

Heikki Ohtonen

DATA OY:N SOVELLUKSEN KÄYTTÄMINEN MOBIILILAITTEELLA

Opinnäytetyö
Kajaanin ammattikorkeakoulu
Luonnontieteiden ala
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
Kevät 2008



| | |
|--|---|
| Koulutusala Luonnontieteiden ala | Koulutusohjelma Tietojenkäsittely |
| Tekijä(t) Heikki Ohtonen | |
| Työn nimi Datala Oy:n sovelluksen käyttäminen mobiililaitteella. | |
| Vaihtoehtoiset ammattiopinnot Järjestelmän ylläpito | Ohjaaja(t) Rauli Haataja Toimeksiantaja Datala Oy |
| Aika 17.4.2008 | Sivumäärä ja liitteet 40 + 2 |
| <p>Tämän opinäytetyön tavoitteena oli tutkia erilaisia mobiilipäätelaitteita ja niissä käytettäviä käyttöjärjestelmiä sekä erilaisia sovellusmalleja. Sovellusten luontiin liittyen työssä tutustuttiin myös erilaisiin sovelluskehittämiin ja tutkittiin Datala Oy:n käytössä olevan kehittimen soveltuvuutta mobiilikäyttöliittymien tekemiseen. Lisäksi työssä selvitettiin Datala Oy:n asiakkaiden näkemyksiä liittyen sovellusten mobiilikäyttöön. Työssä selvitettiin yhden Datala Oy:n sovelluksen mobilisointia. Työn toimeksiantajana toimi Datala Oy.</p> <p>Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsiteltiin mobiilia käsitteenä sekä erilaisia päätelaitteita. Päätelaitteiden mukana tutkittiin myös niiden käyttämiä käyttöjärjestelmiä. Teoriaosa käsitteli erilaisia sovellusmalleja joiden mukaan sovellukset on toteuttavissa. Teoriaosa esitteli myös sovelluskehittämiä joilla sovellukset on mahdollista toteuttaa.</p> <p>Opinnäytetyön käytännön osassa selvitettiin Datala Oy:n asiakkaiden näkemyksiä sovellusten mobilisoinnista ja mobilisoinnin tarpeellisuudesta. Näkemysten perusteella pyrittiin tunnistamaan asiakkaiden tarpeet. Tämän jälkeen mobilisoitiin yksi Datala Oy:n sovelluksista. Käytännön osassa pohdittiin lisäksi valitun sovelluksen toteuttamista erilaisilla menetelmillä ja niiden soveltuvuutta. Lisäksi arvioitiin niiden etuja ja rajoitteita.</p> <p>Käytännön osan testaus suoritettiin Windows 2003 Standard Edition-palvelinympäristössä sekä Nokian älypuhelimella, johon asennettiin ns. Terminal Server client-ohjelma nimeltä TSMobiles. Tämä menetelmä tarjosi nopeimman mahdollisuuden testata sovellusta mobiilikäytössä. Työssä esiteltiin ohjelman käyttöönottoa ja käyttämistä sekä tehtiin huomioita sen käytettävyydestä.</p> <p>Opinnäytetyö voi toimia päätöksenteon tukena toimeksiantajalle. Työ ei ota kantaa millainen sovellusmalli ja päätelaite on paras, vaan se on selvitettävä tapauskohtaisesti määriteltävien vaatimusten myötä.</p> | |
| Kieli | Suomi |
| Asiasanat | Datala Oy, käyttöliittymä, mobiili, sovellukset. |
| Säilytyspaikka | <input checked="" type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun Kaktus-tietokanta <input checked="" type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun kirjasto |

| | |
|--|--|
| School Business | Degree Programme Data Processing |
| Author(s) Heikki Ohtonen | |
| Title Use of Datala Oy Application with a Mobile Device. | |
| Optional Professional Studies System Support | Instructor(s) Rauli Haataja |
| | Commissioned by Datala Oy |
| Date 17.4.2008 | Total Number of Pages and Appendices 40 + 2 |
| <p>The purpose of this study was to investigate different kinds of mobile devices and their operating systems. The study also examined different kinds of application models and it introduces application development systems and specifically the application development system that was used in Datala Oy. The study presents customer views on the subject and describes the mobilizing process of one of the Datala Oy applications. This study was commissioned by Datala Oy.</p> <p>The theoretical part of the study introduces 'mobile' as an abstraction and studies different kinds of mobile devices and their operating systems. In addition, it covers various models and means to make applications for mobile devices.</p> <p>In the empirical part of the study, the customers of Datala Oy were asked to tell their opinions on application mobilization and to estimate their needs for using applications in mobile devices. After the needs were determined and identified, it was time to select one of the Datala Oy's applications for mobilization. The empirical part of the study presents ways to mobilize applications and considers their advantages and disadvantages.</p> <p>The testing was executed in Windows 2003 Standard Edition Server environment and Nokia smartphone was used as a client device. In the smartphone, a client-software, TSMobiles, was installed. This client-software made a connection on the Terminal service of the server and the Datala Oy's application was ready for use. This method offered the fastest way to use the application in a mobile device.</p> <p>The study provided new information to the client, but it did not determine which application model or mobile device alternative is the best one. The best alternative for every case must always be selected according to the requirements of the case.</p> | |
| Language of Thesis | Finnish |
| Keywords | Datala Oy, user interface, mobile, application |
| Deposited at | <input checked="" type="checkbox"/> Kaktus Database at Kajaani University of Applied Sciences <input checked="" type="checkbox"/> Library of Kajaani University of Applied Sciences |

ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö on tehty Datala Oy:n toimeksiannosta, joka on tarjonnut työkalut käytännön tekemiseen. Työn teoria ja käytäntö on tehty vuoden 2008 talven ja kevään kuluessa.

