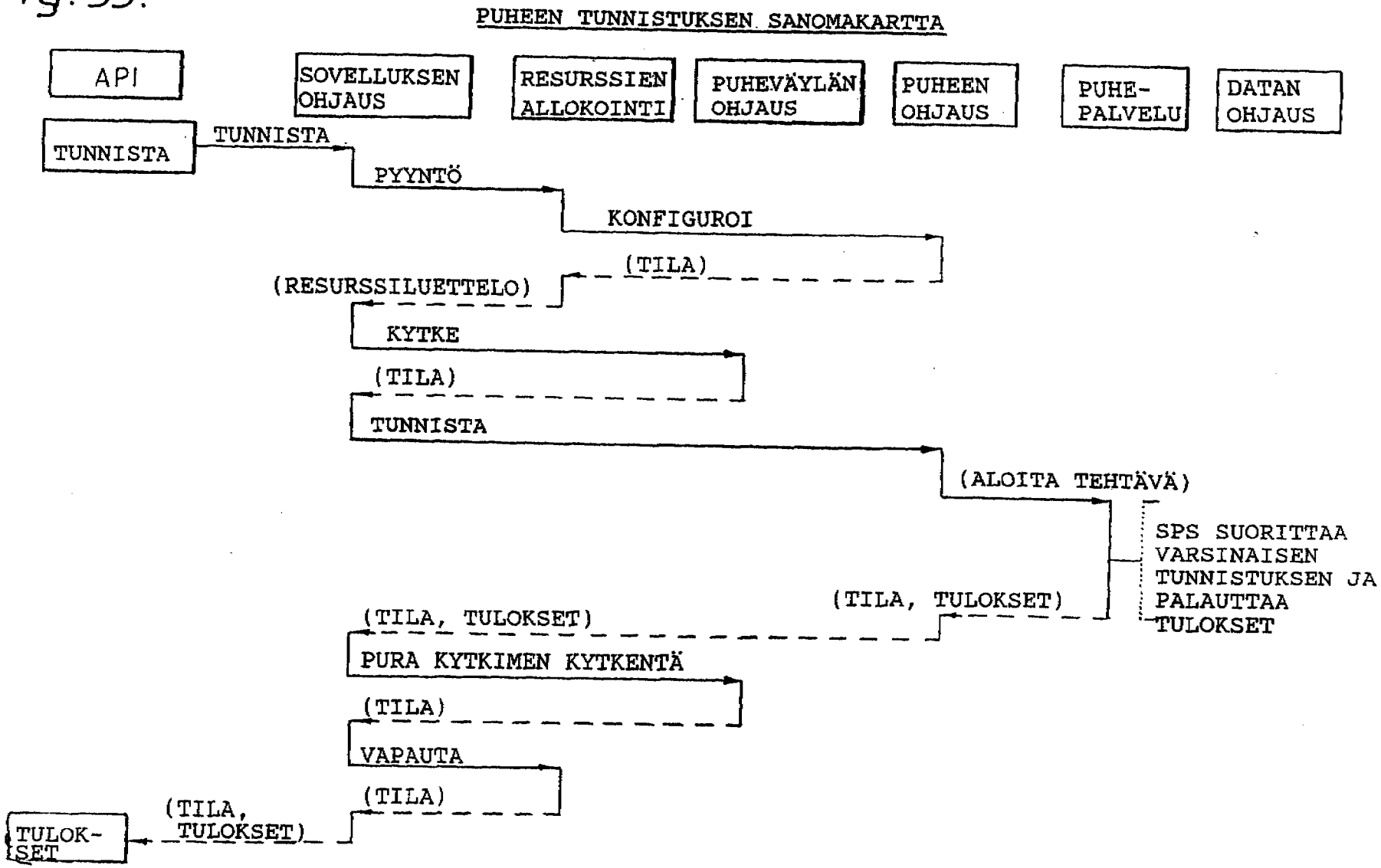

SOVELLUS-PROSESSORI
CP AP
OHJAUSPRO-SESSORI
DP CP
CP SP
PUHEPRO-SESSORI
DP SP
DATAPRO-SESSORI
DP SCC
JÄRJESTEL-MÄN KONSOLI KOMPONENTTI

Fig. 33.


