



F 1 0 0 0 1 0 8 9 7 8 B



SUOMI – FINLAND (FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU PATENTSKRIFT

(10) FI 108978 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

30.04.2002

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

H04Q 3/00

(21) Patentihakemus - Patentansökning

19992522

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

25.11.1999

(24) Alkupäivä - Löpdag

25.11.1999

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

26.05.2001

(73) Haltija - Innehavare

1 •Oy Datatie Ab, Malmin kauppatie 8 A, 00700 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Vuorilehto, Anton, Heinäväenkuja 1 B, 02760 Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Seppo Laine Oy
Itämerenkatu 3 B, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Siirtotien sisältämien kanavien hallintamenetelmä
Förfarande för kontroll av kanalerna i en transmissionsled

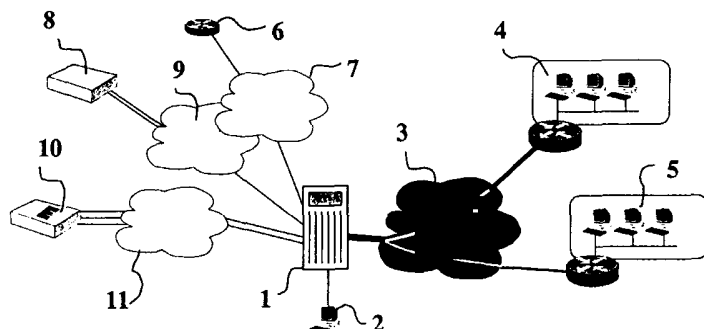
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

WO A 98/54868 (H04L 12/00)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Tässä julkaisussa on kuvattu siirtotien sisältämien kanavien hallintamenetelmä. Menetelmässä kullekin tilaajalle avataan kanavanavauspyyntöjen perusteella taattuja kanavia aina ennalta sovittuun taattujen kanavien maksimilukumäärään saakka. Taatulla kanavalla tarkoitetaan tällöin yhteyskanavaa, joka voidaan katkaista ainoastaan yhteyden käyttäjän lähettämän yhteydenkatkaisupyynnön perusteella. Yhteyden käyttäjä voi tällöin olla esim. yhteyden alkuperäinen tilaaja tai yhteyteen vastannut osapuoli. Tämän lisäksi, mikäli tilaajalla on jo käytössään taattuja kanavia ennalta sovittu maksimimäärä, tilaajalle voidaan vielä avata kanavanavauspyynnön perusteella yksi tai useampia lisäkanavia ohjelmoitavissa olevien ehtojen mukaisesti. Tällöin lisäkanavalla tarkoitetaan yhteyskanavaa, joka voidaan siirtotien kuormitusilanteessa katkaista siirtotien tarjoavan operaattorin toimesta ilman että yhteyden käyttäjä itse sulkee yhteyttä.

I denna publikation är beskrivet ett förfarande för kontroll av kanalerna i en transmissionsled. Vid förfarandet öppnas för varje abonnent vid kanalöppningsbegäran garanterade kanaler upp till ett förutbestämt maximiantal garanterade kanaler. Med en garanterad kanal avses i detta fall en förbindelsekanal, som kan avbrytas endast på basis av en förbindelseavbrytningsbegäran, som sänds av användaren. Härvid kan förbindelsens användare vara exempelvis förbindelsens ursprungliga abonnent eller den part som svarat på förbindelsen. Förutom detta kan för abonnenten på basis av en kanalöppningsbegäran ännu öppnas en eller flera tilläggskanaler på basis av programmerbara villkor, såvida abonnenten redan använder det förutbestämde maximala antalet garanterade kanaler. Med en tilläggskanal avses här en förbindelsekanal, som en transmissionsledserbjudande operatör kan avbryta, då transmissionsleden är belastad, utan att förbindelsens användare själv avbryter förbindelsen.



SIIRTOTIEN SISÄLTÄMIEN KANAVIEN HALLINTAMENETELMÄ

Tekniikan ala

5 Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdannon mukainen menetelmä useita tiedonsiirtokanavia sisältävän siirtotien kapasiteetin jakamiseksi tilaajien kesken järjestelmässä, jossa kullekin siirtokapasiteetin tilaajalle on taattu tietty ennalta sovittu lukumäärä taattuja tiedonsiirtokanavia. Keksinnön kohteena on myös menetelmä tiedonsiirrossa käytettävien kanavien tarjoamiseksi tilaajayhteydelle.

10 Keksinnön kohteena olevan menetelmän tekninen käyttöala on tiedonsiirtokapasiteetin jakaminen digitaalisessa muodossa olevan tiedon siirtämiseen käytettävässä siirtotiessä, joka käsittää rinnakkaiseen tiedonsiirtoon kytkettävissä olevia kanavia. Tällainen siirtotie voi perustua esim. ISDN-, GSM- tai UMTS-tekniikkaan tai myös SVC-pohjaiseen ATM-tekniikkaan (Switched Virtual Circuits, Asynchronous Transfer Mode). Yksi keksinnön erityinen käyttöala on soittosarjapalvelimissa käytettävien 15 yhteyskanavien jakaminen tilaajien kesken.

Tunnettu tekniikka

20 Tunnetun tekniikan mukaisesti siirtotien kanavia on jaettu ennalta sovitun jaon mukaan, esim. siten, että tilaajalle A on taattu X kanavaa, tilaajalle B on taattu Y kanavaa ja tilaajalle C on taattu Z kanavaa. Tällainen järjestely on selkeä, mutta johtaa toisaalta siirtokapasiteetin tehottomaan käyttöön, sillä esim. tilaajan A varaamat kanavat ovat täysin tyhjillään silloin, kun tilaaja A ei niitä itse käytä. Samalla hetkellä tilaajilla B ja C saattavat olla kaikki kanavat käytössä ja käytössä olevien tiedonsiirtokanavien lukumäärä voi olla tiedonsiirron nopeutta rajoittava tekijä. Lisäksi em. järjestelyssä voi 25 olla lisää käyttämättömiä kanavia, mikäli kaikkia fyysisen siirtotien mahdollistamia kanavia ei ole ”myyty” eli varattu kenellekään.

Tunnetaan myös järjestelmiä, joissa tilaajalle voidaan avata hänen varaamiensa taattujen kanavien lisäksi joitakin vapaina olevia kanavia. Tällaisessa järjestelmässä on kuitenkin sellainen erittäin paha ongelma, että ns. ylimääräisten kanavien (eli taattujen kanavien lisäksi avattavien kanavien) avaaminen tilaajalle voi johtaa siirtotien täyttymiseen siten, että joku tilaajista ei saa ollenkaan yhteyttä siirtotien kautta. Vähemmän vaarallisessa tilanteessa tilaaja voi saada yhteyden muita kanavia käyttöönsä vähemmän kuin hänelle on sopimuksessa taattu. Jotta siirtotie voitaisiin saada tehokkaampaan käyttöön ja yhteyspalveluja käyttäville tilaajille voitaisiin tarjota parempaa palvelua, tarvitaan jonkinlainen uusi kanavien ohjausmenetelmä, jonka yhteydessä ei ilmene em. ongelmia.

10 Keksinnön kuvaus

Keksinnön tarkoituksena on luoda menetelmä, jonka avulla tiedonsiirtotien kanavia voidaan jakaa tilaajien kesken edistyneellä tavalla siten, että siirtotien kapasiteettia voidaan käyttää tehokkaasti ja silti kullekin tilaajalle voidaan aina tarjota luvattu siirtokapasiteetti. Keksinnön tarkoituksena on myös luoda tietokoneohjelma tällaisen menetelmän toteuttamista varten.

Keksintö perustuu siihen, että kullekin tilaajalle avataan kanavanavauspyyntöjen perusteella taattuja kanavia aina ennalta sovittuun taattujen kanavien maksimilukumäärään saakka. Taatulla kanavalla tarkoitetaan tällöin yhteyskanavaa, joka voidaan katkaista ainoastaan yhteyden käyttäjän lähettämän yhteydenkatkaisupyynnön perusteella. Yhteyden käyttäjä voi tällöin olla esim. yhteyden alkuperäinen tilaaja tai yhteyteen vastannut osapuoli. Tämän lisäksi, mikäli tilaajalla on jo käytössään taattuja kanavia ennalta sovittu maksimimäärä, tilaajalle voidaan vielä avata kanavanavauspyynnön perusteella yksi tai useampia lisäkanavia ohjelmoitavissa olevien ehtojen mukaisesti. Tällöin lisäkanavalla tarkoitetaan yhteyskanavaa, joka voidaan siirtotien kuormitustilanteessa katkaista siirtotien tarjoavan operaattorin toimesta ilman että yhteyden käyttäjä itse sulkee yhteyttä.

