



SATAKUNNAN AMMATTIKORKEAKOULU

Juha Mantila

Palvelutekstiviesti

Tekniikan Porin yksikkö
Tietotekniikan koulutusohjelma
Tietoliikennetekniikan suuntautumisvaihtoehto
2007

TIIVISTELMÄ

PALVELUTEKSTIVIEСТИ

Mantila Juha
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Tekniikan Porin yksikkö
Tekniikantie 2
28600 PORI

Tietotekniikan koulutusohjelma
Tietoliikennetekniikan suuntautumisvaihtoehto
Työn tilaaja: Satakunnan ammattikorkeakoulu
Työn valvoja: Karri Kivi, DI
Lopputyö: 54 sivua, 3 liitettä
Kesäkuu 2007
UDK: 004.7, 621.395:621.371, 621.395.38, 654.16

Asiasanat: palvelutextiviesti, GSM, telepalvelu, lyhytsanomakeskus

Matkapuhelinverkkojen ja matkapuhelimien kehittyminen ovat mahdollistaneet uusien palveluiden tuottamisen. HP Open Call Service Controller on älyverkon elementti, joka mahdollistaa palvelujen kehityksen ja käyttöönoton.

Työssä toteutettiin palvelutextiviesti HP Open Call Service Controller - palveluympäristössä.

Lisäksi toteutettiin web-pohjainen käyttöliittymä, jolla kolmas osapuoli voi ylläpitää tilaajatietoja Oracle-tietokannassa.

ABSTRACT

SERVICE SHORT MESSAGE

Mantila Juha
Satakunta University of Applied Sciences
Unit of Technology in Pori
Tekniikantie 2
28600 PORI

Degree Program of Information Technology
Telecommunication Technology
Commissioned by: Satakunta Polytechnic
Supervisor: Karri Kivi, M.Sc
Bachelor's Thesis: 54 pages, 3 Annexes
June 2007
UDC: 004.7, 621.395:621.371, 621.395.38, 654.16

Keywords: service short message, GSM, telegraph service, short message service center

Evolving mobile network and mobile telephony have enabled provision of new services. The HP Open Call Service Controller is an Intelligent Network element, which enables service development and deployment.

In this Bachelor's thesis service short message was carried out in the HP Open Call Service Controller service environment.

A web-based user interface was carried out as well, so that a third party can maintain subscriber data in the Oracle database.

ALKUSANAT

Tämä työ on tehty Satakunnan ammattikorkeakoulun älyverkkolaboratorion tiloissa, työn valvojana toimi Karri Kivi, erittäin suuri kiitos hänelle. Sain myös runsaasti tukea ja opastusta Juha Aromaalta, siitä kiitos hänelle.

Kiitos kuuluu myös vanhemmilleni ja erityisesti avovaimolleni, jotka ovat jaksaneet kannustaa eteenpäin opiskelussa ja tukeneet opiskeluvuosien aikana.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	8
2 GSM-VERKKO	9
2.1 Yleistä	9
2.2 Tukiasemajärjestelmä	12
2.3 Keskusjärjestelmä	12
2.4 Käytönhallintajärjestelmä	13
2.5 Lyhytsanomakeskukset	14
3 PÄÄTELAITTEET	17
3.1 Matkapuhelin	17
3.2 SIM-kortti	18
4 TEKSTIVIESTI	21
4.1 Lyhytsanomapalvelulle ominaisia tunnuspiirteitä	21
4.2 Lyhytsanomien kulku GSM-verkossa	23
4 Palvelutekstiviesti	26
4.1 Lyhytsanomasovellukset	27
4.1.1 Jakelupalvelut	27
4.1.2 Sähköpostipalvelut	27
4.1.3 Informaatiopalvelut	28
4.1.4 Finanssipalvelut	28
4.1.5 Liikennepalvelut	29
4.1.6 Puhelimien personointipalvelu	29
4.2 Tekstiviestipalvelutyypit	29
4.2.1 Kertaviestipalvelut (pull-palvelut)	30
4.2.2 Tilauskanavapalvelut	30
4.2.3 Push-palvelut	30
5 HP OCSC-PALVELUALUSTA	31
5.1 OCSC:n arkkitehtuuri	32
6 TIETOKANTASOVELLUKSET	36
6.1 Oracle	36
7 PALVELINSOVELLUKSET	38
7.1 Apache HTTP Server	39
7.2 PHP	39
7.3 Oracle Client Software	41
8 HALLINTASOVELLUS	43
8.1 Sovelluksen rakenne	44
8.1.1 Tilaaajan lisäys	45
8.1.2 Tilaaajan poisto	45
8.1.3 Tilaaajan haku	47
8.1.4 Taulun tulostus	48
9 PALVELUN TOTEUTUS	48
10 ESIMERKKIPALVELUN TOTEUTUS	50
10.1 Palvelun teoreema	50
10.2 Palvelulogiikka	51
10.3 Datamalli	53
10.3 Palvelun asennus	53
10 Yhteenveto	55
LÄHDELUETTELO	56
LIITTEET	57

LYHENTEET

AIN	Advanced Intelligent Network, Kehittynyt älyverkkokonsepti
ANSI	American National Standards Institute, Yhdysvaltalainen kansallinen standardi-instituutti
AUC	Authentication Centre, Tunnistuskeskus
BSC	Base Station Controller, Tukiasemaohjain
BSS	Base Station Subsystem, Tukiasema-alijärjestelmä
BTS	Base Transceiver Station, Tukiasema
CAMEL	Customised Application for Mobile network Enhanced Logic, CAMEL on Euroopan telealan standardointi-instituutin määrittelemä työkalu, jonka avulla matkapuhelintilaajille voidaan tarjota älyverkkopalveluita myös kotiverkon ulkopuolella
CC	Country Code, maakoodi
CCS	Call Control Server, Puhelunohjaus
CIMD	Computer Interface for Message Distribution, Nokian valmistama lyhytsanomakeskuksen rajapinta
CS	Capability Set, Älyverkon toimintajoukko
DDL	Data Definition Language, Tietokantaobjektien määrittely
EEPROM	Electronically Erasable Programmable Read-Only Memory, Haihtumaton puolijohdemuisti
EIR	Equipment Register, Laiterekisteri
EMI	External Machine Interface, Protokolla
ETSI	European Telecommunications Standardisation Institute, Eurooppalainen telealan standardointiorganisaatio
ERMES	European Radio Message System, Henkilönhakujärjestelmä
FAC	Final Assembly Code, Valmistuspaikkatunnus
FTAM	File Transfer Access and Management, Tiedostojen siirto, saanti ja hallinta
FTC	Fault Tolerance Controller, Vikasietoisuuden hallinta
GCR	Group Call Register, Ryhmäpuhelurekisteri

GMSC	Gateway Mobile Switching Centre, Reititysmatkapuhelinkeskus
GSM	Global System for Mobile Communications, Joukko standardeja, joita käytetään maailmanlaajuisesti matkapuhelinviestintään
HLR	Home Location Register, Kotirekisteri
HP	Hewlet Packard, Tuotemerkki
HTML	HyperText Markup Language, Yleinen muotoiluja kuvaava kieli, jota käytetään web-sivuilla kuvaamaan näytettävän informaation rakenne
HTTP	Hypertext Transfer Protocol, Protokolla, jota selaimet ja WWW-palvelimet käyttävät tiedonsiirtoon
IMEI	International Mobile Equipment Identity, Kansainvälinen GSM-laitetunnistus
IMSI	International Mobile Subscriber Identity, Kansainvälinen GSM-tilaajatunniste
IN	Intelligent Network, Älyverkko
INAP	Intelligent Network Application Part, Protokolla
IP	Internet Protocol, Internet-protokolla
ISDN	Integrated Services Digital Network, Piirikytkentäinen puhelinverkkojärjestelmä
ISUP	ISDN User Part, ISDN-käyttäjäosa
IS-41D	TIA:n protokollasuositus
IWF	Interworking Function, Yhteensovitustoiminnot
IWMSC	Interworking Mobile Switching Center, Lyhytsanomakeskus
LA	Location Area, Sijaintialue
MAP	Mobile Application Part, GSM:n käyttäjäosa
MCC	Mobile Country Code, Maatunnus
MIB	Management Information Base, Tietokanta joka sisältää verkonhallintaan liittyvää tietoa
MO	Mobile Originated, Matkapuhelimesta lähetetty lyhytsanoma
MMS	Multimedia Messaging Service, Multimedia palvelu

MNC	Mobile Network Code, Matkaviestiverkon tunnus
MS	Mobile Station, Matkapuhelin
MSC	Mobile Switching Centre, Matkapuhelinkeskus
MSIN	Mobile Subscriber Identification Number, Matkaviestintilaajan tunnus
MSISDN	Mobile Station ISDN Number, Mobiilitilaajan kansainvälinen ISDN-numero
MT	Mobile Terminated, Matkapuhelimeen lähetetty lyhytsanoma
NDC	National Destination Code, Kansallinen verkkotunnus
NSS	Network and Switching Subsystem, Verkkoalijärjestelmä
OC-INP	Open Call Intelligent Network Platformin, HP:n verkkoalusta
OCMC	Open Call Multi-service Controller, HP:n vanhempi palvelualusta
OCSC	Open Call Service Controller, HP:n palvelualusta
ODBC	Open Database Connectivity, Microsoftin määrittelemä rajapinta tietokannoille
OMC	Operation and Maintenance Centre, Kunnossapitokeskus
OSI	Open System Interconnection, Kuvaa tiedonsiirtoprotokollien yhdistelmän seitsemässä kerroksessa
OSS	Operation Subsystem, Käytön hallinta-alijärjestelmä
PA	Presence Agent, Tila-agentti, joka tallentaa tietoa ilmoittautumisista verkkoon tai vastaa kyselyihin eri laitteiden tilasta
PCM	Pulse Code Modulation, Pulssikoodimodulaatio
PCMCIA	Personal Computer Memory Card International Association, Tietokoneen laajennuskorttipaikan tyyppi
PDC	Personal Digital Cellular, Japanilainen digitaalinen järjestelmä
PHP	Hypertext Preprocessor, HTML-dokumenttien sisään upotettava Web-palvelimella tulkattava ohjelmointikieli
PLMN	Public Land Mobile Network, Yleinen GSM-verkko

PROM	Programmable ROM, Ohjelmoitava muisti
PSTN	Public Switched Telephone Network, Yleinen puhelinverkko
RAM	Random Access Memory, Käyttömuisti
ROM	Read-Only Memory, Pysyväismuisti
SCE	Service Creation Environment, Palveluiden kehitysympäristö
SDL	Specification and Description Language, Formaalin ohjelmointikieli
SEP	Service Execution Platform, Palveluiden suoritusympäristö
SIM	Subscriber Identity Module, Älykortti, jota käytetään matkapuhelinliittymän tilaajan yksilöllisen avaimen tietoturvalliseen tallentamiseen
SIP	Session Initiation Protocol, IP-puhelinyhteyksien luonnista vastaava tietoliikenneprotokolla
SLEE	Service Logic Execution Environment, Palvelulogiikan ajoympäristö
SLP	Service Logic Program, Palveluohjelma, tietokoneohjelma, joka toteuttaa palvelulogiikan
SMP	Service Management Platform, Palvelunhallinta alusta
SMPP	Short Message Peer to Peer, Avoin standardi protokolla
SMS	Short Message Service, Lyhytsanoma tai lyhytsanomapalvelu
SMSC	Short Message Service Center, Lyhytsanomakeskus
SN	Subscriber Number, Tilaaajan numero
SNA	Systems Network Architecture: IBM:n protokollasuositus
SNR	Serial Number, Sarjanumero
SQL	Structured Query Language, IBM:n kehittämä yksinkertainen ohjelmointikieli
SS7	Signalling System Seven, Yhteiskanavan merkinanto
TAC	Type Approval Code, Tyyppihyväksyntäkoodi
TC	Transcoder, Transkooderi
TCAP	Transaction Capabilities Application Part, Tapahtumakäsittelyosa

TCP	Transmission Control Protocol. TCP/IP-mallin kuljetuskerroksen yhteydellinen protokolla
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol, Protokollaperhe, johon kuuluvat TCP-IP ja UDP-protokollat
TRAU	Transcoder / Rate Adapter Unit, Transkooderi ja nopeudensovitinlaitteisto
UCP	Universal Computer Protocol, Lyhytsanomakeskuksen rajapinta
VMSC	Visitor Mobile Switching Center, Lyhytsanomakeskus
VLDB	Very Large DataBases, Erittäin suuri tietokanta
VLR	Visitor Location Register, Vierailijarekisteri
WAP	Wireless Application Protocol, Langattomien sovelluksien protokolla
WWW	World Wide Web, Web
XML	eXtensible Markup Language, Merkkäuskieli
YKM	Yhteiskanavamerkinanto

1 JOHDANTO

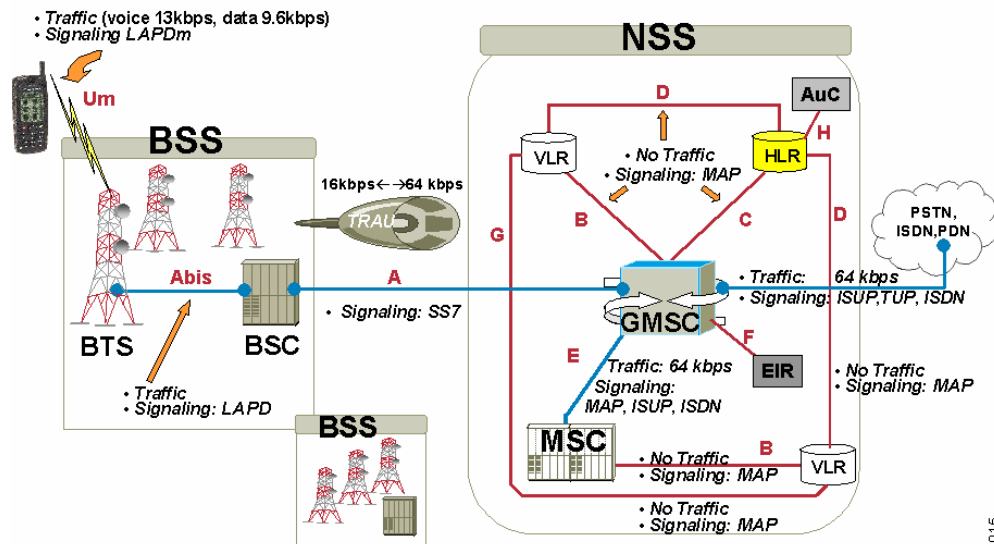
Mobiilipalvelut ovat olleet yleisen mielenkiinnon kohteena jo useamman vuoden. Matkapuhelinverkkojen ja matkapuhelimien kehitys on mahdollistanut uusien entistä hienompien palveluiden toteutuksen kuluttajille ja luonut uusia liiketoimintamahdollisuuksia hurjasti lisää. Viimeisten vuosien aikana ovat syntyneet uudet markkinat, joilla toimii operaattoreiden lisäksi satoja yrityksiä ja yhteisöjä. Toisaalta teknologian nopea kehittyminen on jopa hämmentänyt niin matkapuhelinten käyttäjiä kuin palveluiden tuottajiakin.

Tämä työ on tehty Satakunnan ammattikorkeakoulu älyverkkolaboratoriolle. Työssä tutustutaan HP:n Open Call Service Controller -ympäristöön ja sen mahdollisuuksiin luoda MAP-palveluita. Työn alkuosassa perehdytään GSM-verkkoon, päätelaitteisiin sekä tekstiviestiin ja tekstiviestipalveluihin. Toiseksi tutustutaan HP OCSC -palveluympäristöön, palvelun toteutukseen ja suoritukseen sekä tietokantasovelluksiin. HP OCSC:n MAP-sanomajoukko toimii palvelulogiikassa käytettävänä sanomajoukkona, mahdollistaen verkosta tulevien sanomien käsittelyn. Lopuksi esitellään toteutettu numeropalvelu ja palvelulogiikassa käytetyt sanomat.

2 GSM-VERKKO

2.1 Yleistä

GSM-verkko yleisesti jaetaan kolmeen osaan, keskusjärjestelmään (NSS, Network and Switching subsystem), tukiasemajärjestelmään (BSS, Base Station Subsystem) ja näitä hallitsevaan ja ohjaavaan käyttöhallintajärjestelmään (OSS, Operations Subsystem). Alijärjestelmien rajapinnat on pyritty standardoimaan mahdollisimman yksiselitteisesti, joka mahdollistaa usean laitevalmistajan elementtien käytön samassa GSM-verkossa. Näiden elementtien lisäksi GSM-verkossa on myös muita elementtejä, jotka mahdollistavat mm. puhepostin säilytyksen ja laskutustietojen keräyksen. Näitä lisäelementtejä ei ole spesifioitu ja ne ovat tyypillisesti eri operaattoreiden sisäisiä järjestelmiä. Matkapuhelinkeskus (MSC, Mobile Service Switching Center) on matkapuhelintilaajan päätekeskus. Ulkopuolisille kiinteän verkon keskuksille se näyttää tavanomaiselta digitaaliselta kauttakulkukeskukselta. /1/,/2/



Kuva 1. GSM-verkon arkkitehtuuri. /12/

MSC:llä on kuitenkin kiinteän televerkon keskuksen toimintojen lisäksi matkaviestiverkkoon liittyviä erikoistehtäviä, tärkein tehtävä on kytkeä GSM-verkkoon tulevat puhelut oikealle BSC:lle tukiasemaohjaimen (BSC, Base Station Controller) ja tukiaseman (BTS, Base Transceiver Station) kautta sekä BSS:ltä tulevat puhelut muihin verkkoihin. Rekistereiden lisäksi Matkapuhelinkeskus sisältää yhteensovitustoiminnot (IWF, Interworking Function), joka tarkoittaa käytännössä tavanomaisen datamodeemien, ISDN-nopeussovittimien ja muiden piirikytkentäisillä datayhteyksillä käytettävien laitteistojen ryhmää. IWF sisältää yleensä myös puheyhteyksillä käytettävät kaiunpoistolaitteistot. Mikäli yhteys ulkopuolisesta verkosta tai keskukselta syntyy GSM-matkapuhelinkeskukseen, jonka alueella vastaanottava puhelin ei kuitenkaan ole, reitittyy puhelu oikealle matkapuhelinkeskukseen. Välittävänä keskuksena toimivaa keskusta kutsutaan kauttakulkukeskukseksi (GMSC, Gateway Mobile Service Switching Center). Matkaviestinkeskuksen tärkeimpänä tehtävänä on kytkeä, ylläpitää ja purkaa puhelut omalla alueellaan, tai kauttakulkukeskuksen tapauksessa kytkeä puhelu edelleen seuraavalle matkapuhelinkeskukseen. Puhelut voivat olla verkon sisäisiä saman tai eri keskuksen välisiä. Puhelu voi olla myös GSM-verkon ja ulkopuolisten verkkojen välisiä puheluita. Matkapuhelinkeskukseen liittyy yksi tai useampia tukiasemaohjaimia A-rajapinnan kautta.