PUHEEN TUNNISTUKSEN SANOMAKARTTA
API
SOVELLUKSEN OHJAUS
RESURSSIEN ALLOKOINTI
PUHEVÄYLÄN OHJAUS
PUHEEN OHJAUS
PUHE-PALVELU
DATAN OHJAUS
TUNNISTA
TUNNISTA
PYYNTÖ
KONFIGUROI
(TILA)
(RESURSSILUETTELO)
KYTKE
(TILA)
TUNNISTA
(ALOITA TEHTÄVÄ)
SPS SUORITTAA VARSINAISEN TUNNISTUKSEN JA PALAUTTAA TULOKSET
(TILA, TULOKSET)
(TILA, TULOKSET)
PURA KYTKIMEN KYTKENTÄ
(TILA)
VAPAUTA
(TILA)
(TILA, TULOKSET)
TULOK-SET

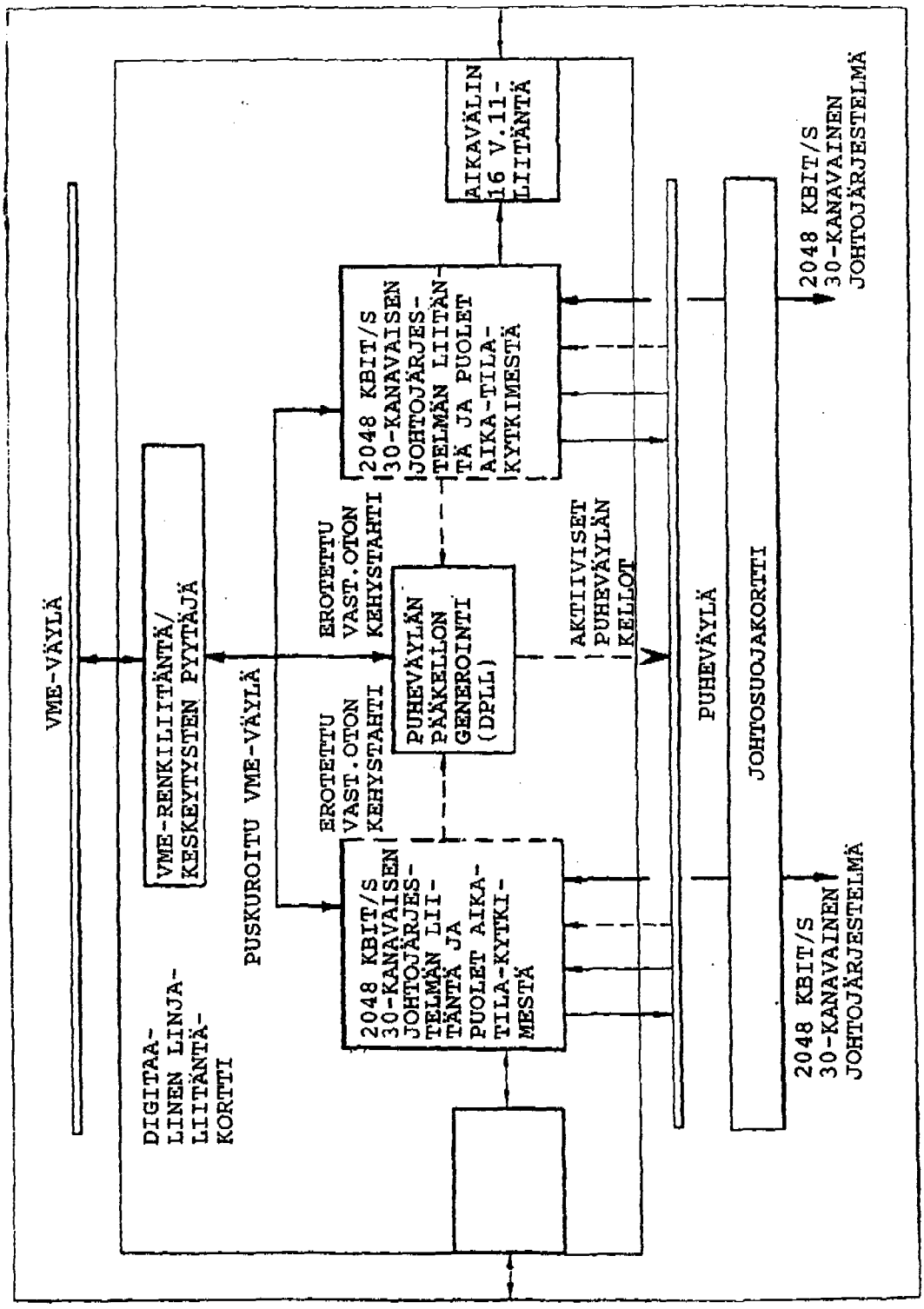

VME-VÄYLÄ
DIGITAA-
LINEN LINJA-
LIITÄNTÄ-
KORTTI
VME-RENKILIITÄNTÄ/
KESKEYTYSTEN PYYTÄJÄ
PUSKUROITU VME-VÄYLÄ
EROTETTU
VAST.OTON
KEHYSTAHTI
2048 KBIT/S
30-KANAVAISEN
JOHTOJÄRJES-
TELMÄN LII-
TÄNTÄ JA
PUOLET AIKA-
TILA-KYTKI-
MESTÄ
EROTETTU
VAST.OTON
KEHYSTAHTI
PUHEVÄYLÄN
PÄÄKELLON
GENEROINTI
(DPLL)
2048 KBIT/S
30-KANAVAISEN
JOHTOJÄRJES-
TELMÄN LIITÄN-
TÄ JA PUOLET
AIKA-TILA-
KYTKIMESTÄ
AIKAVÄLIN
16 V.11-
LIITÄNTÄ
AKTIIVISET
PUHEVÄYLÄN
KELLOT
PUHEVÄYLÄ
JOHTOSUOJAKORTTI
2048 KBIT/S
30-KANAVAINEN
JOHTOJÄRJESTELMÄ
2048 KBIT/S
30-KANAVAINEN
JOHTOJÄRJESTELMÄ

Fig. 34.

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS **TUTKIMUSRAPORTTI**

