



SUOMI - FINLAND (FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN



FI 000108832B

(12) PATENTTIJULKAISU PATENTSKRIFT

(10) FI 108832 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

28.03.2002

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

H04Q 7/22

(21) Patentihakemus - Patentansökning

991260

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

02.06.1999

(24) Alkupäivä - Löpdag

02.06.1999

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

10.09.2000

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

09.03.1999 FI 990510 P

(73) Haltija - Innehavare

1 •Nokia Corporation, Helsinki, Keilalahdentie 4, 02150 Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Soininen, Jonne, Urheilukatu 32 a 11, 00250 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 •Rajaniemi, Jaakko, Lapinrinne 2 A 11, 00180 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Kolster Oy Ab
Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

IP-reitityksen optimointi accessverkossa
Optimering av IP-vägvalet i ett accessnät

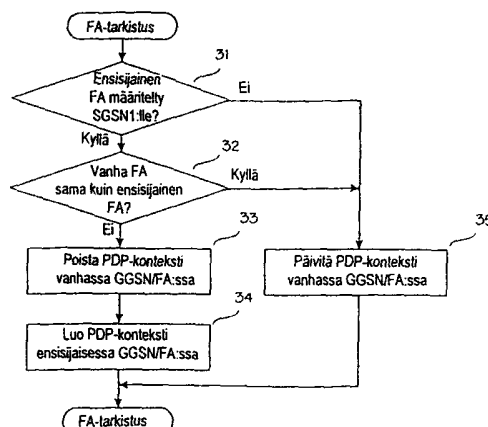
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP A 0917320 (H04L 12/56)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Access-verkossa, joka tukee Mobile IP -protokollaa, hyvin paljon liikkuva matkaviestin voi suorittaa useita handovereita pitkän istunnon aikana, mikä saattaa aiheuttaa tehottoman Mobile IP -reitityksen. Esillä olevassa keksinnössä access-solmu, joka on handoverin kohteena IP-istunnon aikana, on järjestetty tarkistamaan optimaalinen reititys myös Mobile IP:n kannalta. Tätä tarkoitusta varten access-solmu tuntee edullisimman liikkuvuusagentin, normaalisti lähimmän, jota tulisi käyttää. Handover-tilanteessa järjestelmä, edullisesti access-solmu, tarkistaa (31, 32) onko olemassa parempa pidettävä Mobile IP-liikkuvuusagentti, jonka tulisi korvata IP-istunnon nykyinen liikkuvuusagentti. Jos tälle access-solmulle ei ole olemassa ensisijaista liikkuvuusagenttia tai ensisijainen liikkuvuusagentti ilmenee samaksi kuin IP-istunnon nykyinen liikkuvuusagentti, nykyinen liikkuvuusagentti säilytetään (35). Kuitenkin jos tälle access-solmulle on olemassa ensisijainen liikkuvuusagentti ja tämä ensisijainen liikkuvuusagentti ei ole sama kuin nykyinen liikkuvuusagentti, yhteys nykyiseen liikkuvuusagenttiin suljetaan (33) ja uusi

yhteys vastaavan access-solmun ensisijaiseen liikkuvuusagenttiin avataan (34). Uuden yhteyden ansiosta, jonka access-solmu on muodostanut ensisijaiseen liikkuvuusagenttiin, uuden liikkuvuusagentin lähettämät agenttimainossanommat voidaan vastaanottaa liikkuvassa solmussa ja tällä tavoin liikkuva solmu kykenee ilmaisemaan kiinnityspisteen (ts. liikkuvuusagentin) vaihtumisen ja käynnistämään standardin Mobile IP-rekisteröinnin.



I ett accessnät, vilket stöder Mobile IP -protokollet, kan en mycket rörlig mobiltelefon utföra flere handover-operationer under en kontakthållning, vilket kan förorsaka en ineffektiv Mobile IP -ruttgivning. I föreliggande uppfinning har en accessnod, som utgör objekt för en handover-operation under sagda IP-kontakthållning, arrangerats att undersöka en optimal ruttgivning även ur sagda Mobile IP:s synpunkt. För detta ändamål känner sagda accessnod den fördelaktigaste mobilitetsagenten, normalt den närmaste, som borde användas. I en handover-situation undersöker (31, 32) fördelaktigt sagda accessnod, huruvida en sådan Mobile IP -mobilitetsagent förekommer, vilken kan anses vara bättre och vilket borde ersätta den nuvarande IP-kontakthållningens mobilitetsagent. Om för sagda accessnod inte förekommer någon primär mobilitetsagent, eller en eventuell primär mobilitetsagent visar sig vara densamma, som den sagda nuvarande IP-kontakthållningens mobilitetsagent, bibehålles (35) den nuvarande mobilitetsagenten. Om dock för sagda accessnod förekommer en primär mobilitetsagent och denna primära mobilitetsagent inte är densamma som den sagda nuvarande mobilitetsagenten, stänges (33) förbindelsen till den sagda nuvarande mobilitetsagenten och en ny förbindelse öppnas (34) till den motsvarande accessnodens primära mobilitetsagent. Tack vare den nya förbindelsen, vilken bildats av sagda accessnod i sagda primära mobilitetsagent, kan agentreklambudskap sända av den mobilitetsagenten mottagas i den rörliga noden och på detta sätt kan den rörliga noden indikera, att en fästpunkt (det vill säga en mobilitetsagent) har ändrats och starta en standardmässig Mobile IP -registrering.

IP-reitityksen optimointi accessverkossa

Keksinnön alue

Keksintö liittyy mekanismiin, jolla optimoidaan makrotasoisen liikenteen, kuten Internet-tyyppisen protokollan mukaisen liikenteen, reititys accessverkossa, kuten radioaccessverkossa.

Keksinnön tausta

Matkaviestinjärjestelmä viittaa yleisesti mihin tahansa tietoliikennejärjestelmään, joka käyttää langatonta liikennöintiä, kun käyttäjät liikkuvat järjestelmän palvelualueen sisällä. Tyypillinen matkaviestinjärjestelmä on yleinen maanpäällinen matkaviestinverkko (PLMN, Public Land Mobile Network). Matkaviestinverkko on usein liityntäverkko (accessverkko), joka tarjoaa käyttäjälle langattoman liittymän ulkopuolisiin verkkoihin, isäntiin, tai palveluihin, joita erityiset palvelujen tuottajat tarjoavat.

Yleinen pakettiradiopalvelu GPRS on uusi palvelu GSM-järjestelmässä (Global System for Mobile Communication). Aliverkko käsittää joukon pakettidatapalvelusolmuja SN, joita tässä hakemuksessa kutsutaan palveluviksi GPRS-tukisolmuiksi SGSN. Jokainen SGSN on kytketty GSM-matkaviestinverkkoon (tyypillisesti tukiasemaohjaimeen BSC tai tukiasemaan BTS tukiasemajärjestelmässä) niin että SGSN voi tuottaa pakettipalvelun liikkuville datapäätelaitteille useiden tukiasemien, ts. solujen, kautta. Välissä oleva matkaviestinverkko tuottaa radioliittymän ja pakettikytketyn datasiirron SGSN:n ja liikkuvien datapäätelaitteiden välillä. Eri aliverkot puolestaan ovat kytketyt ulkopuoliseen dataverkkoon, esim. yleiseen kytkettyyn dataverkkoon PSPDN, GPRS-yhdyskäytävätukisolmujen GGSN kautta. Näin GPRS-palvelu mahdollistaa pakettidatasiirron liikkuvien datapäätelaitteiden ja ulkopuolisten dataverkkojen välillä, kun GSM-verkko toimii radioaccessverkkona RAN.

Kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmiä, kuten Universal Mobile Communications System (UMTS) ja Future Public Land Mobile Telecommunications system (FPLMTS), jolle myöhemmin on annettu uusi nimi IMT-2000 (International Mobile Telecommunications 2000), ollaan kehittämässä. UMTS-arkkitehtuurissa maanpäällinen UMTS-radioaccessverkko, UTRAN, koostuu joukosta radioaccessverkkoja RAN (joita myös kutsutaan radioverkon alijärjestelmiksi RNS), jotka on kytketty ydinverkkoon (CN). Kukin RAN on vastuussa sen oman soluryhmän resursseista. Kullekin yhteydelle, joka on matkaviestimen MS ja UTRANin välillä, yksi RAN on palveleva RAN. RAN

muodostuu radioverkko-ohjaimesta RNC ja monista tukiasemista BS. Yksi ydinverkko, joka käyttää UMTS-radioaccessverkkoa, on GPRS.

Yksi päätavoitteista matkaviestinverkon kehittämisessä on tuottaa IP (Internet Protocol) -palvelu, jossa on standardin mukainen IP-runko ja joka
5 käyttäisi matkaviestinverkkojen liikkuvuuden hallinnan ja Mobile IP:n yhdistelmää. IP-peruskonsepti ei tue käyttäjän liikkuvuutta: IP-osoitteet annetaan verkkoliitännöille niiden fyysisestä sijainnista riippuen. Itse asiassa IP-osoitteen ensimmäinen kenttä (NETID) on yhteinen kaikille liitännöille, jotka linkittyvät samaan Internet-aliverkkoon. Tämä periaate estää käyttäjää
10 (liikkuvaa isäntää) säilyttämästä osoitettaan liikkuessaan eri Internet-aliverkoissa, ts. vaihtaessaan fyysistä liitäntää.

Liikkuvuuden parantamiseksi Internetissä on Internet Engineering Task Force (IETF) esittänyt standardissa RFC2002 Mobile IP-protokollan IP-versiolle 4. Mobile IP mahdollistaa IP-datagrammien reitittämisen liikkuville
15 isännille riippumatta liittymispisteestä aliverkossa. Mobile IP-protokolla tuo seuraavat uudet toiminnalliset ja arkkitehtuuriset yksiköt.

'Liikkuva solmu MN' (Mobile Node; kutsutaan myös liikkuvaksi isännäksi MH, Mobile Host) viittaa isäntään, joka muuttaa kiinnityspistettään yhdestä verkosta tai aliverkosta toiseen. Liikkuva solmu voi muuttaa sijaintiaan
20 muuttamatta IP-osoitettaan; se voi jatkaa kommunikointia muiden Internet-solmujen kanssa missä tahansa sijaintipaikassa käyttäen (vakiota) IP-osoitettaan. 'Matkaviestin MS' (Mobile station) on liikkuva solmu, jolla on radio-rajapinta verkkoon. 'Tunneli' on reitti, jota datagrammi seuraa, kun se on kapseloitu. Malli on sellainen, että kun datagrammi on kapseloitu, se reititetään
25 tunnetulle kapseloinnin purkavalle agentille, joka purkaa datagrammin kapseloinnin ja sitten välittää sen oikein sen lopulliseen kohteeseen. Kunkin liikkuva solmu on kytketty kotiagenttiin uniikin tunnelin kautta, joka identifioidaan tunnelitunnisteella, joka on uniikki tietylle vierasagentti (Foreign Agent)/kotiagentti (Home Agent) parille.

30 'Kotiverkko' (Home Network) on IP-verkko, johon käyttäjä loogisesti kuuluu. Fyysisesti se voi olla esimerkiksi paikallisverkko (LAN), joka on kytketty reitittimen kautta Internetiin. 'Kotiosoite' on osoite, joka on annettu liikkuvalle solmulle pidemmäksi aikajaksoksi. Se voi säilyä muuttumattomana riippumatta siitä, missä MN on kiinnittynyt Internetiin. Vaihtoehtoisesti se voitaisiin
35 antaa osoitepoolista.

