



# SUOMI – FINLAND (FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

## (12) PATENTTIJULKAISU PATENTSKRIFT



F1000116503B

(10) FI 116503 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

30.11.2005

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

H04Q 7/38

(21) Patentihakemus - Patentansökning

982318

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

26.10.1998

(24) Alkupäivä - Löpdag

11.04.1997

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

26.10.1998

(86) Kv. hakemus - Int. ansökan

PCT/SE97/00615

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

26.04.1996 SE 9601606 P

(73) Haltija - Innehavare

1 •Telefonaktiebolaget L M Ericsson (publ), 164 83 Stockholm, SVERIGE, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Bruhn,Stefan, Bönerstrasse 5, 90459 Nürnberg, SAKSA, (DE)

2 •Hermansson,Hans, Godsägarvägen 21, 120 47 Enskede Gård, SVERIGE, (SE)

3 •Minde,Tor Björn, Gåddviksvägen 19, 954 32 Gammelstad, SVERIGE, (SE)

(74) Asiamies - Ombud: Borenius & Co Oy Ab  
Tallberginkatu 2 A, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

**Puhelunmuodostusmenetelmä digitaalisessa solukkoradioliikennejärjestelmässä  
Samtalsbildningsförfarande i ett digitalt cellulärt radiokommunikationssystem**

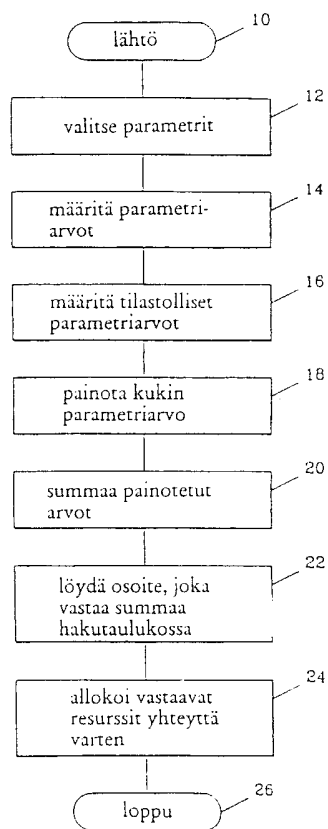
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

WO 96/10305 A, WO 96/10320 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Puhelunmuodostusmenetelmä digitaalisessa solukkoradioliikennejärjestelmässä määrittää (12, 14, 16) useita parametreja, jotka määrittävät järjestelmän nykyistä tilaa. Arvioimalla ja yhdistelemällä (18, 20) nämä parametrit liikennöintiresurssipyynnöksi (22) liikennöintiresurssi, joka parhaiten täsmää pyyntöön, voidaan allokoida (24) järjestelmäresurssien käytön ja/tai palvelun laadun optimoimiseksi.

Samtalsbildningsförfarande i ett digitalt  
cellulärt radiokommunikationssystem  
bestämmer (12, 14, 16) ett antal para-  
metrar som definierar systemets nuvarande  
tillstånd. Genom att evaluera och kombi-  
nera (18, 20) dessa parametrar till en  
kommunikationsresursbegäran (22) kan en  
kommunikationsresurs som bäst matchar  
begäran allokeras (24) för att optimera  
systemresursanvändningen och/eller  
servicekvaliteten.



PUHELUNMUODOSTUSMENETELMÄ DIGITAALISESSA SOLUKKORADIO-  
LIIKENNEJÄRJESTELMÄSSÄ  
SAMTALSBILDNINGSFÖRFARANDE I ETT DIGITALT CELLULÄRT RADIO-  
KOMMUNIKATIONSSYSTEM

5

Tekniikan ala

10 Esillä oleva keksintö koskee puhelunmuodostusmenetelmää digi-  
taalisessa solukkoradioliikennejärjestelmässä.

Keksinnön tausta

15 Nykyissä digitaalisissa solukkomatkaviestinjärjestelmissä,  
kuten GSM- ja D-AMPS-järjestelmissä puhelunmuodostus alloko-  
i kiinteään bruttobittinopeuskanavan (engl. fixed gross bit rate  
channel) puhepalvelua varten. Tämä tarkoittaa, että netto-  
bittinopeus, joka kuljettaa puheinformaatiota ja myös lisät-  
tyjen redundanttibittien, joita käytetään kanavavirhe-  
20 suojaukseen, lukumäärä on kiinteä. On tehtävä kompromissi  
puhepalvelun laadun, bruttobittinopeuden ja kanavavirhe-  
suojausten asteen välillä:

25 - Toisaalta maksimipuhelaatu vaatii suuren nettobitti-  
nopeuden ja suuren bruttobittinopeuden.