Haluan kiittää koko Datala Oy:n henkilöstöä opinnäytetyön toteutumisesta sekä työharjoittelupaikan järjestymisestä vuoden 2007 syksyille. Lisäksi haluan kiittää myös vaimoani, joka on toiminut oikolukijana ja vauhdittanut työn etenemistä.

Kajaanissa 28. Huhtikuuta 2008

SYMBOLILUETTELO

- API Application Programming Interface, ohjelmointirajapinta, jonka välityksellä sovellus ja käyttöjärjestelmä keskustelevat.
- CDC Connected Device Configuration, Java-ympäristön laitteisto määrittely mm. PDA-laitteiden toiminnoille.
- CGI Common Gateway Interface, Web-tekniikka joka määrittää kuinka selain välittää tietoa sovellusta suorittavalle palvelimelle.
- CLDC Connected Limited Device Configuration, Java-ympäristön laitteisto määrittely mm. matkapuhelinten toiminnoille.
- CLR Common Language Runtime, .NET:in ajonaikainen ympäristö.
- MSIL Microsoft Intermediate Language, .NET:in välikieli jolla eri kielillä ohjelmoitujen ohjelmat lopuksi käännetään.
- PDA Personal Digital Assistant, kädessä pidettävä tietokone eli kämmenmikro.
- SMS Short Message Service, matkapuhelinten tekstiviestijärjestelmä.
- UIQ Symbianiin pohjautuva matkapuhelinten käyttöjärjestelmä, joka on käytössä mm. SonyEricson älypuhelimissa.

SISÄLLYS

| | |
|--|----|
| 1 JOHDANTO | 1 |
| 2 MOBIILIN MÄÄRITELMÄ JA SOVELLUSMALLIT | 3 |
| 2.1 Mobiilin määritelmä | 3 |
| 2.2 Yleistä mobiilijärjestelmien toiminnasta | 4 |
| 2.2.1 Selainpohjainen sovellus | 4 |
| 2.2.2 Asiakas-Palvelin sovellus | 4 |
| 2.2.3 SMS-sovellus | 5 |
| 2.2.4 Terminal-käyttö | 5 |
| 3 PÄÄTELAITTEET JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT | 6 |
| 3.1 Matkapuhelin | 6 |
| 3.2 Kannettavat mikrotietokoneet | 10 |
| 4 ACUCOBOL-GT | 12 |
| 4.1 ACUCOBOL-GT Compiler | 12 |
| 4.2 ACUCOBOL-GT Runtime | 13 |
| 4.3 Acubench | 14 |
| 4.4 Thin Client-tekniikka | 14 |
| 4.5 WWW -tekniikat | 15 |
| 5 MUIDEN OHJELMOINTIKIELIEN KÄYTTÖ COBOL-SOVELLUKSISSA | 17 |
| 5.1 Java | 17 |
| 5.2 .NET-tekniikka | 19 |
| 6 VISUAL STUDIO JA NETBEANS SOVELLUSKEHITTÄJÄT | 21 |
| 6.1 Visual Studio | 21 |
| 6.2 NetBeans | 23 |
| 6.3 Yhteenveto sovelluskehittäjästä | 26 |
| 7 ASIAKKAIDEN NÄKEMYKSET MOBIILIJÄRJESTELMISTÄ | 27 |
| 8 TYÖAJANSEURANTA-OHJELMAN MOBILISOINTI | 31 |
| 8.1 Työajanseuranta-ohjelma | 31 |
| 8.2 .NET:in ja Java:n käyttö | 31 |

| | |
|---|----|
| 8.3 Citrix- ja Terminal Server-clientien käyttö | 32 |
| 8.4 WWW-tekniikoiden käyttäminen | 35 |
| 9 POHDINTA | 37 |
| LÄHTEET | 39 |
| LIITTEET | |

1 JOHDANTO

Eri medioissa esiintyneet artikkelit ovat kertoneet käyttäjien ja sovellusten mobilisoinnista. Mobilisoinnin on kerrottu edistävän työn tehokuutta ja mobilisoinnin olevan tulevaisuutta. Näiden artikkelien innostamana on monessa organisaatiossa ja yrityksessä aloitettu keskustelut sovellusten mobilisoinnista ja niiden tuomista hyödyistä.

Työn toimeksiantaja oli Datala Oy. Datala Oy on kajaanilainen ohjelmistotalo, joka on perustettu vuonna 1983. Se toimittaa järjestelmiä ja ohjelmistoja eri aloilla toimiville yrityksille. Yritys työllistää viisi vakituista työntekijää. Työn aihe valikoitui toimeksiantajan kanssa käytäjien keskustelujen myötä. Aihe koettiin Datala Oy:ssä ajankohtaiseksi, koska asiakkaat ovat tiedustelleet sovellusten mobiilikäytöstä. Yritys oli tuttu työharjoittelusta.

Tämän työn tarkoituksena oli selvittää Datala Oy:lle erilaiset mobiilipäätelaitteet ja niiden käyttöjärjestelmät sekä onko nykyisin käytössä olevalla sovelluskehittimellä mahdollista tehdä mobiilejakäyttöliittymiä sovelluksiin. Työssä kartoitettiin lisäksi Datala Oy:n asiakkaiden ja yhteistyökumppaneiden näkemyksiä ja tarpeita liittyen sovellusten mobiilikäyttöön.