'Liikkuvuusagentti' (Mobility Agent) on joko kotiagentti tai vierasagentti. 'Kotiagentti HA' on reitittävä yksikkö liikkuvan solmun kotiverkossa, joka tunneloi paketit liikkuvalla solmulla välittämistä varten, kun se on poissa kotoa, ja ylläpitää sijainti-informaatiota liikkuvaa solmua varten. Se tunneloi datagrammit liikkuvalla solmulla välittämistä varten ja, optionaalisesti, purkaa liikkuvalla solmulla tulevien datagrammien tunneloinnin, kun liikkuva solmu on poissa kotoa. 'Vierasagentti FA' viittaa liikkuvan solmun vierailevassa verkossa olevaan reitittävään yksikköön, joka tuottaa reitityspalvelut liikkuvalla solmulla, kun se on rekisteröityneenä, ja näin sallii liikkuvan solmun käyttää kotiverkko-osoitettaan. Vierasagentti purkaa tunneloinnin paketeista, jotka liikkuvan solmun kotiagentti on tunneloinut, ja välittää paketit liikkuvalla solmulla. Liikkuvan solmun lähettämille datagrammeille vierasagentti voi toimia oletusarvoisena (default) reitittimenä rekisteröityneiden liikkuvien solmujen tapauksessa.

RFC2002 määrittää COA-osoitteen (Care-of Address) liikkuvalla solmulla menevän tunnelin päätepisteenä niille datagrammeille, jotka on välitetty eteenpäin liikkuvalla solmulla kun se on poissa kotoa. Protokolla voi käyttää kahdentyyppisiä COA-osoitteita: vierasagentin COA (foreign agent care-of address), joka on osoite, jonka kuuluttaa vierasagentti, johon liikkuva solmu on rekisteröitynyt, sekä sijaintipaikan COA (co-located care-of address), joka on ulkopuolelta saatu paikallinen osoite, jonka liikkuva solmu on pyytänyt verkolta. MN:llä voi olla useita COA-osoitteita samanaikaisesti. Liikkuvan solmun MN osoite COA rekisteröidään sen kotiagentille HA. COA-lista päivitetään, kun liikkuva solmu vastaanottaa mainokset (advertisement) vierasagenteilta. Jos advertisement kuluu loppuun, sen antama arvo tai arvot tulee poistaa listalta. Yksi vierasagentti voi antaa useamman kuin yhden COA-osoitteen mainoksissaan. 'Liikkuvuussidos' (Mobility Binding) on kotiosoitteen ja COA-osoitteen välinen assosiaatio yhdessä tämän assosiaation jäljellä olevan elinajan kanssa. MN rekisteröi COA-osoitteensa kotiagentilleen HA lähettämällä rekisteröintipyyynnön (Registration Request). HA vastaa rekisteröintivastauksella (Registration Reply) ja säilyttää sidoksen kyseiselle liikkuvalla solmulla MN.

Yksi geneerinen liikkuvuudenhallintamekanismi, joka mahdollistaa vaelluksen kaikentyyppisten accessverkkojen välillä, mahdollistaisi käyttäjän vaivattoman liikkumisen kiinteiden ja matkaviestinverkkojen välillä, yleisten ja yksityisten verkkojen välillä sekä erilaisia access-teknologioita käyttävien PLMN-verkkojen välillä. Tämän vuoksi ollaan kehittämässä mekanismeja, jot-

ka tukevat Mobile IP-toiminnallisuutta myös matkaviestinjärjestelmissä, kuten UMTS ja GPRS.

On toivottavaa, että Mobile IP tullaan toteuttamaan UMTS/GPRS-verkon päällä (overlay) samalla kun säilytetään yhteensopivuus taaksepäin nykyisiin järjestelmiin, niin että oletetaan minimaaliset muutokset GPRS-standardeissa ja verkoissa, joiden operaattorit eivät halua tukea MIP:iä. Kuvio 1 havainnollistaa minimikonfiguraatiota GPRS-operaattorille, joka haluaa tarjota Mobile IP-palvelun. Nykyinen GPRS-rakenne säilytetään ja se huolehtii liikkuvuudesta PLMN-verkon sisällä, kun taas MIP mahdollistaa käyttäjän vaeltamaan muiden järjestelmien, kuten LANit, ja UMTS:in välillä menettämättä meneillään olevaa istuntoa. Kuviossa 1 vierasagentit FA ovat sijoitetut GGSN-solmuihin. Kaikilla GGSN-solmuilla ei saata olla vierasagentteja FA. SGSN ja GGSN voivat myös olla sijoitettu samaan paikkaan. Yksi FA PLMN-verkossa on riittävä tarjoamaan MIP-palvelun, mutta kapasiteetti- ja tehokkuussyistä saatetaan haluta useampia kuin yksi. Tämä tarkoittaa, että MS:n täytyy pyytää PDP-kontekstin pystyttämistä GGSN-solmuun, joka tarjoaa FA-toiminnallisuuden. Kun PDP-kontekstia pystytetään, matkaviestimelle MS informoidaan vierasagentin FA verkkoparametrit, esim. COA.

Matkaviestimellä MS voi olla sama COA-osoite istunnon aikana, ts. niin kauan kuin PDP-konteksti on aktivoituneena. Hyvin paljon liikkuva MS voi suorittaa useita SGSN-solmujen välisiä handovereita HO pitkän istunnon aikana, mikä voi aiheuttaa tehottoman reitityksen. Ensimmäisenä parannuksena voitaisiin tuoda virtaviivaistava proseduri, jossa on väliaikainen ankkuripiste GGSN-solmussa: Jos MN ei ole siirtämässä dataa, tai jos se ei mahdollisesti edes ole aktiivisessa tilassa, kun se liikkuu yhdestä SGSN-solmusta toiseen, uusi PDP-konteksti voitaisiin pystyttää uuden SGSN-solmun ja siihen liittyvän GGSN-solmun välille handoverissa. MN saa uuden COA-osoitteen. Jos MN on siirtämässä dataa, esim. mukana TCP-istunnossa, MN siirtyisi vanhalta SGSN-solmulta uudelle säilyttäen samalla PDP-kontekstin vanhassa (ankkuri-) GGSN-solmussa datasiirron kestoajan. Kun datasiirto on päättynyt, PDP-konteksti voidaan siirtää uuteen SGSN-solmuun liittyvälle GGSN-solmulle ja saada uusi COA-osoite.

Ongelma on kuinka havaita liike ja löytää uusi vierasagentti FA, edullisesti lähin FA, kun MN liikkuu yhdeltä SGSN-solmulta toiselle. GPRS-päätelaite (MS) on luonnollisesti tietoinen SGSN-solmun vaihtumisesta GPRS-protokollatasolle, kuten yllä selitettiin, mutta tämä muutos on näkymätön päällä

olevalle MIP-protokollalle ja liikkuvalla solmulla MN, joka on assosioituneena GPRS-päätelaitteeseen MS.

5 Samanlaisia ongelmia voidaan kohdata missä tahansa liikkuvuudenhallinnassa ja reitityksessä järjestelmätasolla, joka on accessverkon liikkuvuudenhallinnan päällä. Näitä erilaisia päällesijoittuvia (overlying) liikkuvuudenhallintoja kutsutaan yleisesti makroliikkuvuudenhallinnaksi.

Keksinnön yhteenveto

Esillä olevan keksinnön tavoitteen on poistaa tai lievittää yllä esitettyjä ongelmia.

10 Tämä tavoite saavutetaan menetelmällä, järjestelmällä ja access-solmulla, jolle on tunnusomaista se, mitä on esitetty oheisissa itsenäisissä patenttivaatimuksissa. Keksinnön ensisijaiset suoritusmuodot on esitetty oheisissä epäitsenäisissä patenttivaatimuksissa.

Esillä olevassa keksinnössä tukisolmu, tai yleisemmin mikä tahansa
15 access-solmu, joka on handoverin kohteena istunnon aikana, on järjestetty tarkistamaan optimaalinen reititys myös makroliikkuvuudenhallinnan kannalta. Tätä tarkoitusta varten access-solmu on tietoinen edullisimpana pidetystä liikkuvuusyksiköstä, normaalisti lähimmästä, jota tulisi käyttää. Liikkuvuusyksikkö voi olla mikä tahansa yksikkö, joka tuottaa kiinnityspisteen makroliikkuvuustasolla, kuten liikkuvuusagentti Mobile IP-tyyppisessä liikkuvuudenhallinnassa.
20 Handoveritilanteessa järjestelmä, edullisesti access-solmu, tarkistaa onko olemassa parempana pidetty liikkuvuusyksikkö, jonka tulisi korvata istunnon nykyinen liikkuvuusyksikkö. Jos tätä access-solmua varten ei ole olemassa ensisijaista liikkuvuusyksikköä, tai ensisijainen liikkuvuusyksikkö osoittautuu samaksi kuin istunnon nykyinen liikkuvuusyksikkö, nykyinen liikkuvuusyksikkö säilytetään. Kuitenkin, jos access-solmulla on olemassa parempana pidetty liikkuvuusyksikkö ja tämä parempana pidetty liikkuvuusyksikkö ei ole sama kuin nykyinen liikkuvuusyksikkö, yhteys (esim. PDP-konteksti) nykyiseen liikkuvuusyksikköön edullisesti suljetaan (vapautetaan) ja avataan uusi yhteys
25 (esim. PDP-konteksti) vastaava access-solmu mainittuun ensisijaiseen liikkuvuusyksikköön. Sitten voidaan suorittaa rekisteröinti kyseisen makroliikkuvuushallinnan periaatteen mukaisesti.
30

Keksinnön ensisijaisessa suoritusmuodossa makroliikkuvuushallinta on Mobile IP -tyyppinen liikkuvuuden hallinta. Mobile IP:ssä liikkuvuusagentin
35 tyypillinen piirre on, että se lähettää agenttimainossanomia liikkuville solmuille mainostaakseen palveluitaan. Liikkuvat solmut käyttävät näitä mainoksia mää-

rittäessään nykyisen kiinnityspisteensä Internetiin. Uuden yhteyden ansiosta, jonka access-solmu on muodostanut ensisijaiseen liikkuvuusagenttiin, uuden liikkuvuusagentin lähettämät agenttimainossanommat voidaan vastaanottaa liikkuvassa solmussa ja näin liikkuva solmu kykenee havaitsemaan kiinnityspiste-
5 teen (ts. liikkuvuusagentin) vaihtumisen ja käynnistämään standardin Mobile IP -rekisteröinnin.

Täten keksinnön etu on, että keksinnöllinen uusi toiminnallisuus access-solmussa mahdollistaa liikkuvan solmun liikkeen havaitsemisen myös makroliikkuvuustasossa, kuten Mobile IP -tasolla, ja valita ja vaihtaa optimaali-
10 sin liikkuvuusyksikkö kussakin verkon osassa, ilman että tarvitaan mitään ei-standardin mukaista signalointia tai proseduuria accessverkon muissa elementeissä tai makroliikkuvuushallintatasolla.