Täsmällisemmin sanottuna keksinnön mukaiselle menetelmälle useita tiedonsiirtokanavia sisältävän siirtotien kapasiteetin jakamiseksi on tunnusomaista se, mikä on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle tiedonsiirrossa käytettävien kanavien tarjoamiseksi tilaajayhteydelle on puolestaan tunnusomaista se, mikä on esitetty patenttivaatimuksessa 7.

5 Keksinnön avulla saavutetaan huomattavia etuja. Keksinnön avulla voidaan nimittäin käyttää siirtotien kapasiteettia tehokkaammin hyväksi ja näin tarjota parempaa palvelua yhteyspalvelun käyttäjille. Siirtokapasiteetin tehokkaampi käyttö tulee mahdolliseksi, koska keksintömme ansiosta tilaajalle taattuja kanavia voidaan avata toisten tilaajien käyttöön tilanteessa, jossa tilaaja itse ei tarvitse kaikkia taattuja kanaviaan. Parempaan palvelutasoon taas päästään, sillä kullekin tilaajalle on aina mahdollista toimittaa taattu 10 siirtokapasiteetti ja tämän lisäksi vielä useimmiten jonkun verran lisäkapasiteettia lisäkanavien muodossa. Siirtokanavan ollessa vähäisessä käytössä yksi tilaaja saattaa näin saada käyttöönsä hyvinkin suuren siirtokapasiteetin muiden tilaajien siitä kärsimättä.

15 Keksinnöllä on myös runsaasti edullisia sovellusmuotoja, joiden avulla voidaan saavuttaa merkittäviä lisäetuja.

Keksinnöllä on esim. sovellusmuotoja, joiden avulla voidaan toteuttaa älykäs esi-
autentikointi ennen varsinaisen yhteyden muodostamista asiakaslaitteen ja soittosarjan tai muun vastaavan yhteyspalvelun välille.

20 Keksinnön ISDN-verkkoa hyväksi käyttävässä sovellusmuodossa keksinnön avulla voidaan tarjota soittosarja-asiakkaille edullisia ja samalla tehokkaita yhteyksiä.

Edelleen keksintöä edullisella tavalla sovellettaessa on mahdollista toteuttaa valintaisen ISDN-verkon päälle vastaavanlainen tiedonsiirtoverkko kuin mikä on toteutettavissa aivan erityyppisellä järjestelyllä kiinteissä dataverkoissa, kuten FrameRelay- ja ATM- verkoissa. Näissä verkoissa asiakkaalle taataan tietty tiedonsiirtokapasiteetti kaikissa 25 olosuhteissa, mutta asiakkaat pystyvät liikennöimään myös tätä nopeammin mikäli verkossa on vapaata kapasiteettia.

Keksintöä sopivalla tavalla sovellettaessa on myös mahdollista toteuttaa kehittynyt keskitetty soittosarjaratkaisu, johon kootaan helposti hallittavaksi kokonaisuudeksi yhteydet esim. eri kaukopuhelualueilta.

- 5 Yhteyksiä tarjoavan operaattorin kannalta keksintö mahdollistaa myös esim. soittosarjalaitteiston käyttäjämäärän maksimoinnin siten, että samalla taataan kaikille käyttäjille mahdollisuus yhteydenmuodostamiseen vähintään taatulla kanavamäärällä.

Kuvioiden esittely

Keksintöä tarkastellaan seuraavassa esimerkkien avulla ja oheisiin piirustuksiin viitaten.

- 10 Kuvio 1 esittää esimerkin omaisesti yhtä keksinnön mukaista menetelmää käyttävää järjestelmää.

Kuvio 2 esittää keksinnön yhden sovellusmuodon mukaista järjestelyä, jossa käytetään hyväksi Radius-kyselyjä

Kuvio 3 esittää tarkemmin Radius-kyselyjen käsittelyä kuvion 2 mukaisessa sovellusmuodossa

- 15 Kuvio 4 esittää joitakin yhden keksinnön mukaisen ohjelmiston käynnistämiseen liittyviä toimenpiteitä

Kuvio 5 esittää yhteyksien autentikointia keksinnön yhden sovellusmuodon mukaisesti

- 20 Seuraavissa esimerkeissä kuvataan keksinnön soveltamista ISDN-tekniikalla toteutettujen yhteyksien parissa. Alan ammattimiehelle on kuitenkin seuraavan selityksen perusteella selvää, kuinka keksinnön mukaista menetelmää voidaan soveltaa myös muiden siirtoteiden, esim. ATM-, GSM- tai UMTS-tekniikkaan perustuvien siirtoteiden, yhteydessä.

Määritelmiä

Tässä dokumentissa käytetään seuraavanlaista terminologiaa:

- 25 *DBHJ*: Dynaamiseen siirtokaistojen jakamiseen kykenevä menetelmä tai järjestelmä.

Soittosarja: Yleisen puhelinverkon (YPV) ja dataverkon välissä oleva laitteisto, joka pystyy liittämään valintaisen puhelinverkon kautta tulevat käyttäjät osaksi kiinteää dataverkkoa.

- B-kanava*: ISDN-tekniikalla toteutetuissa yhteyksissä yhteydet perustuvat B-kanaviin. Kukin B-kanava voi siirtää pakkaamatonta digitaalista tietoa nopeudella 64kb/s. Näitä B-kanavia voidaan avata useampia samanaikaisesti asiakaslaitteen ja soittosarjan välille, jolloin saadaan $n \cdot 64\text{kb/s}$ yhteys ($n=1,2,3,4,\dots$).

BRI: ISDN-liityntä jossa on käytettävissä 2 B-kanavaa ja yksi D-kanava. Liitynnän nimi tulee sanoista Basic Rate Interface.

- 10 *E1*: ISDN-liityntä jossa on käytettävissä 30 B-kanavaa yhteyksiin ja yksi D-kanava signalointiin. Liitynnästä käytetään myös nimeä PRI (Primary Rate Interface).

Radius: RADIUS-standardi (Remote Authentication Dial-In User Service) on alunperin valintaisia yhteyksiä käyttävien käyttäjien ja laitteiden todentamiseen tarkoitettu palvelu. Sitä voidaan käyttää myös muissa todennukseen liittyvissä tehtävissä.

- 15 *Autentikointi*: Käyttäjän tunnistaminen soittosarjassa.

Autorisointi: Käyttäjälle annetaan hänelle kuuluvat osoitteet ja muut muuttajat.

Accounting: Kirjanpito (tai loki) soittosarjan tapahtumista, sisältäen käyttäjien autentikoinnin ja autorisoinnin.

- 20 *AAA*: Viittaa Autentikoinnin, Autorisoinnin ja Accountingin suorittavaan ohjelmistoon tai laitteistoon.

SNMP: Simple Network Management Protocol –standardi tietoverkkoon kytkettyjen laitteistojen hallintaan. Protokollalla voidaan joko hakea tilatietoa hallittavasta laitteistosta tai muuttaa sitä.

Yksityiskohtainen selitys

- 25 Kuviossa 1 on hahmoteltu esimerkin omaisesti järjestelmä, johon DBHJ on asennettu. Kuvion 1 järjestelmässä on kuvattu soittosarjapalvelin 1 sekä tähän liitetty DBHJ-

5 palvelin 2, jonka avulla tuotetaan soittosarjalle ja sen yhteyksille keksinnön mukaiset ominaisuudet. Edelleen kuviossa on kuvattu yritysverkko 3, joka voi olla esim. ATM/FR-verkko. Yritysverkkoon ovat kytkeytyneinä yritykset Yritys 1 ja Yritys 2 tähtipisteidensä kautta. Yritys 1:n tähtipiste 4 on kytketty esim. ATM-yhteydellä ja Yritys 2:n tähtipiste 5 FR-yhteydellä. Kuviossa on myös esitetty Yritys 1:n sivukonttori 6, joka on yhdistetty soittosarjaan 1 puhelinverkon 7 välityksellä, sekä Yritys 1:n sivukonttori 8, joka on yhdistetty soittosarjaan 1 puhelinverkon 9 välityksellä. Kuviossa on edelleen esitetty Yritys 2:n sivukonttori 10, joka on yhdistetty soittosarjaan 1 puhelinverkon 11 välityksellä.