Työn teoriaosuudessa tutkittiin erilaisia päätelaitteita ja niiden käyttöjärjestelmiä. Teoriassa tutustuttiin myös nykyisiin käytössä olevaan kehitysympäristöön ja sen tarjoamiin mahdollisuuksiin sekä kahteen muuhun markkinoilla olevaan kehitysympäristöön, joilla voi rakentaa mobiilisovelluksia.

Asiakkaiden tarpeiden kartoittaminen suoritettiin tekemällä html-kyselylomake, johon asiakkaita pyydettiin vastaamaan. Pyyntö välitettiin sähköpostitse. Riittävän vastausmäärän saamiseksi suoritettiin toinen kierros puhelimitse jossa asiakkaille esitettiin kysymykset puhelimitse ja vastaukset kirjattiin ylös.

Työssä tutkittiin lopuksi millaisin edellytyksin yksi Datala Oy:n sovelluksista olisi muutettavissa mobiilisti toimivaksi. Sovellukseksi valittiin Työajanseuranta-ohjelma, koska sen käyttäminen mobiilisti on ajateltavissa oleva vaihtoehto. Sovelluksen muuttamista mobiilisti toimivaksi tutkittiin teoriassa esiteltyjen vaihtoehtojen mukaisesti ja keskityttiin erityisesti kustannuksiltaan halvimpaan ja nopeimmin toteutettavissa olevaan vaihtoehtoon, joka tässä tapauksessa oli terminal server-client, jota myös testattiin.

Opinnäytetyössä kerrottujen tulosten perusteella voi toimeksiantaja tehdä omat päätöksensä mobiiliratkaisujen tarpeellisuudesta ja niiden asettamista vaatimuksista. Opinnäytetyö ei anna suosituksia mistään käytettävästä teknologiasta, eikä aseta niitä paremmuusjärjestykseen.

Työ ei liity mihinkään aiempaan tutkimukseen.

2 MOBIILIN MÄÄRITELMÄ JA SOVELLUSMALLIT

Luvussa käydään läpi mobiilin määritelmä sekä erilaiset sovellusmallit. Määritelmän mukaan huomataan, että mobiilipäätelaite ei tarkoita ainoastaan matkapuhelinta, kuten usein totuttu ajattelemaan, vaan myös kannettavaa tietokonetta. Mobiililaitteelle on monia tapoja tehdä sovelluksia. Useasti kuitenkin sovelluksen käyttötarkoitus ja käytettävissä oleva päätelaite ratkaisee millaisen mallin mukaisesti sovellus toteutetaan.

2.1 Mobiilin määritelmä

Sana mobiili on yhdistetty tällä vuosikymmenellä hyvin useisiin innovaatioihin. Mobiili tietotekniikka on yhdistetty käyttökohteen mukaan joko kannettavaan tietokoneeseen tai vielä useammin matkapuhelimeen. Monen käyttäjän mielestä matkapuhelin mielletään todelliseksi mobiililaitteeksi. Laitteiden teknisen kehityksen johdosta ovat laitteiden väliset rajat kuitenkin hämärtyneet. (Hari, Korpilahti, Nieminen, Tamminen & Toiskallio 2004, 6.)

Mobiili sanalla voidaan tarkoittaa myös muutakin kuin pelkkää laitetta. Sanalla voidaan viitata mm. seuraaviin seikkoihin: käyttäjän liikkuvuuteen, laitteen liikkuvuuteen ja käytön mobiiliuuteen. Nämä määritteet ovat kuitenkin sekoittuneet yleiskielessä tarkoittamaan yhden ihmisen mukanaan kuljettamia päätelaitteita, jotka ovat digitaalisia ja tarjoavat mahdollisuudet käyttää langattomia verkkoyhteyksiä. Teknisen sisällön lisäksi mobiili-sanalla on sisältökäsité, joka viittaa epämääräisesti kaikkeen liikkeessä tapahtuvaan tietojenkäsittelyyn ja kommunikointiin. (Hari, Korpilahti, Nieminen, Tamminen & Toiskallio 2004, 6 – 7.)

Mobiilin tietotekniikan voi määritellä seuraavanlaisesti:

”Mobiili tietotekniikka mahdollistaa yksilön tai yhteisön, yksilölliseen tai yleiseen käyttöön tuottaman tietoaineksen henkilökohtaiseen käytön. Käytettävän tiedon luonne, ominaisuudet, valitut työvälit tai muu laitteisto ei edellytä, mutta mahdollistaa käyttäjän liikkumisen. Käyttäjän liikkeelläolo tai liikkuvuus ymmärretään aina suhteessa johonkin paikkaan tai muihin liikkujiin ja sen tulee toteutua tietyn alueen sisällä.” (Hari, Korpilahti, Nieminen, Tamminen & Toiskallio 2004, 9.)

2.2 Yleistä mobiilijärjestelmien toiminnasta

Mobiilijärjestelmän voi rakentaa joko omaksi kokonaisuudekseen tai liittymänä perusjärjestelmään. Tarjolla on useita erilaisia vaihtoehtoja, joiden mukaan järjestelmän voi rakentaa. Tällaisia vaihtoehtoja ovat mm. selainpohjaiset järjestelmät, asiakas-palvelin arkkitehtuuriin perustuvat sovellukset, tekstiviestipohjaiset SMS-sovellukset sekä ns. Terminal-käyttö. (Heikkinen 2004, 4 - 5.)