Pakettiaccessverkossa matkaviestimellä, johon liikkuva solmu on assosioitunut, voi olla kaksi tai useampia pakettiprotokollakonteksteja (PDP)
15 avoimena samanaikaisesti. Yllä kuvattu uusi yhteys tulisi tehdä jokaiselle makroliikkuvuuteen liittyvälle PDP-kontekstille, joka matkaviestimellä saattaa olla. Kaikki PDP-kontekstit eivät kuitenkaan välttämättä liity makroliikkuvuuden hallintaan eikä niiden tämän vuoksi tulisi liittyä liikkuvuusyksikön vaihtumiseen. Täten access-solmun saattaa olla tarvetta pystyä erottamaan makroliikkuvuudenhallintaan dedikoidut PDP-kontekstit matkaviestimen muista aktiivisista PDP-konteksteista. Keksinnön eräässä suoritusmuodossa informaatio, joka siirretään vanhasta access-solmusta access-solmuun, varustetaan informaatiokentällä, joka indikoi PDP-kontekstien eri tyytit tai ainakin makroliikkuvuudenhallintaan liittyvät PDP-kontekstit. Tämä mahdollistaa PDP-kontekstityyppien erottamisen ja täten myös makroliikkuvuudenhallintaan liittyvä PDP-konteksti voidaan tunnistaa ja liikkuvuusyksikön vaihto suorittaa tunnistetuille PDP-konteksteille access-solmun toimesta.
20

Reitinoptimointi säästää pakettiradiojärjestelmän transmission resursseja ja mahdollisesti myös tekee yhteyden nopeammaksi, koska yhteys-
30 osuus access-solmun ja liikkuvuusyksikön välillä on lyhyempi.

Piirrosten lyhyt selostus

Seuraavassa keksintö tullaan kuvaamaan yksityiskohtaisemmin ensisijaisten suoritusmuotojen avulla viitaten oheisiin piirroksiin, joissa

kuvio 1 havainnollistaa GPRS-verkkoarkkitehtuuria,

35 kuvio 2 on signalointikaavio, joka havainnollistaa keksinnön mukaista menetelmää,

kuvio 3 on vuokaavio, joka havainnollistaa tukisolmun toimintaa,
kuvio 4 on signalointikaavio, joka havainnollistaa keksinnön mukaista menetelmää.

Keksinnön ensisijaiset suoritusmuodot

- 5 Esillä olevaa keksintöä voidaan soveltaa mihin tahansa liikennöintiin, joka tarvitsee makroliikkuvuushallinnan, joka on accessverkon liikkuvuudenhallinnan päällä. Keksintö soveltuu erityisen hyvin tukemaan Mobile IP-tyyppistä liikkuvuudenhallintaa accessverkossa. Accessverkko voi olla mikä tahansa accessverkko, kuten radioaccessverkko. Keksintöä voidaan erityisen
- 10 edullisesti käyttää tuottamaan yleinen pakettiradiopalvelu GPRS yleiseurooppalaisessa digitaalisessa matkaviestinjärjestelmässä GSM (Global System for Mobile Communication) tai vastaavissa matkaviestinjärjestelmissä, kuten DCS1800 ja PCS (Personal Communication System), tai kolmannen sukupolven (3G) matkaviestinjärjestelmissä, kuten UMTS, jotka toteuttavat GPRS-
- 15 tyyppisen pakettiradion. Seuraavassa keksinnön ensisijaiset suoritusmuodot tullaan kuvaamaan GPRS-pakettiradioverkon avulla, jonka muodostaa GPRS-palvelu ja 3G- tai GSM-järjestelmä, ilman että rajoitetaan keksintöä tähän tiettyyn accessjärjestelmään.

- GPRS-arkkitehtuuri, joka käyttää 3G-radioaccessia (kuten UMTS)
- 20 tai 2G-radioaccessia (kuten GSM) on havainnollistettu kuviossa 1. GPRS-infrastruktuuri käsittää tukisolmut, kuten GPRS-yhdyskäytävätukisolmu (GGSN) ja palveleva GPRS-tukisolmu (SGSN). GGSN-solmujen päätoiminnot sisältävät vuorovaikutuksen ulkopuolisen dataverkon kanssa. GGSN päivittää sijaintitiedoston käyttäen reititysinformaatiota, jonka SGSN-solmut tuottavat
- 25 matkaviestimen MS reitistä ja reitittää ulkopuolisen dataverkon protokollapaketin kapseloituna GPRS-runkoverkon yli SGSN-solmulle, joka sillä hetkellä palvelee matkaviestintä MS. Se myös purkaa kapseloinnin ja välittää ulkoisen dataverkon paketit asianomaiseen dataverkkoon ja hoitaa dataliikenteen laskutuksen.

- 30 SGSN-solmun päätoiminnot ovat havaita uudet GPRS-matkaviestimet palvelualueellaan, hoitaa uusien matkaviestinten MS rekisteröintiprosessi yhdessä GPRS-rekistereiden kanssa, lähettää datapaketteja GPRS-matkaviestimelle MS tai vastaanottaa niitä siltä, sekä pitää tiedostoa matkaviestinten MS sijainnista sen palvelualueen sisäpuolella. Tilaaajasuhdeinformaatio tallennetaan GPRS-rekisterissä (HLR), jossa tallennetaan tieto
- 35 matkaviestimen identiteetin (kuten MS-ISDN tai IMSI) ja PSPDN-osoitteen vä-

lisestä yhteydestä. GPRS-rekisteri toimii tietokantana, josta SGSN-solmut voivat kysyä onko niiden alueella olevan uuden matkaviestimen MS lupa liittyä GPRS-verkkoon.

GPRS-yhdyskäytävätukisolmut GGSN kytkevät operaattorin GPRS-
5 verkon ulkopuolisiin järjestelmiin, kuten muiden operaattoreiden GPRS-
järjestelmiin, dataverkkoihin 11, kuten IP-verkkoon (Internet) tai X.25-verk-
koon, ja palvelukeskuksiin. Kiinteät isännät 14 voivat olla kytkettyjä dataverk-
koon 11 esimerkiksi paikallisverkon LAN ja reitittimen 15 kautta. Rajayhdys-
käytävä PG (border gateway) muodostaa pääsyn operaattoreiden väliseen
10 GPRS-runkoverkkoon 12. GGSN voi olla myös kytketty suoraan yksityiseen
yritysverkkoon tai isäntään. GGSN sisältää GPRS-tilaajien PDP-osoitteet ja
reititysinformaation, ts. SGSN-osoitteet. Reititysinformaatiota käytetään tun-
neloimaan protokolladatayksiköt PDU, jotka tulevat dataverkosta 11, matka-
viestimen MS nykyiseen kytkentäpisteeseen, ts. palvelemaan SGSN-solmuun.
15 SGSN- ja GGSN-solmujen toiminnallisuudet voidaan yhdistää samaan fyysi-
seen solmuun (SGSN+GGSN).

GSM-verkon kotisijaintirekisteri HLR sisältää GPRS-tilaajatiedot ja
reititysinformaation ja sen yhdistää tilaajan IMSIn yhteen tai useampaan PDP-
tyypin ja PDP-osoitteen pariin. HLR myös mapittaa kunkin PDP-tyypin ja PDP-
20 osoitteen parin GGSN-solmuun. SGSN-solmulla on Gr-rajapinta kotirekisterin
HLR (suora signalointiyhteys tai sisäisen runkoverkon 13 kautta). Vaeltavan
matkaviestimen MS kotirekisteri ja sitä palveleva SGSN voivat olla eri matka-
viestinverkoissa.

Operaattoreiden välinen runkoverkko 13, joka yhdistää operaattorin
25 SGSN- ja GGSN-laitteistot, voi olla toteutettu esimerkiksi paikallisverkon, ku-
ten IP-verkon, avulla. Pitäisi huomata, että operaattorin GPRS-verkko voidaan
myös toteuttaa ilman operaattorin sisäistä runkoverkkoa, esimerkiksi tuotta-
malla kaikki piirteet yhdessä tietokoneessa.

Verkkoonpääsy käsittää välineet, joilla käyttäjä on kytketty tietoli-
30 kenneverkkoon tämän verkon palveluiden ja/tai laitteiden käyttämistä varten.
Pääsyprotokolla (access protocol) on määritelty joukko proseduureja, joka
mahdollistaa käyttäjän hyödyntää verkon palveluita ja/tai laitteita. SGSN, joka
on samalla hierarkkisella tasolla kuin matkaviestinkeskus MSC, seuraa yksit-
tällisen matkaviestimen MS sijaintia ja suorittaa turvatoiminnot ja pääsyn kont-
35 rolloinnin. GPRS-turvatoiminnallisuus on samanlainen olemassa olevan GSM-
turvallisuuden kanssa. SGSN suorittaa autentikointi- ja salausproseduurit pe-

rustuen samoihin algoritmeihin, avaimiin ja kriteereihin kuin olemassa olevassa GSM:ssä. GPRS käyttää salausalgoritmia, joka on optimoitu pakettidatan siirtoa varten.

- Päästäkseen GPRS-palveluihin matkaviestimen MS täytyy ensin
- 5 tehdä läsnäolonsa tunnetuksi verkolle suorittamalla GPRS attach -operaatio. Tämä operaatio muodostaa loogisen linkin matkaviestimen MS ja SGSN-solmun välille ja saa aikaan sen, että GPRS:n yli tuleva SMS, SGSN-solmun kautta tuleva haku sekä ilmoitus tulevasta GPRS-datasta voi saavuttaa matkaviestimen MS. Tarkemmin sanottuna, kun MS liittyy GPRS-verkkoon, ts.
- 10 GPRS attach -proseduurissa, SGSN luo liikkuvuudenhallintakontekstin (MM-konteksti) ja matkaviestimen MS ja SGSN-solmun välille muodostetaan looginen linkki LLC (Logical Link Control) protokollakerroksessa. MM-konteksti tallennetaan SGSN-solmussa ja matkaviestimessä MS. SGSN-solmun MM-konteksti voi sisältää tilaajatietoja, kuten tilaajan IMSI, TLLI sekä sijainti- ja reititysinformaatiota, jne.
- 15

- Lähetetään ja vastaanotetaan GPRS-dataa matkaviestimen MS täytyy aktivoida pakettidataosoite, jota se haluaa käyttää, pyytämällä PDP-aktivointiproseduuria. Tämä operaatio tekee matkaviestimen MS tunnetuksi vastaavassa GGSN-solmussa ja yhteistoiminta ulkopuolisten dataverkkojen
- 20 kanssa voi alkaa. Tarkemmin sanottuna yksi tai useampi PDP-konteksti luodaan matkaviestimessä MS sekä GGSN- ja SGSN-solmuissa ja tallennetaan palvelevassa SGSN-solmussa yhdessä MM-kontekstin kanssa. PDP-konteksti määrittää erilaisia datansiirtoparametreja, kuten PDP-tyyppi (esimerkiksi X.25 tai IP), PDP-osoite (esimerkiksi IP-osoite), palvelun laatu QoS (quality of service) ja NSAPI (Network Service Access Point Identifier). MS aktivoi PDU-
- 25 kontekstin erityisellä sanomalla, Activate PDP Context Request, jossa se antaa informaationa TLLI:n, PDP-tyypin, PDP-osoitteen, pyydetyn QoS:in ja NSAPI:n, ja optionaalisesti accesspisteen nimen APN (access point name). SGSN lähettää create PDP context -sanoman GGSN-solmulle, joka luo PDP-
- 30 kontekstin ja lähettää sen SGSN-solmulle. SGSN lähettää PDP-kontekstin matkaviestimelle MS activate PDP context response -sanomassa ja matkaviestimen MS ja GGSN-solmun välille muodostetaan virtuaalinen yhteys tai linkki. Tämän tuloksena SGSN välittää eteenpäin kaikki datapaketit matkaviestimeltä MS solmulle GGSN, ja GGSN välittää SGSN-solmulle kaikki datapaketit, jotka vastaanotetaan ulkopuolisesta verkosta ja jotka on osoitettu mat-
- 35 kaviestimelle MS. PDP-konteksti tallennetaan matkaviestimessä MS, SGSN-

solmussa ja GGSN-solmussa. Kun MS vaelttaa uuden SGSN-solmun alueelle, uusi SGSN pyytää MM- ja PDP-kontekstit vanhalta SGSN-solmulta.