- Toisaalta järjestelmäresurssit ovat rajoitetut, ja jär-  
jestelmän tulisi pystyä ottamaan vastaan hyvin suuri luku-  
määrä käyttäjiä koska tahansa.

30

Koska suurin kokonaisbruttobittinopeus, joka samanaikaisesti  
voidaan lähettää järjestelmässä on rajoitettu, järjestelmän  
kapasiteetti rajoittuu kiinteään käyttäjien maksimiluku-  
määrään, jotka samanaikaisesti voivat käyttää järjestelmää  
35 yhdessä solussa. Jotta mahdollisimman suuri lukumäärä käyt-  
täjiä voitaisiin samanaikaisesti vastaanottaa käyttämään

puhepalveluja, nettobittinopeus, kanavavirhesuojauksen aste ja täten kanavan bruttobittinopeus asetetaan tiettyyn minimiarvoon, joka edelleen takaa tietyn puhelaatuasteen erilaisissa radio-olosuhteissa.

5

Bruttobittinopeuden kiinteä asetus, kanavavirhesuojauksen aste ja nettobittinopeus ja palvelu aiheuttavat seuraavia ongelmia:

- 10 Kanavavirhesuojauksen määrä on kiinteä sellaisena arvona, että tietty puhelaadun taso ylläpidetään tilanteissa, joissa on pieni C/I-taso, esim. solun reunoilla. Eräissä tilanteissa korkeampi kanavavirhesuojauksen aste (pienemmän nettobittinopeuden kustannuksella) voisi kuitenkin antaa paremman puhelaadun (vakaamman lähetyksen). Toisaalta tilanteissa, joissa  
15 on korkea C/I-taso, kanavavirhesuojauksen aste on turhan korkea, jolloin hukataan huomattava määrä suojabittejä. Tällaisessa tapauksessa puhepalvelulaatu voisi olla parempi korkeammalla nettobittinopeudella (tarkempi puhekoodaus) ja  
20 pienemmällä kanavavirhesuojausasteella.

- Kiinteä bruttobittinopeus rajoittaa jyrkästi mahdollisten yhtäaikaisten käyttäjien lukumäärää. Täten tilanteissa, joissa on korkea järjestelmäkuormitus, on suuri ylikuormitusriski. Ylikuormitus voi olla tulosta muodostettujen  
25 yhteyksien virheistä ja hävitetyistä yhteyksistä. Vastakkaisessa tilanteessa, jossa on pieni järjestelmäkuormitus, on paljon käyttämätöntä järjestelmäkapasiteettia, joka periaatteessa on vapaasti käytettävissä lähetystä varten suuremmalla bruttobittinopeudella ja täten paremmalla palvelulaadulla.  
30

- Nykyinen epäjoustava kiinteän puhepalvelun käyttö kiinteällä bruttobittinopeudella ja kiinteällä kanavavirhesuojausasteella tekee mahdottomaksi sen, että operaattori tarjoaisi  
35 valittuja palveluja, jotka voisivat riippua senhetkisestä

tilanteesta, esim. verkon kuormituksesta, kellonajasta ja päivämäärästä, sijainnista jne. Edelleen, käyttäjän on myös mahdollonta valita käyttäjälle paremmin sopiva palvelu.

- 5 Nykyisessä epäjoustavassa järjestelmässä bittijonon puheen dekodaus, joka on vastaanotettu matkaviestimeltä suoritetaan verkon puolella. Tämä ei huomioi toisen päätteen tyyppiä tai ominaisuuksia. Tällainen järjestelmä voi aiheuttaa huonontunutta laatua johtuen puhekoodekin tandemmuotoihin, esim.
- 10 matkaviestin - matkaviestin -yhteyksillä.

#### Yhteenveto keksinnöstä

- Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on aikaansaada joustavampi puhelunmuodostusmenetelmä digitaalisessa solukkoradioliikennejärjestelmässä.
- 15

Tämä tavoite saavutetaan patenttivaatimuksen 1 piirteiden avulla.