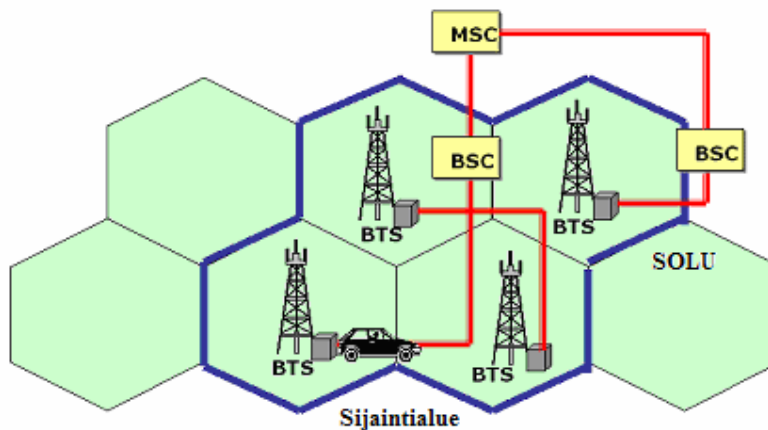
Väylämääritykset tapahtuvat tällöin tavanomaisten 2 Mb/s-nopeuksisten PCM-aikavälien avulla. Matkapuhelinkeskus voi sisältää joko yhden tai useampia yhdysjohtaja ulkopuolisiin puhelin- tai ISDN-verkon keskuksiin. Keskukseen sisältyy myös käyttöliittymä. Matkapuhelinkeskuksen yleinen vaatimus on kyky läpikytkeä 64 kb/s-aikavälejä. Matkapuhelinkeskuksen on myös kyettävä yhteiskanavamerkinantoon (YKM) ulkopuolisten verkkojen kanssa. YKM on ainoa kansainvälisesti yhteensopiva merkinantojärjestelmä, jonka avulla myös GSM-verkkojen väliset tai GSM:n ja ulkopuolisten verkkojen väliset yhteyden ohjaustoiminnot on mahdollista toteuttaa. GSM-palvelualueella tarkoitetaan sitä aluetta, jolla GSM-palveluja voidaan käyttää. Palvelualue koostuu täten maksimissaan kaikista toiminnassa olevista GSM-verkoista, joita voidaan käyttää verkkovierailussa. Voidaan todeta, että GSM-palvelualue on maailmanlaajuinen.

/1/,/2/



Kuva 2. GSM-palvelualue koostuu kaikista GSM-verkoista

Yhden Matkapuhelinkeskuksen radioverkon peittämää aluetta kutsutaan keskusalueeksi. Jokainen keskusalue jaetaan edelleen sijaintialueisiin (LA, Location Area). Sijaintialueet koostuvat keskusalueen sisällä olevista soluryhmistä tietyllä maantieteellisellä alueella. Keskusalueelle tulevat puhelut reititetään oikealle sijaintialueelle GSM-verkon vierailijarekisterissä olevien sijaintitietojen perusteella.



Kuva 3. Sijaintialue koostuu tukiasemaryhmistä ja yhdellä tukiasemalla voi olla yksi tai useampi solu. /13/

Solu on samaa maantieteellistä aluetta palvelevien, tiettyyn tukiasemaan kuuluvien lähetin-vastaanottimien peittoalue. Yksi solu voi sisältää yhden tai useampia lähetin-vastaanotinpareja. Tyypillisesti lukumäärä saattaa maaseudulla

olla yhdestä kolmeen, kun tiheällä kaupunkialueella lukumäärä saattaa olla jopa kuusi tai enemmän. Solun kokoon vaikuttavat mm. antennien suuntakuviot ja vahvistukset sekä korkeudet maanpinnasta, ympäröivän maaston muoto ja käytettävät tehot. Solut jaotellaan niiden toimintaympäristön ja koon mukaan esimerkiksi piko-, mikro- ja makrosoluihin sekä nk. sateenvarjosoluihin. Pikosolut ovat hyvin pienikokoisia, lähinnä sisätilan ratkaisuja. Mikrosoluissa käytetään tyypillisesti antennija keskimääräisen rakennuskorkeuden alapuolella, ja makrosolujen antennit ovat kattotason yläpuolella. Sateenvarjosolu on suurehko, peittoaluetta lisäävä ratkaisu, ja sitä voidaan käyttää mm. ”paikkaamaan” katvealueita. /1/,/2/

2.2 Tukiasemajärjestelmä

BSS (Base Station System) eli Tukiasemajärjestelmä on suorassa yhteydessä matkaviestimiin radiotien kautta. Tukiasemajärjestelmä on toisaalta yhteydessä keskusjärjestelmään eli NSS:ään. Tukiasemajärjestelmän tehtävänä on yhdistää matkaviestimet keskusjärjestelmään. Tukiasemajärjestelmä koostuu tukiasemista (BTS, Base Transceiver Station) ja näitä hallitsevista tukiasemaohjaimista (BSC, Base Station Controller). Tukiasemajärjestelmään kuuluu myös transkooderi- ja nopeudensovitinlaitteisto (TRAU, Transcoder / Rate Adapter Unit), se voi olla fyysisesti myös matkapuhelinkeskuksen laitetilassa. /1/

2.3 Keskusjärjestelmä

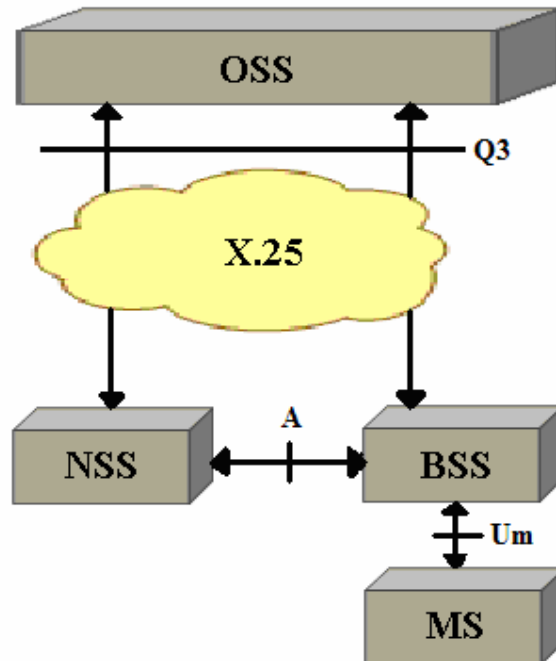
NSS (Network Switching Subsystem) eli keskusjärjestelmä koostuu matkapuhelinkeskuksista MSC, sekä siihen liittyvistä rekistereistä, jotka ovat kotirekisteri (HLR, Home Location Register), vierailijarekisteri (VLR, Visitor Location Register), laitetunnusrekisteri (EIR, Equipment Identity Register) ja tunnistuskeskus (AuC, Authentication Centre). Tuoreimpana lisäyksenä GSM-spesifikaatioiden määrittämiin rekistereihin on ryhmäpuhelurekisteri (GCR,

Group Call Register). Keskusjärjestelmä kytkee GSM-verkon ulkopuolisten ja GSM-puhelinten väliset yhteydet. Keskusjärjestelmä kytkee myös GSM-verkon sisäiset puhelut, joita ovat matkapuhelinkeskusten väliset tai matkapuhelinkeskuksen sisäiset yhteydet. Kahden matkapuhelinkeskuksen väliset yhteydet voivat olla suoria tai ohjattu yleisen puhelinverkon kautta. Yhteys reitittyy aina vähintään yhden matkapuhelinkeskuksen kautta, vaikka yhteys muodostettaisiin saman solun alueella olevien GSM-puhelinten välille. GSM-keskuksen ulkopuolisia yhteyksiä varten keskuksiin on määritetty standardoidut rajapinnat sekä puhe- että datapalveluille. Yhteyksillä käytetään tavanomaista kiinteän verkon numerointia ja vakiintunutta yhteiskanavanmerkinantoa (YKM). Datayhteyksiä varten keskusjärjestelmässä on yhteensovitustoiminnot ulkopuolisia verkkoja varten. /1/

2.4 Käytönhallintajärjestelmä

OSS (Operation Subsystem) eli käytönhallintajärjestelmä, jolla on useita tehtäviä jotka vaativat yhteyden BSS:n tai NSS:n kanssa. OSS:n ja muiden elementtien välinen Q3-rajapinta on spesifioitu periaatteessa yhteensopivaksi, joskin verkon elementteihin on kaikkein loogisinta kytkeytyä saman laitevalmistajan OSS:n kautta, joka tukee kyseisen valmistajan palveluvalikoimaa.

Käytönhallintajärjestelmän tärkeimmät tehtävät ovat verkon käyttö ja kunnossapito, tilaajatietojen hallinta sekä matkaviestinten hallinta. Käytönhallintajärjestelmässä on näitä toimintoja varten yksi tai useampi käyttö- ja kunnossapitokeskus (OMC, Operations and Maintenance Centre), joiden avulla voidaan asentaa GSM-verkkoelementtien ohjelmistoja, syöttää ja muuttaa parametreja sekä valvoa elementtien tiloja ja yhteyksien laatua. /2/



Kuva 4. OSS voi kytkeytyä NSS:ään ja BSS:ään esimerkiksi X.25-verkon kautta.

2.5 Lyhytsanomakeskukset

Lyhytsanomakeskukset ovat tyypiltään tallenna ja lähetä eli ”store and forward”. Lyhytsanomakeskuksen saadessa viestin se yrittää heti lähettää sitä eteenpäin vastaanottajalle. mikäli se ei jostain syystä onnistu niin lyhytsanomakeskus tallentaa viestin ja yrittää tietyn ajan kuluessa uudelleen. Lyhytsanomakeskukset toimivat pitkälti vastaanottajan hyväksi. Lyhytsanomakeskukset pitävät sisällään rajapinnan, jonka avulla voidaan myös muita sovelluksia liittää keskukseen. Standardisointia näissä rajapinnoissa ei ole, vaan ne ovat pitkälti valmistajakohtaisia. /3/

Lyhytsanomakeskuksen rajapintoja:

CIMD	Computer Interface for Message Distribution
ERMES	Henkilöhakujärjestelmä
EMI	External Machine Interface
UCP	Universal Computer Protocol

2.5.1 ERMES

ERMES (European Radio Message System) on yhteiseurooppalainen vuonna 1993 käyttöön otettu reaaliaikainen henkilöhakujärjestelmä, joka sisältää sähköpostin, ääni-, numero- ja tekstihaut. Tekniikka otettiin Suomessa ensimmäisenä käyttöön, mutta on pitkälti käynyt tarpeettomaksi matkapuhelinten yleistymisen myötä. /4/

2.5.2 SMSC-rajapinnat

Tehtäessä matkaviestipalveluja omalle palvelualustalle tarvitsee muistaa, että palvelinalusta on kytkettävä jonkin operaattorin matkaviestinkeskukseen, jolloin viestin lähettäminen ja vastaanottaminen onnistuu. SMSC ei ole vielä standardisoitu, joten markkinoilla on monia valmistajakohtaisia rajapintoja. Lisäksi on olemassa ehdotuksia XML-standardin pohjautuvista SMSC-rajapinnoista. Alla on eri valmistajien protokollat. /1/

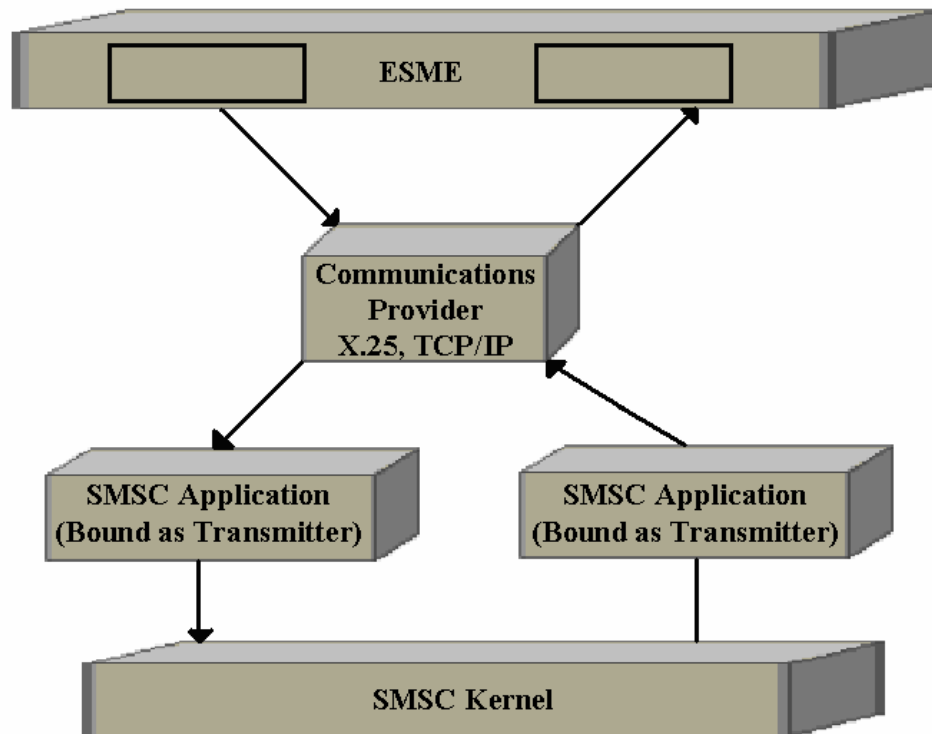
EMI/UCP protocol	(CMG)
SMPP protocol	(Aldiscon)
Sema Open Interface protocol	(Sema)
CIMD2 protocol	(Nokia)

2.5.3 EMI/UCP

Mobiilipalvelu on yhteydessä lyhytsanomakeskukseen käyttäen jotain alemman tason protokollaa, kuten X.25, X.29, PSTN, ISDN tai TCP/IP. Suosituin tapa luultavasti on TCP/IP:n käyttö, jolloin mobiilipalvelun ja lyhytsanomakeskuksen välissä voidaan käyttää Internetiä. EMI pohjautuu ERMES:in UCP-protokollaan tuoden siihen muutamia laajennuksia. Liikenne mobiilipalvelun ja lyhytsanomakeskuksen välillä voi olla kaksisuuntaista eli molemmat päät voivat lähettää tarvittaessa dataa toisilleen. /3/

2.5.4 SMPP

SMPP (Short Message Peer to Peer) on logican avoin standardiprotokolla. Protokollaa voidaan käyttää esimerkiksi TCP/IP:n tai X.25:n ylitse. SMPP tarjoaa useita erilaisia komentoja lyhytsanomien ohjaamiseksi yhdelle tai useammalle vastaanottajalle, sanoman vastaanottamiseksi lyhytsanomakeskukselta, sanoman kyselyn, poistamisen ja korvaamisen liittyvät toiminnot. /3/



Kuva 5. SMPP protokolla.

2.5.5 Sonera Content Gateway

Sonera Content Gateway on Soneran omaan järjestelmäänsä tarjoama yhdyskäytävä SMS-liikenteen välittämiseksi, eli Soneran SMSC:hen voidaan liittyä Content Gatewayn kautta. Se koostuu kahdesta osasta, toinen sijaitsee palveluntarjoajan tiloissa (Provider Service) ja toinen Soneran tiloissa (Operator

Server). Viestit kulkevat näiden välillä suojattuna joko Internetin ylitse tai Datanetin kautta.

2.5.6 CIMD/CIMD2

CIMD (Computer Interface to Message Distribution) on Nokian valmistama lyhytsanomakeskuksen rajapinta, jonka kautta voidaan välittää lähetettäviksi tarkoitettuja lyhytsanomiam tai vastaanottaa niitä. CIMD2 on Nokian tarjoama rajapintaprotokolla. /3/

3 PÄÄTELAITTEET

3.1 Matkapuhelin

Matkaviestin on meille kaikille tuttu laite, joka koostuu kahdesta eri osasta: matkapuhelinosasta ja siihen liitetystä SIM-kortista. Näistä muodostuu toimiva matkaviestin. Yleisesti kun puhutaan matkapuhelimesta, tarkoitetaan sillä matkapuhelinta, johon on liitetty SIM-kortti. Nykypäivänä puhuttaessa voidaan GSM-viestimiin myös laskea mukaan ajoneuvopuhelimet, GSM-kortit (PCMCIA-kortit ja teollisuuskortit ja GSM-modeemit) sekä integroidut GSM-piirit, joita voi olla erilaisissa teollisuuden laitteissa, hälyttimissä tai ajoneuvoissa. Alkuperäiseen vaiheen 1 spesifikaation mukaisiin käsipuhelimen teknisiin vaatimuksiin liittyy mm. seuraavia mainintoja:

- Paino enintään 800 g
- Tilavuus enintään 900 cm³
- Puheaika vähintään 1 h
- Valmiusaika vähintään 10 h

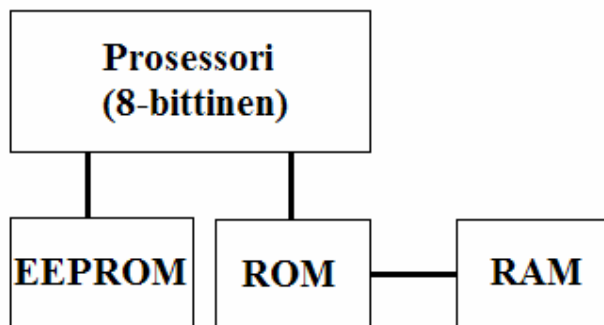
Nykyaikaiset matkapuhelimet ylittävät nämä vaatimukset selvästi. Uusimmasta spesifikaatiosta ei siten löydy enää vaatimuksia matkapuhelimen paino- tai kokorajoituksista eikä puhe- tai valmiusajoista. Nykypäivänä matkapuhelimet ovat aina yhä pienempiä ja useat valmistajat onkin jo alittanut 100g rajan. Koon pientyminen ja puhe- ja valmiusajan kasvu selittyvät eteenpäin menneellä akkuteknologialla sekä mikropiirien toimintajännitteen ja siten myös tehonkulutuksen alenemisella. Markkinoille on tullut myös perinteisistä matkapuhelimista poikkeavia malleja, korttipuhelimia, jotka toimivat tietokoneen PCMCIA-korttipaikassa. Myös useampiin matkapuhelimiin on integroitu tietokoneen ominaisuuksia. /1/,/3/

3.2 SIM-kortti

Matkapuhelin tarvitsee toimiakseen SIM-kortin. SIM-kortti on ns. älykortti, jonka avulla pystytään tilaajat yksilöimään. SIM-kortti sisältää tilaajan tunnistetietojen lisäksi tunnistukseen käytettävät A3- ja A8-algoritmit. Käyttäjä voi itse tallettaa SIM-kortille erilaisia tietoja kuten puhelinnumeroita ja tekstiviestejä, joita voidaan käsitellä myöhemmin matkapuhelimella. SIM-kortin etuna on, että käyttäjän tunnistetiedot on talletettuna SIM-kortilla niin käyttäjä voi koska tahansa vaihtaa SIM-kortin puhelimesta toiseen hävittämättä tietojaan. Käyttäjällä on käytössään kaikki erilaiset GSM-verkot kuten GSM900-, GSM1800- tai GSM1900-verkko. Käyttäjä voi siis käyttää näitä kaikkia verkkoja, mikäli hänen matkapuhelimensa tukee näitä ja verkon operaattorilla ja hänen omalla operaattorilla on roaming-sopimus. Markkinoilla on yhtä verkkoa tukevia matkapuhelimia, mutta on myös saatavana kaksi (dual band)- tai kolmitaajuuspuhelimia (tri band), joista kolmitaajuuspuhelin toimii kaikissa edellä

mainituissa verkoissa. SIM-kortista on ollut käytössä myös pankkikortin kokoinen malli, mutta se on nykypäivänä harvinainen.