10 Järjestelmän toimiessa kunkin yrityksen sivukonttorit voivat ottaa ISDN-verkon kautta yhteyksiä omiin kiinteisiin yritysverkkoihinsa. Esimerkissä Yritys 2:n sivukonttorille 11 on taattu tiedonsiirtoyhteys 128kb/s, mutta tarvittaessa se voi ottaa käyttöön aina 512kb/s asti olevan yhteyden, mikäli soittosarjassa 1 on vapaata kapasiteettia kyseisillä linjoilla.

15 Esim. teleliikennealue, josta tulee kaksi E1-liityntää soittosarjapalvelimeen 1, pystyy takaamaan yhteydenmuodostumisen viidellekymmenelleyhdeksälle (59) asiakkaalle kyseisestä teleliikennealueesta, mikäli kaikille asiakkaille on taattu yksi B-kanava. Yksi aikaväli varataan signaalointia varten, sillä jos kaikki 60 aikaväliä on käytössä, antaa paikallinen ISDN-puhelinkekus varattua asiakaslaitteelle, eikä soittosarja 1 näe puhelun muodostamisyritystä lainkaan.

20 Yleisesti esimerkin mukaista menetelmää (DBHJ) voidaan käyttää erillisen ohjelmiston avulla, joka toimii samassa palvelimessa kuin soittosarjapalvelimen varsinainen AAA-ohjelmisto. Menetelmää voidaan käyttää erityisesti yhdessä kaikkien sellaisten AAA-ohjelmistojen kanssa, jotka tukevat Radius-protokollaa. Tällöin DBHJ toimii ns. Proxynä, välittäjänä, soittosarjan ja AAA-ohjelmiston välissä. Sen läpi kulkee kaikki Radius-kyselyt ja vastaukset mitkä soittosarja lähettää ja vastaanottaa AAA-ohjelmistolle. Tällaista järjestelyä on kuvattu kuviossa 2.

30 Kuviossa 3 on taas kuvattu tarkemmin Radius-kyselyjen käsittelyä. Vaikka DBHJ-ohjelmiston läpi kulkee kaikki Radius-kyselyt ja -vastaukset soittosarjan ja AAA-ohjelmiston välillä, DBHJ-reagoi esimerkin sovellusmuodossa vain kolmeen

erityyppiseen sanomaan. Näistä sanomista yksi on ns. esi-autentikointipyyntö ja kaksi muuta sanomaa ovat accounting-sanomia. Kaikki muut sanomat se välittää eteenpäin sellaisenaan.

5 Soittosarjan tulee taas täyttää seuraavat vaatimukset toimiakseen yhdessä esimerkin mukaisen DBHJ:n kanssa:

- Soittosarjan tulee käyttää AAA-toimintoihin Radius-protokollaa.
- Soittosarjan tulee lähettää ns. esi-autentikointipyynnön AAA-ohjelmistolle, eli soittavan numeron tarkistuspyynnön.
- Soittosarjan tulee tukea jotain menetelmää, jolla saadaan tiputettua alas
10 yksittäinen B-kanava. B-kanava voidaan tiputtaa esim. SNMP-komennolla tai telnet-yhteyden kautta annettavalla komennolla.

Perinteisessä yhteydenmuodostuksessa yhteydenmuodostusprosessi lähtee liikkeelle siitä, että asiakaspäätelaite havaitsee, että sen täytyy muodostaa yhteys soittosarjaan. Asiakaspäätelaite lähettää ISDN-verkon kautta yhteydenmuodostamispyynnön, ns.
15 SETUP-sanoman. Tässä vaiheessa yhteydenmuodostajasta ei tiedetä mitään muuta kuin soittava numero (ns. A-tilaajannumero) sekä tieto siitä, minkä soittosarjan E1-liittymän kautta yhteys halutaan muodostaa. Soittosarja voi lähettää soittavan numeron AAA-ohjelmistolle, joka voi tunnistaa numeron ja antaa puhelun jatkaa. Vaihtoehtoisesti AAA-ohjelmisto voi hylätä puhelun ja lähettää DISCONNECT-sanoman
20 asiakaspäätelaitteelle.

Jos soittosarjassa on vapaita B-kanavia, se hyväksyy yhteyspyynnön vastaamalla ISDN-protokollan mukaisesti CONNECT. Tässä vaiheessa ISDN-verkko alkaa veloittaa laskutussykäyksiä soittavalta osapuolelta (asiakaspäätelaitteelta). Tämän jälkeen asiakaspäätelaite lähettää oman käyttäjätunnuksen ja salasanan soittosarjalle, joka
25 autentikoi ne AAA-ohjelmistolta. Mikäli tunnukset ovat oikein, datayhteys muodostuu soittosarjaan ja liikennöinti voi alkaa. Mikäli tunnukset ovat väärin, yhteys katkaistaan.

Kun perinteiseen toimintamalliin lisätään DBHJ-toiminteita esimerkin mukaisella tavalla, DBHJ:n varsinainen toiminta tapahtuu ns. esi-autentikointivaiheessa. Tällöin

asiakaspäätelaite aloittaa yhteydenmuodostuksen lähettämällä SETUP-sanoman soittosarjaan. Soittosarja lähettää soittavan numeron AAA-ohjelmistolle.

Tällöin DBHJ ottaa tämän esi-autentikointipyynnön vastaan ja tutkii:

- Voidaanko yhteyspyyntöön vastata.
- 5 – Tuleeko joku vanhempi yhteys katkaista soittosarjasta, jotta tämä uusi yhteys mahtuisi siihen.

Mikäli yhteyspyyntöön ei voida vastata, lähetetään ISDN-protokollan mukaisesti DISCONNECT-sanoma asiakaspäätelaitteelle, jolloin yhteydenmuodostus katkeaa eikä asiakkaalle muodostu puhelinkuluja. Muutoin lähetetään ISDN-protokollan mukaisesti
10 CONNECT-sanoma ja käyttäjän autentikoiminen jatkuu tavalliseen tapaan. Tarvittaessa DBHJ osaa tiputtaa sellaisen käyttäjän kanavan (yhden B-kanavan) pois päältä, joka käyttää taattua kapasiteettia suurempaa kaistaa soittosarjasta.

Muut Autentikointi- ja Authorisointi-viestit toimitetaan sellaisenaan läpi käytettävälle AAA-ohjelmistolle. DBHJ seuraa Radius-viesteistä Accounting-sanomia ja tutkii
15 milloin yhteydet muodostuvat (START) ja loppuvat (STOP). Näiden perusteella se ylläpitää tietoja kunkin käyttäjän kanavista ja kunkin E1-liityntäryhmän varaustilanteesta.

Kanavien tiputtamista havainnollistetaan oheisella esimerkillä, jossa selvyuden vuoksi
20 käytetään vain kymmentä (10) kanavaa. Normaalisti E1-liityntäryhmässä on kuitenkin kolmekymmentä (30) kanavaa. Kanavien lukumäärä voi toki jossakin muussa järjestelmässä poiketa merkittävästikin näistä esimerkeistä.

Alkutilanteessa:

- Käyttäjällä 1 on kaksi taattua kanavaa ja yksi lisäkanava.
- Käyttäjällä 2 on kaksi taattua kanavaa ja yksi lisäkanava.
- 25 – Käyttäjällä 3 on yksi taattu kanava ja kaksi lisäkanavaa.

Kanavojen varaustilanne on siis seuraavan taulukon mukainen:

1T	1T	2T	1L	2T	3T	3L	2L	3L	vapaa
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-------

Taulukossa kukin ruutu merkitsee yhtä kanavaa ja ruudun sisään on merkitty kanavan käyttäjä numerolla ja käytön tyyppi kirjaimella siten, että "T" tarkoittaa taattua kanavaa ja "L" tarkoittaa lisäkanavaa. Ensimmäisessä ruudussa oleva merkintä "1T" tarkoittaa
5 siis, että kanava on varattu käyttäjän 1 taatulle kanavalle.