20

Lyhyesti esitettynä, tietty lukumäärä parametreja, jotka määrittävät järjestelmän senhetkisen tilan, määritetään ennen puhelun muodostusta, ja näitä parametreja käytetään optimaalisesti allokoimaan liikennöintiresursseja puhelulle.

25

Lyhyt piirustuksien selostus

- Keksintö voidaan parhaiten ymmärtää tavoitteineen ja etuineen seuraavan selostuksen avulla yhdessä seuraavan piirustuksen yhteydessä, joka esittää menetelmää esillä olevan keksinnön mukaisesti vuokaavion muodossa.
- 30

Yksityiskohtainen edullisten suoritusmuotojen selostus

- 35 Keksintöä selostetaan seuraavassa yksityiskohtaisemmin, useimmiten viittaamalla GSM ja D-AMPS-järjestelmiin. Keksintö

soveltuu kuitenkin myös muihin digitaalisiin radioliikennejärjestelmiin (FDMA, TDMA, CDMA), kuten PDC (Pacific Digital Cellular), IS-95 (CDMA) tai jopa satelliittijärjestelmiin.

- 5 Seuraavassa selostuksessa keskitytään kolmeen tiettyyn esimerkkiin resurssin allokoimiseksi, nimittäin tarjottuun kanavavirhesuojauksen asteeseen, tarjottuun bruttobittinopeuteen ja tarjottuun palvelutasoon.

10 A. Kanavavirhesuojauksen sovitus

Tarjotun kanavavirhesuojauksen asteen sovittamiseksi nykyiseen tilanteeseen puhelunmuodostuksen aikana, määritetään ainakin muutamia seuraavista parametreista:

- 15 - matkaviestimen (MS; Mobile Station) nykyinen sijainti, esim.  
sisällä/ulkona  
palvelevan solun ihmistiheys  
matkaviestimen etäisyys solun keskikohtaan (antenni)  
20 matkaviestimen globaalinen sijainti  
- matkaviestimen oletettu liikkuvuus  
- nykyinen kanavalaatu, esim.  
C/I -taso  
bittivirhenopeus (BER; Bit Error Rate)  
25 - mahdollinen matkaviestimen akunsäästötila

- Nämä parametrit yhdistetään ja täydennetään mahdollisesti muilla tilastollisilla tiedoilla, ja perustuen tähän järjestelmän nykyisen tilan esitykseen allokoidaan sopiva kanavavirhesuojauksen aste. Tämä proseduuri selostetaan yksityiskohtaisemmin alla. Muutamat esimerkit esittävät miten yllä mainittuja parametreja voidaan käyttää.
- 30

Esimerkki A1

- 35 Matkaviestimen nykyinen sijainti luokitellaan sellaiseksi, että se on sisätiloissa, ja nykyinen C/I-tason mittaus

osoittaa hyviä radiokanavaolosuhteita. Täten valitaan pieni kanavavirhesuojauksen aste ja korkea nettobittinopeus (tarkka puhekoodaus) seuraavaa yhteyttä varten.

5 Esimerkki A2

Matkaviestimen nykyinen sijainti luokitellaan sellaiseksi, että se sijaitsee lähellä palvelevaa tukiasemaa (ja kaukana solun reunoista), ja matkaviestimen oletettu liikkuvuus on alhainen. Tällöin on odotettavissa hyvät radiokanava-  
10 olosuhteet seuraavaa yhteyttä varten, joka johtaa siihen, että valitaan pieni kanavavirhesuojauksen aste ja korkea nettobittinopeus.

Esimerkki A3

15 Matkaviestimen nykyinen sijainti luokitellaan sellaiseksi, että se on solussa, joka sijaitsee alueella, jossa on hyvin paljon ihmisiä, ja että matkaviestimen oletettu liikkuvuus on suuri. Tämä tilanne osoittaa suurta todennäköisyyttä, että radiokanavaolosuhteet muuttuvat voimakkaasti seuraavan  
20 yhteyden yhteydessä. Tällöin on järkevää valita korkea kanavavirhesuojauksen aste ja pieni nettobittinopeus.

Esimerkki A4

Matkaviestin on akunsäästötilassa. Tämä osoittaa, että lähe-  
25 tys alhaisella kanavavirhesuojauksella pyydetään, koska alhaiset kanavavirhesuojaukset merkitsevät pienempää redundanttibittien käsittelyä ja säästävät täten akkua. Mikäli nykyinen C/I-taso osoittaa hyväksyttäviä radiokanava-  
30 olosuhteita, tämä pyyntö hyväksytään, ja alhainen kanavavirhesuojaus ja vastaavasti korkea nettobittinopeus valitaan.