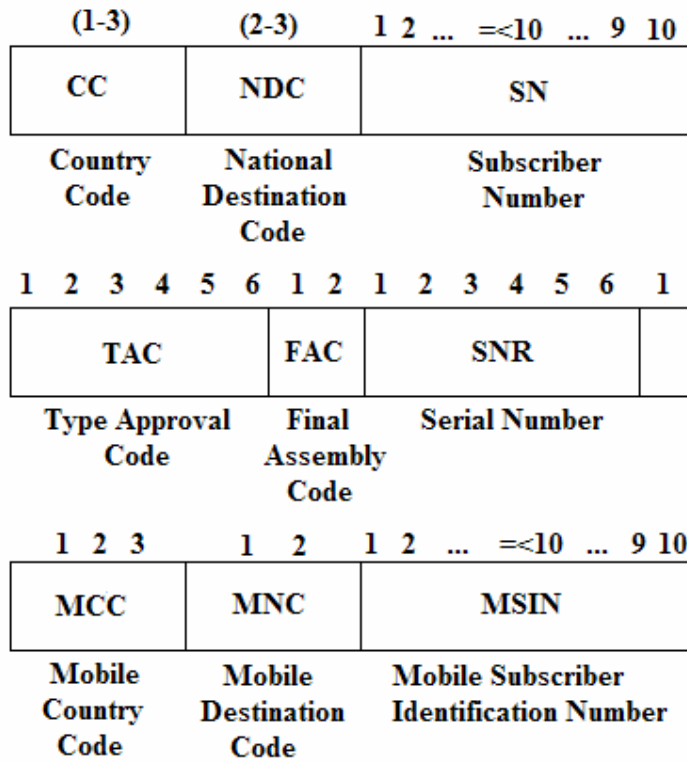
Nykypäivänä käytössä on pienempi malli, joka on kooltaan vain noin 2,5x1,5cm. Kortin käyttöä ja sisältöä voidaan suojata käyttäen PIN-koodia. Ensimmäinen koodeista, PIN1, voidaan määritellä ohjaamaan puhelimen normaalia käyttöä. Ilman PIN-koodia voidaan matkapuhelimella soittaa ainoastaan 112-hätänumeroon, tosin tämä onnistuu ilman SIM-korttiakin. Toista koodia, PIN2:ta, voidaan käyttää määräämään erikoistoimintojen käyttöä (kuten rajoittamaan soitettavien numeroiden määrää tiettyyn listaan). PUK1- ja PUK2-koodeja käytetään asettamaan PIN1- ja PIN2-koodit alkutilaansa (esitettyssä järjestyksessä). SIM-kortti on myös tietovarasto. Se tallentaa matkapuhelinverkon tilatietoja kuten kulloisenkin paikkatiedon (LAI). Jos päätelaitteesta kytketään virrat pois päältä ja takaisin päälle SIM-kortilla olevaa tietoa käytetään löytämään millä alueella päätelaite oli. Tämä säästää aikaa, koska matkapuhelimen ei tarvitse etsiä läpi kaikkia mahdollisia taajuuksia, vaan se voi käyttää LAI-tietoa päätelläkseen millä taajuuksilla paikallinen tukiasema toimii. /1/,/3/



Kuva 6. SIM-kortin rakenne.

SIM-kortti koostuu neljästä osasta, jotka ovat prosessori, EEPROM-muisti (Electronically Erasable ROM), ROM-muisti (Read Only Memory) ja RAM-muisti (Random Access Memory). Näistä tuttavallisemmat nimet samassa järjestyksessä on käyttäjän muisti, operointi muisti ja työmuisti. Muita SIM-kortille talletettavia tietoja ovat MSISDN-numero (Mobile Station ISDN Number), joka on käyttäjän

puhelinnumero ja IMSI (International Mobile Subscriber Identity). IMSI pitää sisällään aina 15 numeroon asti ulottuvan numerosarjan, joka on hakemistonumero, jonka operaattori osoittaa tilaajalle. Muita tällaisia numeroita on IMEI (International Mobile Equipment Identity), kun MSISDN oli sidottu käyttäjään eli tekee käyttäjän puhelinnumerosta uniikin, tekee IMEI saman käyttäjän matkapuhelimelle. /1//3/



Kuva 7. Ylimmäisenä MSISDN-numerointi, toisena IMEI-numerointi ja alimmaisena IMSI-numerointi.

4 TEKSTIVIESTI

Kuten jo aikaisemmin olemme todenneet SMS on kaksisuuntainen, luonteeltaan "store-and-forward"-tyyppinen lyhyiden viestien välittämiseen soveltuva GSM -verkon lisäpalvelu. Tekstiviesti, lyhytsanoma, eli SMS on nykypäivänä erittäin suosittu tapa kommunikoida, erityisesti nuorten keskuudessa. Tekstiviestipalvelu on määritelty GSM-standardin alkuajoista lähtien. Yhden tekstiviestin pituus saa olla enintään 160 "tavallista" merkkiä ja mikäli käytössä on kiinalaiset tai arabialaiset aakkoset on viestin pituus rajoitettu 70 merkkiin. Hyvin usein luullaan, että kun viesti lähetetään niin vastaanottaja saa suoraan viestin puhelimeensa. Näin ei teknisesti asia kuitenkaan ole, vaan kun viesti lähtee päätelaitteesta, niin se tallentuu SMS-keskukseen, jossa keskus etsii tilaajan ja yrittää toimittaa viestin eteenpäin. Voidaan sanoa, että lähes kaikki eurooppalaiset matkapuhelinverkot tukevat lyhytsanomapalvelua ja näin ollen pitävät sisällään SMS-keskuksia (SMSC, Short Message Service Center).

Tekstiviestit jaetaan kahteen pääryhmään, jotka ovat yksityisviestit sekä tekstipohjaiset sisältöpalvelut. Yksityisviestit ovat kahden matkaviestimen välistä kommunikointia, kun taas tekstipohjaiset sisältöpalvelut ovat matkaviestimen ja sisältöpalvelun välistä tekstiviestiliikennöintiä. Merkittävin ero näiden kahden välillä on se, että yksityisviestit toimivat yli operaattorirajojen, vastaavasti sisältöpalvelut ovat joissakin tapauksissa operaattorista riippuvaisia. /3/

4.1 Lyhytsanomapalvelulle ominaisia tunnuspiirteitä

SMS sisältää monia hyödyllisiä ominaisuuksia, joita muilla palveluilla ei ole. Palveluissa on viisi SMS:lle ominaista tunnuspiirrettä.

1. Yhdenviestin pituus saa olla 160 merkkiä pitkä, pituus voi koostua kirjaimista tai numeroista. Viestit tukevat myös ei-tekstiin perustuvia viestimahdollisuuksia, jotka esitetään binäärimuodossa.
2. SMS on ”talleta ja lähetä” -palvelu (Store and Forward Service), eli viesti lähetetään ensin SMS keskukselle, joka välittää sen vastaanottajalle.
3. Tekstiviestin lähettäjällä on mahdollisuus saada tieto, siitä onko lähtenyt viesti tavoittanut vastaanottajan vai ei. Käytännössä kyse on siis välitystiedoista.
4. Tekstiviestit kulkevat signaalintikanavaa pitkin. Näin ollen tekstiviestejä voidaan lähettää ja vastaanottaa matkapuhelimeen puhuttaessa.
5. GSM SMS-standardi tukee myös useiden tekstiviestien lähettämistä ja SMS-pakkausta, näin voidaan saada enemmän kuin 160 merkkiä yhteen viestiin. /3/

ALKU	OTSIKKO	DATA	TARKISTUSSUMMA	LOPPU
-------------	----------------	-------------	-----------------------	--------------

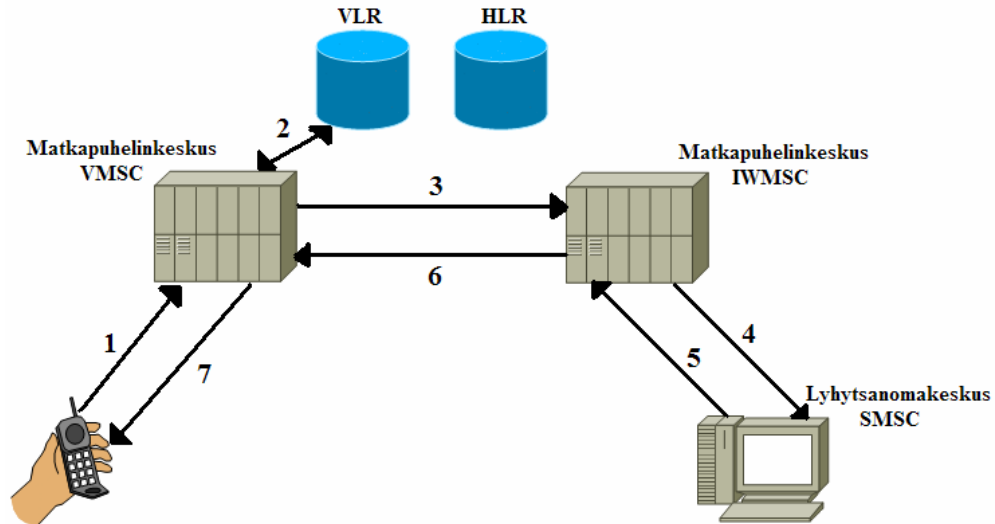
Kuva 8. Lähetyksen yhteydessä oleva SMS-paketti.

Alku ja loppu ovat vain yhden merkin pituisia. Otsikko kentässä määritellään tapahtuman ”viitenumero” paketin pituus ja sen suunta (operaatio tai vastaus) Datakenttä on vaihtelevan pituinen jonka sisältö tarkistetaan ja tarkistussumma esitetään kahdella merkillä.

4.2 Lyhytsanoman kulku GSM-verkossa

Lyhytsanomia voi lähettää useammalla eri tavalla. Tämä tarkoittaa sitä että viesti voi kulkea SMSC:hen (Short Message Service Center) useita eri polkuja pitkin.

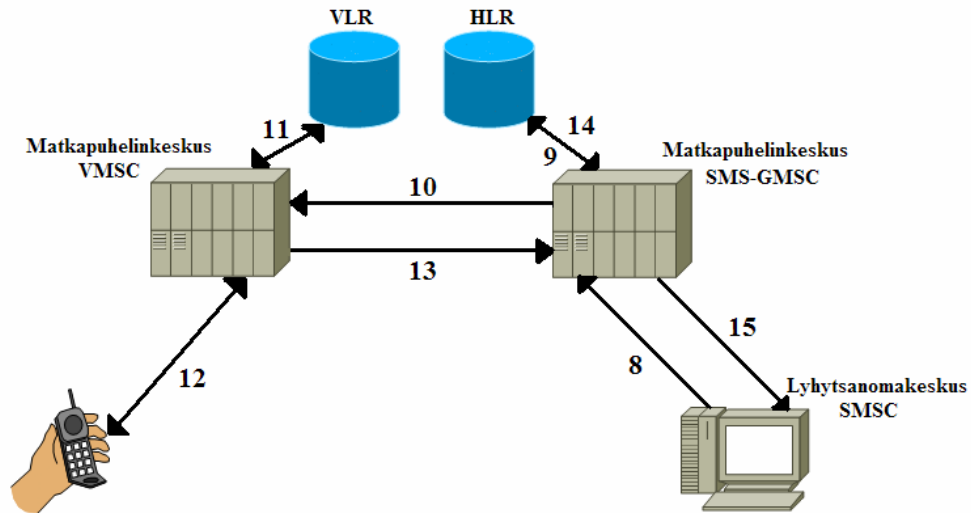
Tavallisin tapa lähettää lyhytsanomia on matkapuhelimesta lähtevä (MO-SM, Mobile Originated Short Message) sekä matkapuhelimeen menevä lyhytsanoma (MT-SM, Mobile Terminated Short Message). Lyhytsanomia voi lähettää myös suoraan lyhytsanomakeskukseen kiinteitä yhteyksiä pitkin (esim.dataverkko) tai modeemiyhteyden kautta, jolloin on käytettävä UCP:tä (Universal Computer Protocol) yhteyden muodostamiseen ja viestien lähettämiseen. MO-SM-sanomia välitetään GSM-verkon välityksellä lyhytsanomakeskukselle (SMSC) ja sieltä ne menevät toiseen matkapuhelimeen tai sovellukseen. Vastaavasti MT-SM-sanomia välitetään GSM-verkon välityksellä toiseen GSM-puhelimeen ja ne lähtevät joko toisesta matkapuhelimesta tai sovelluksesta. Lyhytsanoman lähetyksen onnistuminen vaatii, että lyhytsanomakeskuksen ns. global title -osoite on ohjelmoitu liittymäkorttiin tai matkapuhelimen muistiin. Tämä on siis tuttavallisemmin viestikeskukseen numero, joka on riippuvainen operaattorista.



Kuva 9. SMS-MO lähetyksen kulku.

Matkaviestimen toiminta sen lähettäessä tekstiviestin.

1. Lähettäessä tekstiviestiä matkapuhelimelta, tekstiviesti suuntautuu vastaanottavalle matkapuhelinkeskukselle (VMSC, Visitor Mobile Switching Center).
2. Matkapuhelinkeskus lähettää tarkistuspyynnön vierasrekisteriin (VLR, Visitor Location Register), josta tarkistetaan tilaajan tiedot.
3. Viestin tullessa takaisin vastaanottaneelle matkapuhelinkeskukselle, se reititetään edelleen toiselle matkapuhelinkeskukselle IWMSC (Interworking Mobile Switching Center).
4. IWMSC reitittää viestin lyhytsanomakeskukselle SMSC (Short Message Service Center).
5. Lyhytsanomakeskus kuittaa takaisin matkapuhelinkeskukselle.
6. Matkapuhelinkeskus kuittaa takaisin VMSC:lle.
7. Ja viimeisenä VMSC kuittaa takaisin matkapuhelimeen.

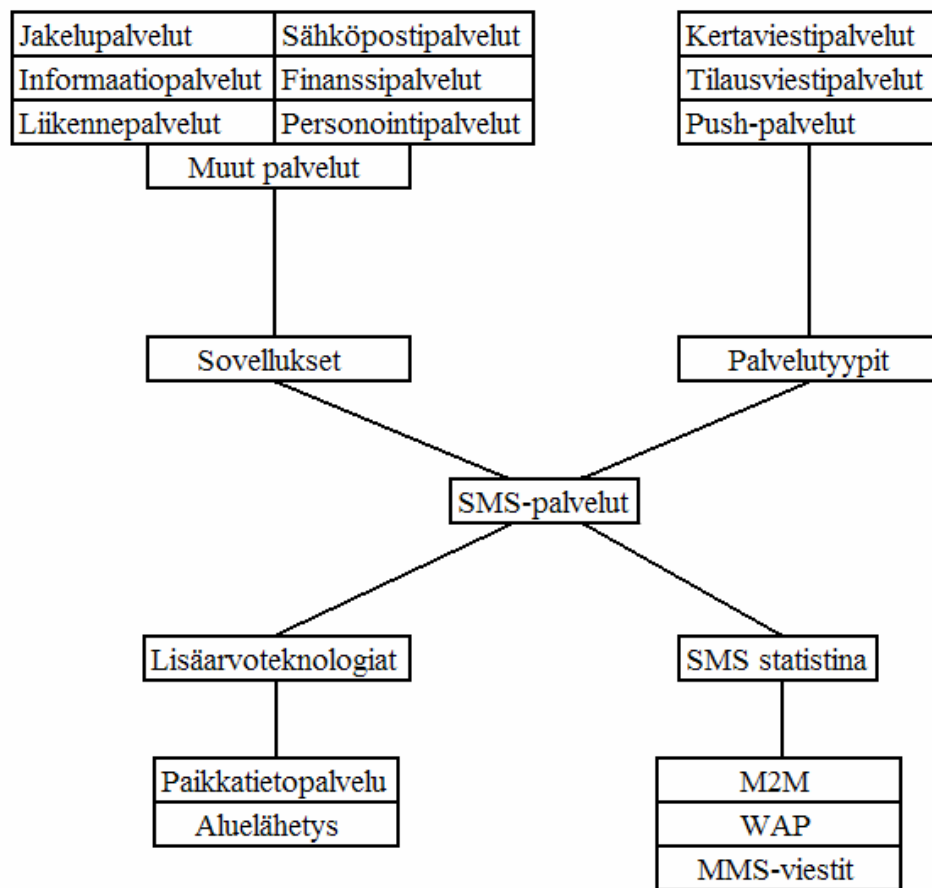


Kuva 10. SMS-MT lähetyksen kulku.

8. Lyhytsanomakeskus (SMSC) lähettää lyhytsanomana SMS-gateway (yhdyskäytävä) matkapuhelinkeskukselle (SMS-GMSC).
9. GMSC lähettää kyselyn tilaajan kotirekisteriin reititystiedoista (HLR, Home Location Register).
10. GMSC reitittää VMSC:lle tekstiviestin.
11. VMSC kysyy matkapuhelimen sijaintia vierailijarekisteristä (VLR, Visitor Location Register).
12. VMSC lähettää tekstiviestin matkapuhelimeen ja matkapuhelin kuittaa tekstiviestin VMSC:lle.
13. VMSC lähettää kuittauksen GMSC:lle.
14. GMSC lähettää kuittauksen HLR:lle.
15. HLR lähettää kuittauksen lyhytsanomakeskukselle SMSC.

4 Palvelutekstiviesti

Tänä päivänä palvelutarjonta on hyvin laaja ja markkinoille tulee koko ajan uusia, entistä hienompia ja käytännöllisempiä palveluita. SMS-palveluilla tarkoitetaan palveluita, joissa toisessa päässä on palveluntilaaja, eli kuluttaja ja toisessa päässä palvelualusta, jossa palvelu toimii. Sisältöpalveluista suosituimpia ovat saldokysely, Finder-palvelu, soittoäännet ja logot sekä pankki- ja chat-palvelut. Multimediaviestien (MMS, Multimedia Messaging Service) yleistyessä ei ole käynyt niin kuin on luultu, että ne olisi syrjäyttänyt SMS-palvelut, sillä MMS-viestit toimivat SMS:n avustuksella. Kyttykaupan avustuksella on myös uusien, värinäytöllisten puhelimien määrä kasvanut räjähdysmäisesti ja näin luonut myös entistä suurempia vaatimuksia palveluidentuottajille.