2.2.1 Selainpohjainen sovellus

Selainpohjaisen sovelluksen toteuttaminen mahdollistaa yksinkertaisemman ylläpidon kuin mitä asiakas-palvelin sovellus sekä toimintojen laajentamisen asiakkaan tarpeiden mukaisesti. (Valtioneuvoston kanslia 2007, 13). Selainpohjainen sovellus voi olla osa uutta perusjärjestelmää tai se voidaan rakentaa lisäliittymäksi vanhaan järjestelmään. Sovelluskehittäjän on kuitenkin varauduttava asiakkaiden käyttämiin erilaisiin päätelaitteisiin, jolloin on otettava huomioon erilaiset näyttökoot, selaimet ja liikennöintinopeudet. (Heikkinen 2004, 5.)

Selainpohjaisena sovellus toimii usealla erilaisella päätelaitteella, mutta samalla joudutaan usein tinkimään sovelluksen ominaisuuksista, koska selainpohjaisena kaikkia ominaisuuksia ei ole toteutettavissa. Lisäksi toiminnassa on huomioitava yhteyden asettamat vaatimukset. (Heikkinen 2004, 8). Tiedonsiirron osalta yleistymisen esteenä on datasiirron hinnoittelu. Itse laitteiden ja selainten ominaisuudet sekä verkkojen siirtonopeudet mahdollistaisivat jo nyt monien selainpohjaisten sovellusten käyttöönoton. (Valtioneuvoston kanslia 2007, 13.)

Selainpohjaista sovellusta on mahdollista käyttää mobiilisti. Se on kuitenkin sidottu jatkuvaan yhteyteen eli sen käyttäminen ei ole mahdollista offline-tilassa. Tämä voi asettaa esteitä selainpohjaisten sovellusten käyttöönoton joillakin toimialoilla

2.2.2 Asiakas-Palvelin sovellus

Selainpohjaiset sovellukset eivät sovellu käytettäväksi kaikkialla. Tähän voi olla esteenä puutteellinen verkon siirtonopeus tai verkon puuttuminen. Osa asiakkaista voi vaatia myös oh-

jelman toiminnoilta enemmän, kuin mitä selainpohjainen sovellus mahdollistaa. Tällöin ratkaisuna on tehdä ns. asiakas-palvelin mallin mukainen sovellus. Sovelluksella voi olla oma mobiiliversio tietokannasta, joka synkronoidaan päätietokannan kanssa aina kun yhteys muodostetaan palvelimeen. Tämä mahdollistaa mobiilisovelluksen käytön myös offline-tilassa, joka mahdollistaa myös lisälaitteiden kuten viivakoodin lukijan käytön sovelluksissa. (Heikkinen 2004, 5 – 6.)

Huomattavaa on, että tämäntyyppinen ratkaisu voi sitoa sovelluksen toimimaan vain tietyn laitevalmistajan laitteissa tai käyttöjärjestelmäalustassa. Tällaisia käyttöjärjestelmiä ovat mm. Microsoftin Windows Mobile tai Nokian älypuhelimissa käyttämä Symbian. Useamman erityyppisen laitteen käyttöön soveltuva sovellus on tällöin ohjelmoitava esimerkiksi Javan ME versiolla, joka on suunniteltu käytettäväksi rajoitettujen ominaisuuksien laitteissa, kuten matkapuhelimissa.

2.2.3 SMS-sovellus

SMS-sovellus käyttää toimiakseen matkapuhelimen tekstiviestiominaisuuksia. Sovellus voi lähettää ennalta määriteltäviä viestejä määrättyihin numeroihin tai sitten viestien lähetystä ohjataan valikoilla. Valikko-ohjaus on mahdollista toteuttaa joko kirjoittamalla sovellus matkapuhelimen ohjelmiston yhteyteen tai sitten se voidaan kirjoittaa matkapuhelimessa käytettävään SIM-korttiin. (Heikkinen 2004, 6.)

2.2.4 Terminal-käyttö

Terminal-käyttö eli etäkäyttö tyyppinen ratkaisu siirtää ainoastaan päätelaitteen ja palvelimen välillä näppäinkomennot ja kuvaruutumuunnokset. Terminal-käyttö vaatii kuitenkin jatkuvasti toimivan verkkoyhteyden, jotta yhteys palvelimeen säilyy ja käyttäminen onnistuisi. Käyttö vaatii myös päätelaitteeseen asennettavan asiakas-ohjelman, jonka avulla muodostetaan yhteys palvelimeen. Terminal-käyttö tarjoaa kuitenkin sovelluksen kaikki ominaisuudet myös mobiilikäyttöön. (Heikkinen 2004, 6.)

3 PÄÄTELAITTEET JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT

Kuten aiemmin mobiilin määritelmässä todettiin, laitteisto ei edellytä käyttäjän liikkumista, mutta mahdollistaa sen. On hyvin ymmärrettävää, että normaalisti mobiilipäätelaitteeksi ymmärretään pelkkä matkapuhelin, vaikka itse määritelmän mukaisesti siihen voidaan lukea paljon muitakin laitteita kuten PDA:t ja kannettavat tietokoneet erilaisine variaatioineen kuten erilaiset paneelitietokoneet.