B. Bruttobittinopeuden sovitus

Bruttobittinopeuden sovittamiseksi, jota käytetään nykyisen  
35 tilanteen palvelussa puhelunmuodostuksen aikana ainakin muutamat seuraavista parametreista voidaan määrittää:

- matkaviestimen (MS) nykyinen sijainti, esim.  
sisällä/ulkona  
palvelevan solun ihmistiheys  
matkaviestimen etäisyys solun keskikohtaan (antenni)
  - 5 matkaviestimen globaalinen sijainti
  - matkaviestimen oletettu liikkuvuus
  - nykyinen kanavalaatu, esim.  
C/I -taso  
bittivirhenopeus (BER)
  - 10 - mahdollinen matkaviestimen akunsäästötila
  - järjestelmän kuormitus
  - kellonaika ja päivämäärä
- 15 Huomaa, että neljä ensimmäistä parametria ovat samat kuin tapauksessa A yllä. Kuten tapauksessa A nämä parametrit yhdistetään ja mahdollisesti täydennetään joillain muilla tilastollisilla tiedoilla päätöksen tekemiseksi koskien bruttobittinopeutta, joka allokoidaan pyydetylle palvelulle.
- 20 Esimerkiksi TDMA-pohjaisessa järjestelmässä, esim. GSM, D-AMPS, bruttobittinopeutta voidaan säätää allokoimalla sopiva lukumäärä TDMA-aikavälejä. Muutamia esimerkkejä esitetään alla.
- 25 Esimerkki B1  
Nykyinen järjestelmäkuormitus on korkea ja nykyinen C/I-taso osoittaa hyväksyttävää radiokanavalaatua. Alhainen bruttobittinopeus allokoidaan lähetystä varten suhteellisen alhaisella palvelulaadulla.
- 30 Esimerkki B2  
Järjestelmäkuormitus on suhteellisen alhainen ja kellonaika tai päivämäärä osoittaa, että on turvallista olettaa, että järjestelmäkuormitus jää alhaiseksi puhelun ajaksi. Tässä
- 35 tapauksessa korkea bruttobittinopeus voidaan allokoida palveluille. Korkeaa bruttobittinopeutta voidaan käyttää kom-

pensoimaan huonoa radiokanavaa tarjoamalla korkeaa kanava-  
virhesuojauksen astetta (järeeä koodaus) ja pitämällä netto-  
bittinopeutta alhaisella tasolla. Toisaalta, mikäli radio-  
kanava on hyvä, hyvälaatuista palvelua korkealla nettobitti-  
5 nopeudella voidaan tukea.

### Esimerkki B3

Matkaviestin on akunsäästötilassa ja pyytää siksi alhaisen  
nopeuden palvelua lähetyksessä alhaisella kanavavirhesuojauk-  
10 sella. Mikäli nykyinen C/I-taso osoittaa hyviä radiokanava-  
olosuhteita, pyyntö hyväksytään ja alhainen bruttobittinopeus  
valitaan lähetystä varten.

### C. Palvelutason sovitus

15

On toivottavaa antaa operaattorille vapaus tarjota  
vaihtelevia palveluja, esim.:

- suuri bruttobittinopeus/alhainen puheen laatu -palvelu
- vakaata puhepalvelua, joka allokoii niin paljon
- 20 bruttobittinopeutta kuin mitä tarvitaan tietyn laatutason  
täyttämiseksi vallitsevissa radiokanavaolosuhteissa
- hyvälaatuista puhepalvelua
- yhdistettyjä puhe- ja datapalveluja.

25 Seuraavat parametrit ovat relevantteja päätettäessä mitä pal-  
veluja käytetään:

- matkaviestimen (MS) nykyinen sijainti, esim.  
sisällä/ulkona
- palvelevan solun ihmistiheys
- 30 matkaviestimen etäisyys solun keskikohtaan (antenni)
- matkaviestimen globaalinen sijainti
- matkaviestimen oletettu liikkuvuus
- nykyinen kanavalaatu, esim.  
C/I -taso
- 35 bittivirhenopeus (BER)
- mahdollinen matkaviestimen akunsäästötila

- järjestelmän kuormitus
  - kellonaika ja päivämäärä
- 5 - käyttäjän pyyntö esim.  
oletusarvopalvelu  
tietty palvelu käyttäjän henkilökohtaisen pyynnön mukaisesti
- 10 tietty palvelu käyttäjän henkilökohtaisen profiilin mukaisesti  
tietty palvelu matkaviestimen automaattisen pyynnön mukaisesti, esim akunsäästötila.