Kuva 11. Palvelutyypit. /3/

4.1 Lyhytsanomasovellukset

Edellisessä kuvassa suunnatut lyhytsanomasovellukset kuluttajille

1. Jakelupalvelut
2. Sähköpostipalvelut
3. Informaatiopalvelut
4. Finanssipalvelut
5. Liikennepalvelut
6. Puhelimen personointipalvelut
7. Muut palvelut

Seuraavassa on jokaisesta palvelusta hieman tietoa. /3/

4.1.1 Jakelupalvelut

Jakelupalvelut ovat osa SMS:n tehokkainta jakelua. Palvelun idea on nopea massajakelu ennalta tietyille, määrätyle asiakaskunnalle. Useimmissa palveluissa käytetään asiakas- tai tilaajatietokantaa, jossa vastaanottaja on hyväksynyt tai tilannut viestin. Mikäli palvelun tilaajia on riittävä määrä, voidaan sitä käyttää markkinointiin, mikäli vastaanottaja on antanut siihen luvan. Palvelu on mahdollista toteuttaa myös alueviestipalveluna, jolloin viesti tavoittaa kaikki matkaviestimet määrätyle solun alueella. Tällainen toiminta on joissakin maissa kiellettyä ja joissakin sallittua. /3/

4.1.2 Sähköpostipalvelut

Asiakkaalle voidaan ilmoittaa sähköpostipalvelun avulla saapuneesta sähköpostista tekstiviestin avulla. Hieman palvelusta riippuen voidaan

matkapuhelimella lukea koko viesti tai, sitten ainoastaan ilmoittaa saapuneesta sähköpostista. Tällainen palvelu on tärkeä henkilölle, joka liikkuu paljon. /3/

4.1.3 Informaatiopalvelut

Tekstiviesti on kätevä tapa saada pieniä kiinnostavia uutis- ja informaatioviestejä nopeasti. Informaationpalvelut voidaan jakaa toiminnallisesti kahteen ryhmään:

1. Automaattisesti ajastetut viestit
2. On demand-viestit

Automaattisesti ajatettu palvelu tarkoittaa, että käyttäjä on rekisteröitynyt palveluun ja hän saa esimerkiksi uutisia tietyin väliajoin, myös tulospalvelu toimii vastaavalla tavalla, kun uutta informaatiota ilmaantuu palvelu lähettää siitä tiedon käyttäjälle. On-demand-viesti on taas sellainen palvelu, jota käyttäjä ohjaa esimerkiksi lähettämällä tietyn sanan palveluun saadakseen tuoreet uutiset. /3/

4.1.4 Finanssipalvelut

Finanssipalveluista tutuin meillä on laskujen maksu verkkopankissa WWW-selaimen avulla. Myös pörssitiedot, osakekurssit sekä osakkeiden myynti ja osto ovat tuttuja. Suomalaiset pankit ja finanssilaitokset olivat ensimmäisiä, jotka tarjosivat SMS- ja WAP-palveluita. Finanssipalvelut voidaan jakaa push- ja pull-palveluiksi. Push-palvelut ovat reaaliaikaista ja soveltuu erinomaisesti hälytysviesteiksi. Tällainen palvelu on tärkeä esimerkiksi ilmoitus tilinomistajalle nopeasti muuttuvista tilitiedoista ja tilitapahtumista, jolloin omistaja voi reagoida nopeasti tapahtumiin. Palvelut voidaan laukaista eri parametreilla palvelinpäästä. /3/

4.1.5 Liikennepalvelut

Liikennepalveluiden kasvu on tapahtunut hyvin myöhäisessä vaiheessa. Liikennepalvelut eivät ole olleet mitenkään näkyvässä roolissa, vaikka näitä palveluita on useita ja ne on tehty sekä autoilijoiden että joukkoliikenteen avuksi. Konginkankaan traaginen onnettomuus on erittäin hyvä esimerkki tällaisesta palvelusta, jolla olisi voitu jopa säästää ihmishenkiä. Ammattiautoilijoille tällainen palvelu olisi erittäin hyvä, juuri ilmoittamaan nopeasti muuttuvista olosuhteista. Tavalliselle autoilijalle, ehkä suurin etu on parkkimaksujen hoitaminen matkapuhelimen avulla. /3/

4.1.6 Puhelimien personointipalvelu

Nykyisin tuskin löytyy ketään, joka ei olisi joskus tilannut matkapuhelimeensa soittoääntä tai logoa. Soittoääni on erittäin hyvä tapa erottua massasta. Puhelimien personointipalvelu on erittäin suosittua nuorison keskuudessa.

4.2 Tekstiviestipalvelutyypit

Tekstiviestipalvelutyypit jaetaan kahteen eri tyyppiin niiden kuvaksen perusteella. Palveluiden kannalta on tärkeää kuka palvelun aloittaa. Vaihtoehdot ovat palvelu (push) sekä loppukäyttäjä (pull). Tässä on huomattava, että laki edellyttää loppukäyttäjältä lupaa mikäli palvelun aloittajana on palvelu itse. Palvelun vaikutuksen kestossa on kaksi eri tapaa, kertaviestipalvelut ja tilausviestipalvelut. Molempien tyyppisiä SMS-palveluita löytyy Suomesta useita. /3/

4.2.1 Kertaviestipalvelut (pull-palvelut)

Kertaviestipalveluilla tarkoitetaan tavallisia SMS-pohjaisia palveluita, joissa käyttäjä saa välittömästi prosessoinnin jälkeen palautteena pyytämänsä sisällön tai palvelun. Tällaisesta palvelusta on hyvä esimerkki tavalliset soittoääni- ja logopalvelut.

4.2.2 Tilauskanavapalvelut

Tilauskanavapalvelu on periaatteessa samanlainen palvelu kuin kertaviestipalvelu. Erona on, että käyttäjän lähettäessä yhden viestin voi hän saada vastaukseksi useita viestejä, joiden määrä on kerrottu palvelun kuvauksessa. Tällainen palvelu soveltuu esimerkiksi johonkin tiettyyn tarkoitukseen, jossa on selkeä aikaraja. Aikaraja ja aikataulu voivat olla kalenteriin sidottuja. Näin jääkiekon MM-kisojen alla voisi olla mahdollista saada esimerkiksi Suomen joukkueen kokoonpanot kahta tuntia ennen pelin alkua matkapuhelimeen.

4.2.3 Push-palvelut

Push-palveluissa aina aloittajana toimii palvelu, joka lähettää yksisuuntaisen viestin. Viesti pitää yleensä sisällään jotain markkinointiin liittyvää, kuten säätietoja. Toinen vaihtoehto on, että palvelu on interaktiivinen, jolloin käyttäjä voi päättää palvelun jatkosta vastaamalla annettuun vaihtoehtoon. Tällaisen palvelun toteutus vaatii aina luvan kuluttajalta. Hyvä tapa pyytää lupa viestien lähettämiseen on tehdä yksinkertainen WWW-rekisteröityminen. Silloin loppukäyttäjällä on mahdollisuus personoida push-viestien sisältöä.

5 HP OCSC-PALVELUALUSTA

HP:n OCSC (Hewlett Packard OpenCall Service Controller) edustaa nykyaikaista älyverkkoalustaa, joka yhdistää HP:n OpenCall Intelligent Network Platformin (OC INP) ja HP:n OpenCall Multi-service Controllerin (OCMC) yhdeksi toimivaksi kokonaisuudeksi. OCSC tarjoaa käyttäjilleen tehokasta palvelujen kehittämistä, testausta ja käyttöönottoa. Nykyajan palvelut voivat olla langallisia, langattomia tai moderneja ”seuraavan sukupolven” palveluja. OCSC mahdollistaa näiden palveluiden korkeat vaatimukset joustavuudesta, skaalautuvuudesta ja luotettavuudesta.

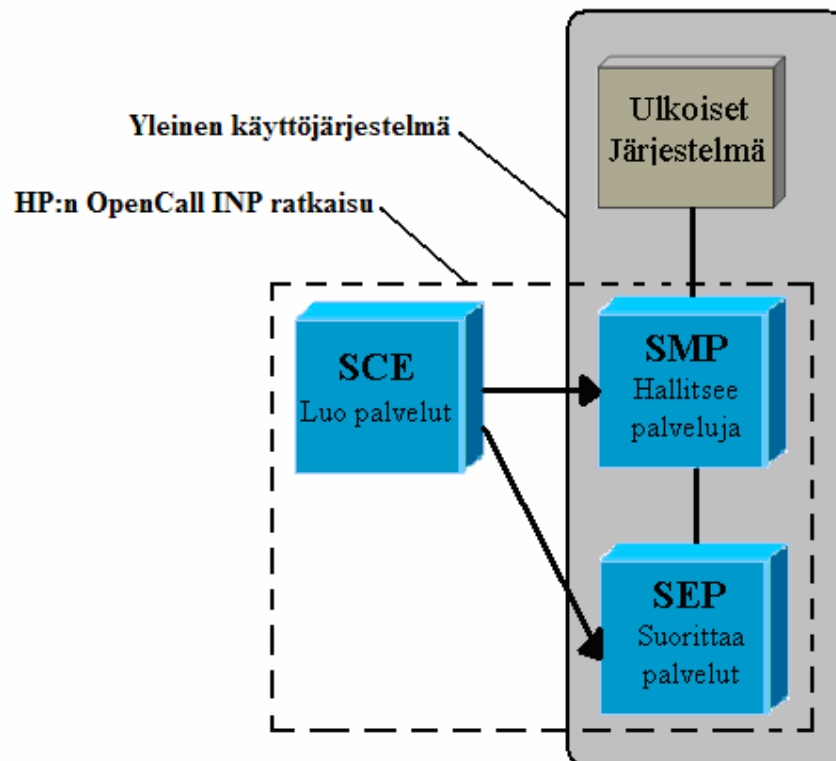
OCSC mahdollistanut sen, että itsenäiset ohjelmistokauppiat, verkkolaitteiden tarjoajat ja palveluiden valmistajat voivat maailmanlaajuisesti tarjota älyverkkopalvelujaan niitä tarvitseville.

OCSC:n ominaisuuksia /5/

- Pystyy tukemaan yhtäaikaaisesti palveluja, jotka tarvitsevat SS7 ja IP - yhteyksiä
- Tuki SIP ja Netcentrex CCS -protokollille
- Tuki TCAP - ja ISUP -protokollille: ETSI Core INAP, CS1, CS2, Telecordian AIN.0.1, AIN.0.2, GSM MAP, IS-41D, CAMEL2 ja CAMEL3
- Sanomajoukkojen (Message Set) nopea luonti ja muokkaus
- Kommunikointikyky eri verkkoelementtien kanssa käyttäen samalla useita sanomajoukkoja samanaikaisesti
- Tuki tietotekniikan standardiverkkoihin kommunikaatioprotokollien kautta esim. X.25, SNA ja OSI/FTAM
- Korkea käytettävyys (High-availability)
- Palveluiden ei pitäisi kaataa HP:n alustaa ja ne voidaan kytkeä päälle/pois, asennus tai poisto on reaaliaikaista ilman operaatioiden pysäytystä
- Samasta palvelusta voidaan suorittaa useaa versiota samanaikaisesti

5.1 OCSC:n arkkitehtuuri

OCSC toimii HP:n PA-RISC laitteistoilla joissa on HP-UX käyttöjärjestelmä. Käyttöjärjestelmä sisältää työasemiin perustuvan palveluiden luontiympäristön (SCE), vikasietoisen ohjelmiston ja palveluiden suoritusalustan (SEP). Optionaalisenä osana OCSC sisältää palveluiden hallinta-alustan (SMP). /5/



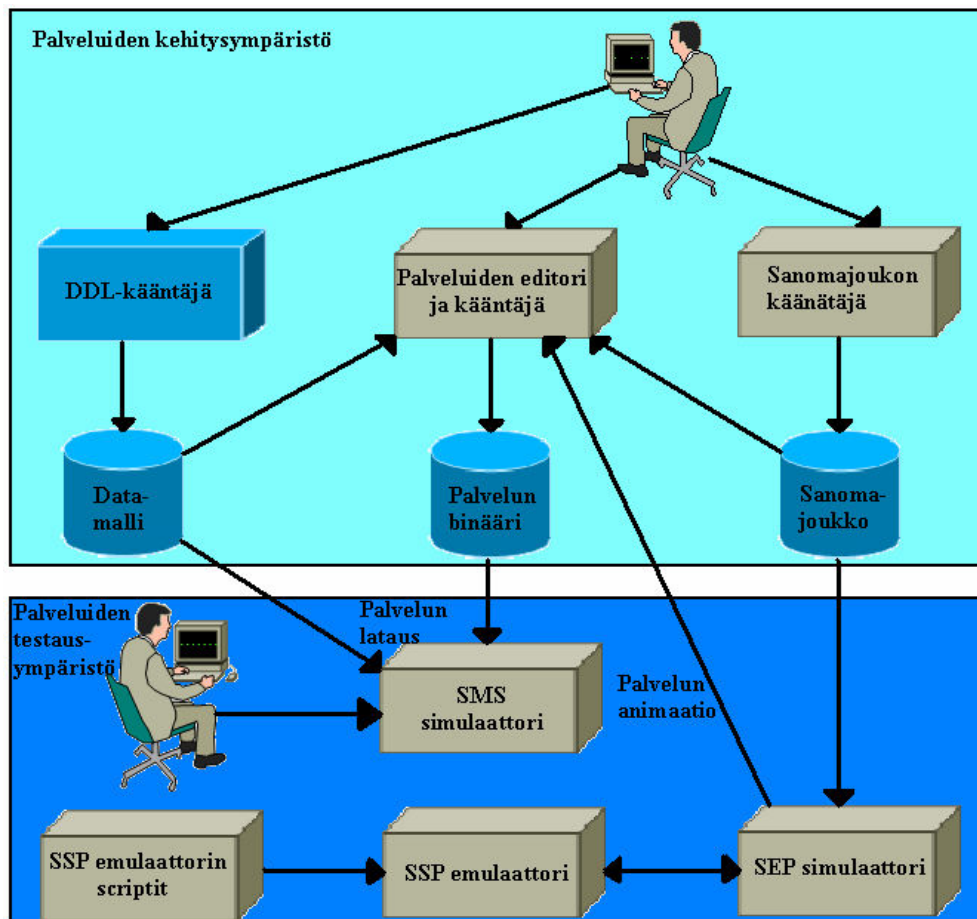
Kuva 12. HP:n OCSC.

SCE

SCE (Service Creation Environment) muodostuu työasemasta ja siihen asennetusta graafisesta käyttöliittymästä. SCE:tä käytetään palveluiden suunnittelussa, kehittämisessä ja niiden oikeaksi tarkastamisessa.

Palvelut tehdään käyttäen graafista editoria, jolla luodaan palvelun logiikkaa eli SLP-tiedostot, jotka käyttävät SDL-kieltä. SCE sisältää DDL-tiedostot joissa on määritely se tieto mitä tietty palvelu käyttää sekä sanomajoukot (Message Set), jotka määrittelevät mitä protokollaa palvelu käyttää. Viimeisenä valmis palvelu käännetään binääritiedostoksi.

Palvelut tarkastetaan toimiviksi käyttämällä SEP:in ominaisuuksien simulointia SCE:llä. Simuloinnilla testattu palvelu siirretään lopuksi SEP:ille, jossa palvelu käyttöön otetaan. /7/



Kuva 13. SCE ympäristö.

SEP

SEP (Service Execution Platform) toimii OCSC:n sydämenä tarjoten suoritusympäristön (SLEE) palveluille. On täysin mahdollista käyttää yhtä SEP tietokonetta (simplex) tai kahta identtistä (duplex), jolloin vian ilmetessä käytettävässä koneessa tapahtuu siirtymä toiseen (switchover). SEP tukee yleisimpiä verkkoprotokollia kuten ANSI, ITU SS7 ja SIP.

SEP:in tärkeimmät komponentit ovat:

SLEE

Service Logic Execution Environment, joka tarjoaa resurssit ja alustan, jossa SLP:t voidaan suorittaa.

MIB

Management Information Base on kuvaus hallittavista objekteista eli ohjelmista ja laitteista alustalla. Ulkoiset sovellukset voivat konfiguroida alustaa graafisen MIB Browserin avulla.

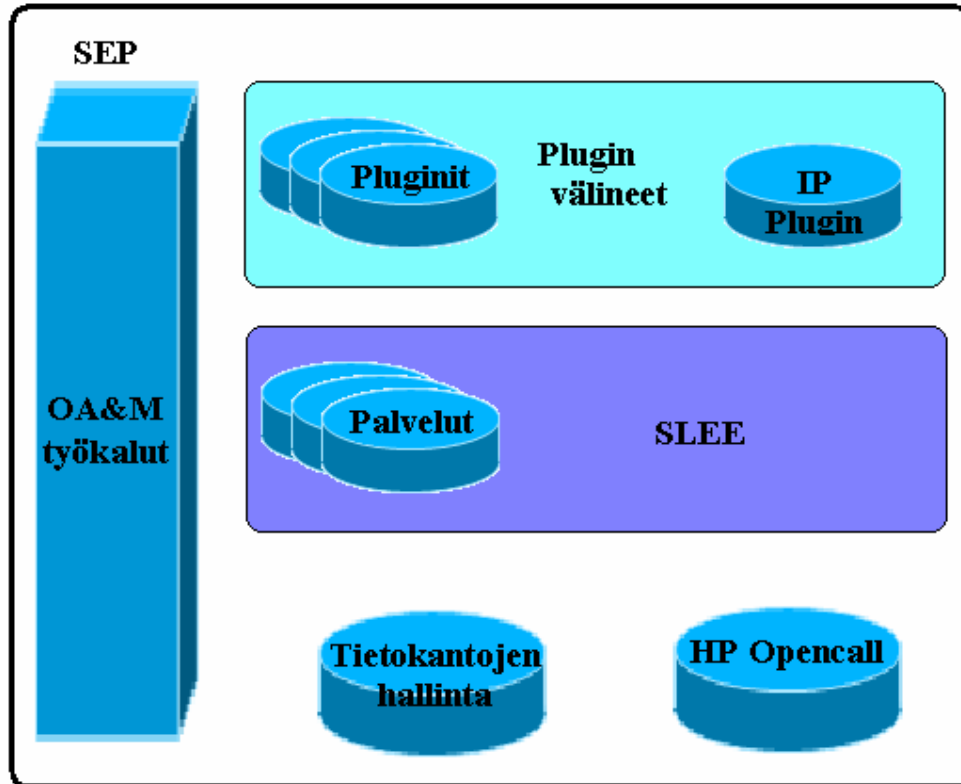
FTC

Fault Tolerance Controller havaitsee tehdyt virheet, monitoroi ja ohjaa prosesseja sekä hallitsee automaattiset duplex-koneiden siirtymät.

Event Handler

Kerää tiedot sisäisistä tapahtumista SEP:in lokitiedostoihin. Käyttäjä voi itse määrittää halutessaan mistä tapahtumista tieto kerätään. Event Handlerin avulla nähdään esim. koska tietty tapahtuma on sattunut, vakavuus, sijainti ja tärkeys.

SEP sisältää myös reaaliaikaisen tietokannan, järjestelmän konfigurointitiedostot ja hallintatyökalut järjestelmälle. /6/



Kuva 14. SEP ympäristö.

SMP

SMP (Service Management Platform) säilyttää palvelujen ja tilaajakäyttäjien tietoja toimien keskeisenä osana palvelujen käyttöönotossa ja tietojen hallinnassa. SMP voi tarkistaa, synkronisoida ja hallita tietoja SQL-käyttöliittymällä.

SMP sisältää suuren Oracle-tietokannan, joka toimii varmuuskopiona SEP:ille. Se myös hoitaa SEP:iä/SEP:ejä hallitsemalla ja päivittämällä niiden tietokantoja. SMP pitää tietoja SEP:in kanssa samoina ylöspropagoimalla muutokset eli lisäämällä ne SEP-tietokantoihin ja toisinpäin alaspropagoimalla SEP:istä SMP:hen. Tämä tapahtuu kääntäjätiedostojen kautta, sillä SMP:ssä on käytössä SQL-datamalli ja SEP:issä DDL-datamalli. /6/

6 TIETOKANTASOVELLUKSET

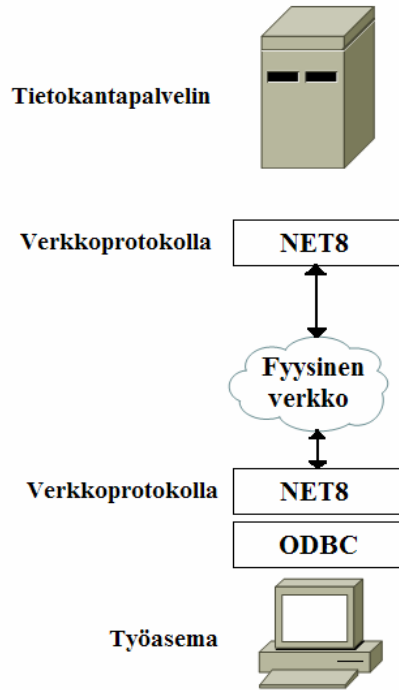
Tätä työtä suunniteltaessa oli jo alkuvaiheessa varmaa, että käytössä tulee olemaan Oraclen tietokanta joka oli valmiina OCSC-palvelualustalla. Oraclesta oli käytössä Enterprise versio 9.2.0.1.0. Oraclen client-ohjelmisto päätettiin asentaa ihan tavalliselle PC:lle, jossa pyörii myös web-palvelin PHP-tulkilla. Muita markkinoilla olevia kaupallisia tuotteita ovat mm. IBM DB2 ja Sybase. Ilmaisisista voidaan mainita mm. Firebird, MySQL ja Postgresql, näistä ylivoimaisesti yleisin on MySQL.