Patentti- ja innovaatiolinja

PATENTTIHAKEMUS NRO	LUOKITUS
945871	H04M 3/50

TUTKITTU AINEISTO

Patenttijulkaisukokoelma (FI, SE, NO, DK, DE, CH, EP, WO, GB, US), tutkitut luokat

H04M 3/50 (FI, SE, NO, DK), 527 (puuttuu)

Tiedonhaut ja muu aineisto

INPADOC EPIDOS, WO 93/26113 A1 (uutuustutkimusraportti 19.8.1993, uudet patenttivaatimukset 18.7.1994, patentoitavuuden esitutkimusraportti 21.9.1994 EPO Munich), US 5,581,600 A

VIITEJULKAISUT

Kategoria*)	Julkaisun tunnistetiedot	Koskee vaatimuksia
A	EP 0 138 536 A2,British Telecommunications Plc., 24.4.1985, H04M 3/50	
A	EP 0 185 445 A2, Voicetek Inc., 25.6.1986, H04M 3/50	
A	EP 0 283 120 A1, British Telecommunications Plc., 21.9.1988, G10L 5/06	

*) X Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu yksinään tarkasteltuna
Y Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu, kun otetaan huomioon tämä ja yksi tai useampi samaan kategoriaan kuuluva julkaisu
A Yleistä tekniikan tasoa edustava julkaisu, ei kuitenkaan patentoitavuuden este

Päiväys	Tutkija
14.11.2001	Petri Ojamies