Kuvio 1 havainnollistaa mobile IP:n toteutusta GPRS/3G-ympäristössä.

- 5 MS voi olla laptop-tietokone PC, joka on kytketty pakettiradiotoimintaan kykenevään solukkopuhelimeen. Vaihtoehtoisesti MS voi olla pienen tietokoneen ja pakettiradiopuhelimen integroitu yhdistelmä, ulkoasultaan samanlainen kuin Nokia Communicator 9000 -sarja. Matkaviestimen MS vielä muita suoritusmuotoja ovat erilaiset hakulaitteet, kauko-ohjaus, valvonta ja/tai
- 10 datankeräyslaitteet, jne. Matkaviestimen MS käyttäjä on tilaajana erityiselle Mobile IP -palveluille. Tilaaajasuhdeinformaatio tallennetaan kotirekisterissä HLR yhdessä käyttäjän koti-IP-osoitteen kanssa.

- Kuviossa 1 vierasagentit FA on sijoitettu (integroitu) GGSN-solmuihin. Vaihtoehto on, että SGSN ja GGSN on sijoitettu samaan paikkaan
- 15 ja että FA:t on sijoitettu SGSN+GGSN-solmuihin. Pitäisi huomata, että yhdessä verkossa voi olla useampia kuin yksi SGSN ja GGSN. Kaikilla GGSN-solmuilla ei ehkä ole vierasagenttia FA. Jokaisella vierasagentilla FA on IP-osoite Internetissä ja operaattorin omassa yksityisessä GPRS/3G-runkoverkossa. Tarkemmin sanottuna vierasagentin FA IP-osoite on sellainen,
- 20 että tähän osoitteeseen kohdistetut IP-paketit reititetään Internetissä GGSN-solmuun, joka liittyy tähän vierasagenttiin FA. Kun MN jättää kotialiverkkonsa ja rekisteröityy uuteen vierasagenttiin FA, sitä ei voida enää tavoittaa pelkästään sen koti-IP-osoitteen perusteella vaan sille täytyy antaa osoite, joka kuuluu vierailtuun verkkoon, jota osoitetta kutsutaan COA-osoitteeksi (care-off-address).
- 25 COA-osoite selkeästi identifioi matkaviestinpäätelaitteen hetkellisen sijainnin ja se voi olla: 1) vierailtuun verkkoon kuuluvan vierasagentin FA IP-osoite tai 2) IP-osoite, jonka matkaviestinpäätelaite on suoraan pyytänyt autokonfiguraatiomekanismin avulla paikallisesta IP-osoiteavaruudesta, missä tapauksessa käytetään termiä co-located COA- Kun MN rekisteröityy uuteen
- 30 vierasagenttiin FA ja saa COA-osoitteen, se rekisteröityy sitten kotiagenttiin HA kotiverkossaan informoiden viimeksi mainittua COA-osoitteestaan. Kuviossa 1 kotiagentti HA sijaitsee dataverkossa 11, joka on matkaviestimeen assioituneen liikkuvan solmun MN kotiverkko. Toinen isäntä 14, joka haluaa kommunikoida liikkuvan solmun MN kanssa, ei tarvitse tietää että MN on liik-
- 35 kunut: se yksinkertaisesti lähettää IP-paketit osoitettuna liikkuvan solmun MN koti-IP-osoitteeseen. Nämä paketit reititetään normaalin IP-reitityksen kautta

liikkuvan solmun MN kotiverkkoon, jossa HA sieppaa ne. HA kapseloi kunkin tällaisen paketin toiseen IP-pakettiin, joka sisältää liikkuvan solmun MN COA-osoitteen, koska nämä paketit välitetään näin vierasagentille FA (prosessi, jota kutsutaan tunneloinniksi). FA välittää IP-paketit eteenpäin GGSN-solmulle.

5 GGSN välittää IP-paketin (joka voi olla kapseloitu GPRS-runkoverkon yllä-

hettämistä varten) eteenpäin palvelevalle SGSN-solmulle, joka edelleen välit-

tää IP-paketin eteenpäin MS/MN:lle. Paketteja liikkuvalla solmulla MN toiselle

isännälle 14 ei välttämättä tarvitse tunneloida: MN voi yksinkertaisesti lähettää

ne GGSN-solmulle, joka välittää paketit suoraan eteenpäin toiselle isännälle

10 14, ilman vierasagentin FA tai kotiagentin HA väliintuloa.

Kuten yllä todettiin, esillä olevan keksinnön mukaisesti SGSN määrittää onko edullista vaihtaa IP-istunnon liikkuvuusagentti vai ei. Keksinnön ensisijainen suoritusmuoto tullaan nyt selittämään viitaten kuvioihin 1, 2, 3 ja 4.

Nyt viitataan kuvioon 1. Matkaviestimen MS kotiverkko on

15 GPRS/3G-verkko 1. Matkaviestimen MS käyttäjällä on tilaajasuhde erityiseen

Mobile IP -palveluun, ja IP-sovellus matkaviestimessä MS tai erillisessä data-

päätelaitteessa on liikkuva solmu MN Mobile IP -liikennöinnissä. Oletetaan,

että MS/MN on kiinnittynyt kotiverkkoon 1 ja radioaccessverkkoon RAN1 (BS1

ja BSC/RNC1). Palveleva tukisolmu kotiverkossa on SGSN1. MM- ja PDP-

20 kontekstit on luotu Mobile IP -palvelua varten, kuten yllä kuvattiin, ja virtuaali-

nen yhteys on muodostettu välille MS/MN ja SGSN1 samoin kuin välille

SGSN1 ja yhdyskäytäväsolmu GGSN1, joka liittyy vierasagenttiin FA1. Täten

IP-paketit, jotka on osoitettu liikkuvalla solmulla MS, voidaan välittää eteenpäin

liikkuvalla solmulla MN kotiverkon 1 ja RANin 1 kautta. Liikkuvan solmun MN

25 COA-osoite on rekisteröity kotiagenttiin HA liikkuvan solmun MN kotiverkossa

11, niin että Mobile IP -tunnelointi on aikaansaatu kotiagentilta HA

GGSN/FA1:lle.

Oletetaan nyt, että MS/MN liikkuu toisen GPRS/3G-verkon 2 palve-

lualueelle, jota palvelee tukisolmu SGSN2. Kun MS/MN saapuu uudelle alu-

30 eelle RAN2, MS-osa kuuntelee radioyleislähetysseurainta, jotka sisältävät in-

formaatiota radioparametreista, verkosta ja solutunnisteen, jne., samoin kuin

esimerkiksi informaatiota käytettävissä olevasta ydinverkosta, palveluiden

tuottajista, palvelun mahdollisuuksista, jne. Tämän yleislähetysten perusteella

MS määrittää, että verkko ja/tai reititysalue on vaihtunut. Havaittuaan reititys-

35 alueen vaihtumisen MS/MN lähettää reititysalueen päivityspyynnön (routing

area update request) uudelle SGSN-solmulle, eli SGSN2-solmulle, kuten kuvi-

ossa 2 on esitetty. Uusi SGSN2 lähettää SGSN context request -sanoman vanhalle SGSN1-solmulle (vaiheessa 2) saadakseen MM- ja PDP-kontekstit MS/MN:ää varten. Vanha SGSN1 vastaa SGSN context response -sanomalla, joka sisältää MM- ja PDP-kontekstit (vaihe 3). Keksinnön ensisijaisen suoritusmuodon mukaisesti, keksinnön eräässä suoritusmuodossa, informaatio, joka siirretään vanhasta access-solmusta uuteen access-solmuun, voi olla varustettu informaatiokentällä, joka indikoi PDP-kontekstien eri tyypit, tai ainakin Mobile IP:hen liittyvä PDP-konteksti. Tämä mahdollistaa SGSN erottaa Mobile IP -dedikoidut PDP-kontekstit muista matkaviestimen aktiivisista PDP-konteksteista, joiden ei pitäisi olla mukana liikkuvuusagentin vaihtumisessa. On olemassa erilaisia tapoja toteuttaa PDP-kontekstityyppi-informaatio. Esimerkiksi PDP Context Information Element, jota kuljetetaan SGSN Context Response -sanomassa GPRS:ssä (ja forward SNRC relocation -sanomassa UMTSissä), voi olla varustettu kentällä, joka indikoi PDP-kontekstille käytetyn palvelutyyppin. Tämä tyyppikenttä voi sisältää accesspisteen nimen (access Point Name), joka on arvo, joka indikoi Mobile IP PDP -kontekstin. Vapaita bittejä PDP Context Information -elementissä voidaan käyttää tätä uutta kenttää varten, tai vaihtoehtoisesti tämä uusi kenttä voi olla laajennus nykyisessä PDP Context Information Element -formaatussa. Pitäisi kuitenkin huomata, että tarkka toteutus ei ole relevanttia keksinnölle. Tässä erityisessä suoritusmuodossa on relevanttia vain, että vanhalta SGSN-solmulta vastaanotettu informaatio mahdollistaa uuden SGSN-solmun määrittää mikä (mitkä) PDP-konteksteista on (ovat) dedikoitu (-dut) Mobile IP:lle.

Vaiheessa 4 uusi SGSN2 voi, tietyissä tilanteissa, suorittaa autentikointi/turvatoiminnot, joihin voi liittyä kysely MS/MN:n kotirekisterin HLR. Jos käyttäjällä on ainakin yksi aktivoitu PDP-konteksti, niin uusi SGSN2 lähettää SGSN context acknowledge -sanoman vanhalle SGSN1-solmulle. Vanha SGSN1 voi nyt aloittaa aktivoituun PDP-kontekstiin kuuluvien puskuroitujen datapakettien, jos sellaisia on, välittämisen eteenpäin uudelle SGSN2-solmulle. Uusi SGSN2 voi nyt suorittaa vierasagentin tarkistusproseduurin esillä olevan keksinnön mukaisesti, vaihe 6, jos on olemassa ainakin yksi PDP-konteksti Mobile IP:tä varten. Keksinnön ensisijaisen suoritusmuodon mukainen FA-tarkistusproseduuri on havainnollistettu kuviossa 3. Vaiheessa 31 uusi SGSN2 tarkistaa onko sille määritelty ensisijainen FA. Esimerkiksi SGSN2 voi tarkistaa onko SGSN2-solmuun tallennettuna ensisijaisen FA2:n osoite. Tässä tapauksessa löydetään GGSN/FA2 :n osoite ja proseduuri ete-