6.1 Oracle

Oracle on yksi käytetyimmistä relaatiotietokannoista maailmassa. Teollisuus ja elinkeinoelämä ovat luottaneet Oracleen koko sen historian ajan. Oracle ei tosin ole niitä selkeimpiä, helppokäyttöisempiä ja edullisimpia tietokantoja, mitä DBA voi kuvitella ylläpitävänsä, mutta kuten muissakin ohjelmistoissa, on Oraclessakin omat hyvät ja huonot puolensa. Oracle on monen käyttäjän tietokanta, joka soveltuu raskaaseen käyttöön. Oraclesta sanotaankin, että joissakin tapauksissa on resurssien haaskausta käyttää sitä pelkästään SQL-tietokantana. Oracle tarjoaa tehokkaan toimintaympäristön nykyaikaisille yrityssovelluksille sekä UNIX- että Windows-ympäristöissä. Oracle on myös kunnostautunut VLDB (Very Large DataBases)-tietokantojen suhteen. Niihin voidaan tallentaa tietoa satoja teratavuja.

Oraclen sanotaan olevan myös maailman ensimmäinen Internet-tietokanta. Useat suosittu WWW-palvelimet käyttävät alustanaan Oraclen tiedonhallintatuotteita. Se sisältää erittäin monipuolisen ja turvallisen käyttäjien hallinnan, sekä välineet lukuisien ulkopuolisten käyttäjien hallinta -komponenttien integroimiselle Oraclen käyttäjien hallintaan. Oraclen verkkoprotokollaa kutsutaan nimellä Net8. Oracle- ja käyttäjäprosessit keskustelevat keskenään verkkoprotokollalla. Net8 mahdollistaa tietokannan käytön verkossa. Käytännössä jokaiseen suoraan

tietokantayhteyttä käyttävään työasemaan tulee asentaa Net8-protokolla. Myös ODBC-ohjaimet tarvitsevat verkkoprotokollan. /8/



Kuva 15. Oraclen verkkoprotokolla ns. Fat Client-toteutuksessa.

Oracle-tietokanta koostuu yhdestä tai useammasta taulualueesta, yksi datatiedosto voidaan kytkeä vain yhteen Oracle-tietokantaan. Versiosta 7.3 alkaen datatiedostot voidaan asettaa laajentumaan automaattisesti tilan loppuessa. Käyttäjän halutessa dataa tietokantapalvelimelta, Oracle-prosessi hakee sen tietyn taulualueen alla olevan datatiedoston data- tai indeksisegmentistä ja tallettaa sen välimuistiin, jos se ei ole siellä entuudestaan jonkin muun haun vuoksi. Oraclen ohjaustiedostot sisältävät tietoa tietokannasta, sen taulualueista ja datatiedostoista.

Oracle-tietokantapalvelin lukee tiedoston automaattisesti aina instanssin käynnistyessä ja sitä päivitetään tietokantamuutosten yhteydessä. Mahdollisissa vikatilanteissa tietokantaa voidaan tarkastella erilaisilla jäljitystoiminnoilla (trace), jolloin dataliikennettä ja tietokannan käyttäytymistä saadaan tiedot lokitiedostoon. Lokitiedostoja tutkimalla voidaan vikatilanteita analysoida.

Oraclen kanssa työskennellessä on huomattava, että se erottelee tietosisällössään isot ja pienet kirjaimet. Tämä tarkoittaa, että oletuksena ”JUHA MANTILA” ja ”Juha Mantila” ovat eri henkilöitä. Ongelman ratkaisu vaihtoehtoina on muuntaa tekstisarake isoiksi tai pieniksi kirjaimiksi aina suoritettaessa SQL-lauseita, tai lisätä tauluun sarake, jossa ko. data on jo valmiiksi muunnettu ennalta sovittuun muotoon. Yksi tapa on tietysti käsitellä dataa aina isoilla tai pienillä kirjaimilla, jolloin ongelmaa ei synny. Oracle sisältää myös oman web- ja sovelluspalvelimen. Oraclen sovelluspalvelin osaa ajaa C-, PL/SQL-, Java- ja Perl-kielellä tehtyjä sovelluksia. Tämä tarjoaa erittäin kilpailukykyisen ympäristön kolmikerrossovellusten ajoon. Yritysten siirtyessä perinteisistä asiakas/palvelin-sovelluksista intranettiin, tämä Oraclen yhdistetty ratkaisu mahdollistaa sovellusten siirron siihen. Tietokantapalvelimesta on saatavilla myös kevyempi desktop-versio, joka sisältää samat ominaisuudet kuin isoveljensä mutta vaatii vähemmän muistia ja resursseja sopien näin kehittäjälle PC-koneeseen./8/

7 PALVELINSOVELLUKSET

Tilaaajatietojen hallinta toteutettiin dynaamisilla WWW-sivuilla, joiden toteuttamiseen oli saatavilla useita erilaisia ratkaisuja. Vanhimpia tapoja dynaamisten sivujen luontiin olisi käyttää käyttöjärjestelmän komentotulkkia, joka luo kokonaisen HTML-sivun suoraan selaimelle. Kehittyneempi tapa on sisällyttää HTML-sivulle vain dynaamisia osia, jolloin sivujen runko ja muu muotoilu on puhdasta HTML-koodia. Lisäksi sivujen luonnissa voidaan käyttää näiden yhdistelmiä. Tähän toteutukseen tarvitaan verkossa olevalle palvelimelle normaalit WWW-palvelimen ominaisuudet, kiinteä IP-osoite ja palvelinohjelmisto. Palvelinohjelmistoksi valittiin Apache HTTP Server 2.2.4. Lisäksi palvelimeen liitettiin dynaamisia osioita varten laajalti käytetty skriptikieli PHP.

7.1 Apache HTTP Server

Apachen koordinoima HTTP-palvelinohjelmiston kehitys on alkanut vuonna 1995. Tähän aikaan suosituin palvelinsovellus oli public domain HTTP daemon, joka oli kehitetty Illinoisin yliopistossa. Kehittäjän lähtiessä yliopistolta kehitys oli loppunut tähän. Pieni ryhmä WWW-ylläpitäjistä perusti Apache Grup nimisen ryhmän vuonna 1995. Kehityspohjana käytettiin vanhaa ohjelmistoa, johon ryhmä alkoi julkaista päivityksiä ja laajennuksia omalla palvelimellaan. Ensimmäinen julkinen versio Apachesta oli 0.6.2, joka julkistettiin vielä vuonna 1995. Kehitystyö oli hyvin nopeaa ja pian siihen alkoi osallistua ohjelmoijia ympäri maailmaa. Myös versio 1.0 ehdittiin julkaista vuoden 1995 lopulla. Alle vuoden kehitystyön jälkeen, Apache ohitti jo käyttömäärässä sen pohjana olleen httpd:n. Vuonna 1999 Apachen jäsenet muodostivat The Apache Software Foundation-järjestön. /9/

Apache HTTP Server on saatavilla useille eri käyttöjärjestelmille aina Linux:sta Windows:in käyttöjärjestelmiin. Se on myös suurimmassa Linux-julkaisussa ensisijainen vaihtoehto WWW-palvelimeksi. Tässä työssä Apache HTTP Serverin asennuksessa ei ilmennyt mitään ongelmia.

7.2 PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) on saman Apache HTTP Server-ryhmän toinen koordinoitu sovellus. PHP:n kehitystyö alkoi vuonna 1994. Ensimmäisestä versiosta käytettiin nimeä ”Personal Home Page Tools”. Seuraavan version nimenä oli PHP/FI (Personal Home Page / Forms Interpreter). Version PHP/FI 2.0 jälkeen siirryttiin käyttämään lyhennettä PHP. PHP on työväline dynaamisten Web-dokumenttien luomiseen, jolla saadaan WWW-sivuille monimutkaistakin dynamiikkaa pienellä vaivalla. Se on täysin WWW-sivuilla toimiva kieli, joka lainaa ominaisuuksia monilta muilta kieliltä, kuten Perl, C ja Java. PHP:ssa on valmiita funktioita erilaisille tehtäville. Tässä voidaan mainita esim. kuvan

muokkaaminen lennossa ja tässäkin työssä tärkeät tietokantayhteydet (OCI8). Siinä on myös paljon muita sisäänrakennettuja tietorakenteita, joiden avulla voidaan luoda monipuolinen skripti vain muutamalla rivillä itse koodia. PHP sisältää myös kaikki nykyaikaisten kielten parhaat ominaisuudet mm. muuttujat, aliohjelmat ja toisto- ja ehtorakenteet sekä olio-ohjelmoinnissa tarvittavat luokat, periyttäminen ja ylikuormitus.

PHP eroaa yleisesti käytössä olevasta JavaScript-ohjelmointikielestä sen suorituspaikan suhteen. JavaScript- ja Java-ohjelmat suoritetaan asiakkaan omalla työasemalla kun taas PHP suoritetaan palvelimella. Tämä mahdollistaa sen, että selaimelle ei ole asetettu mitään erityisiä vaatimuksia kielen suhteen, vain palvelinohjelmiston täytyy osata keskustella PHP-sovelluksen kanssa. /10/

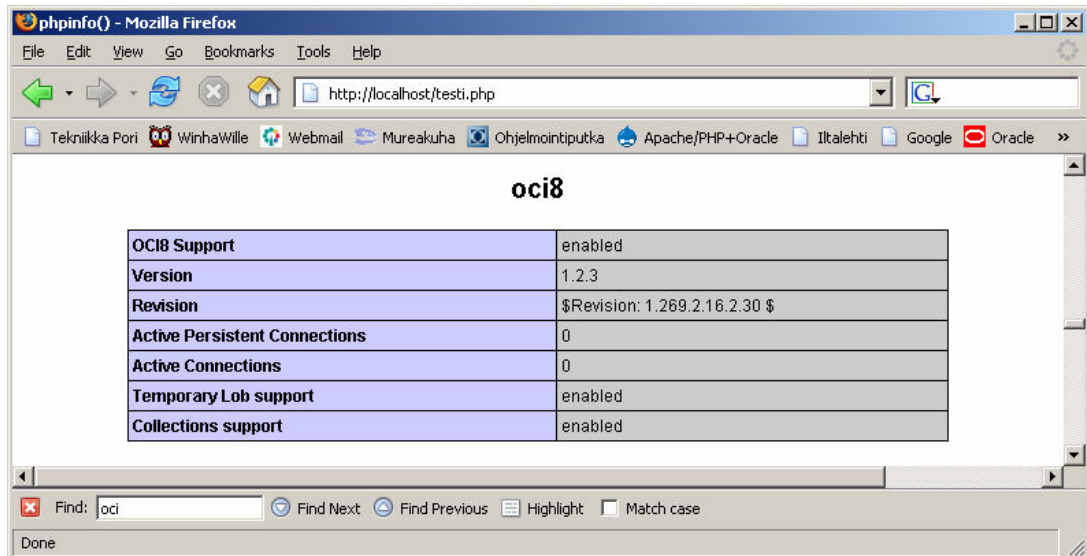
PHP:n etuja muihin verrattuna on erityisen matala aloittamiskynnys ja käytetyt ratkaisut mahdollistavat nopean sovelluskehityksen. PHP on avoimena ohjelmistona täysin ilmainen useille eri käyttöjärjestelmille ja web-palvelintoteutuksille. PHP on nykyisin hyvin suosittu ja juuri sen takia apua löytyy verkosta runsaasti. PHP:n asennus onnistui hyvin, PHP:n asennuksen jälkeen Apachen httpd.conf-tiedostosta tulee löytyä seuraavat rivit:

```
#BEGIN PHP INSTALLER EDITS - REMOVE ONLY ON UNINSTALL
PHPIniDir "C:/PHP/"
LoadModule php5_module "C:/PHP/php5apache2_2.dll"
#END PHP INSTALLER EDITS - REMOVE ONLY ON UNINSTALL
```

Jotta Oraclen oci8-kirjastot saatiin toimimaan, täytyi php.ini-tiedostosta poistaa kommenttimerkki seuraavan rivin edestä:

```
extension=php_oci8.dll
```

Tämän jälkeen tarkistettiin oliko oci8 käytössä, asian voi tarkistaa phpinfo():sta.

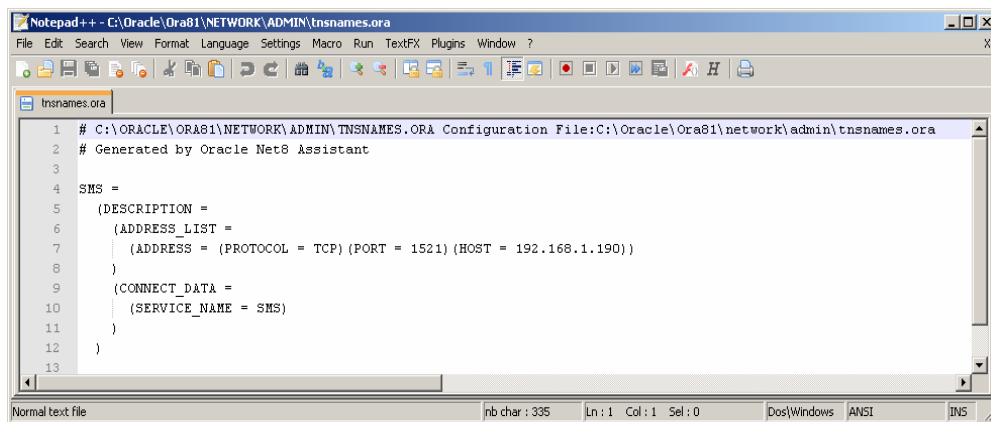


7.3 Oracle Client Software

Oraclen käyttöympäristön asennus voi olla joskus hyvin hankalaa. On erittäin suositeltavaa lukea valmistajan uusimmat ohjeet ennen asennusta, niin Oraclen asennus sujuu huomattavasti helpommin. Oraclen asentaminen Windows-ympäristöön on huomattavasti helpompaa kuin UNIX-ympäristöön. Linux-version asennus on kohtuullisen yksinkertainen. Kannattaa myös muistaa, että asennus saattaa riippua huomattavasti käytettävästä laitteistosta ja ympäristöstä. Työskenneltäessä Windows-työasemalla on yhteys luotava työasemalta itse päätietokantaan. Tähän tarvitaan muutama DLL-tiedosto ja Oraclen verkkokomponentti Net8. Verkkoprotokollana käytetään yleisesti TCP/IP:tä. TCP-porttia ei yleensä tarvitse muuttaa, vaan oletusportti 1521 kelpaa. Sovelluksen ja Net8-verkkoprotokollan asennuksen jälkeen täytyy luoda Net8-palvelu jotta voidaan päästä kiinni tietokantaan. Tietokannan asiakasohjelmistot tarvitsevat yleensä neljä perusasiaa kytkeytyäkseen tietokantaa.

- Verkkoprotokollaohjelmisto
- Käyttäjätunnus
- Salasana
- Tietokantapalvelimenosoite

Oracle-asiakasprosessit keskustelevat Oracle-tietokantapalvelimen kanssa Net8-verkkoprotokollan middleware-tuotteen avulla. Toisin sanoen Net8 mahdollistaa muodostaa ja ylläpitää yhteyttä työaseman ja palvelimen välillä. Ilman Net8-verkkoprotokollaa yhteys ei toimi. Net8 tarvitsee palvelimelle kuuntelijaprosessin, joka käynnistetään tarvittavien asetustiedostojen avulla. Asiakaskoneelle tarvitaan myös asetustiedosto, jotta asiakas osaa kytkeytyä oikeaan tietokantaan. Tietokantapalvelimen ja tarvittavien kuuntelijaprosessien on oltava päällä ja toiminnassa. Kytkeytyäkseen tietokantaan NET8-asiakas hakee tnsnames.ora-tiedostosta tietokantapalvelimen osoitteen ja SID-tunnuksen, joiden perusteella se osaa kytkeytyä Oracle-kuuntelija-prosessin avustuksella oikeaan instanssiin. Tietokannan käyttäjätunnus ja salasana yleisesti kysytään vasta kytkeytyessä tietokantaa. Tnsnames.ora-tiedosto pitää löytyä työasemalta oikeasta hakemistosta, TNS_ADMIN-ympäristömuuttujan osoittamasta paikasta. /8/ Client-softwaren asennus liitteenä (Liite 1.).



```

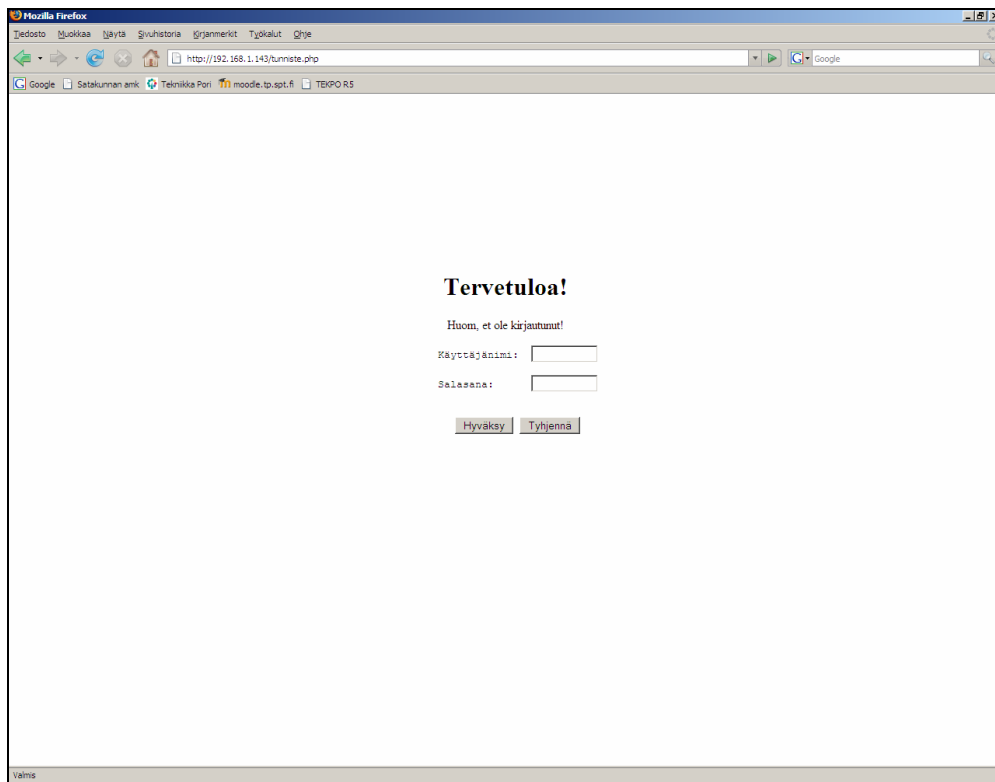
1 # C:\ORACLE\ORA81\NETWORK\ADMIN\TNSNAMES.ORA Configuration File:C:\Oracle\Ora81\network\admin\tnsnames.ora
2 # Generated by Oracle Net8 Assistant
3
4 SMS =
5   (DESCRIPTION =
6     (ADDRESS_LIST =
7       (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (PORT = 1521) (HOST = 192.168.1.190))
8     )
9     (CONNECT_DATA =
10      (SERVICE_NAME = SMS)
11    )
12  )
13

```

Kuva 16. Esimerkki tnsnames.ora-tiedostosta.