Mobiililaitteiden ammattikäyttö vaatii laitteilta vikasietoisuutta, joka nostaa niiden hintoja verrattaessa niitä kuluttajien käyttöön suunnattuihin laitteisiin. Laitteiden vikasietoisuuksia on luokiteltu ja parhaimman luokan laitteet kestävät pudotuksen jopa yhden metrin korkeudelta. Pienemmät laitteet, joissa ei ole liikkuvia osia kuten kiintolevy, eivät vaadi niin suurta suojasta. Tällöin monet PDA-laitteet ja matkapuhelimet voidaan suojata erilaisilla ulkoisilla suo- jilla tai iskunkestävillä kuorilla. (Heikkinen 2004, 16.)

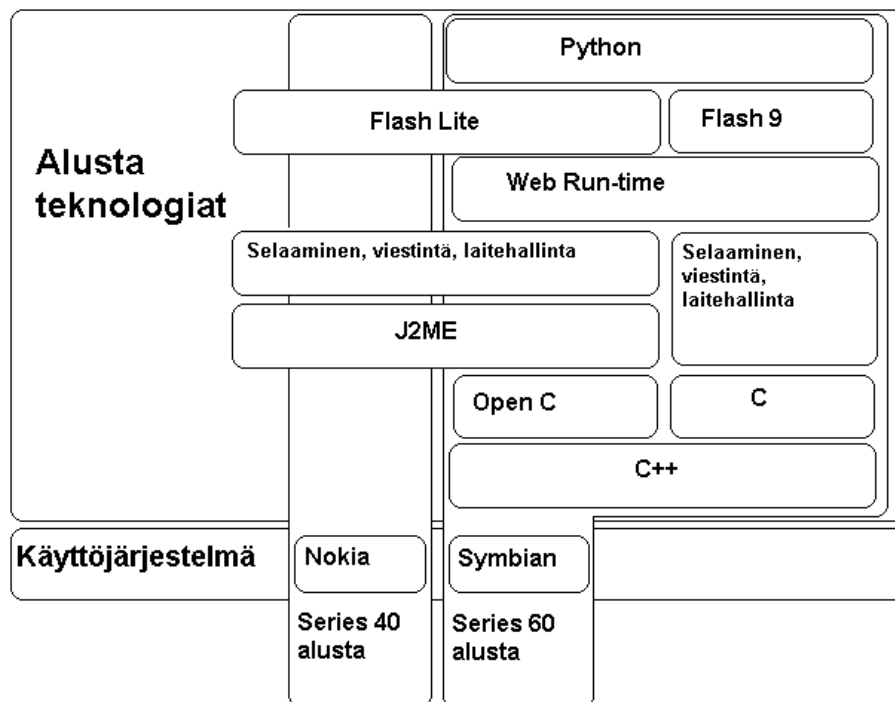
3.1 Matkapuhelin

Matkapuhelin on tavalliselle kuluttajalle tavallisin mobiilipäätelaite ja monesti se myös mielle- tään ainoaksi oikeaksi mobiiliksi päätelaitteeksi. Matkapuhelimet voidaan jakaa kahteen eri ryhmään niiden ominaisuuksien mukaan. Ensimmäisen ryhmän muodostavat ns. peruspuhe- limet ja toisen ryhmän muodostavat ns. älypuhelimet. Tunnetuimpia matkapuhelin valmista- jia ovat Nokia, Sony Ericsson ja Motorola.

Tavallisten matkapuhelinten käyttö mobiilisovelluksissa rajoittuu niiden ominaisuuksien vuoksi usein pelkkiin SMS-sovelluksiin tai toimimaan pelkästään modeemina. Yhä useamassa matkapuhelimessa on kuitenkin nykyisin myös selain valmiiksi asennettuna tai niihin on la- dattavissa selain kuten esimerkiksi miniopera. Kyseinen selain on ladattavissa osoitteesta www.miniopera.com. Älypuhelimet on varustettu laajemmilla ominaisuuksilla, kuten valmiik- si asennetulla selaimella ja muilla varusohjelmilla. Lisäksi älypuhelimissa on usein mahdolli- suus laajentaa muistia erillisellä muistikortilla. Useimmiten molemman ryhmän puhelimiin on ladattavissa erillisiä Java-sovelluksia, jotka mahdollistavat erilaisten käyttöliittymien tekemi- sen muisti ja muut rajoitteet huomioon ottaen. (Heikkinen 2004, 23.)

Matkapuhelinvalmistaja Nokialla on nykyisin kaksi erilaista käyttöjärjestelmää matkapuhelin-tuotteisiin. Peruspuhelimiin on tarjolla ns. Series 40-käyttöliittymä ja älypuhelimissa käytetään nykyisin Symbian OS pohjaista Series 60-käyttöliittymää. Molemmasta käyttöjärjestelmästä on tehty useita versioita. Series 40-käyttöliittymästä on nyt käytössä viides versio. Series 60-käyttöliittymä on edennyt kolmanteen versioon, josta on tehty ns. Feature Pack 2, joka on lisännyt uusia ominaisuuksia järjestelmään. (Nokia Oy 2007.)