15 Huomaa, että tapaus C eroaa tapauksesta B ainoastaan viimeisen parametrin osalta (käyttäjän pyyntö). Seuraavat esimerkit esittävät tätä tapausta edelleen.

#### Esimerkki C1

20 Nykyinen järjestelmäkuormitus on suuri ja nykyinen C/I-taso osoittaa hyväksyttävää radiokanavaalaatua. Alhainen bruttobittinopeus/alhainen laatupalvelu, esim. Puolinopeuskanava, valitaan.

#### Esimerkki C2

25 Järjestelmäkuormitus on suhteellisen alhainen ja nykyinen matkaviestimen liikkuvuus osoittaa, että vahvasti vaihtelevat radiokanavaolosuhteet ovat odotettavissa yhteyden aikana. Täten valitaan vakaa puhepalvelu, jolla on korkea bruttobittinopeus ja korkea kanavavirhesuojausaste.

30

#### Esimerkki C3

35 Tilaajan on suoritettava tärkeä puhelu (esim. työpuhelu) ja hän pyytää mahdollisimman suurta laatua kustannuksista piittaamatta. Suuri bruttobittinopeus korkealaatuisella puhekoodauksella ja korkealla kanavasuojauksella valitaan. Myöhemmin hän haluaa soittaa yksityispuhelun ja pyytää halvempaa

palvelua. Pieni bruttobittinopeus, jolla on alhaisen laadun puhekoodaus ja alhainen kanavasuojaus, valitaan.

Puhelunmuodostusparametrien määrittäminen

5

Yllä mainitut parametrit voidaan esimerkiksi määrittää seuraavilla tavoilla:

#### Nykyinen matkaviestimen sijainti

10 Hyvin suunnitellussa verkossa matkaviestimen sijainti ulkona/sisällä tiedetään kun nykyinen solu tiedetään. Esimerkiksi GSM-järjestelmässä tämä informaatio voidaan pyytää liikkuvuushallintajärjestelmästä (engl. Mobility Management).

15 Edelleen, hyvin suunnitellussa verkossa nykyisen solun tieto kertoo myös onko solu alueella, jossa on paljon ihmisiä vai ei. Esimerkiksi GSM-järjestelmässä tämä informaatio voidaan pyytää liikkuvuushallintajärjestelmästä.

20 Nykyinen järjestelmä määrittää ajoituksen ennakko (engl. Timing Advance) -parametrin verkkopuolella. Tätä parametria voidaan käyttää estimoimaan etäisyyttä tukiaseman ja matkaviestimen välillä. Tuntamalla solun topologiaa on mahdollista saada estimaatti etäisyydestä solun keskelle tai solun reunaan.  
25

Matkaviestin voi selvittää nykyisen globaalisen sijaintinsa käyttäen GPS (Global Positioning System; globaali paikoitusjärjestelmä) -järjestelmää tai käyttäen kolmiojärjestelmää (kolmea lähintä tukiasemaa).  
30

#### Matkaviestimen oletettu liikkuvuus

Matkaviestimen oletettu liikkuvuus saadaan "sisällä/ulkona"-tilanteen tiedosta. Mikäli on ilmaistu, että matkaviestin sijaitsee sisätiloissa, liikkuvuusparametri voidaan valita pieneksi. Vastakkaisessa tilanteessa ulkona sijaitseva matka-  
35

viestin valitsee liikkuvuusparametrin suuremmaksi.

Toinen liikkuvuuden osoitin voi olla matkaviestimen nykyinen nopeus. Tämä nopeus voidaan määrittää tarkkailemalla ajoituksen ennakkoparametrin mahdollista vaihtelua, mahdollista havaittua Doppler-radiotaajuussiirtymää, tai soveltamalla differentiaali-GPS-mittauksia matkaviestimeen.

Edelleen toinen tapa estimoida liikkuvuusparametri on laskea solumuutosten lukumäärä yhteyden aikana ja käyttää tilastollista estimaattia tälle parametrille.