- nee vaiheeseen 32. Vaiheessa 32 uusi SGSN2 tarkistaa onko vanhan FA1:n osoite, joka saatiin PDP-kontekstissa vanhalta SGSN1-solmulta, sama kuin ensisijaisen FA2:n tallennettu osoite. Tässä esimerkissä vanha FA1 on GGSN1-solmussa ja SGSN2-solmun ensisijainen vierasagentti FA2 on
- 5 GGSN2-solmussa eivätkä osoitteet täsmää. Proseduuri etenee vaiheeseen 33, jos uusi SGSN2 poistaa PDP-kontekstin vanhassa GGSN/FA1:ssä lähettämällä delete DP context request -sanoman vanhalle GGSN/FA1:lle, kuten kuviossa 2 on esitetty. Tämän tuloksena kaikki aktiiviset PDP-kontekstit GGSN/FA1:ssa deaktivoidaan ja GGSN/FA1 kuittaa lähettämällä delete PDP
- 10 context response -sanoman uudelle SGSN2-solmulle (vaihe 8 kuviossa 2). Viitaten jälleen kuvioon 3, prosessi etenee vaiheeseen 34, jossa uusi SGSN2 luo PDP-kontekstin ensisijaisessa GGSN/FA2:ssa lähettämällä create PDP context request -sanoman uudelle GGSN/FA2:lle (vaihe 9 kuviossa 2). GGSN/FA2 luo PDP-kontekstin MS/MN:ää varten ja palauttaa create PDP
- 15 context response -sanoman uudelle SGSN2-solmulle (vaihe 10 kuviossa 2). Uusi SGSN2 muodostaa MM- ja PDP-kontekstin MS/MM:lle ja vastaa MS/MN:lle routing area update access -sanomalla (vaihe 11). MS/MN kuittaa routing area update complete -sanomalla (vaihe 12). Virtuaalinen yhteys on näin muodostettu välille MS/MN ja GGSN/FA2.
- 20 Kaikki edelliset proseduurit on suoritettu pelkästään GPRS/3G-kerroksessa. Yllä oleva Mobile IP -kerros ja täten MS/MN:n MN-osa eivät ole tietoisia vierasagentin FA vaihtumisesta. Kuitenkin GGSN/FA2:een juuri muodostetun yhteyden vuoksi MN kykenee kuulemaan agenttimainossanomat, joita uusi FA2 yleislähetää Mobile IP -protokollan mukaisesti. Vastaanotettu-
- 25 aan agenttimainoksen uudelta vierasagentilta FA2 MN kykenee ilmaisemaan liityntäpisteen vaihtumisen, ts. vierasagentin FA vaihtumisen, MIP-standardin mukaisesti. Agenttimainossanoma voi myös sisältää COA-osoitteen, tai MN voi pyytää COA-osoitteen MIP-standardin mukaisesti. Sitten liikkuva solmu MN rekisteröi COA-osoitteensa kotiagenttiinsa HA MIP-standardin mukaisesti
- 30 (vaihe 14 kuviossa 2). Sen liityntämenetelmästä riippuen MN rekisteröityy joko suoraan kotiagenttiinsa HA tai uuden vierasagentin FA kautta, joka välittää rekisteröinnin eteenpäin kotiagentille HA. Tämän jälkeen Mobile IP -tunnelointi välillä HA ja vanha GGSN/FA1 puretaan ja uusi Mobile IP -tunnelointi muodostetaan välille HA ja uusi GGSN/FA2 Mobile IP -proseduurien mukaisesti
- 35 (vaihe 15 kuviossa 2).

Tämän tuloksena vierasagentin FA vaihtuminen on ilmaistu ja toteutettu käyttäen standardeja GPRS/3G-proseduureja ja -sanomia sekä standardeja Mobile IP -proseduureja ja -sanomia kaikkialla muualla paitsi SGSN2-solmussa. Myöskin SGSN2-solmussa tarvitaan ainoastaan vähäisiä muutoksia. Ensinnäkin SGSN2-solmua varten tarvitsee määrittää ensisijainen FA. Toiseksi FA-muutoksen tarve täytyy suorittaa. Kolmanneksi uusi SGSN on järjestetty automaattisesti ja itsenäisesti (ilman matkaviestimen MS mukana oloa) poistamaan PDP-konteksti vanhassa GGSN-solmussa ja luomaan uusi PDP-konteksti uudessa GGSN-solmussa.

10 Viitaten jälleen kuvioon 3, jos mitään ensisijaista vierasagenttia FA ei ole määritetty SGSN1-solmulle vaiheessa 31, tai vanha FA on sama kuin ensisijainen FA (osoitteet täsmäävät) vaiheessa 32, prosessi etenee vaiheeseen 35. Vaiheessa 35 uusi SGSN1 päivittää PDP-kontekstin vanhassa GGSN/FA1:ssa, kuten on esitetty vaiheessa 41 kuviossa 4. Vanha GGSN/FA1
15 päivittää PDP-kontekstin sisältämän uuden SGSN2-solmun osoitteen ja lähettää update PDP context response -sanoman uudelle SGSN2-solmulle vaiheessa 42. Sitten uusi SGSN2 lähettää RA update accept -sanoman MS/MN:lle (vaihe 43) ja MS/MN vastaa RA update complete -sanomalla (vaihe 44). Näin muodostetaan virtuaalinen yhteys välille MS/MN ja vanha GGSN/FA
20 uuden SGSN1-solmun kautta. Koska FA ja COA ovat muuttumattomia, mitään rekisteröintiä kotiagenttiin HA ei tarvita. Kuviossa 4 vaiheet 1-6 ovat samoja kuin vaiheet 1-6 kuviossa 2.

Selitys ainoastaan havainnollistaa keksinnön ensisijaisia suoritusmuotoja. Keksintö ei ole kuitenkaan rajoitettu näihin esimerkkeihin, vaan se voi
25 vaihdella oheisten patenttivaatimusten suojapiirissä ja hengessä.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä makroliikkuvuudenhallinnan aikaansaamiseksi liikkuvalle solmulle access-järjestelmässä, joka käsittää joukon liikkuvia solmuja (MS/MN), ensimmäisen ja toisen access-solmun (SGSN1, SGSN2), jotka palvelevat mainittuja liikkuvia solmuja access-järjestelmän ensimmäisessä (RAN1) ja vastaavasti toisessa (RAN2) osassa, ainakin yhden ensimmäisen yhdyskäytäväsolmun (GGSN1) access-järjestelmän mainitun ensimmäisen osan (RAN1) liittämiseksi ulkopuolisiin verkkoihin (11) ja ensimmäisen liikkuvuusyksikön (FA1), joka liittyy mainittuun ainakin yhteen ensimmäiseen yhdyskäytäväsolmuun (GGSN1) ja joka on järjestetty tuottamaan makroliikkuvuuden hallinnan reitityspalvelut liikkuville solmuille (MS/MN), kun ne ovat rekisteröityneinä access-järjestelmän ensimmäiseen osaan (RAN1), mainitun menetelmän käsittäessä vaiheet

muodostetaan istunto yhden mainituista useista liikkuvista solmuista (MS/MN) ja toisen osapuolen välille mainitun ensimmäisen access-solmun (SGSN1) ja mainitun liikkuvuusyksikön (FA1) kautta,

tunnettu lisävaiheista

tarkistetaan onko olemassa toinen liikkuvuusyksikkö (FA2), jota pidetään reitityksen kannalta parempana kuin mainittua ensimmäistä liikkuvuusyksikköä (FA1), ja

reagoidaan mainittuun tarkistukseen

A) ylläpitämällä yhteys mainittuun ensimmäiseen liikkuvuusyksikköön (FA1), jos ei ole olemassa toista liikkuvuusyksikköä, jota pidettäisiin parempana kuin mainittua ensimmäistä liikkuvuusyksikköä, ja

B) avataan uusi yhteys mainittuun toiseen liikkuvuusyksikköön (FA2), jos mainittu parempana pidetty toinen liikkuvuusyksikkö on käytettävissä, ja aloitetaan makroliikkuvuudenhallinnan rekisteröinti.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että istunto reititetään uudelleen mainitun toisen access-solmun (SGSN2) kautta vasteena mainitun yhden liikkuvan solmun (MS/MN) liikkumiselle järjestelmän mainittuun toiseen osaan (RAN2).

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että suljetaan yhteys mainittuun ensimmäiseen liikkuvuusyksikköön (FA1), kun mainittu parempana pidetty toinen liikkuvuusyksikkö on käytettävissä.

4. Patenttivaatimuksen 1, 2, 3 tai 4 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mainittu makroliikkuvuudenhallinta on Internet-protokollatyyppinen, tai IP-tyyppinen, liikkuvuudenhallinta ja että agenttimainossanoma lähetetään mainitulta toiselta liikkuvuusyksiköltä (FA2) mainitulle yhdelle liikkuvalle solmulle (MS/MN) mainitun uuden yhteyden yli, jolloin mainittu agenttimainossanoma mahdollistaa mainitun yhden liikkuvan solmun (MS/MN) havaita kiinnityspisteen muuttuminen ja aloittaa Mobile IP -rekisteröinti.

5. Jonkin patenttivaatimuksista 1-4 mukainen menetelmä, tunnettu vaiheista

10 tallennetaan mainitussa toisessa access-solmussa (SGSN2) mainitun toisen access-solmun mainitun parempana pidetyn liikkuvuusyksikön (FA2) identiteetti,

tarkistetaan mainitussa toisessa access-solmussa (SGSN2), vastena mainitun yhden liikkuvan solmun liikkeelle mainitusta ensimmäisestä access-solmusta (SGSN1) mainittuun toiseen access-solmuun (SGSN2),

15 täsmäävätkö mainitun ensimmäisen liikkuvuusyksikön (FA1) ja mainitun parempana pidetyn liikkuvuusyksikön (FA2) tallennettu tunniste vai eivät,

säilytetään yhteys mainittuun ensimmäiseen liikkuvuusyksikköön (FA1), jos tunnisteet täsmäävät, ja

20 suljetaan yhteys mainittuun ensimmäiseen liikkuvuusyksikköön (FA1) ja avataan uusi yhteys mainittuun parempana pidettyyn liikkuvuusyksikköön (FA2), jos mainitut identiteetit eivät täsmää.

6. Jonkin patenttivaatimuksista 1-5 mukainen menetelmä radioaccess-järjestelmässä, tunnettu siitä, että mainitun yhteyden sulkemis- ja avaamisvaiheet käsittävät pakettiprotokollakontekstin sulkemis- ja vastaavasti

25 avaamisvaiheet.

7. Patenttivaatimuksien 6 mukainen menetelmä, tunnettu vaiheista

siirretään matkaviestimen pakettiprotokollakontekstit, joihin liikkuva solmu on assosioitunut, ensimmäisestä access-solmusta toiseen access-solmuun yhdessä informaation kanssa, joka indikoi mikä tai mitkä pakettiradioprotokollakonteksteista liittyy makroliikkuvuudenhallintaan,

30

erotetaan makroliikkuvuudenhallintaan liittyvä pakettiprotokollakonteksti tai -kontekstit mahdollisista muista pakettiprotokollakonteksteista mainitun informaation perusteella toisessa access-solmussa,

35

suoritetaan mainitut avaamis- ja sulkemisvaiheet pelkästään makroliikkuvuudenhallintaan liittyvälle pakettiprotokollakontekstille tai -konteksteille.

8. Jonkin patenttivaatimuksista 1-7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainitun toisen access-solmun mainittu parempana pidetty
5 liikkuvuusyksikkö on vierasagentti (FA2), joka on assosioitunut yhdyskäytäväsolmuun (GGSN2) access-verkon mainitussa toisessa osassa (RAN2).

9. Jonkin patenttivaatimuksista 1-8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu tunniste sisältää liikkuvuusyksikön (FA1, FA2) osoitteen.