8 HALLINTASOVELLUS

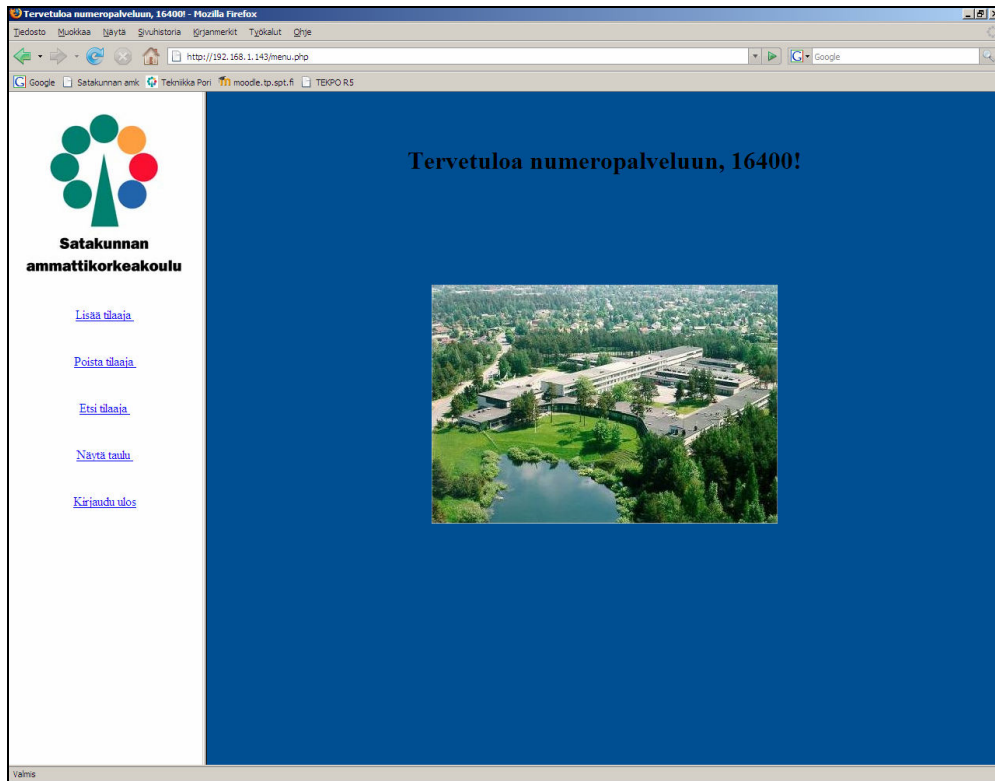
Käyttöliittymä rakentuu HTML-kielisiksi sivuiksi, joissa dynaaminen osuus on toteutettu PHP-kielillä. Käyttöliittymää on mahdollisuus käyttää kaikilta työasemilta, joilla on pääsy verkkoon, jossa WWW-palvelin sijaitsee. Työasemassa ei tarvitse olla kuin standardeja noudattava selainohjelma. Vaikka yksityinen verkko riittäisi jo tietoturvan takaamiseksi, on käyttöliittymässä varmistettu tietoturva vielä käyttämällä käyttöliittymäkohtaista käyttäjätunnusta ja salasanaa. Käyttäjän kirjautuessa käyttöliittymään onnistuneesti käynnistää hän samalla sessionin eli istunnon. Session hallinta on tekniikka, jonka avulla on tarkoitus säilyttää turvallisesti tietoa yhden session ajan eli siihen asti, kunnes käyttäjä lopettaa session tai sulkee selaimen. Kun käyttöliittymä avataan selaimen, pyytää se ensimmäiseksi antamaan käyttäjätunnuksen ja salasanan (kuva 16). Mikäli kirjautuminen epäonnistuu, tulee siitä ilmoitus ja selain ohjautuu automaattisesti takaisin kirjautumissivulle.



Kuva 17. Käyttöliittymään kirjautuminen.

8.1 Sovelluksen rakenne

Kirjautumisen onnistuessa avautuu varsinainen käyttöliittymä, joka jakautuu kahteen osaan. Vasemmalla puolella on kiinteä valikko, jonka avulla käyttöliittymän päätoiminnot avautuvat. Oikealla puolella oleva loppu tila on varsinainen sovellusikkuna. Nämä on erotettu toisistaan sekä käyttämällä eri värejä, että pystysuuntaisella viivalla. Vasemmalla valikossa näkyvät koulun logo ja käytettävissä olevat toiminnot. Alimmaisesta linkistä kirjaututaan ulos käyttöliittymästä ja tuhotaan sessio. Sovellus ohjautuu automaattisesti tunniste sivulle käyttäjän kirjautuessa ulos (kuva 17).



Kuva 18. Käyttöliittymän valikko ja rakenne.

8.1.1 Tilaajan lisäys

Tilaajan lisääminen tietokantaan on toteutettu mahdollisimman yksinkertaisesti. Tilaajan lisäämiseksi tietokantaan on syötettävä puhelinnumero, nimi sekä osoite. Samaan ikkunaan aukeaa myös tietokannan taulu, josta näkee heti onnistuiko tilaajan lisäys tietokantaan vai ei (kuva 18).

Ole hyvä ja syötä lisättävän tilaajan tiedot

puhelinnumero	nimi	osoite
095695955	JUHA AROMAA	POMARKKU
255562	JUHA MANTILA	PORI
040505050	KARRI KIVI	PORI
6565	T YHMA	KOTIKATU 6 TÖÖLOO
56326256	TERO SEESSALO	PIHLAVA
044568952	TIMO VIITANEN	TAMPERE
44444	44444	44444
78	456	45

PUH NRO
 NIMI
 OSOITE

[Lisää tilaaja](#)
[Poista tilaaja](#)
[Etsi tilaaja](#)
[Näytä taulu](#)
[Kirjaudu ulos](#)

Kuva 19. Tilaajan lisäys tietokantaan.

8.1.2 Tilaajan poisto


Tilaajan poisto tietokannasta onnistuu puhelinnumeron perusteella. Tällöin on myös mahdollista, että samalla tilaajalla on useampia puhelinnumeroita ja poistettaessa numeroa tietokannasta poistuu vain haluttu puhelinnumero, eikä koko tilaaja. Myös tilaajan poiston yhteydessä avautuu koko taulu selaimen, ja näin on mahdollista nähdä heti, että poisto onnistui (kuva 19).

Tervetuloa numeropalveluum, 16400! - Mozilla Firefox

Tiedosto | Suojika | Näytä | Sivuhistoria | Kirjamerkit | Työkälu | Ohje

http://192.168.1.143/menu.php

Google | Satakunnan amk | Tekniikka Pori | moodie.tp.spt.fi | TEXPO R5



**Satakunnan
ammattikorkeakoulu**

[Lisää tilaaja](#)

[Poista tilaaja](#)

[Etsi tilaaja](#)

[Näytä tmlu](#)

[Kirjaudu ulos](#)

Ole hyvä ja syötä poistettavan tilaajan puhelinnumero!

puhelinno	nimi	osoite
095695955	JUHA AROMAA	POMARKKU
255562	JUHA MANTILA	PORI
040505050	KARRI KIVI	PORI
6565	T YHMA	KOTIKATU 6 TOOLOO
56326256	TERO SESSALO	PIHLAVA
044568952	TIMO VIITANEN	TAMPERE
44444	44444	44444
78	456	45

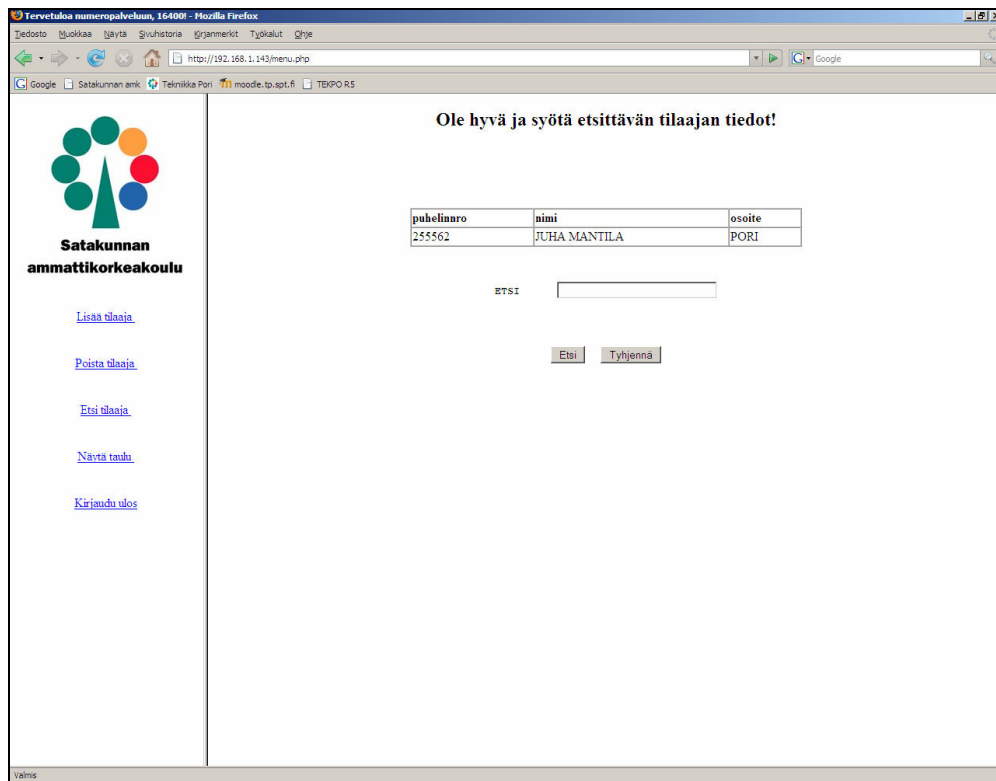
PUH NRO

Valmis

Kuva 20. Tilaajan poisto puhelinnumeron perusteella.

8.1.3 Tilaajan haku

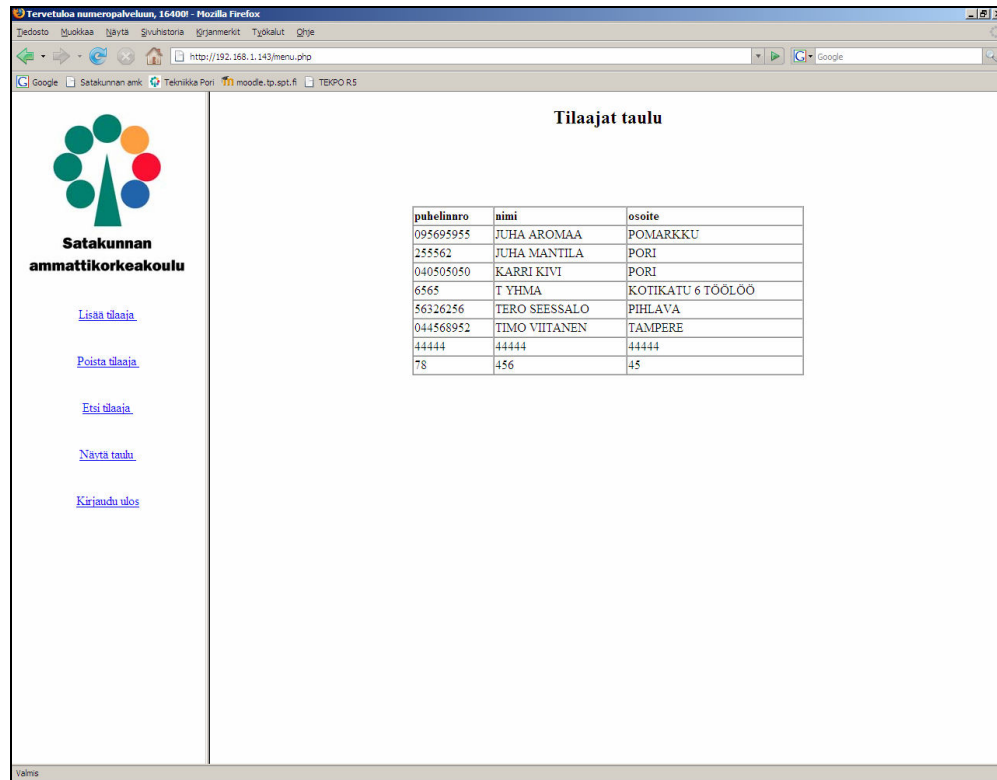
Tilaajan haku tietokannasta on toteutettu puhelinnumeron perusteella. Tilaajan haussa on oltava tarkkana isojen ja pienten kirjainten kanssa, sillä Oraclen-tietokannassa isoilla ja pienillä kirjaimilla on ero, tosin tässä työssä ongelma ratkaistiin niin, että kaikki tieto tietokannassa on isoilla kirjaimilla, näin myös itse palvelulogiikan toteutus helpottui. Tilaajan haun yhteydessä ei avata koko taulua vaan vain etsityt rivit avautuvat selainikkunaan (kuva 20).



Kuva 21. Tilaajan haku tietokannasta.

8.1.4 Taulun tulostus

Taulun tulostus linkistä tulostetaan koko tilaajat taulu (kuva 21).



Satakunnan ammattikorkeakoulu

[Lisää tilaaja](#)

[Poista tilaaja](#)

[Etsi tilaaja](#)

[Näytä taulu](#)

[Kirjaudu ulos](#)

Tilaajat taulu

puhelinnumero	nimi	osoite
095695955	JUHA AROMAA	POMARKKU
255562	JUHA MANTILA	PORI
040505050	KARRI KIVI	PORI
6565	T YHMA	KOTIKATU 6 TOOLOO
56326256	TERO SEESSALO	PIHLAVA
044568952	TIMO VIITANEN	TAMPERE
44444	44444	44444
78	456	45

Kuva 22. Tilaajat taulun tulostus.

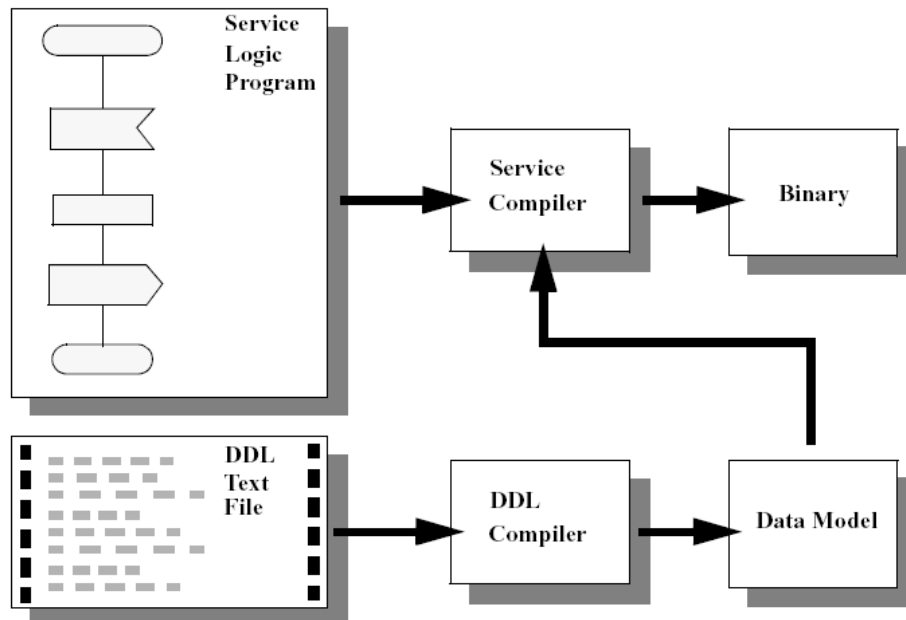
9 PALVELUN TOTEUTUS

Palvelulogiikka luodaan käyttäen graafista editoria, Telelogic:ia. Editorissa asetellaan erilaisia graafisia symboleja, joiden sisälle varsinainen toteutettava lähdekoodi kirjoitetaan. Koodi toteutetaan symbolien osoittamassa järjestyksessä. Ennen lähdekoodin kääntämistä binäärimuotoon tulee uusi käytettävän datamallin määrittävä typeDB olla asennettuna SCE:lle. TypeDB asennetaan SCE:n hakemistoon /home/sceuser1/config/typeDB.

Uusi typeDB luodaan käyttämällä tekstieditoria (esim. vi) palveluun liittyvä datamalli , esim. smsc.DDL. Tiedostossa tulee olla määriteltyinä seuraavat parametrit:

- database
- namespace
- table
- taulussa olevat kentät ja niiden tyyppi
- primary key –kenttä ja sen koko (rivien lukumäärä)

Namespace määrittelee sen joukon tauluja, jotka voivat viitata toisiinsa vierasavainta käyttäen. DLL-tiedosto tulee seuraavaksi kääntää erityisellä kääntäjätiedostolla ja asentaa palvelun käyttöympäristöön uudeksi typeDB:ksi. Kun palvelulogiikka on kirjoitettu ja typeDB asennettu, valmis palvelu voidaan kääntää graafisella editorilla. Mikäli virheitä ei ole, muodostuu lähdekoodista smsc.SLP binääritiedosto smsc.BIN.



Kuva 23. Palvelun kompilointiin liittyvät toimenpiteet. /11/

Palvelu voidaan nyt asentaa käyttöönottoa varten SEP:lle. SEP:ille tulee kopioida palvelun käyttämä typeDB tiedosto hakemistoon /etc/opt/HP-AIN/config/typeDB ja palvelun binaaritiedosto hakemistoon /opt/HP-AIN/services. Näiden toimenpiteiden jälkeen palvelu ladataan suoritusympäristöön luomalla palvelu ja palveluversio objektit MIB Browserilla. Täällä voidaan myös asentaa alustalle uusi datamalli typeDB:n mukaiseksi.

Lopuksi luodaan palvelun herättävä Dispatcher, tässä työssä käytettiin aiemmin luotua DispatcherCAMEL:ia, johon vain lisättiin ominaisuus käynnistää tämä palvelu.

10 ESIMERKKIPALVELUN TOTEUTUS

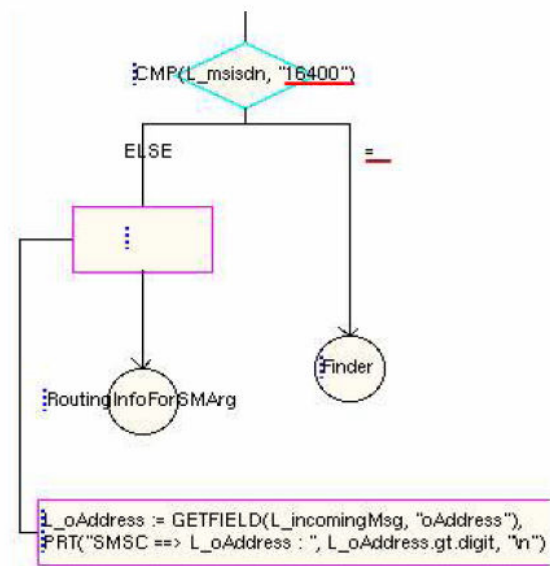
10.1 Palvelun teoreema

Esimerkkipalvelu on numeropalvelu. Keskus vastaanottaa A-tilaajan SMS-palvelupyynnön, hakee tietokannasta palveluun liittyvän vasteen ja palauttaa sen takaisin A-tilaajalle. Palvelulogiikka tallentaa A-tilaajan lähettämän tiedon ja vertaa sitä tietokannassa oleviin tietoihin ja palauttaa vasteen. A-tilaaja voi lähettää palvelunumeroon joko nimen tai puhelinnumeron ja palvelulogiikka palauttaa A-tilaajalle nimen, osoitteen ja puhelinnumeron, siis eräänlainen ”Finder”-palvelu. Palveluun toteutettiin myös web-pohjainen käyttöliittymä, jolla ns. kolmas osapuoli ylläpitää palveluun liittyviä tietoja tietokannassa.