Kaksi viimeistä menetelmää vaativat jonkuntyyppistä alustavaa yhteyttä liikkuvuusmittausten suorittamiseksi. Tämä on mahdollista tehdä ennen kuin yhteys muodostetaan lopullisesti. Se voidaan myös tehdä säännöllisesti ohjauskanavalla.

#### Nykyinen kanavalaatu

Nykyisissä järjestelmissä on käytettävissä olevia mittoja vastaanotetun radiosignaalin signaalinvoimakkuudesta, esim. RXLEV GSM:ssä. Tätä mittaa voidaan käyttää osoittimenä nykyisestä C/I-tasosta.

Nykyisissä järjestelmissä on käytettävissä olevia mittoja bittivirhenopeudesta, esim. RXQUAL GSM:ssä. Tämä mitta on osoitus nykyisestä bittivirhenopeudesta.

#### Matkaviestimen mahdollinen akunsäästötila

Tämä parametri voi siirtyä aktiiviseen tilaan esimerkiksi havaitussa matkaviestimen huonossa akkutilatilanteessa tai mikäli käyttäjä valitsee matkaviestimen pitkän käyttöiän tilan.

#### Järjestelmän kuormitus

Tietoa nykyisen järjestelmän kuormituksesta saadaan esimerkiksi GSM-järjestelmässä radioresurssihallinnasta (Radio

Resource Management). Sopiva arvo tälle parametrille voisi olla nykyisten allokoitujen bruttobittikanavien ja olemassa olevien bruttobittikanavien lukumäärän suhde nykyisessä solussa. Vastaavasti kuormitus naapurisoluihin, joka laske-  
5 taan samalla tavalla, voidaan myös huomioida.

#### Kellonaika ja päivämäärä

Saadaan järjestelmäkellosta.

#### 10 Käyttäjäpyyntö

Puhelun tyyppi, pyydetty laatutaso, VIP-puhelu, pyydetty kustannustaso.

Tilastolliset parametrit voidaan muodostaa keräämällä para-  
15 metreja ja muodostamalla pitkiä tai lyhyitä keskiarvoja, esim. liikkuvia keskiarvoja. On myös mahdollista sisällyttää muuta tietoa tilastollisten parametrien generointiin, esim. yleiset lomapäivät, hintamuutosten päivämäärät, tilaajan käyttöstutkielmia jne.

20

#### Päätösalgoritmi

Päätös koskien kanavavirhesuojauksen astetta, bruttokanava-  
allokointia ja todellista palveluvalintaa voi perustua osoit-  
25 teeseen, joka lasketaan seuraavan algoritmin mukaisesti (katso myös piirustusta):

1. Valitse (askel 12) joukko, johon kuuluu ainakin kaksi parametria ja mahdollisesti joukko tilastollisia parametreja,  
30 johon päätös perustuu.

2. Määritä (askel 14) numeerinen arvo, joka edustaa kunkin vastaavan parametrin nykyistä tilaa.

3. Etsi (askel 16) käytettävien tilastollisten parametrien arvot.

35 4. Painota (askel 18) kukin parametriarvo, joka huomioidaan sopivalla painokertoimella, joka edustaa vastaavan parametrin

tärkeyttä.

5. Summaa (askel 20) kaikki painotetut parametriarvot.

6. Vertaa painotettua summaa ennalta määrättyihin arvoihin hakutaulukossa ja etsi (askel 22) se taulukkoelementti, joka  
5 on lähinnä painotettua summaa. Tämän taulukkoelementin indeksi on tarvittava indeksi. Tämä indeksi määrittää (askel 24) allokoitavan palvelun.

Huomaa, että parametrien ja tilastollisten parametrien  
10 valinta päättelyn perustaksi, painotuskertoimet kuten myös hakutaulukko voi olla kiinteä tai adaptiivinen.

On myös mahdollista yleistää yllä esitetty menetelmä tutkimalla kaikkia järjestelmäkomponentteja, jotka liittyvät  
15 tätä seuraavaan yhteyteen. Tuntemalla eri komponenttien ominaisuuksia, yhteys voidaan muodostaa tilassa, joka mahdollistaa maksimipalvelulaadun minimaalisilla tarvittavilla järjestelmäresursseilla.