10 10. Access-järjestelmä, joka käsittää
joukon liikkuvia solmuja (MS/MN),
ensimmäisen (SGSN1) ja toisen (SGSN2) access-solmun, joka palvelee mainittuja liikkuvia solmuja access-järjestelmän ensimmäisen (RAN1) ja vastaavasti toisen (RAN2) osan sisällä,

15 ainakin yhden ensimmäisen yhdyskäytäväsolmun (GGSN1) access-järjestelmän mainitun ensimmäisen osan liittämiseksi ulkopuolisiin verkkoihin (11),

ensimmäisen liikkuvuusyksikön (FA1), joka liittyy mainittuun ainakin yhteen ensimmäiseen yhdyskäytäväsolmuun (GGSN1) ja joka on järjestetty
20 reitittämään yhteys mistä tahansa mainituista liikkuvista solmuista, kun se on rekisteröityneenä access-järjestelmän ensimmäiseen osaan (RAN1),

t u n n e t t u siitä, että
järjestelmä on järjestetty tarkistamaan onko olemassa toinen liikkuvuusyksikkö (FA2), jota pidetään reitityksen kannalta parempana kuin mainitua
25 ensimmäistä liikkuvuusyksikköä (FA1),

järjestelmä on järjestetty avaamaan uusi yhteys mainittuun toiseen liikkuvuusyksikköön (FA2), jos mainittu parempana pidetty toinen liikkuvuusyksikkö (FA2) on mainitun tarkistuksen mukaan käytettävissä,

mainittu liikkuva solmu (MS/MN) on järjestetty havaitsemaan kiinnityspisteen muutos mainitun uuden yhteyden avulla ja käynnistämään makroliikkuvuudenhallinnan rekisteröinnin.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u uudelleenreititysmekanismista, jolla mainittu yhteys, joka alunperin reititettiin mainitun ensimmäisen access-solmun (SGSN1) ja mainitun ensimmäisen liikkuvuusyksikön (FA1) kautta, voidaan reitittää mainitun toisen access-solmun
35

(SGSN2) kautta vasteena mainitun yhden liikkuvan solmun (MS/MN) liikkumiseen access-järjestelmän mainittuun toiseen osaan (RAN2).

12. Patenttivaatimuksen 10 tai 11 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että järjestelmä on järjestetty sulkemaan yhteys mainittuun ensimmäiseen liikkuvuusyksikköön (FA1), kun mainittu parempana pidetty toinen liikkuvuusyksikkö (FA2) on mainitun tarkistuksen mukaan käytettävissä.

13. Patenttivaatimuksen 10, 11 tai 12 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että mainittu makroliikkuvuudenhallinta on Internet-protokolla-tyyppinen, tai IP-tyyppinen, liikkuvuudenhallinta, mainittu toinen liikkuvuusyksikkö (FA2) on järjestetty lähettämään yksikkömainossanoma mainitulle yhdelle liikkuvalla solmulle (MS/MN) mainitun uuden yhteyden yli,

mainittu liikkuva solmu (MS/MN) on järjestetty ilmaisemaan kiinnityspisteen muutos mainitun yksikkömainossanoman avulla ja käynnistämään Mobile IP -rekisteröinti.

14. Jonkin patenttivaatimuksista 10-13 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että mainitun toisen access-solmun mainittu parempana pidetty liikkuvuusyksikkö on vierasagentti (FA2), joka on assosioitunut yhdyskäytäväsolmun (GGSN2) kanssa access-verkon mainituissa toisessa osassa (RAN2).

15. Jonkin patenttivaatimuksista 10-14 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että mainittu toinen access-solmu (SGSN2) on järjestetty tekemään mainittu tarkistus.

16. Jonkin patenttivaatimuksista 10-15 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että mainittu toinen access-solmu (SGSN2) on järjestetty tallentamaan parempana pidetyn vierasagentin (FA2) tunniste, kuten osoite, tarkistusta varten.

17. Jonkin patenttivaatimuksista 10-16 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että mainitut yhteyden sulkeminen ja avaaminen käsittävät pakettiprotokollakontekstin sulkemisen ensimmäisen liikkuvuusyksikön (FA1) yhdyskäytäväsolmussa (GGSN1) ja pakettiprotokollakontekstin avaaminen parempana pidetyn liikkuvuusyksikön (FA2) yhdyskäytäväsolmussa (GGSN2).

18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että yhteyden ylläpitäminen käsittää liikkuvan solmun (MS/MN) paketti-

protokollakontekstin päivittämisen ensimmäisen liikkuvuusyksikön (FA1) yhdyskäytäväsolmussa (GGSN1).

19. Patenttivaatimuksen 17 tai 18 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että matkaviestimen, johon liikkuva solmu on assosioitunut, pakettiprotokollakonteksteihin liittyy informaatiota, joka indikoi mikä tai mitkä pakettiprotokollakonteksteista liittyy tai liittyvät makroliikkuvuudenhallintaan, ja että access-solmu on järjestetty erottamaan makroliikkuvuudenhallintaan liittyvä pakettiprotokollakonteksti (-kontekstit) mahdollisista muista pakettiprotokollakonteksteista mainitun informaation perusteella ja suorittamaan mainitut avaus- ja sulkemisvaiheet pelkästään makroliikkuvuudenhallintaan liittyvälle (liittyville) pakettiprotokollakontekstille (-konteksteille).

20. Patenttivaatimuksen 19 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu informaatio annetaan sanomassa, joka siirtää pakettiprotokollakontekstin (-kontekstit) mainitulta toiselta access-solmulta mainitulle access-solmulle.

21. Access-solmu access-järjestelmää varten, joka käsittää joukon liikkuvia solmuja (MS/MN), access-solmuja (SGSN1, SGSN2), jotka palvelevat mainittuja liikkuvia solmuja access-järjestelmän vastaavissa osissa (RAN1, RAN2), ainakin kaksi yhdyskäytäväsolmua (GGSN1, GGSN2) access-järjestelmän liittämiseksi ulkopuolisiin verkkoihin (11), ja ainakin kaksi liikkuvuusyksikköä, jotka ovat assosioituneet eri yhdyskäytäväsolmuun mainitusta ainakin kahdesta yhdyskäytäväsolmusta (GGSN1, GGSN2) ja järjestetty tuottamaan makroliikkuvuudenhallinnan reitityspalvelut liikkuville solmuille (MS/MN), sillä aikaa kun ne ovat rekisteröityneenä access-järjestelmään, t u n n e t t u siitä, että mainittu access-solmu käsittää

välineet, jotka tarkistavat, kun liikkuva solmu (MS/MN), jolla on yhteys toisen access-solmun (SGSN1) ja ensimmäisen liikkuvuusyksikön (FA1) kautta, pyrkii järjestelmään mainitun access-solmun (SGSN2) kautta, onko olemassa toista liikkuvuusyksikköä, joka on reitityksen kannalta parempi kuin mainittu ensimmäinen liikkuvuusyksikkö (FA1),

välineet, jotka ovat vasteelliset mainituille tarkistusvälineille uuden yhteyden avaamiseksi mainittuun parempana pidettyyn liikkuvuusyksikköön (FA2), jos mainittu parempana pidetty muu liikkuvuusyksikkö (FA2) on käytettävissä.

22. Patenttivaatimuksen 21 mukainen access-solmu, t u n n e t t u välineistä yhteyden sulkemiseksi mainittuun ensimmäiseen liikkuvuusyksik-

köön (FA1), kun mainittu parempi muu liikkuvuusyksikkö (FA2) on käytettävissä.

23. Patenttivaatimuksen 21 tai 22 mukainen access-solmu, t u n n e t t u siitä, että mainittu tarkistusväline käsittää

5 välineet mainitun access-solmun (SGSN2) mainitun parempana pidetyn muun liikkuvuusyksikön (FA2) tunnisteen, kuten osoitteen, tallentamiseksi,

10 välineet, jotka vasteena mainitun liikkuvan solmun (MS/MN) liikkeelle mainitusta toisesta access-solmusta (SGSN1) mainittuun access-solmuun (SGSN2), tarkistavat täsmääkö mainitun ensimmäisen liikkuvuusyksikön (FA1) tunniste ja mainitun parempana pidetyn liikkuvuusyksikön (FA2) mainittu tallennettu tunniste vai ei.

24. Patenttivaatimuksen 21, 22 tai 23 mukainen access-solmu, t u n n e t t u siitä, että mainitut avaamis- ja sulkemisvälineet käsittävät

15 välineet yhteyden säilyttämiseksi mainittuun ensimmäiseen liikkuvuusyksikköön (FA1), jos tunnistee täsmäävät, ja

välineet yhteyden sulkemiseksi mainittuun ensimmäiseen liikkuvuusyksikköön (FA1) ja uuden yhteyden avaamiseksi mainittuun parempana pidettyyn liikkuvuusyksikköön (FA2), jos tunnistee eivät täsmää.

20 25. Jonkin patenttivaatimuksista 21-24 mukainen access-solmu, t u n n e t t u siitä, että mainittu access-järjestelmä on radioaccess-järjestelmä, ja että mainitut välineet yhteyden sulkemiseksi ja avaamiseksi käsittävät välineet pakettiprotokollakontekstin sulkemiseksi ensimmäisen liikkuvuusyksikön (FA1) yhdyskäytäväsolmussa (GGSN1) ja pakettiprotokollakontekstin avaamiseksi parempana pidetyn liikkuvuusyksikön (FA2) yhdyskäytäväsolmussa (GGSN2).

26. Patenttivaatimuksen 25 mukainen access-solmu, t u n n e t t u siitä, että mainitut välineet yhteyden ylläpitämiseksi käsittävät välineet liikkuvan solmun (MS/MN) pakettiprotokollakontekstin päivittämiseksi ensimmäisen liikkuvuusyksikön (FA1) yhdyskäytäväsolmussa (GGSN1).

30 27. Patenttivaatimuksen 25 tai 26 mukainen access-solmu, t u n n e t t u siitä, että matkaviestimen, jonka kanssa liikkuva solmu on assosioitunut, pakettiprotokollakonteksteihin liittyy informaatio, joka indikoi mikä tai mitkä pakettiprotokollakonteksteista liittyy makroliikkuvuudenhallintaan, ja että access-solmu on järjestetty erottamaan makroliikkuvuudenhallintaan liittyvä pakettiprotokollakonteksti tai -kontekstit mahdollisista muista pakettiprotokolla-

konteekteista mainitun informaation perusteella ja suorittamaan mainitut avaa-
mis- ja sulkemisvaiheet ainoastaan makroliikkuvuudenhallintaan liittyvälle pa-
kettiprotokollakontekstille (-konteksteille).

28. Patenttivaatimuksen 27 mukainen access-solmu, t u n n e t t u
5 siitä, että mainittu informaatio on annettu sanomassa, joka siirtää pakettiprotokollakontekstin tai -kontekstit mainitulta toiselta access-solmulta mainitulle access-solmulle.

29. Jonkin patenttivaatimuksista 21-28 mukainen access-solmu,
t u n n e t t u siitä, että mainittu makroliikkuvuudenhallinta on Internet-
10 protokolla-tyyppinen tai IP-tyyppinen liikkuvuudenhallinta.



Patentkrav

1. Förfarande för att åstadkomma administrering av makromobilitet för en mobil nod i ett access-system, som omfattar ett antal mobila noder (MS/MN), en första och en andra access-nod (SGSN1, SGSN2), vilka betjänar
5 nämnda mobila noder i en första (RAN1) respektive en andra (RAN2) del av access-systemet, åtminstone en första gateway-nod (GGSN1) för att ansluta nämnda första del (RAN1) av access-systemet till yttre nät (12) och en första mobilitetsenhet (FA1), som är förbunden med nämnda åtminstone en första gateway-nod (GGSN1) och som är anordnad att för de mobila noderna
10 (MS/MN) alstra dirigerings tjänster för administrering av makromobilitet när de är registrerade i access-systemets första del (RAN1), varvid nämnda förfarande omfattar följande steg

en session bildas mellan en av nämnda flera mobila noder (MS/MN) och en andra part via nämnda första access-nod (SGSN1) och nämnda mobilitetsenhet (FA1),
15

k ä n n e t e c k n a t av ytterligare steg varvid

man kontrollerar huruvida det finns en andra mobilitetsenhet (FA2), som med avseende på dirigering kan anses vara bättre än nämnda första mobilitetsenhet (FA1) och
20

man reagerar på nämnda kontroll

A) genom att upprätthålla en förbindelse till nämnda första mobilitetsenhet (FA1), ifall det inte finns en andra mobilitetsenhet, som kunde anses bättre än nämnda första mobilitetsenhet och

B) en ny förbindelse öppnas till nämnda andra mobilitetsenhet
25 (FA2), ifall nämnda andra föredragna mobilitetsenhet är tillgänglig, och registrering av administrering av makromobilitet inleds.