Kun edellä esitetyssä tilanteessa käyttäjä 4 haluaa muodostaa yhteyden, tulee tarkastaa sallitaanko käyttäjän 4 yhteys. Tilanne on tällöin seuraava:

1T	1T	2T	1L	2T	3T	3L	2L	3L	4T ?
----	----	----	----	----	----	----	----	----	------

Mikäli käyttäjän 4 haluama yhteys sallitaan, tulee joku vanhoista yhteyksistä pudottaa
10 pois. Järjestelmä pudottaa tällöin yhden kanavan pois sellaiselta käyttäjältä, jolla on käytössään eniten lisäkanavia. Mikäli useammalla käyttäjällä on käytössään saman verran lisäkanavia, pudotetaan esim. vanhin eli pisimpään käytössä ollut lisäkanava pois. Esimerkin tapauksessa eniten lisäkanavia on käyttäjällä 3, joten häneltä pudotetaan yksi lisäkanava pois käytöstä. Tällöin päädytään seuraavaan tilanteeseen:

1T	1T	2T	1L	2T	3T	vapaa	2L	3L	4T
----	----	----	----	----	----	-------	----	----	----

15

Nyt voidaan jäädä odottamaan uutta yhteydenottoa.

Edellä kuvattujen toimintojen toteuttamiseksi tarvitaan siis soveltuva ohjelmisto. Ohjelmiston käynnistämistä on kuvattu kuviossa 4. Ohjelmiston käynnistyessä se hakee kunkin E1-liityntäryhmän tiedot tietokannasta. Ryhmät erotellaan suuntanumeron
20 perusteella. Esimerkissä suuntanumero on "09".

Kukin ryhmä sisältää tietyn määrän E1-liityntöjä sekä näiden perusteella määritellyn määrän B-kanavia, joita voidaan käyttää yhteyksien muodostamiseen. Esim. kolmella

(3) kappaleella E1-liityntöjä voidaan ottaa kahdeksankymmentyhdeksän (89) kappaletta yhteyksiä. Viimeinen vapaa kanava tulee säilyttää signalointia varten. Jos kaikki kanavat olisivat käytössä, ei uusista yhteyspyynnöistä nähtäisi tarvittavia SETUP-sanomia.

- 5 Kun ryhmätiedot on luettu järjestelmään, luodaan kustakin liittymäryhmästä tilataulukko, josta ilmenee:

E1-liityntä (interface)	Kanava	Käyttäjänimi	Soittava puhelinnumero	Yhdistymisaika	Taattu/Lisäkanava
-------------------------	--------	--------------	------------------------	----------------	-------------------

Tämän jälkeen voidaan itse soittosarjatoiminnot aktivoida.

Yhteyksien autentikointia taas on kuvattu tarkemmin kuviossa 5.

- 10 Kun asiakaspäätelaite (yleensä ISDN-reititin) havaitsee, että sen tulee avata soittosarjaan joko ensimmäinen datayhteys tai lisäkanavia, se lähettää ISDN-sanoman paikallisen puhelinverkon kautta soittosarjaan. Tässä sanomassa ilmenee seuraavat tiedot:

– Mihin numeroon soitettiin.

- 15 – Mikä numero soittaa.

Nyt soittosarja lähettää ns. esi-autentikointipyynnön AAA-palvelimelle. Esimerkin ratkaisussa tämä pyyntö kulkee DBHJ-ohjelmiston läpi, joka havaitsee sen olevan esi-autentikointipyyntö ja osaa käynnistää oman prosessinsa sen perusteella. Tässä esi-autentikointipyynnössä on esim. seuraavat tiedot:

- 20 – Soitettu numero
- Soittava numero
- Vastaanottava liittymä soittosarjassa (E1 interface)
- Käytetty B-kanava
- Kelloaika

- Ja muita valmistajakohtaisia tietoja

Saatuaan esi-autentikointipyynnön DBHJ tarkistaa muististaan eri käyttäjien tilatiedot ja etsii löytyykö sieltä samaa soittavaa puhelinnumeroa, jonka avulla käyttäjä voidaan tunnistaa. Nämä tiedot luodaan muistiin aina kuin käyttäjä ottaa ensimmäisen
5 yhteytensä soittosarjaan. Jos käyttäjän tiedot (soittava puhelinnumero) löytyvät, on käyttäjä tunnistettu ja voidaan siirtyä tutkimaan E1-ryhmän tilaa.

Edelleen kuvion 5 mukaan, mikäli kyseistä puhelinnumeroa ei löydy käyttäjätilatiedoista, tehdään haku AAA-ohjelmiston tietokantaan, jossa on kaikkien käyttäjien tiedot. Sieltä etsitään vastaavaa soittavaa numeroa kuin mikä ilmenee tässä
10 uudessa puhelussa. Kun vastaava puhelinnumero löytyy, kyseisen käyttäjän oleelliset tiedot haetaan uuteen käyttäjän tilatietomuuttujaan DBHJ-ohjelmistoon. Tilatieto sisältää esim. seuraavat tiedot:

- Käyttäjätunnus: esim. toimisto1@firma1.fi
- Kaikki soittavat puhelinnumerot: esim. 03-123456 ja 03-4567890
- 15 - Taatut B-kanavat tälle käyttäjälle: esim. 3
- Sallittu maksimimäärä B-kanavia tälle käyttäjälle: esim. 4
- Käytössä olevat kanavat: päivitetään käyttäjän yhteystilanteen mukaisesti

Tämän jälkeen käyttäjän tilatiedoista tarkistetaan onko hänellä jo käytössään hänelle määritelty maksimimäärä B-kanavia. Mikäli näin on, yhteyspyyntöä ei sallita ja
20 soittosarjalle lähetään esi-autentikointipyyntöön vastaus FAIL (hylätty) ja tapahtuma kirjataan DBHJ:n lokitiedostoon. Soittosarja vastaa ISDN SETUP-sanomaan vastauksella DISCONNECT ja yhteydenmuodostus katkeaa ilman laskutuspykälyksiä.

Mikäli taas käyttäjällä ei ole vielä käytössään sallittua maksimimäärää kanavia, tarkastetaan onko E1-ryhmä täynnä. Tällöin soittosarjan lähettämän esi-
25 autentikointitiedon avulla päätellään, mihin E1-liittymäryhmään kyseinen puhelu on tullut. Tämän jälkeen tarkastetaan kyseisen ryhmän tilataulukosta, onko kaikki mahdolliset kanavat jo käytössä. Esim. mikäli ryhmään on määritelty kaksi E1-liityntää, on maksimaalisten yhteyksien määrä viisikymmentäyhdeksän (59). Mikäli kyseinen

ryhmä ei ole vielä täynnä, voidaan yhteyspyyntö sallia riippumatta siitä onko kyseessä taattu- tai lisäkanava. DBHJ vastaa soittosarjan esi-autentikointipyyntöön PASS (hyväksytty) ja vastaavasti soittosarja vastaa asiakaspäätelaitteen lähettämään ISDN SETUP-sanomaan CONNECT, jolloin varsinainen autentikointi alkaa.

- 5 Viitaten edelleen kuvioon 5, mikäli soitettu ryhmä on jo täynnä, tulee tarkistaa onko yhteyspyynnön lähettäneellä asiakaslaitteella oikeus taattuun kanavaan. Tarkastellaan esimerkin omaisesti tilannetta, jossa soitettu E1-liityntäryhmä on täynnä. Tällöin tulee selvittää täytyykö tälle yhteyspyynnölle tehdä tilaa liityntäryhmään. Tässä tapauksessa kyseisen käyttäjän tilataulukosta tarkistetaan onko käyttäjällä käytössään jo vähintään
- 10 taattu määrä kanavia. Mikäli näin on, yhteyspyyntö hylätään ja soittosarjalle lähetetään vastaus FAIL (hylätty) sen lähettämään esi-autentikointipyyntöön. Kirjataan tapahtuma DBHJ:n lokitiedostoon. Soittosarja vastaa ISDN SETUP-sanomaan vastauksella DISCONNECT ja yhteydenmuodostus katkeaa ilman laskutuspykälyksiä.