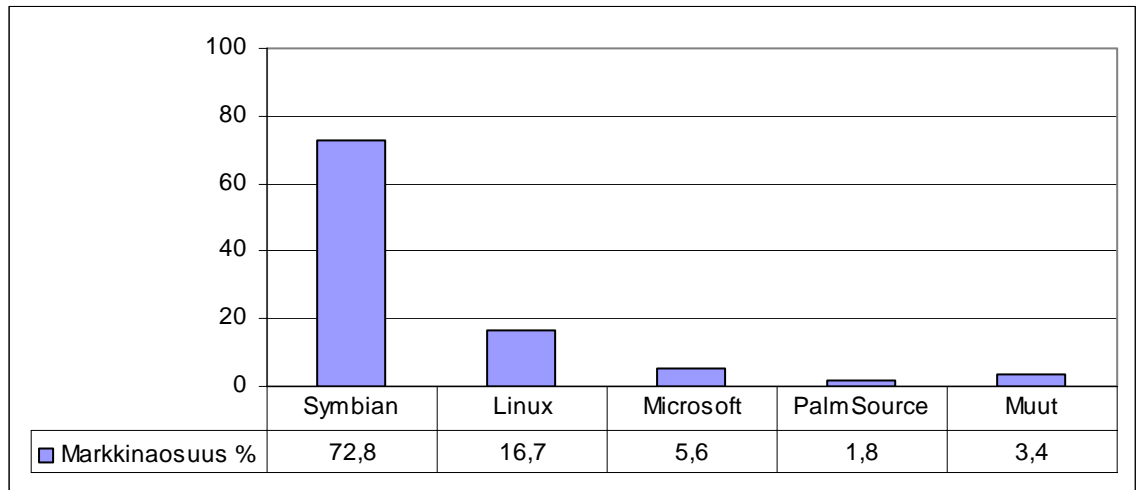
Alla olevassa kuvassa on kuvattu käyttöjärjestelmien lisäksi ne teknologiat, joita voi käyttää matkapuhelimille suunnattujen sovellusten sovelluskehityksessä. Series 40-sarjan puhelimille tehtävät sovellukset rajoittuvat Javan Micro Edition tarjoamiin mahdollisuuksiin. Series 60-sarjan puhelinten sovelluskehitykselle on tarjolla runsaampia työkaluja ja käytettävien ohjelmointikielien määräkin on runsaampi. (Nokia Oy 2007.)



Kuvio 1. Nokian matkapuhelinten käyttöjärjestelmät ja tuetut tekniikat. (Nokia Oy 2007.)

Muilla valmistajilla ovat omat peruspuhelimiin soveltuvat käyttöjärjestelmänsä. Lisäksi osa matkapuhelinvalmistajista käyttää älypuhelimissa Nokialta lisensoitua Series 60-käyttöliittymää. (S60.com). Sony Ericsson käyttää omissa älypuhelimissaan Symbian OS:n versiota käyttöliittymästä, joka tunnetaan nimellä UIQ. (Mikkonen 2004, 128).

Microsoft tarjoaa älypuhelinien käyttöjärjestelmämarkkinoille Windows CE-pohjaista Windows Mobile 5.0 Smartphonia. Se on tarkoitettu älypuhelimille ja siinä on mahdollista suorittaa erilaisia sovelluksia, muistin ja suorittimen asettamat rajoitukset huomioon ottaen. (Järvinen 2007, 32.)



Kuvio 2. Älypuhelinien käyttöjärjestelmien markkinaosuudet maailmassa vuoden 2006 kolmannella vuosineljänneksellä. (Valtiovarainministeriö 2007, 3).

PDA- ja Communicator-laitteiden väliset rajat ovat hämärtyneet laitteiden teknisen kehityksen myötä. Aiemmin PDA-laitteissa ei ollut puhelinominaisuuksia tai jos oli, niin ne oli liitettävä erillisellä moduulilla. Useimmiten PDA-laitteiden käyttöjärjestelmänä toimii PalmOS tai Windows CE-pohjainen Windows Pocket PC. (Alahuhta, Ahola & Hakala 2005, 24.) Communicator-laitteet ovat Nokian valmistamia. Vahvuutena niissä oli aiemmin puhelintoimintojen yhdistäminen PDA-laitteeseen. Nytemmin tätä etua ei enää ole, koska PDA-laitteisiin on lisätty puhelinominaisuuksia. (Heikkinen 2004, 24 – 25.)

PDA-laitteet ovat usein varustettu kosketusherkällä näytöllä. Tietojen syöttö ja laitteen ohjaus hoidetaan useasti erillisellä kynällä. Varhaisten mallien liitynnät verkkoon hoidettiin erillisten telakointiasemien avulla. Nykyisin laitteet voidaan liittää telakointiasemien lisäksi verkkoihin tai toisiin laitteisiin WLAN:in ja Bluetooth:in kautta. (Ahola, Alahuhta & Hakala 2005, 24).

PDA-laitteisiin on mahdollista tehdä laajempia sovelluksia kuin matkapuhelimiin. Tämän mahdollistavat PDA-laitteiden suuremmat näytöt ja yleisesti parempi suorituskyky kuin nykyisissä matkapuhelimeissa. (Ahola, Alahuhta & Hakala 2005, 24.)

Suomen markkinoilla suurimpia PDA-laitteiden toimittajia ovat Hewlett-Packard ja Fujitsu-Siemens. PDA-laitteen ja puhelimen ominaisuuksia yhdistäviä laitteita taas toimittaa HTC, jonka tuotemerkki on QTEK. HTC:n tuotteissa käytetään Microsoftin Windows Mobile käyttöjärjestelmän eri versioita. (Järvinen 2007, 30).