10.2 Palvelulogiikka

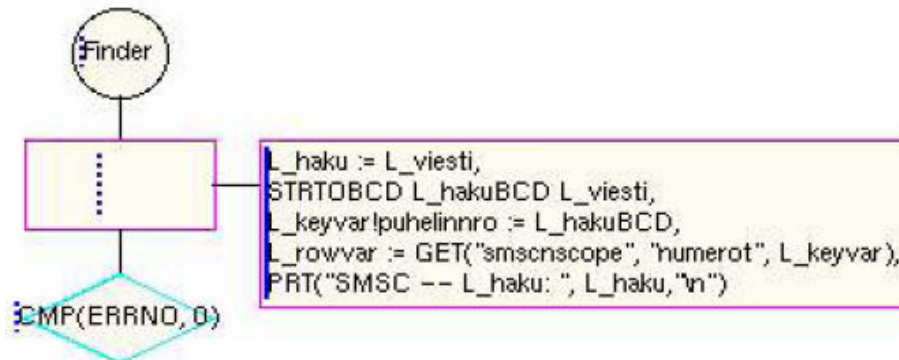
Start-osiossa määritellään palvelulogiikan tarvitsemat muuttujat, jotka jaetaan SYSTEM, GLOBAL ja LOCAL muuttujiin. System osassa kerrotaan käytettävä sanomajoukko ja kanava. Testipalvelussa sanomajoukko oli MAP 1.18. Local osiossa kerrotaan palvelun käyttämät paikalliset muuttujat. Jokainen palvelun käyttämä muuttuja on kuvattava aloituksessa DCL L_muuttuja tyyppi-rakenteella. Telelogic:n graafisessa editorissa on valikko Help, josta löytyvät järjestelmän käyttämät sanomajoukot (Message Sets). Kenttiä voi osoittaa joko käyttäen niiden lyhyitä nimiä (short names) kuten msisdn, tai pitkiä nimiä. Edellinen pitkällä nimellä olisi: ForwardSMArg.smRPOA.msisdn. Sisään tuleva sanoma vastaanotetaan INPUT-symbolilla, jonka jälkeen sanomasta haetaan tarvittavat tiedot.

Aluksi sisääntulleesta viestistä tutkitaan onko se normaalin viestin lähetyksen vai tarkoitettu palvelutekstiviestiksi.

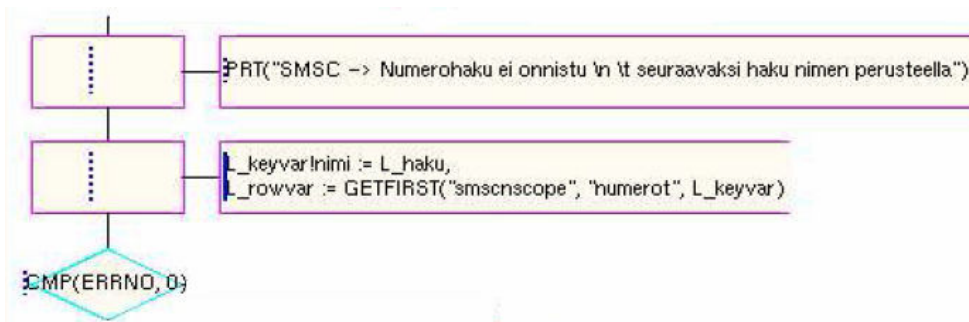


Mikäli viesti tulkitaan palvelutekstiviestiksi, logiikka ohjautuu kohtaan, jossa tutkitaan löytyykö tietokannasta kohdetta puhelinnumeron perusteella.

Tietokantahaku suoritetaan komennolla GET. Haun jälkeen tarkistetaan onko tullut virheitä, CMP ERRNO 0.



Jos haku ei tuottanut tulosta puhelinnumeron perusteella, logiikka suorittaa haun nimen perusteella. Tietokantahaku suoritetaan komennolla GET. Haun jälkeen tarkistetaan onko tullut virheitä, CMP ERRNO 0.



Jos haku ei tuota tulosta nimenkään perusteella, tilaajalle lähetetään viesti "Ei tietoja haulla". Haun onnistuessa logiikka palauttaa tilaajalle tietokannasta nimen, osoitteen ja puhelinnumeron.

10.3 Datamalli

Palvelua varten luotiin tietokanta tilaajista, josta palvelu hakee vasteen A-tilaajan viestin perusteella:

```

database smsc
namespace smscscope
{
table numerot
{
    nimi string(50);
    osoite string(30);
    puhelinnro bcd(16);
primary key (puhelinnro);
size puhelinnro;
};
};

```

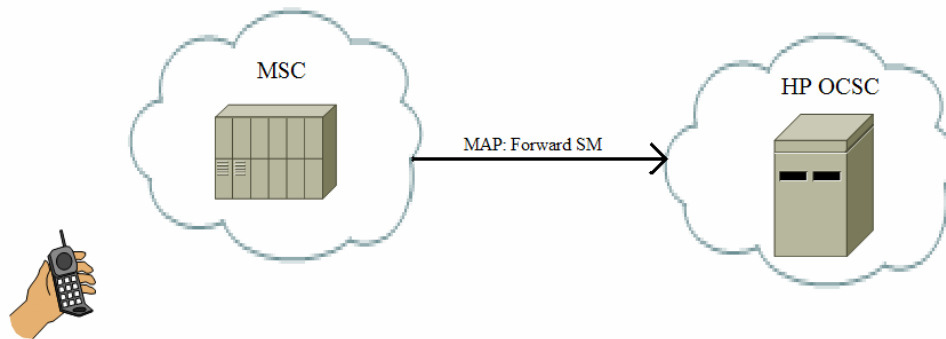
10.3 Palvelun asennus

Luotu datamalli kopioitiin SCE:n /home/sceuser1/config/typeDB -hakemistoon ja käännettiin käyttäen komentoa: `ddlcomp -K keywords.conf smsc.DDL`. Näin palvelun tietokanta saatiin lisättyä typeDB:hen. Kääntämisen jälkeen uusi typeDB otettiin käyttöön SEP:ssä kopioimalla typeDB hakemistoon /etc/opt/HP-AIN/config/typeDB ja asentamalla Mibbrowserilla. Päivitetty typeDB asennettiin myös SMP:lle, jotta tietokanta saadaan käyttöön. Käännetty typeDB kopioitiin SMP:lle hakemistoon /etc/opt/HP-AIN/config/Platforms/SCP_1/config/typeDB ja muunnettiin Oraclen mukaiseksi tietokanta-kuvaukseksi komennolla `smstrans -s SCP_1 -M<M> -m<m>`, jossa <M> ja <m> edustavat major- ja minor-versiota typeDB-tiedostossa. Uusi datamalli otettiin käyttöön komennolla `smalter -s`

SCP_1. Näiden toimenpiteiden jälkeen tietokanta oli valmis tietojen syöttämistä varten.

Lopuksi tiedot propagoitiin SEP:lle smsstart-komennolla. Palvelu käännettiin uuden typeDB:n mukaiseksi ja kopioitiin .BIN -tiedosto SEP:lle hakemistoon /opt/HP-AIN/services/smsc. Palvelu asennettiin MibBrowser-työkalulla.

Palvelulogiikan testaus ei onnistunut vielä tämän työn aikana, koska HP:n uudessa OCSC-palvelualustassa ilmeni käyttäjistä johtumattomia ongelmia MAP-sanomajoukon asennuksessa. Vastaanotettujen sanomien dekooodaus ei onnistu. Kuvassa (kuva 24) näkyy ongelma, jota ei saatu ratkaistua. Tämän työn liitteenä (liite 3) on lyhytsanomien lähetyksen aiheuttamat sanomat otettuna verkkoanalysaattorilla. Satakunnan ammattikorkeakoulun älyverkkolaboratoriossa ei ole aiemmin toteutettu MAP-palveluita, joten palvelualusta ei ollut vielä tästä syystä testauskunnossa.



Kuva 24. Matkapuhelinkeskus (MSC) lähettää palvelualustalle MAP-sanoman Forward SM.

10 Yhteenveto

Palveluiden tuottaminen on ollut mahdollista siitä lähtien, kun SMS-liikenne on tullut osaksi jokapäiväistä kommunikointia. Matkapuhelinten käyttäjät ovat ottaneet SMS:n yhdeksi vartenotettavaksi kommunikointivälineeksi. Kun on saavutettu riittävän suuri mielenkiinto, on matkaviestipalveluiden kehittäminen taloudellisesti kannattavaa, tällöin myös palvelukehitys on lähtenyt voimakkaasti liikkeelle. Palvelukehityksen edelläkävijänä on ollut Nokia, joka ensimmäisenä mahdollisti puhelimen soittoäänien latauksen matkapuhelinverkon ylitse. Kytkeykaupan tuomat 3G-puhelimet ja siihen liitettävät datapaketit ovat kasvattaneet palvelumarkkinoita entisestään. Kun kuluttajilla on ollut mahdollisuus saada entistä hienompi puhelin kohtuullisilla kustannuksilla, on se myös mahdollistanut uusien entistä huikeampien palveluiden tuottamisen.

Itsestä riippumattomista syistä palvelun täydellinen lopputestaus ei kuitenkaan ollut mahdollista toteuttaa tämän työn aikana. Tekemäni työ kuitenkin osoittaa, että MAP-palveluiden tuottaminen HP:n OCSC -ympäristössä on mahdollista, kunhan palvelualusta saadaan täysin toimintakuntoon. HP:n OCSC -palvelualustaa on pystytty hyödyntämään muillakin palveluilla, joten uskon että MAP-pohjaiset palvelut ovat täysin mahdollisia. Tulevaisuudessa palveluiden kehittämiseksi ja suunnittelulle ainoa huolenaiheeni on palvelualustan epävakaisuus. Palvelualusta tosin on ollut vasta vähän aikaa testikäytössä, joka voi osaltaan vaikuttaa epävakaisuuteen.

LÄHDELUETTELO

1. Penttinen, Jyrki. (2001). GSM-tekniikka, järjestelmän toiminta ja kehitys kohti UMTS-aikakautta, Vantaa. WSOY.
2. Penttinen, Jyrki. (2006). Tietoliikennetekniikka, perusverkot ja GSM. Helsinki. WSOY.
3. Hämeen-Anttila Tapio. (2002). Mobiilipalveluiden tuottaminen. Jyväskylä. Docendo Finland Oy.
4. Jaakohuhta, Hannu. (1999). Suuri tietotekniikan tietosanakirja. Espoo. Suomen ATK-kustannus Oy.
5. <http://h20208.www2.hp.com/opencall/products/mobility/ocsc/index.jsp>. Luettu 13.4.2007.
6. HP OpenCall Service Controller Welcome Guide, For SEP/SCE 5.1 with SMP 5.1, Third Edition, Manufacturing Part Number: 5990-7297, E0304
7. HP OpenCall Service Controller, Service Creation Guide, For Release 5.1, Second Edition, Manufacturing Part Number: 5990-7302, E0304
8. Polvinen Timo. (1999). Tietokannat käytännön työssä. Porvoo. Teknolit Oy.
9. http://httpd.apache.org/ABOUT_APACHE.html. Luettu 14.4.2007.
10. Rantala Aki. (2002). PHP. Porvoo. Docendo Finland Oy.
11. HP OpenCall IN service platform, an hp netaction product, SCE Service Design with SDL, For Release 4.x, Third Edition
12. <http://www.cisco.com/univercd/illus/7/15/77015.gif>. Luettu 13.4.2007.
13. <http://www.microsoft.com/taiwan/technet/book/communication/images/104.gif>. Luettu 13.4.2007.

LIITTEET

LIITE 1.

Lyhytsanomien lähetyksen aiheuttamat MAP- ja TCAP -sanomat..

```

R1          R2
PCM ScannerConn1 TS:1 Subch:0xFF Type:hdlc Id:92 Time:2007.05.18
11:45:37.476126000
BEGIN
OrigTransactionID: 5B 41 10 00
DialoguePortion
External
ObjectIdentifier: 0-0-17-773-1-1-1
Single-ASN.1-Type
DialogueRequest
Protocol-Version: 00000111 10000000
Application-Context-Name
ObjectIdentifier: 0-4-0-0-1-0-21-2
itu-t(0) identified-organization(4) etsi(0) mobileDomain(0) gsm-Network(1) map-
ac(0) shortMs
gMO-Relay(21) version2(2)
ComponentPortion
Invoke
InvokedID: 00
LocalOperationCode: 2E
Parameter: 48 (30h) Length: 40 (28h)
Tag: Universal, Constructed, value: 10h
- length: 40 (28h)
Tag: Context, Primitive, value: 04h
- length: 5 (05h)
- data: 91 53 28 02 F0
Tag: Context, Primitive, value: 02h
- length: 7 (07h)
- data: 91 53 28 46 97 28 F0
Tag: Universal, Primitive, value: 04h
- length: 22 (16h)
- data
11 AA 0B 91 53 28 46 97 18 F9 00 00 FF 09 CD 77 1A A4 AC CF E7 69
MO-FORWARD SM (ARGUMENT MSG) : 46 (2Eh)
value MO-ForwardSM-Arg ::=
{
sm-RP-DA serviceCentreAddressDA : '91532802F0'H
- nature of address ind. : international
- numbering plan ind. : ISDN/Telephony (E.164)
- TBCD string : 3582200
,
sm-RP-OA msisdn : '915328469728F0'H
- nature of address ind. : international
- numbering plan ind. : ISDN/Telephony (E.164)
- TBCD string : 35826479820
,
sm-RP-UI '11AA0B915328469718F90000FF09CD771AA4ACCFE769'H
}

```

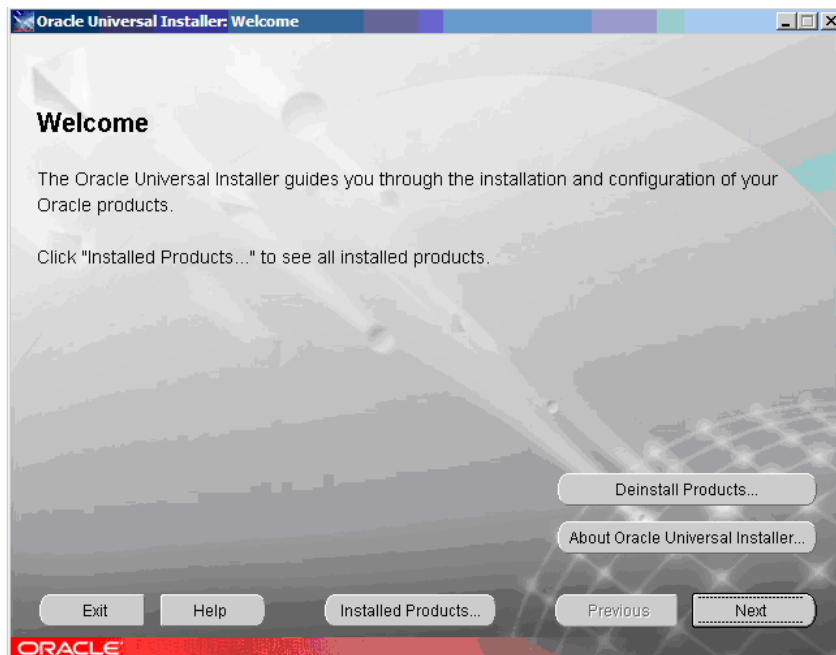
LIITE 2.

Oracle client softwaresen asennus.

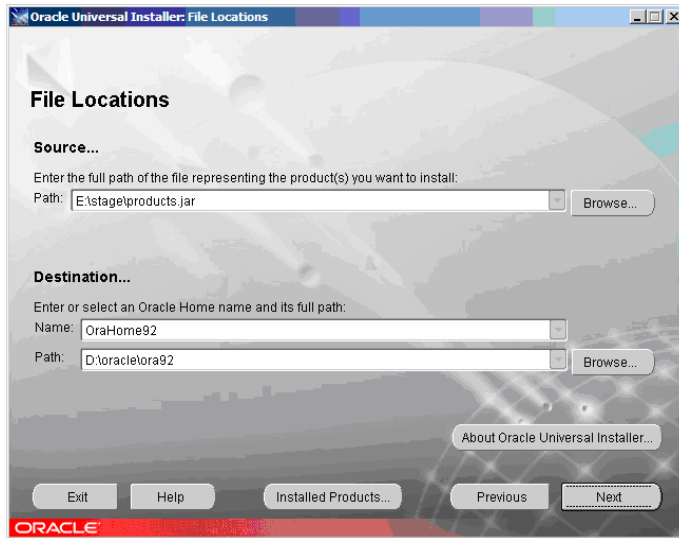
Mikäli asennus ei lähde automaattisesti käyntiin, mene kansioon
\\InstallationCD\Ora9iClient\ ja valitse setup.exe.



Asennuksen käynnistyessä valitaan avautuvasta ikkunasta Install/Deinstall Product



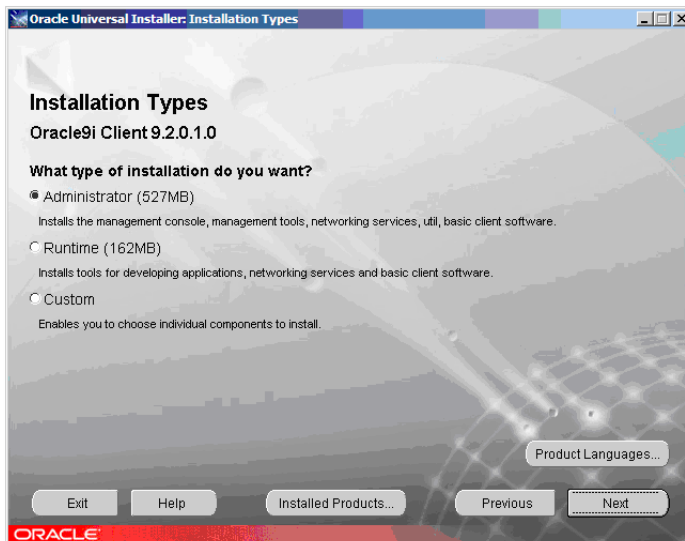
Valitaan Next



Lähdepolkua ei tarvitse muuttaa.

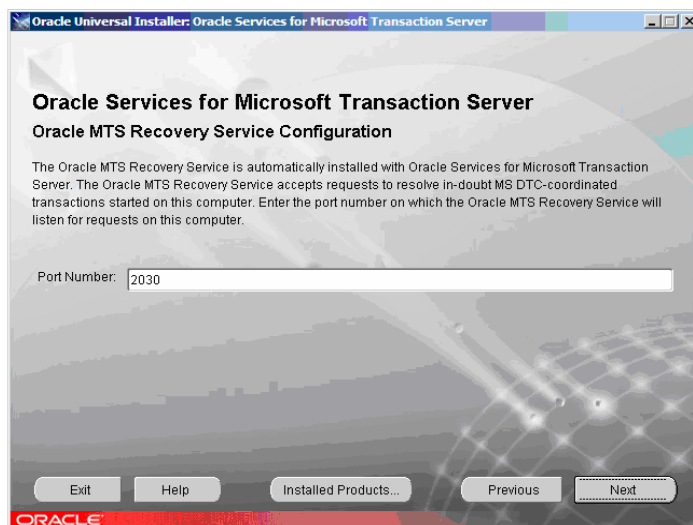
Valitaan haluttu Oracle Home nimi ja kohdepolku.

Valitaan Next.