- 15 Mikäli taas käyttäjällä on oikeus ottaa vielä taattuja B-kanavia käyttöön, tulee kyseisestä E1-liittymäryhmästä tiputtaa jonkun toisen käyttäjän yksi B-kanavayhteys pois päältä. Ylimääräisen kanavan valinta ja pudotus voidaan toteuttaa esim. siten, että tiputetaan vanhin eli pisimpään käytössä ollut lisäkanava pois. Pudottaminen voidaan toteuttaa myös siten, että kyseisen E1-liittymäryhmän tilataulukosta tarkistetaan kaikkien
- 20 käyttäjien osalta lisäyhteyksien määrä ja lisäyhteys pudotetaan pois sellaiselta käyttäjältä, jolla lisäyhteyksiä on määrällisesti eniten käytössä. Mikäli useammalla käyttäjällä on sama määrä lisäkanavia käytössä, tiputetaan niistä vanhin lisäyhteys pois päältä.

Lisäyhteyksien tiputtaminen voidaan tehdä esim. siten, että soittosarjaan lähetetään laitteistosta riippuen joko:

- 25
- SNMP-komento, jolla käsketään pudottamaan tämä vanhin B-kanavayhteys määrätystä E1-liittymästä,
 - tai mikäli SNMP-komento ei ole mahdollinen, otetaan terminaaliyhteys soittosarjaan ja komennetaan komentorivikomennolla kyseinen B-kanava katkaistavaksi.

Soittosarjassa on nyt tilaa antaa autentikoitavan yhteyden avata uusi B-kanava yhteys soittosarjan ja asiakaslaitteen välille. Tällöin DBHJ vastaa soittosarjan esi-autentikointipyyntöön PASS (hyväksyty) ja vastaavasti soittosarja vastaa asiakaspäätelaitteen lähettämään ISDN SETUP-sanomaan CONNECT, jolloin
5 varsinainen autentikointi voi alkaa.

Autentikointipyyntöjen välittämistä käsiteltiin jo edellä. Soittosarjasta tulevat Radius autorisointipyyntöt DBHJ taas välittää kaikki sellaisenaan varsinaiselle AAA-ohjelmistolle.

Accounting-tietojen kanssa voidaan puolestaan menetellä siten, että soittosarja lähettää
10 AAA-ohjelmistolle Radius-protokollan mukaisia Account-tietoja aina kun tapahtuu jotain asiakasyhteyksiin liittyvää esim. autentikointi onnistuu. DBHJ seuraa Account-tiedoista START ja STOP viestejä. Nämä ovat:

- Acct-Status-Type = Start
- Acct-Status-Type = Stop

15 Account START -viestin tapauksessa soittosarja lähettää Account-viestin DBHJ:n kautta AAA-ohjelmistolle. Viestistä ilmenee, että soittosarjaan on muodostettu uusi yhteys. Radius Account-Start -viesti voi olla esim. seuraavan kaltainen:

Wed May 8 10:51:12 1996

```

Acct-Session-Id = "2400020E"
20 User-Name = "paikka1@firma1.fi"
NAS-IP-Address = 172.16.1.21
NAS-Port = 2:12
NAS-Port-Type = ISDN
Acct-Status-Type = Start
25 Acct-Authentic = RADIUS
Called-Station-Id = "101022"
Calling-Station-Id = "0311223344"
Service-Type = Framed-User
Framed-Protocol = PPP
30 Framed-Address = 172.16.93.1

```

Acct-Delay-Time = 0
Timestamp = 838763356

Em. Start-viestin perusteella voidaan päivittää:

- 5 – Käyttäjän tilatietoja – uusi B-kanava tullut käyttöön
- E1-liittymäryhmän tilatietoja – liittymä, kanava, käyttäjä, soittava numero, kelloaika ja tieto onko kyseinen B-kanava taattu- vai lisäkanava otettu käyttöön. Taattu/lisäkanavatieto tarkistetaan käyttäjän tilatiedoista.

10 Account STOP –viestin tapauksessa soittosarja lähettää myös Account-viestin DBHJ:n kautta AAA-ohjelmistolle. Tästä viestistä ilmenee, että soittosarja tai asiakaslaite on lopettanut yhteyden soittosarjan ja asiakaslaitteen väliltä. Radius Account-Stop -viesti voi olla esim. seuraavan kaltainen :

Wed May 8 12:50:49 1996

15 Acct-Session-Id = "2400020E"
 User-Name = "paikka1@firma1.fi "
 NAS-IP-Address = 172.16.1.21
 NAS-Port = 2:12
 NAS-Port-Type = ISDN
 Acct-Status-Type = Stop
20 Acct-Session-Time = 7177
 Acct-Authentic = RADIUS
 Acct-Input-Octets = 14994
 Acct-Output-Octets = 90862
 Called-Station-Id = "101022"
25 Calling-Station-Id = "0311223344"
 Service-Type = Framed-User
 Framed-Protocol = PPP
 Framed-Address = 172.16.93.1
 Acct-Delay-Time = 0
30 Timestamp = 838763378

Em. Stop-viestin perusteella voidaan päivittää:

- Käyttäjän tilatietoja – B-kanava poistunut käytöstä
- E1-liittymäryhmän tilatietoja – liittymä, kanava, käyttäjä, soittava numero, kelloaika ja tieto onko kyseinen B-kanava taattu- vai lisäkanava poistunut käytöstä.

5

Mikäli käyttäjältä poistuu viimeinen B-kanava käytöstä, poistetaan myös kyseisen käyttäjän tilatiedot pois DBHJ-ohjelmiston sisäisistä muuttujista. Tällä varmistetaan, että kaikki käyttäjätietokantaan tehtävät muutokset tulevat nopeasti käyttöön ilman, että ohjelmistoa tarvitsee käynnistää uudelleen.

- 10 Keksinnön puitteissa voidaan ajatella myös yllä kuvatuista sovellusmuodoista poikkeavia ratkaisuja. Dynaamisen soittosarjan toiminnot on mahdollista toteuttaa esim. myös ilman ”radius-proxy” –toimintoa. Tällöin käytettävän soittosarjan tulisi osata lähettää loki-tapahtumat ns. syslog-tiedostoon. Ulkopuolinen ohjelmisto voisi reaaliaikaisesti seurata syslog-tiedoston tapahtumia ja niiden perusteella päätellä, milloin on tarvetta tiputtaa jokin B-kanava alas, jotta joku toinen käyttäjä saisi
- 15 käyttöönsä taatun B-kanavan soittosarjasta. Tässä sovelluksessa on kuitenkin sellainen puute, että siinä reagoidaan soittosarjan tapahtumiin niiden jo tapahduttua. Tällöin käyttäjille muodostuu turhia puhelinkuluja, mikäli soittosarjan tuleekin tiputtaa alas juuri äsken muodostettu yhteys. Samoin toteutus vaatii aina täyden räätälöinnin
- 20 käytettävälle soittosarjalle, sillä syslog-tiedostoihin lähetettävät tiedot ovat laitevalmistajakohtaisia verrattuna Radius-protokollaan perustuvaan toteutukseen.

- Edellä kuvatut toiminnot on mahdollista toteuttaa myös älykkäällä AAA-ohjelmistolla. Tällöin ohjelmiston tulisi pystyä kokoamaan yksittäisiä E1-liityntöjä loogisiksi ryhmiksi, joille määriteltäisiin maksimikanavamääriä. Ohjelmiston tulisi myös pystyä
- 25 tarvittaessa komentamaan kunkin soittosarjavalmistajan laitteistoa tiputtamaan esi-autentikoinnin yhteydessä lisäkanavia määrätystä E1-liityntäryhmästä. Usein kunkin soittosarjan mukana toimitettava AAA-ohjelmisto on räätälöity erityisesti kyseisen soittosarjavalmistajan laitteistolle. Erikseen toteutettavassa AAA-ohjelmistossa menetettäisiin kaikki ne edulliset lisäpiirteet, jotka laitevalmistaja on toteuttanut omaan
- 30 ohjelmistoonsa.