PDA-laitteiden markkinoilla ei ole kovinkaan montaa kilpailevaa käyttöjärjestelmää. PalmOS-käyttöjärjestelmät eivät ole Suomessa yleisiä, joskin ne ovat verrattain yleisiä Yhdysvalloissa suuren ohjelmamäärän vuoksi. (Engdahl 2003, 37.) Foorumeilla on keskusteltu myös mobiili-linuxista. Tällöin puhutaan yleisesti Ubuntu Mobile and Embedded Edition-versiosta. Lisäksi tarjolla on myös Monta Vista CEE-Linux, joka on tarkoitettu Motorlan suorittimia käyttäviin laitteisiin. (Engdahl 2003, 37–39). Tässä työssä ei käsitellä tarkemmin PalmOS:ää eikä mobiili-linuxia, koska ne eivät ole ainakaan vielä merkittäviä alustoja Suomessa.

Microsoftin Windows CE, joka on ominaisuuksiltaan karsittu versio tutusta Windows XP:sta, on tarkoitettu laitteisiin joissa on rajoitetut tietojenkäsittelyominaisuudet. Vaikka Windows CE näyttää samalta kuin normaali Windows XP, on tekniikka kuitenkin erilainen. Windows CE:hen pohjautuvat mm. Windows Mobile-käyttöjärjestelmät. Muita siihen pohjautuvia käyttöjärjestelmiä käytetään mm. sulautetun järjestelmän laitteissa. (Järvinen 2007, 32.)

Windows Mobile on tarkoitettu puhelintyyppisille laitteille. Windows Mobile for Pocket PC on tarkoitettu PDA-laitteisiin. Se sisältää laajemmat ominaisuudet kuin älypuhelimiin tarkoitettu Smartphone-versio. Pocket PC-versio sisältää myös mobiiliversiot tutuista Office-ohjelmista, kuten Wordista. Nämä ohjelmat mahdollistavat työasemalla luotujen dokumenttien muokkaamisen PDA-laitteella. (Järvinen 2007, 32.)

Vuonna 2007 Microsoft julkaisi uuden version Windows Mobile-käyttöjärjestelmästänsä. Sen ulkoasu on hyvin pitkälle yhteneväinen uuden Windows Vista-työasema käyttöjärjestelmän kanssa. Kuvio kolme kuvaa käyttöjärjestelmän versioita ja niiden soveltuvuutta eri laitteisiin.

| Windows Mobile 5.0 | | Windows Mobile 6 | |
|--|--|------------------|---|
| Versio | Suositteltu laite | Versio | Suositteltu laite |
| Windows Mobile 5.0 for Smartphone | Windows Mobile - pohjainen älypuhelin | Standard | Windows Mobile-pohjainen älypuhelin |
| Windows Mobile 5.0 for Pocket PC Phone Edition | Windows Mobile - pohjainen Pocket PC puhelin | | |
| Windows Mobile 5.0 for Pocket PC | Windows Mobile - pohjainen Pocket PC | Classic | Windows Mobile-pohjainen PDA – laite |

Kuvio 3. Windows Mobilen uudet versiot ja laite-alustat. (Microsoft Oy 2008.)

3.2 Kannettavat mikrotietokoneet

Kannettavien mikrotietokoneiden ryhmään luetaan useita erilaisia laitteita, joita ovat mm. erilaiset ajoneuvo-, kenttä- ja varastopäätteet, sekä Tablet PC:t että normaalit kannettavat tietokoneet. Teollisuuden käyttöön on suunniteltu paljon erilaisia laitteita, jotka kestävät vaativiakin olosuhteita. Yhteistä kaikille laitteille on kuitenkin se, että ne käyttävät yleisesti ottaen normaaleja työasema käyttöjärjestelmiä tai niistä muokattuja versioita. (Hänninen 2007, 25 - 27.)

PDA-laitetta suurempi laite on ns. paneelilaitte. Mobiilikäyttöön suunnitellut paneelilaitteet ovat varustettuja siihen soveltuvalla käyttöjärjestelmällä, kuten esimerkiksi Windows CE:llä. Paneelilaitteita käytetään usein varastoilla tiedonkeruulaitteina sekä ns. kenttäpäätteinä. Paneelilaitteet ovat hinnoiltaan huomattavasti kalliimpia kuin PDA-laitteet, koska ne ovat suurempia ja ne kestävät teollisuuskäyttöä. (Heikkinen 2004, 25.)

Osassa erikoisemmista laitteista, kuten paneelilaitteissa, joudutaan käyttämään virrankulutuksen ja erilaisen teknisen arkkitehtuurin vuoksi käyttämään erikoisempaa käyttöjärjestelmää. Tällainen käyttöjärjestelmä on esimerkiksi Windows CE. Tällöin ohjelmien on oltava erikseen suunniteltuja ja tehty nimenomaisesti Windows CE:lle. Lisäksi on huomioitava, että Windows CE ei muodosta yhtenäistä käyttöjärjestelmän pohjaa, vaan käyttöjärjestelmä on

muokattu laitekohtaisesti sisältämään pelkästään vain ne osat joita laitteissa tarvitaan. (Engdahl 2004, 60.)

Tablet PC:t ovat laitteita, joissa käytetään Windows XP-käyttöjärjestelmää. Käyttöliittymään on lisätty Microsoftin Tablet PC Edition-käyttöjärjestelmäominaisuuksia. Tällaisia ominaisuuksia ovat mm. kynäkäyttö, tekstintunnistus ja vaaka-pysty näyttö. Osassa malleista näyttö on irrotettavissa näppäimistöä, jolloin laitetta voi kantaa helposti mukanaan ja käyttää sitä kynän avulla. Tablet PC laitteiden etuna verrattaessa niitä paneelilaitteisiin on niiden laaja standardointi. Huono puolena laitteista voidaan mainita akun lyhyt kesto. (Heikkinen 2004, 27.)