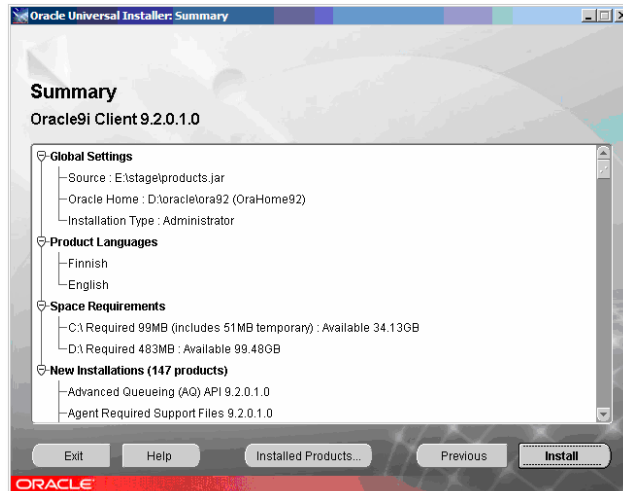
Valitaan haluttu asennustapa.
Tässä työssä valittiin Administrator.

Valitaan Next.



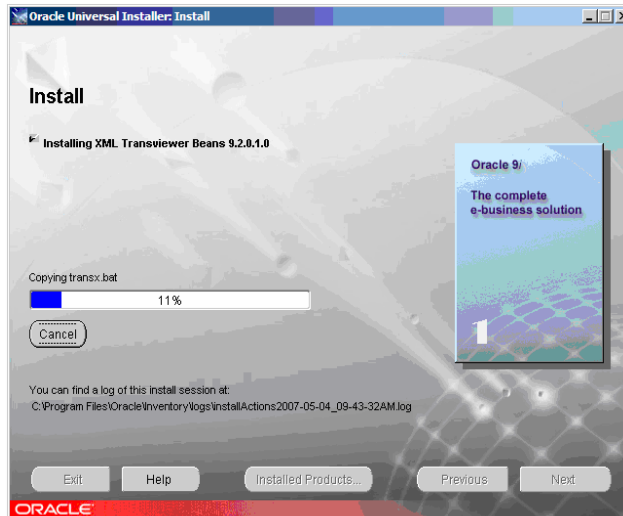
Valitaan Oracle MTS Recovery Servicen kuuntelema portti. Oletus, 2030 OK.

Valitaan Next.

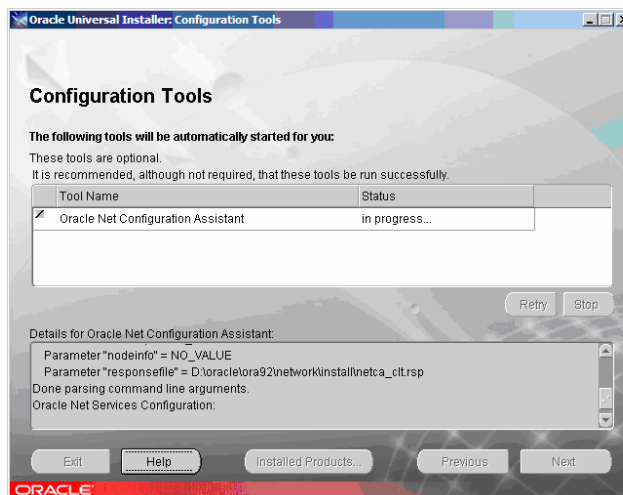


Asennusohjelma kertoo lähte- ja kohde kansiot sekä asennettavat tiedostot.

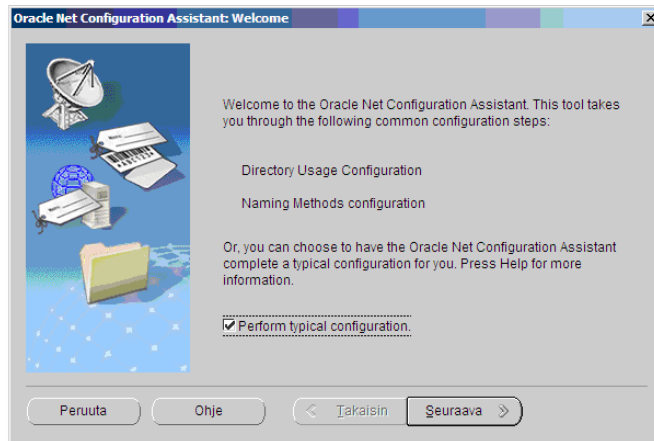
Valitaan Install.



Asennus lähtee käyntiin.

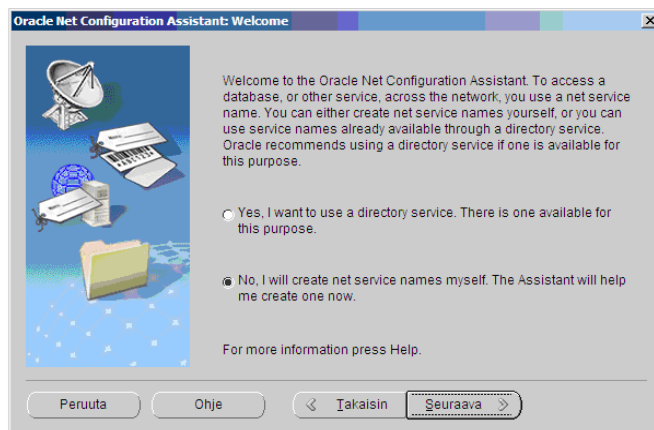


Asennuksen jälkeen avautuu tämä ikkuna sekä Oracle Net Configuration Assistant.



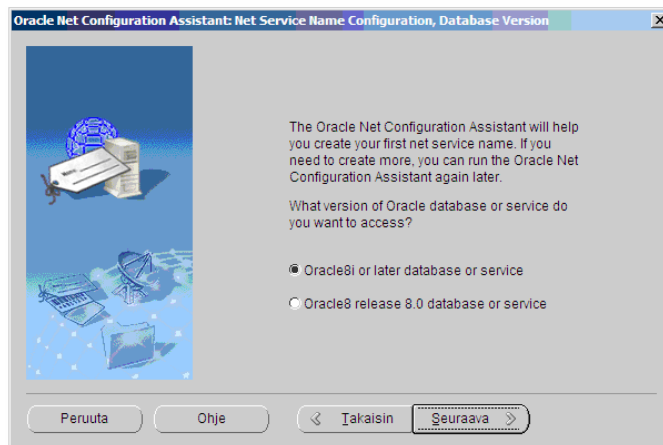
Valitaan Perform typical configuration.

Valitaan Seuraava.



Valitaan No, I will create net service names myself. The Assistant will help me create one now.

Valitaan Seuraava.



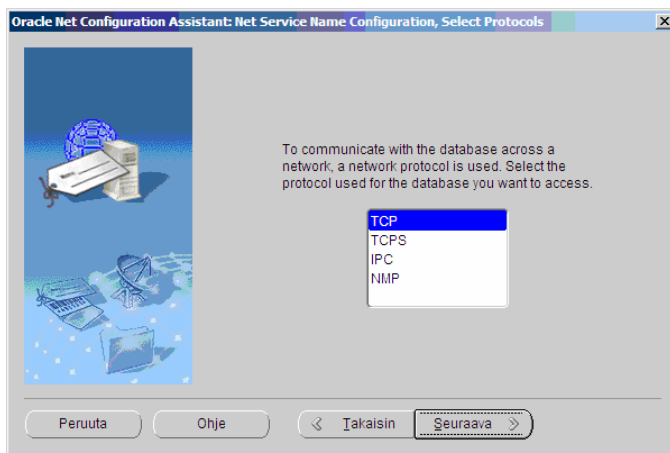
Valitaan Oracle8i or later database or service, koska käytössä versio 9.2.0.1.0.

Valitaan Seuraava.



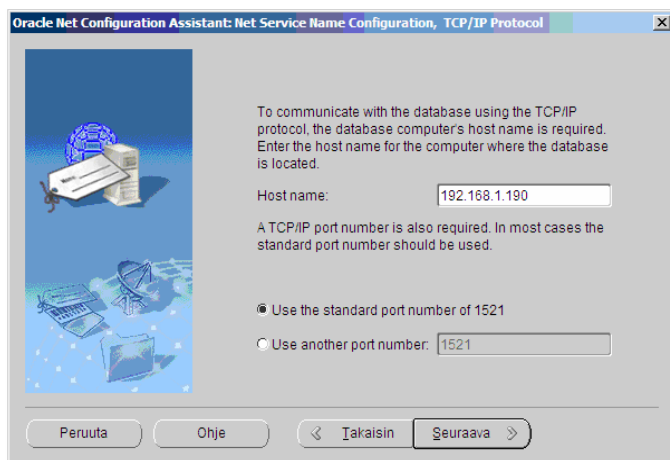
Valitaan Service Name. Tässä SMS.

Valitaan Seuraava.



Valitaan käytettävä protokolla. TCP, OK.

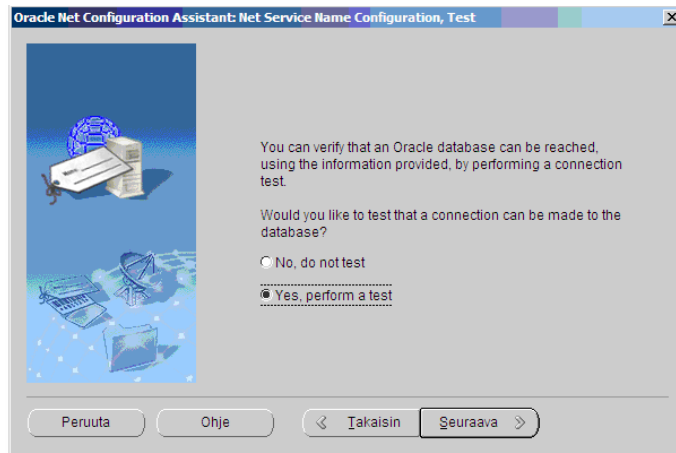
Valitaan Seuraava.



Host name: SMP:n osoite.

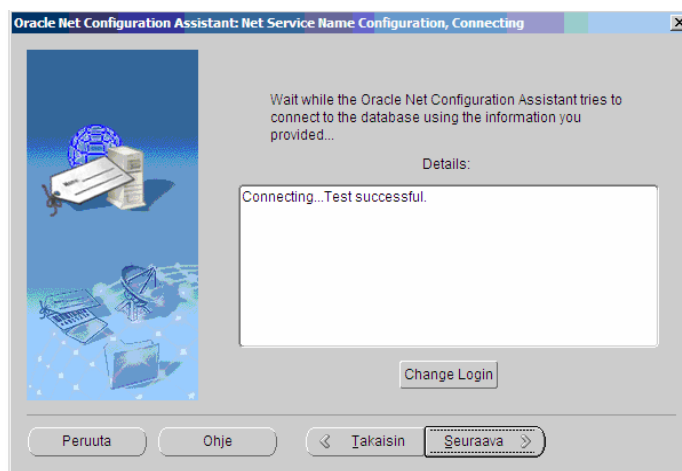
Standardi portti 1521, OK.

Valitaan Seuraava.



Asennusohjelma kysyy halutaanko yhteys testata.

Valitaan Seuraava.



Yhteyden testaus onnistui.

Valitaan Seuraava.



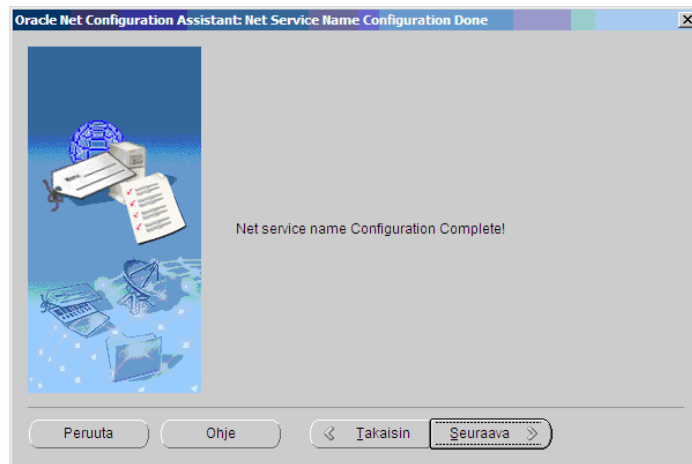
Valitaan Net Service Name: tässä sama kuin Service Name, mutta voi olla erikin.

Valitaan Seuraava.



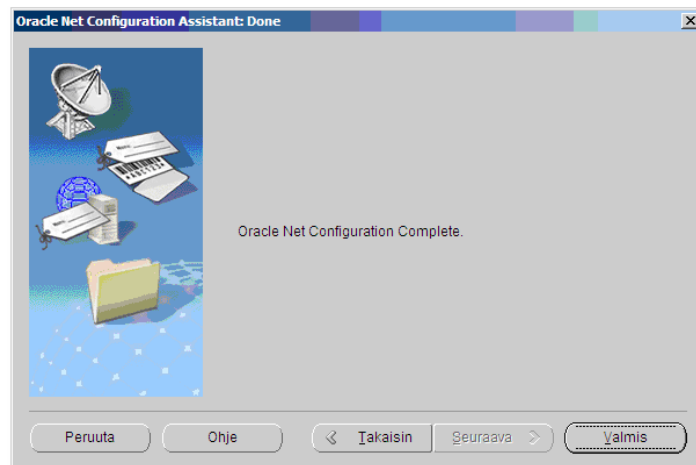
Asennusohjelma kysyy halutaanko asentaa toinen net service name, valitaan No.

Valitaan Seuraava.



Net service nimen asennus onnistui.

Valitaan Seuraava.



Oracle Net:n asennus onnistui.

Valitaan Valmis.



Asennus onnistui.

Valitaan Exit.

Yhteys voidaan testata SQL PLUS:lla.

Käyttäjätunnus ja salasana, jotka määritelty SMP:ssa.
Tietokantatiedot, yhteys joka määritelty tiedostossa tnsnames.ora.

```

1 # C:\ORACLE\ORA81\NETWORK\ADMIN\TNSNAMES.ORA Configuration File:C:\Oracle\Ora81\network\admin\tnsnames.ora
2 # Generated by Oracle Net8 Assistant
3
4 SMS =
5   DESCRIPTION =
6     (ADDRESS_LIST =
7       (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (PORT = 1521) (HOST = 192.168.1.190))
8     )
9     (CONNECT_DATA =
10      (SERVICE_NAME = SMS)
11    )
12  )
13

```

SQL Plus:lla tulostettu numerot taulu:

```
Oracle SQL*Plus
Tiedosto Muokkaa Etsi Asetukset Ohje
Yhteys muodostettu: \
Oracle9i Enterprise Edition Release 9.2.0.4.0 - 64bit Production
With the Partitioning option
JServer Release 9.2.0.4.0 - Production\
\
SQL> select * from SMS_1.smscscope_numerot;

PUHELINNRO      NIMI
-----
OSOITE
-----
044568952      TIMO UIITANEN
TAMPERE

040505050      KARRI KIVI
PORI

095695955      JUHA AROMAA
POMARKKU

PUHELINNRO      NIMI
-----
OSOITE
-----
255562         JUHA MANTILA
PORI

56326256       TERO SEESSALO
PIHLAVA

78             456
45

PUHELINNRO      NIMI
-----
OSOITE
-----
44444         44444
44444

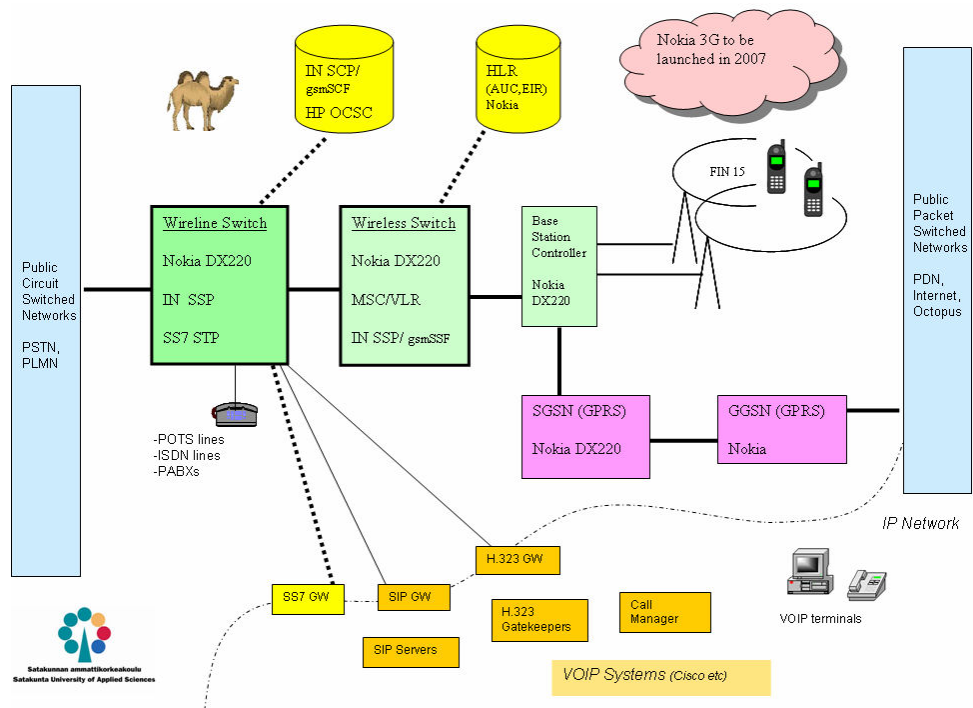
6565           T YHMA
KOTIKATU 6 TÖÖLÖÖ

8 riviä on valittu.

SQL> |
```

LIITE 3.

Satakunnan ammattikorkeakoulun älyverkkolaboratorio.



LIITE 3.

Lyhytsanomien lähetyksen aiheuttamat MAP- ja TCAP -sanomat..

```

R1          R2
PCM ScannerConn1 TS:1 Subch:0xFF Type:hdlc Id:92 Time:2007.05.18
11:45:37.476126000
BEGIN
OrigTransactionID: 5B 41 10 00
DialoguePortion
External
ObjectIdentifier: 0-0-17-773-1-1-1
Single-ASN.1-Type
DialogueRequest
Protocol-Version: 00000111 10000000
Application-Context-Name
ObjectIdentifier: 0-4-0-0-1-0-21-2
itu-t(0) identified-organization(4) etsi(0) mobileDomain(0) gsm-Network(1) map-
ac(0) shortMs
gMO-Relay(21) version2(2)
ComponentPortion
Invoke
InvokedID: 00
LocalOperationCode: 2E
Parameter: 48 (30h) Length: 40 (28h)
Tag: Universal, Constructed, value: 10h
- length: 40 (28h)
Tag: Context, Primitive, value: 04h
- length: 5 (05h)
- data: 91 53 28 02 F0
Tag: Context, Primitive, value: 02h
- length: 7 (07h)
- data: 91 53 28 46 97 28 F0
Tag: Universal, Primitive, value: 04h
- length: 22 (16h)
- data
11 AA 0B 91 53 28 46 97 18 F9 00 00 FF 09 CD 77 1A A4 AC CF E7 69
MO-FORWARD SM (ARGUMENT MSG) : 46 (2Eh)
value MO-ForwardSM-Arg ::=
{
sm-RP-DA serviceCentreAddressDA : '91532802F0'H
- nature of address ind. : international
- numbering plan ind. : ISDN/Telephony (E.164)
- TBCD string : 3582200
,
sm-RP-OA msisdn : '915328469728F0'H
- nature of address ind. : international
- numbering plan ind. : ISDN/Telephony (E.164)
- TBCD string : 35826479820
,
sm-RP-UI '11AA0B915328469718F90000FF09CD771AA4ACCFE769'H
}

```