Edellisissä esimerkeissä kuvatut toiminnot voitaisiin edelleen toteuttaa myös kokonaan SNMP-pohjaisella järjestelmällä, mikäli soittosarjalaitteisto tukee kyseistä hallintajärjestelmää. Tällöin soittosarja lähettäisi kaikki tapahtumatiedot järjestelmään, joka tulkitsisi tapahtumatiedoista kunkin käyttäjän yhteysmääriä ja E1-liityntäryhmien
5 käyttötilanteita. Vastaavasti järjestelmä antaisi SNMP-komentoja, joilla käskettäisiin tiettyjä kanavia tiputtamaan pois yhteydet. Toteutettavan järjestelmän tulisi olla kokonaan räätälöity tietylle soittosarjalle, sillä SNMP-tilatiedot ovat soittosarjakohtaisia.

Edellä esitetyn perusteella ammattimiehelle on selvää, että keksintöämme voidaan
10 soveltaa laajasti soittosarjoihin liittyvien tiedonsiirtoyhteyksien ohjaamiseen. Ammattimiehelle on myös selvää, että keksintömme ei kuitenkaan mitenkään rajoitu soittosarjakäyttöön, vaan keksinnöllämme on lukuisia sovelluksia myös muissa suurta tai suurehkoa tiedonsiirtokapasiteettia vaativissa sovelluksissa, joissa tiedonsiirtokanavia jaetaan useiden käyttäjien tai prosessien kesken.



Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä useita tiedonsiirtokanavia sisältävän siirtotien kapasiteetin jakamiseksi tilaajien kesken järjestelmässä, jossa kullekin siirtokapasiteetin tilaajalle on taattu tietty ennalta sovittu lukumäärä taattuja tiedonsiirtokanavia, t u n n e t t u siitä, että
- 5
- avataan kanavanavauspyyntöjen perusteella kullekin tilaajalle taattuja kanavia aina ennalta sovittuun lukumäärään saakka,
 - avataan kanavanavauspyyntöjen perusteella tilaajalle lisäkanava tai lisäkanavia, mikäli tilaajalla on taattuja kanavia jo käytössä ennalta sovittu

10

 - tarpeen mukaan tiedonsiirtokanavan vapauttamiseksi taatun kanavan avaamista varten suljetaan joltakin tilaajalta käytössä oleva lisäkanava.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jossa ennalta sovittu taattujen tiedonsiirtokanavien lukumäärä on tilaajakohtainen.
- 15
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, jossa ennen lisäkanavan avaamista tilaajalle
- tarkastetaan, kuinka monta lisäkanavaa tilaajalla on jo käytössä, ja

20

 - verrataan käytössä olevien lisäkanavien lukumäärää tilaajalle määrättyyn lisäkanavien maksimilukumäärään,
- ja avataan lisäkanava ainoastaan, mikäli käytössä olevien lisäkanavien lukumäärä on pienempi kuin tilaajalle määrätty lisäkanavien maksimilukumäärä.

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen menetelmä, jossa tiedonsiirtokanavan vapauttamiseksi suljettavaksi lisäkanavaksi valitaan pisimpään käytössä ollut lisäkanava.
5. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen menetelmä, jossa tiedonsiirtokanavan vapauttamiseksi suljettavaksi lisäkanavaksi valitaan sellaisen tilaajan käytössä oleva lisäkanava, jolla on suurin lukumäärä avoimia lisäkanavia.
6. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että sitä käytetään soittosarjan ja soittosarjaan yhteydessä olevien tilaajien välisen siirtotien kapasiteetin jakamiseksi.
7. Menetelmä tiedonsiirrossa käytettävien kanavien tarjoamiseksi tilaajayhteydelle, jonka kapasiteetiksi on määritelty tietty ennalta sovittu lukumäärä taattuja kanavia ja tämän lisäksi ehdollisesti ainakin yksi lisäkanava, jossa menetelmässä
- avataan tilaajalta vastaanotetun kanavanavauspyynnön perusteella tilaajalle taattu kanava, jonka yhteys katkaistaan ainoastaan yhteyden käyttäjän lähettämän yhteydenkatkaisupyynnön perusteella, mikäli tilaajalla on käytössään taattuja kanavia ennalta sovittua lukumäärää vähemmän, ja
 - mikäli tilaajalla on jo käytössään taattuja kanavia ennalta sovittu lukumäärä, avataan tilaajalta vastaanotetun kanavanavauspyynnön perusteella tilaajalle lisäkanava, jonka yhteys voidaan siirtotien kuormitustilanteessa katkaista siirtotien tarjoavan operaattorin toimesta.

Patentkrav:

1. Förfarande för kapacitetsfördelning i en transmissionsled med flera informationsöverföringskanaler mellan abonnenterna i ett system, varvid det för varje transmissionskapacitetsabonment har garanterats ett på förhand överenskommet antal garanterade informationsöverföringskanaler, k ä n n e t e c k n a t av att

5

- på basis av önskemål om kanalöppning öppnas för varje abonnent garanterade kanaler upp till ett förutbestämt antal,
- på basis av önskemålen om kanalöppning öppnas för abonnenten en tilläggskanal eller tilläggskanaler, såvida abonnenten redan använder det förutbestämda antalet garanterade kanaler, och
- för att frigöra en informationsöverföringskanal för öppning av en garanterad kanal vid behov stängs någon abonnents tilläggskanal, som är i användning.

10

15

2. Förfarande enligt patentkrav 1, varvid det på förhand överenskomna antalet garanterade informationsöverföringskanaler är abonnentspecifikt.

3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, varvid det före öppnandet av en tilläggskanal för abonnenten

20

- kontrolleras hur många tilläggskanaler abonnenten redan har i användning, och
- antalet tilläggskanaler i användning jämförs med det maximala antalet tilläggskanaler som bestämts för abonnenten,

25

och en tilläggskanal öppnas endast då antalet tilläggskanaler i användning är mindre än det maximala antalet tilläggskanaler som bestämts för abonnenten.

4. Förfarande enligt något av patentkraven 1 - 3, varvid den tilläggskanal som varit längst i bruk utväljs som den tilläggskanal som skall stängas för att frigöra en informationsöverföringskanal.

5 5. Förfarande enligt något av patentkraven 1 - 3, varvid en tilläggskanal hos en sådan abonnent, som har det största antalet öppna tilläggskanaler i bruk, utväljs som den tilläggskanal som skall stängas för att frigöra en informationsöverföringskanal.

6. Förfarande enligt något av patentkraven 1 - 5, k ä n n e t e c k n a t av att det används för fördelning av transmissionsledens kapacitet mellan en ringserie och de abonnenter som är förbundna med ringserien.

10 7. Förfarande för tillhandahållande av kanaler för informationsöverföring åt en abonnentförbindelse, vars kapacitet är specificerat som ett förutbestämt antal garanterade kanaler och förutom detta, betingat, åtminstone en tilläggskanal, vid vilket förfarande

- det för abonnenten på basis av en från abonnenten mottagen kanalöppningsbegäran öppnas en garanterad kanal, vars förbindelse avbryts endast på basis av en av användaren sänd förbindelseavbrytningsbegäran, såvida abonnenten har i bruk mindre än det förutbestämda antalet garanterade kanaler, och
- det, såvida abonnenten redan har det förutbestämda antalet garanterade kanaler i bruk, för abonnenten på basis av en från abonnenten mottagen kanalöppningsbegäran öppnas en tilläggskanal, vars förbindelse kan avbrytas av den operator som tillhandahåller transmissionsleden, då transmissionsleden är belastad.