20 Eräs tällainen esimerkki on matkaviestin-matkaviestin - yhteys. Puhelumuodostuksen aikana kummankin päätteen puhekoodausominaisuudet määritetään käyttäen sopivaa protokollaa. Mikäli päätteet jakavat tai mikäli niillä on jokin yhteinen puhekoodausmenetelmä, on mahdollista välttää  
25 dekodaus ja jälleenkoodaus transkoodausyksikössä verkko- puolella. Sensijaan päätteet voivat sopia sopivaa protokollaa käyttäen käytettävästä puhekoodausmenetelmästä. Yhteyden aikana verkko lähettää bittijonon läpinäkyvässä tilassa päätteeltä toiselle. Läpinäkyvä tarkoittaa, että verkossa ei  
30 suoriteta dekodausa ja koodausa. Etuna on, että mahdollinen laadun huononeminen johtuen tandem-konfiguraatioista voidaan välttää.

Esitetty menetelmä voidaan myös yleistää huomaamalla, että  
35 joustavuus, joka aikaansaadaan puhelumuodostuksessa voidaan myös aikaansaada puhelun aikana toistamalla menetelmää ja

dynaamisesti uudelleen allokoimalla resursseja puhelun aikana. Tämä mahdollistaa muutoksen parametrien muuttuessa, joka edesauttaa ylläpitämään hyvän palvelulaadun koko yhteysajan ja aikaansaamaan tehokkaamman resurssien käytön.

- 5 Esimerkiksi, mikäli radio-olosuhteet huononevat kalliin (VIP, "Kultakortti") puhelun aikana korkeampi bruttobittinopeus voidaan uudelleen allokoida, joka mahdollistaa voimakkaamman kanavasuojausajan. Tämä voidaan myös tehdä "varastamalla" bruttobittinopeutta pienkustannuspuhelulta.

10

On mahdollista käyttää joko eri tai samaa puhekoodausta, kanavasuojausta, bruttobittinopeutta jne. ylöslinkki- ja alaslinkki-suunnissa.

- 15 Edelleen eräs palvelu, joka on mahdollinen esillä olevan keksinnön aikaansaaman palvelun joustavuuden kautta on GSM/DECT tai D-AMPS/DECT-puhelimet. Tulevalla puhelulla puhelunmuodostusproseduuri määrittää onko DECT pääsy mahdollinen ja toivottava GSM- tai D-AMPS-yhteyden sijaan. Tässä tapauksessa
- 20 puhelu lähetetään eteenpäin DECT-järjestelmään.

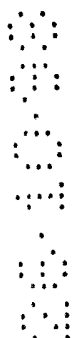
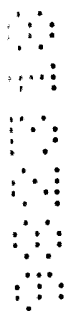
- Esitetyn joustavuuden koskien kanavavirhesuojausta, brutto-kanava-allokointia ja palveluvalintaan puhelunmuodostuksessa etuna on parempi järjestelmäresurssien käyttö. Tämä edesauttaa aikaansaamaan:
- 25

- Maksimaalisen käytettävissä olevan palvelulaadun koska tahansa ja missä tahansa.
- Tasaisemman palvelulaadun koko verkossa.
- 30 - Paremman järjestelmäkapasiteetin koskien samanaikaisia käyttäjiä.

Edelleen, joustavuus puhelunmuodostuksessa saattaa antaa:

- Operaattorille mahdollisuuden tarjota valittuja palvelu-alueita riippuen vallitsevasta tilanteesta.
- 35 - Käyttäjälle valittavan palvelualueen.

Alan ammattimies ymmärtää, että keksintöä voidaan modifioida ja muuttaa usealla tavalla poikkeamatta oheisten patenttivaatimusten määrittämästä hengestä ja piiristä.