2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att sessionen omdirigeras via nämnda andra access-nod (SGSN2) i gensvar på nämnda en mobil noder (MS/MN) mobilitet till nämnda andra del (RAN2) av
30 systemet.

3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att förbindelsen till nämnda första mobilitetsenhet (FA1) stängs, när nämnda andra föredragna mobilitetsenhet är tillgänglig.

4. Förfarande enligt patentkrav 1, 2, 3 eller 4, k ä n n e t e c k n a t
35 av att nämnda administrering av makromobilitet är administrering av mobilitet av Internet-protokolltyp, eller IP-typ, och att ett agentreklammeddelande sänds

från nämnda andra mobilitetsenhet (FA2) till nämnda en mobil nod (MS/MN) över nämnda nya förbindelse, varvid nämnda agentreklammeddelande gör det möjligt för nämnda en mobil nod (MS/MN) att detektera den ändrade fästpunkten och inleda Mobile IP-registrering.

- 5 5. Förfarande enligt något av patentkraven 1-4, k ä n n e t e c k n a t av steg varvid

identiteten för nämnda föredragna mobilitetsenhet (FA2) i nämnda andra access-nod lagras i nämnda andra access-nod (SGSN2),

- 10 i gensvar på nämnda en mobil nods mobilitet från nämnda första access-nod (SGSN1) till nämnda andra access-nod (SGSN2) kontrolleras i nämnda andra access-nod (SGSN2) huruvida den lagrade identifieringen för nämnda första mobilitetsenhet (FA1) och nämnda föredragna mobilitetsenhet (FA2) överensstämmer eller ej,

- 15 en förbindelse till nämnda första mobilitetsenhet (FA1) bibehålls, ifall identifieringarna överensstämmer och

förbindelsen till nämnda första mobilitetsenhet (FA1) stängs och en ny förbindelse öppnas till nämnda föredragna mobilitetsenhet (FA2), ifall nämnda identifieringar inte överensstämmer.

- 20 6. Förfarande i ett radioaccess-system enligt något av patentkraven 1-5, k ä n n e t e c k n a t av att stängnings- och öppningsstegen för nämnda förbindelse omfattar stängnings- respektive öppningssteg för en paketprotokollkontext.

7. Förfarande enligt patentkrav 6, k ä n n e t e c k n a t av steg varvid

- 25 en mobilstations paketprotokollkontexter, med vilka den mobila noden är associerad, överförs från den första access-noden till den andra access-noden tillsammans med information, som anger vilket eller vilka av paketprotokollkontexterna som hänför sig till administreringen av makromobilitet,

- 30 paketprotokollkontexten eller -kontexterna som hänför sig till administreringen av makromobilitet avskiljs i den andra access-noden från eventuella andra paketprotokollkontexter på grundval av nämnda information,

- 35 nämnda öppnings- och stängningssteg utförs endast för den paketprotokollkontext eller de -kontexter som hänför sig till administreringen av makromobilitet.

8. Förfarande enligt något av patentkraven 1-7, k ä n n e t e c k n a t av att nämnda föredragna mobilitetsenhet i nämnda andra access-nod är en besökaragent (FA2), som är associerad med en gateway-nod (GGSN2) i nämnda andra del (RAN2) av access-nätet.

5 9. Förfarande enligt något av patentkraven 1-8, k ä n n e t e c k n a t av att nämnda identifiering innehåller adressen för mobilitetsenheten (FA1, FA2).

10 10. Access-system som omfattar ett antal mobila noder (MS/MN), en första (SGSN1) och en andra (SGSN2) access-nod, vilka betjänar nämnda mobila noder inne i en första (RAN1) respektive en andra (RAN2) del av access-systemet, åtminstone en första gateway-nod (GGSN1) för att ansluta nämnda första del (RAN1) av access-systemet till yttre nät (11), en första mobilitetsenhet (FA1), som är förbunden med nämnda

15 åtminstone en första gateway-nod (GGSN1) och som är anordnad att dirigera en förbindelse från vilken som helst av nämnda mobila noder, när den är registrerad i access-systemets första del (RAN1), k ä n n e t e c k n a t av att systemet är anordnat att kontrollera huruvida det finns en andra mobilitetsenhet (FA2), som med avseende på dirigering kan anses bättre än nämnda första mobilitetsenhet (FA1),

20 systemet är anordnat att öppna en ny förbindelse till nämnda andra mobilitetsenhet (FA2), ifall nämnda andra föredragna mobilitetsenhet (FA2) enligt nämnda kontroll är tillgänglig,

25 nämnda mobila nod (MS/MN) är anordnad att detektera den ändrade fästpunkten med hjälp av nämnda nya förbindelse och inleda registrering av administrering av makromobilitet.

30 11. System enligt patentkrav 10, k ä n n e t e c k n a t av en omdirigeringsmekanism, varmed nämnda förbindelse, som ursprungligen dirigerades via nämnda första access-nod (SGSN1) och nämnda första mobilitetsenhet (FA1), kan dirigeras via nämnda andra access-nod (SGSN2) i gensvar på nämnda en mobil nods (MS/MN) mobilitet till nämnda andra del (RAN2) av access-systemet.

35 12. System enligt patentkrav 10 eller 11, k ä n n e t e c k n a t av att systemet är anordnat att stänga förbindelsen till nämnda första mobilitetsenhet

(FA1), när nämnda andra föredragna mobilitetsenhet (FA2) efter nämnda kontroll är tillgänglig.

13. System enligt patentkrav 10, 11 eller 12, k ä n n e t e c k n a t av att

5 nämnda administrering av makromobilitet är administrering av mobilitet av Internet-protokolltyp eller IP-typ,

 nämnda andra mobilitetsenhet (FA2) är anordnad att sända ett enhetsreklammeddelande till nämnda en mobil nod (MS/MN) över nämnda nya förbindelse,

10 nämnda mobila nod (MS/MN) är anordnad att ange en ändring av fästpunkt med hjälp av nämnda enhetsreklammeddelande och inleda Mobile IP-registrering.

14. System enligt något av patentkraven 10-13, k ä n n e t e c k -
n a t av att nämnda föredragna mobilitetsenhet i nämnda andra access-nod är
15 en besökaragent (FA2), som är associerad med en gateway-nod (GGSN2) i nämnda andra del (RAN2) av access-nätet.

15. System enligt något av patentkraven 10-14, k ä n n e t e c k -
n a t av att nämnda andra access-nod (SGSN2) är anordnad att utföra nämnda kontroll.

20 16. System enligt något av patentkraven 10-15, k ä n n e t e c k -
n a t av att nämnda andra access-nod (SGSN2) är anordnad att för kontrollen lagra identifieringen såsom adressen för den besökaragent (FA2) som föredras.

17. System enligt något av patentkraven 10-16, k ä n n e t e c k -
25 n a t av att nämnda öppnande och stängande av förbindelsen omfattar stängning av en paketprotokollkontext i gateway-noden (GGSN1) i den första mobilitetsenheten (FA1) och öppnande av en paketprotokollkontext i gateway-noden (GGSN2) i den föredragna mobilitetsenheten (FA2).

18. System enligt patentkrav 17, k ä n n e t e c k n a t av att upprätt-
30 hållandet av förbindelsen omfattar uppdatering av en paketprotokollkontext i den mobila noden (MS/MN) i gateway-noden (GGSN1) i den första mobilitetsenheten (FA1).

19. System enligt patentkrav 17 eller 18, k ä n n e t e c k n a t av att
till paketprotokollkontexterna för en mobilstation, med vilken den mobila noden
35 är associerad, hänför sig information, som anger vilken eller vilka av paketprotokollkontexterna som hänför sig till administreringen av makromobilitet,

och att access-noden är anordnad att avskilja den (de) paketprotokollkontext (-kontexter), som hänför sig till administreringen av makromobilitet, från eventuella andra paketprotokollkontexter på grundval av nämnda information och utföra nämnda öppnings- och stängningssteg endast för den paketprotokollkontext (de -kontexter) som hänför sig till administreringen av makromobilitet.

20. System enligt patentkrav 19, kännetecknat av att nämnda information ges i ett meddelande som överför paketprotokollkontexten (-kontexterna) från nämnda andra access-nod till nämnda access-nod.

10 21. Access-nod för ett access-system, som omfattar ett antal mobila noder (MS/MN), access-noder (SGSN1, SGSN2), vilka betjänar nämnda mobila noder i respektive delar (RAN1, RAN2) av access-systemet, åtminstone två gateway-noder (GGSN1, GGSN2) för att ansluta access-systemet till yttre nät (11) och åtminstone två mobilitetsenheter, som är
15 associerade med olika gateway-noder av nämnda åtminstone två gateway-noder (GGSN1, GGSN2) och som är anordnade att för de mobila noderna (MS/MN) alstra dirigerings tjänster för administrering av makromobilitet, medan de är registrerade i access-systemet, kännetecknad av att nämnda access-nod omfattar

20 medel som kontrollerar huruvida det finns en andra mobilitetsenhet som med avseende på dirigeringen är bättre än nämnda första mobilitetsenhet (FA1), när en mobil nod (MS/MN) med en förbindelse via en annan access-nod (SGSN1) och en första mobilitetsenhet (FA1) försöker komma in i systemet via nämnda access-nod (SGSN2),

25 medel som är gensvariga på nämnda kontrollmedel för öppnande av en ny förbindelse till nämnda föredragna mobilitetsenhet (FA2), ifall nämnda föredragna mobilitetsenhet (FA2) är tillgänglig.

22. Access-nod enligt patentkrav 21, kännetecknad av medel för stängande av förbindelsen till nämnda första mobilitetsenhet (FA1)
30 när nämnda andra föredragna mobilitetsenhet (FA2) är tillgänglig.

23. Access-nod enligt patentkrav 21 eller 22, kännetecknad av att nämnda kontrollmedel omfattar

medel för att lagra identifieringen såsom adressen för nämnda andra föredragna mobilitetsenhet (FA2) i nämnda access-nod (SGSN2),

35 medel som i gensvar på nämnda mobila noder (MS/MN) mobilitet från nämnda andra access-nod (SGSN1) till nämnda access-nod (SGSN2)

kontrollerar huruvida identifieringen för nämnda första mobilitetsenhet (FA1) och den lagrade identifieringen för nämnda föredragna mobilitetsenhet (FA2) överensstämmer eller ej.

24. Access-nod enligt patentkrav 21, 22 eller 23, k ä n n e t e c k -
5 n a d av att nämnda öppnings- och stängningsmedel omfattar

medel för att bibehålla en förbindelse till nämnda första mobilitets-
enhet (FA1), ifall identifieringarna överensstämmer och

medel för att stänga förbindelsen till nämnda första mobilitets-
enhet (FA1) och öppna en ny förbindelse till nämnda föredragna mobilitets-
10 enhet (FA2), ifall identifieringarna inte överensstämmer.

25. Access-nod enligt något av patentkraven 21-24, k ä n n e -
t e c k n a d av att nämnda access-system är ett radioaccess-system och att
nämnda medel för att stänga och öppna en förbindelse omfattar medel för att
stänga en paketprotokollkontext i gateway-noden (GGSN1) i den första mobili-
15 tetsenheten (FA1) och öppna en paketprotokollkontext gateway-noden
(GGSN2) i den föredragna mobilitetsenheten (FA2).

26. Access-nod enligt patentkrav 25, k ä n n e t e c k n a d av att
nämnda medel för upprätthållande av en förbindelse omfattar medel för att
uppdatera en paketprotokollkontext för den mobila noden (MS/MN) i gateway-
20 noden (GGSN1) i den första mobilitetsenheten (FA1).