15

20

25

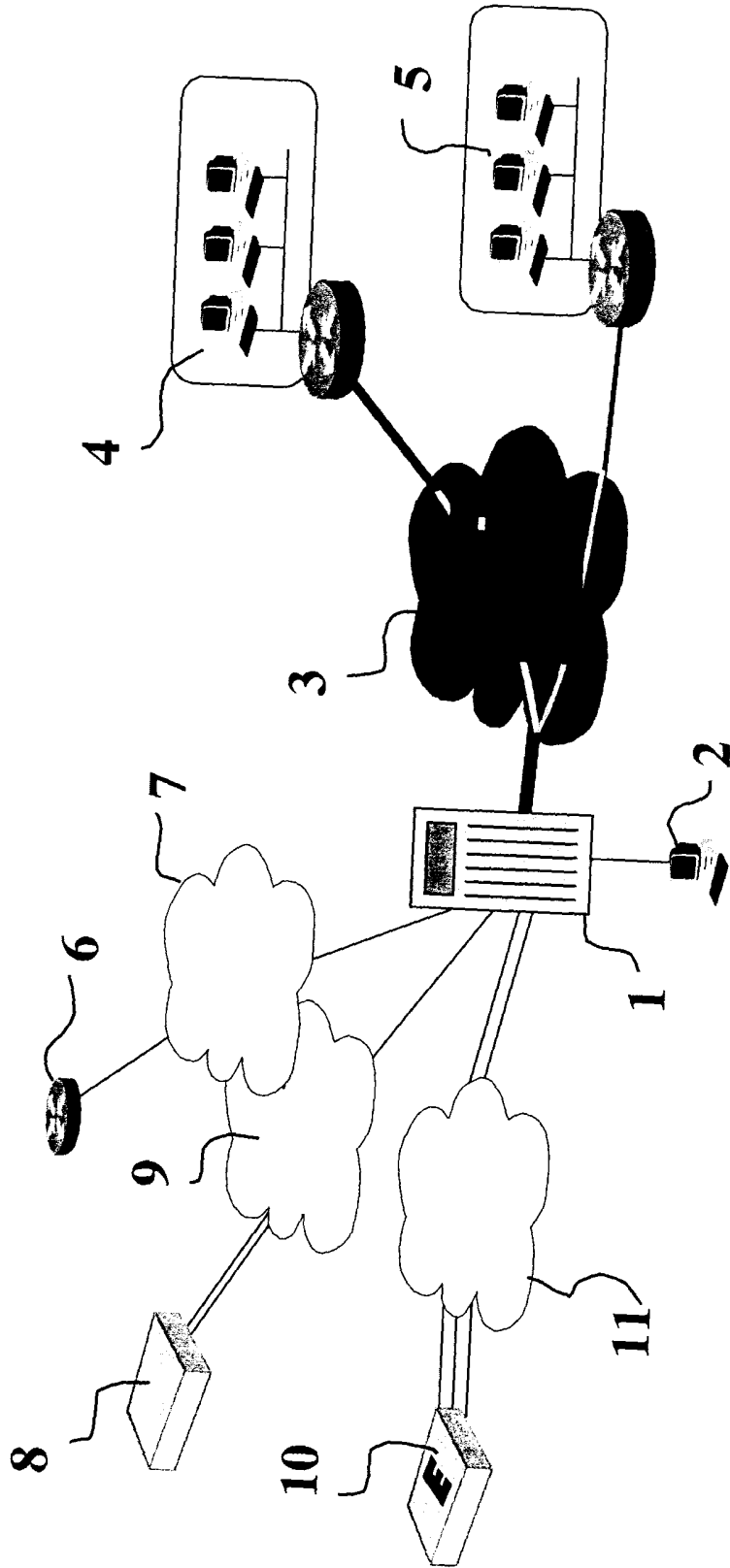
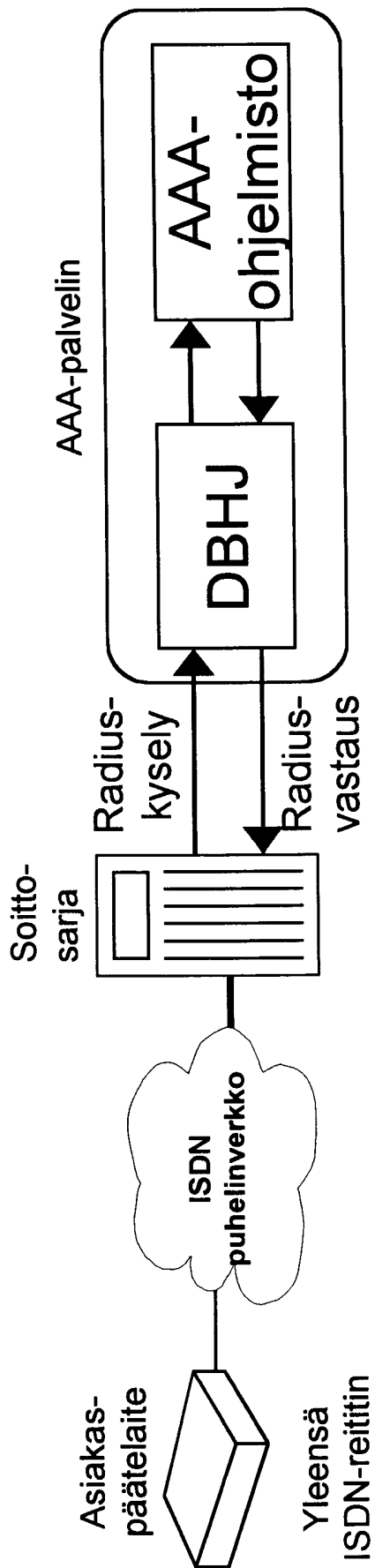