**Patenttivaatimukset**

1. Puhelunmuodostusmenetelmä puheyhteyksiä varten digitaalisessa solukkoradioliikennejärjestelmässä, **tunnettu** siitä, 5  
että  
määritetään parametrit, joille on tunnusomaista:  
(i) matkaviestimen nykyinen sijainti,  
(ii) matkaviestimen käyttäjän pyytämä puhepalvelu,  
(iii) aikaisemmin kerätyt tilastolliset tiedot  
10 edustaen todennäköistä nykyistä järjestelmän tilaa;  
arvioidaan ja yhdistetään mainitut parametrit liikennöinti-  
resurssipyynnöksi; ja  
allokoidaan pyyntöön parhaiten sopiva liikennöintiresurssi  
järjestelmäresurssien käytön ja/tai palvelun laadun optimoi-  
15 miseksi.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, 20  
että liikennöintiresurssi on järjestelmän tarjoama kanava-  
virhesuojauksen aste.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, 25  
että liikennöintiresurssi on järjestelmän tarjoama  
bruttobittinopeus.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, 30  
että liikennöintiresurssi on järjestelmän tarjoama palvelu-  
taso.
5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, 35  
**tunnettu** siitä, että mainitut parametrit sisältävät ainakin  
yhden seuraavista:  
(a) mainitun matkaviestimen oletettu liikkuvuus;  
(b) kanavalaatuparametri;  
(c) aikaisemmasta kokemuksesta oletettu järjestelmäkuormitus;  
(d) todellisuudessa mitattu nykyinen järjestelmäkuormitus;

- (e) mahdollinen matkaviestimen akunsäästötila;  
(f) kellonaika ja päivämäärä.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä,  
5 että määritetään järjestelmäkomponenteista ainakin jonkun ominaisuudet, jotka liittyvät tätä seuraavaan yhteyteen.

7. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä,  
10 että parametrit sisältävät parametreja solun, johon puhelunmuodostus pyritään tekemään, naapurisolun olosuhteista.

8. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä,  
15 että toistetaan menetelmää puhelun aikana toisen liikennöintiresurssin uudelleen allokoimiseksi dynaamisesti.

9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu digitaalinen solukkoradio-liikennejärjestelmä on TDMA-järjestelmä.

20 10. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 1 - 8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu digitaalinen solukkoradioliikennejärjestelmä on CDMA-järjestelmä.

25 11. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 1 - 8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu digitaalinen solukkoradioliikennejärjestelmä on FDMA-järjestelmä.

**Patentkrav**

1. Ett samtalsbildningsförfarande för talförbindelser i ett digitalt cellulärt radiokommunikationssystem, **kännetecknat**

5 av, att

man bestämmer parametrar med följande karakteristika:

(i) mobiltelefonens aktuella position,

(ii) den taltjänst, som mobiltelefonanvändaren begärt,

(iii) tidigare ackumulerad statistikinformation, som

10 motsvarar systemets sannolika aktuella situation;

man evaluerar och kombinerar de nämnda parametrarna till en kommunikationsresursbegäran; och

man allokerar den kommunikationsresurs som bäst matchar begäran för att optimera systemresursutnyttjandet och/eller

15 tjänstens kvalitet.

2. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av, att kommunikationsresursen utgörs av den skyddsnivå mot kanalfel som systemet erbjuder.

20

3. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av, att kommunikationsresursen utgörs av den bruttobithastighet som systemet erbjuder.

25 4. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av, att kommunikationsresursen utgörs av den servicenivå som systemet erbjuder.

5. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknat** av, att de nämnda parametrarna innehåller  
30 åtminstone en av följande:

(a) den nämnda mobiltelefonens förmodade rörlighet;

(b) en kanalkvalitetsparameter;

- (c) den på basen av tidigare erfarenhet förmodade systembelastningen;  
(d) den aktuella, faktiskt uppmätta systembelastningen;  
(e) eventuellt rådande batteribesparande tillstånd i  
5 mobiltelefonen;  
(f) klockslag och datum.

6. Förfarande enligt patentkrav 5, **kännetecknat** av, att man bestämmer egenskaperna hos åtminstone en av  
10 systemkomponenterna med anslutning till den efterföljande förbindelsen.

7. Förfarande enligt patentkrav 5, **kännetecknat** av, att parametrarna innefattar parametrar beträffande förhållandena  
15 i en angränsande cell till den cell till vilken man strävar att genomföra samtalsbildningen.

8. Förfarande enligt patentkrav 5, **kännetecknat** av, att man upprepar förfarandet under samtalets förlopp för att  
20 dynamiskt på nytt allokera en annan kommunikationsresurs.

9. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknat** av, att det nämnda digitala, cellulära radiokommunikationssystemet är ett TDMA-system.  
25

10. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven 1 till 8, **kännetecknat** av, att det nämnda digitala, cellulära radiokommunikationssystemet är ett CDMA-system.

30 11. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven 1 till 8, **kännetecknat** av, att det nämnda digitala, cellulära radiokommunikationssystemet är ett FDMA-system .