27. Access-nod enligt patentkrav 25 eller 26, k ä n n e t e c k n a d
av att till paketprotokollkontexterna för en mobilstation, med vilken den mobila
noden är associerad, hänför sig information, som anger vilken eller vilka av
paketprotokollkontexterna som hänför sig till administrering av makromobilitet,
25 och att access-noden är anordnad att avskilja den (de) paketprotokollkontext
(-kontexter), som hänför sig till administrering av makromobilitet, från
eventuella andra paketprotokollkontexter på grundval av nämnda information
och utföra nämnda öppnings- och stängningssteg endast för den paket-
protokollkontext (de -kontexter) som hänför sig till administreringen av
30 makromobilitet.

28. Access-nod enligt patentkrav 27, k ä n n e t e c k n a d av att
nämnda information givits i ett meddelande som överför paketprotokoll-
kontexten eller -kontexterna från nämnda andra access-nod till nämnda
access-nod.

29. Access-nod enligt något av patentkraven 21-28, k ä n n e -
t e c k n a d av att nämnda administrering av makromobilitet är administrering
av mobilitet av Internet-protokolltyp eller IP-typ.

Fig. 1

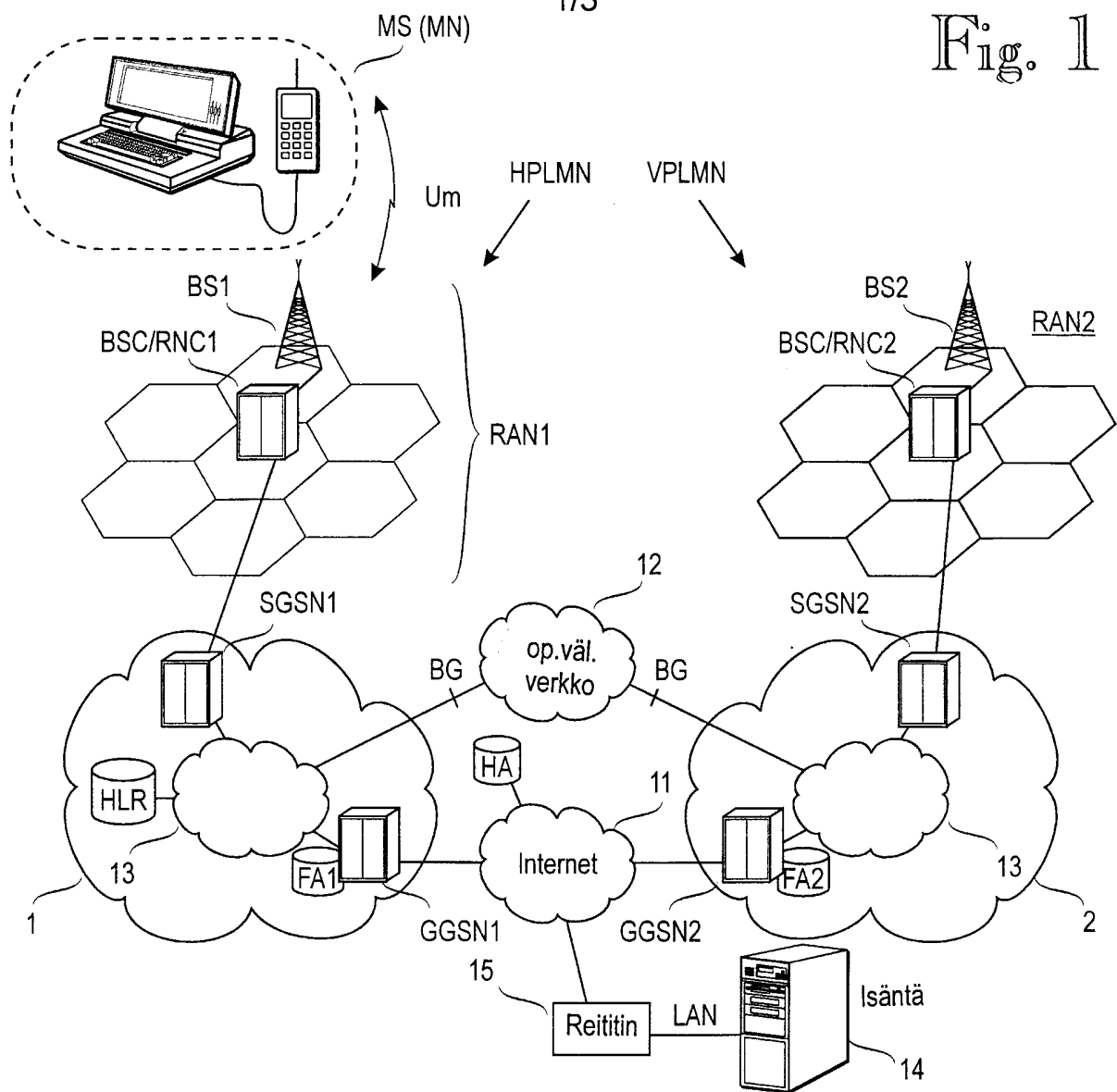


Fig. 2

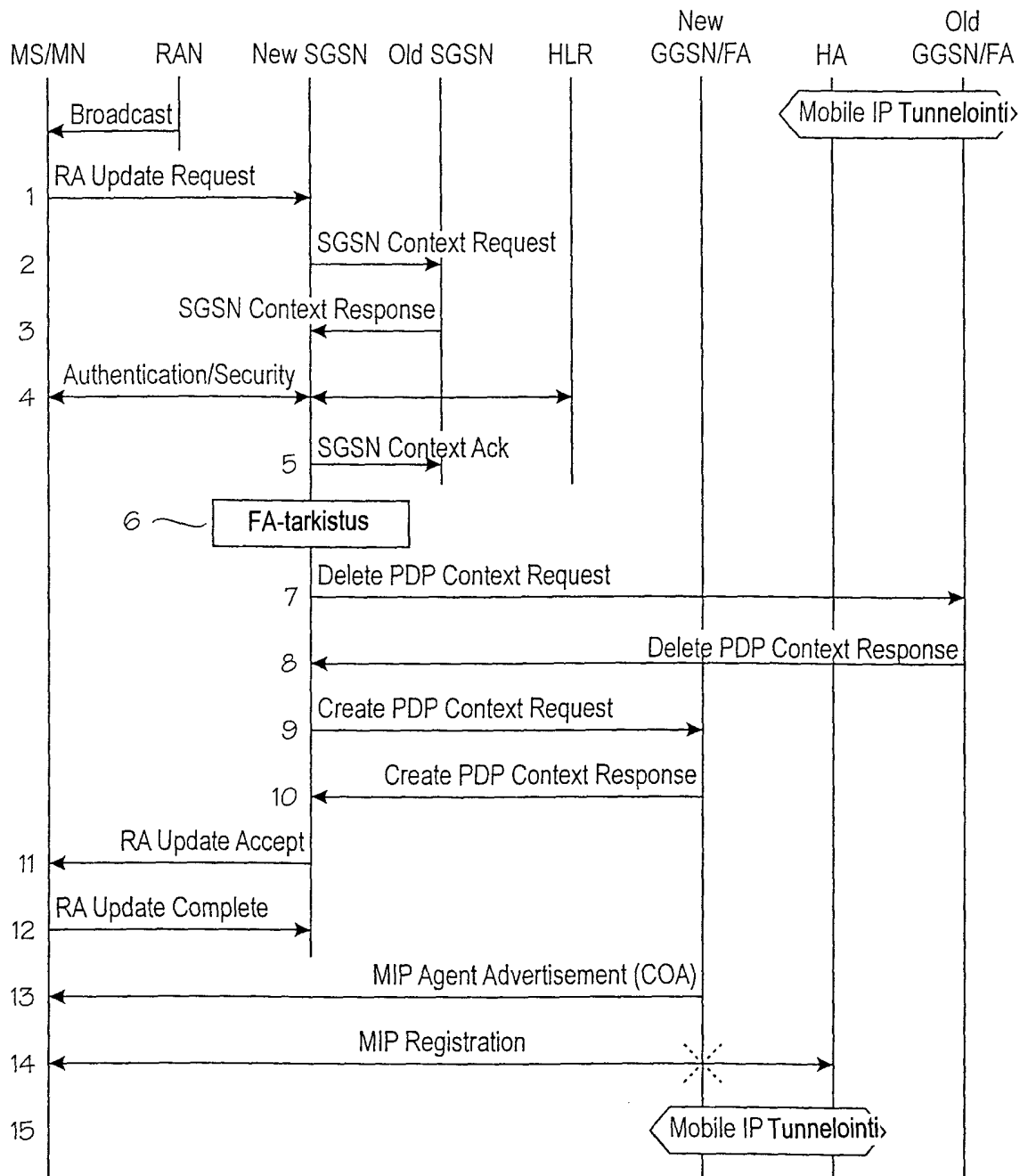


Fig. 3

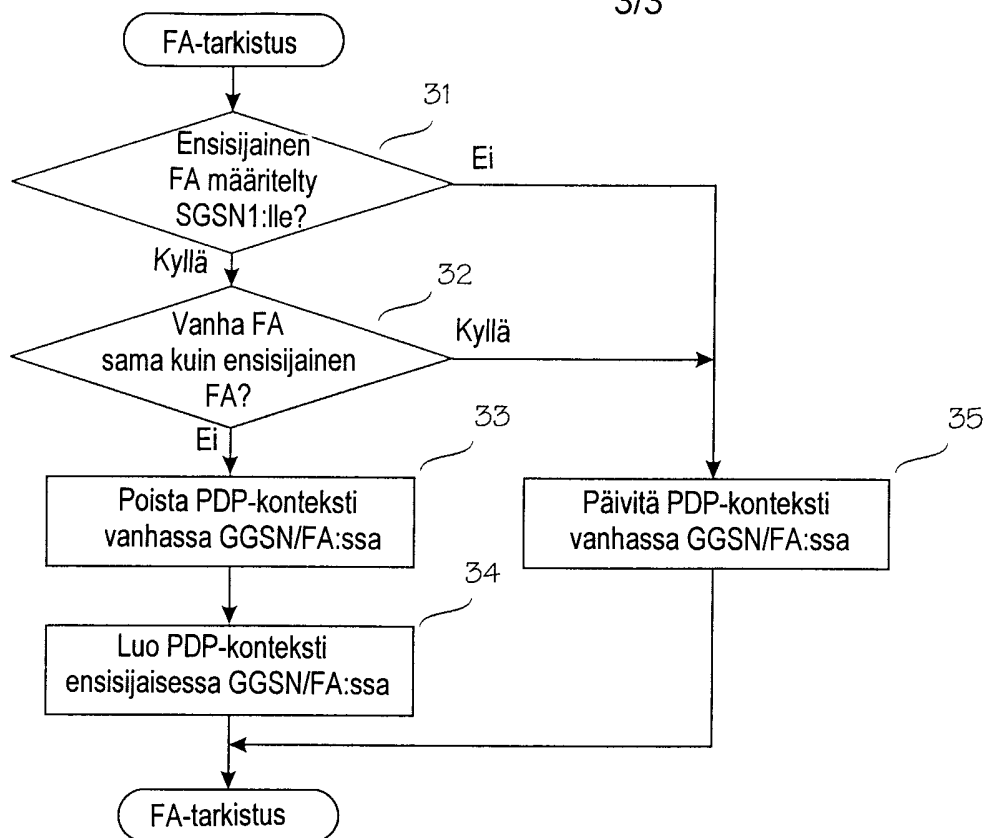


Fig. 4