Fig. 1

001198 000000

**Fig. 2**

05.11.99 08:03

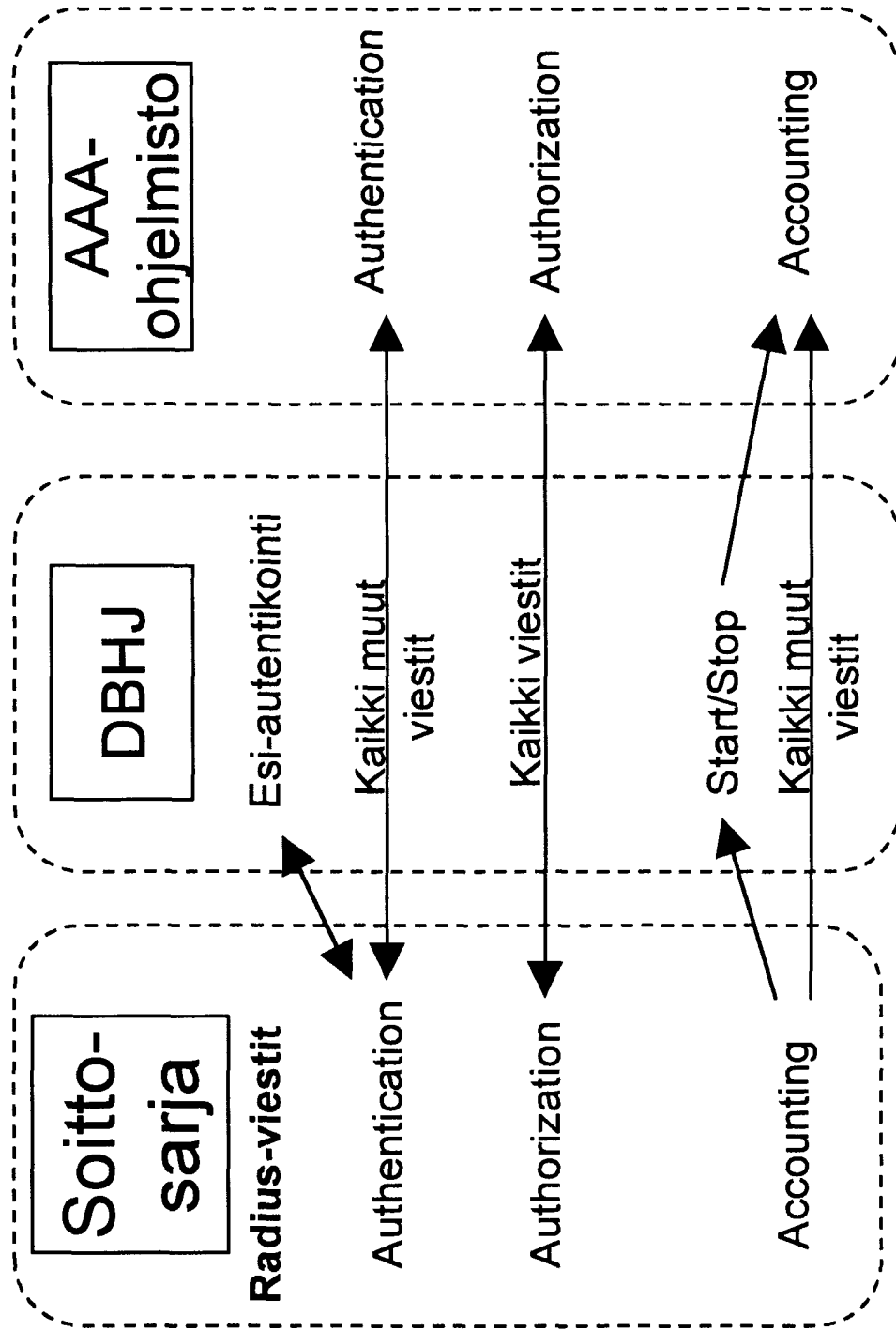


Fig. 3

DBHJ-
käynnisty

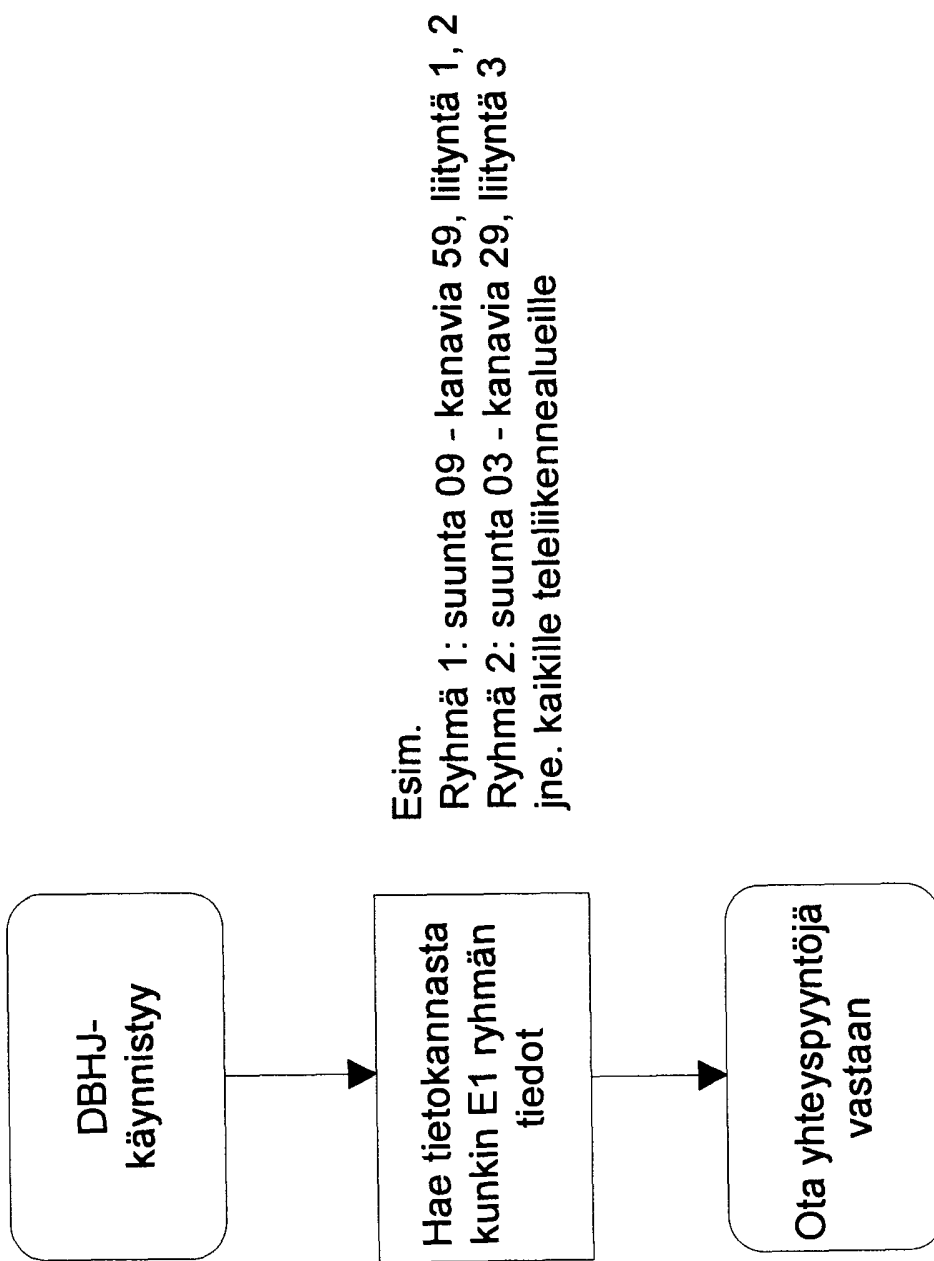


Fig. 4

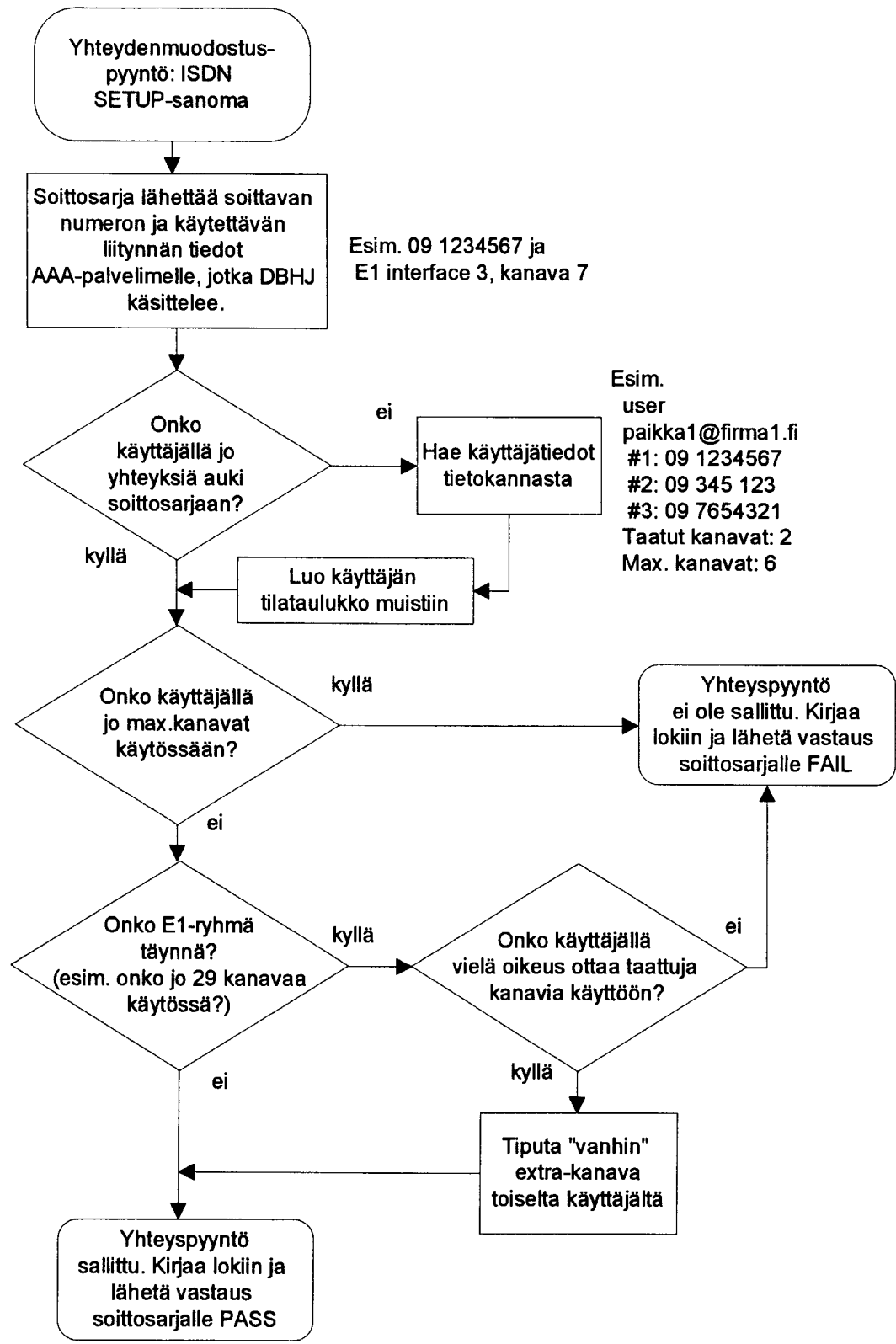


Fig. 5