Tavalliset kannettavat mikrotietokoneet ovat kaikkein yleisimpiä mobiililaitteita. Niiden etuna erikoislaitteisiin verrattuna on halvempi hankintahinta. Lisäksi etuna on myös lisälaitteiden helppo liitettävyys. Huonona puolena voidaan pitää huonoa kestävyyttä kovemmassa käytössä. (Heikkinen 2004, 27.) Tosin tämä voidaan välttää hankkimalla kannettavasta ns. rugged-malli, joka on suunniteltu myös kovempaan käyttöön. Kannettavien mikrotietokoneiden suojaustaso voidaan määritellä käytön mukaan, joten turhasta suojasta ei tarvitse maksaa ylimääräistä. (Hänninen 2007, 25 – 27.)

Kannettavissa mikrotietokoneissa voidaan käyttää useasti samoja käyttöjärjestelmiä, kuin organisaation muissa työasemissa. Tällöin ohjelmien asentamisessa ja käytössä ei ole ongelmia. On huomattava kuitenkin, että kannettavissa mikrotietokoneissa, kuten muissakin mobiililaitteissa on otettava huomioon tietoturvassa myös se mahdollisuus, että laite varastetaan. Tällöin esimerkiksi kiintolevyn kryptaaminen tai muu vahva suojaus tekee tiedoista varkaille merkityksettömiä. (Luoti-julkaisuja 2005, 20).

4 ACUCOBOL-GT

Luvussa tutustutaan ACUCOBOL-GT kehitysympäristön työkaluihin. Luvussa tutustutaan myös ACUCOBOL-kielisten sovellusten käyttämistä Thin Client-tekniikan avulla.

ACUCOBOL-GT on kehitysympäristö, joka sisältää seuraavat osat:

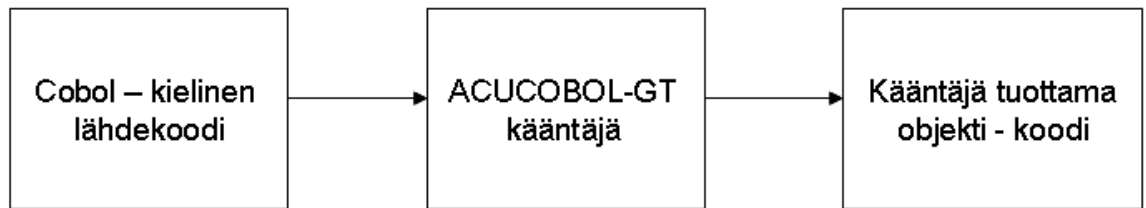
- ACUCOBOL-GT Compiler
- ACUCOBOL-GT Runtime (Cobol ”virtuaali” kone vrt. Java)
- AcuBench IDE
- Sekä lukuisia muita työkaluja, joilla tehdään liityntöjä mm. relaatiotietokantoihin.

Tärkeimmät kehitysympäristön osat ovat ACUCOBOL-GT Compiler ja ACUCOBOL-GT Runtime, jotka muodostavat vähimmäisvaatimuksen luodessa ja suoritettaessa ACUCOBOL-kielisiä sovelluksia. (Acucorp Inc. a 2006, Introduction.)

4.1 ACUCOBOL-GT Compiler

ACUCOBOL-GT Compiler on ANSI 1985 COBOL-kääntäjä, joka on tarkoitettu tehokkaaksi kehitysympäristöksi useille erilaisille tietokoneille. Siirrettävä koodi, liitynnät useisiin erilaisiin tiedostojärjestelmiin sekä laitteisto riippumaton terminal-rajapinta helpottavat ACUCOBOL-GT:llä käännettyjen ohjelmien jakelua. (Acucorp Inc. b 2006, 1.2.1.)

Lisäyksenä käännettävään koodiin, voi ACUCOBOL-GT tuottaa ja suorittaa kohdetiedostoja, jotka voivat sisältää natiivikäskyjä tietyn tyyppisille prosessoreille. Tämä mahdollistaa suorittimen resurssien optimoinnin isäntäkoneella, kun samalla säilytetään kuitenkin siirrettävyys samantyyppisten prosessoreiden välillä. (Acucorp Inc. b 2006, 1.2.1.)



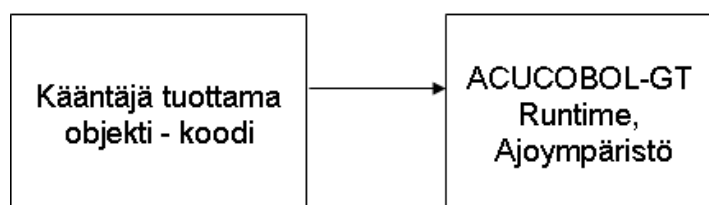
Kuvio 4. ACUCOBOL-GT Compiler kääntäjän toiminta. (Acucorp Inc. c 2006, 1.2.)

4.2 ACUCOBOL-GT Runtime

Sovelluksen onnistuneen kääntämisen jälkeen se suoritetaan ACUCOBOL-GT Runtime:lla. Ajoympäristöjä on saatavilla useisiin erilaisiin käyttöjärjestelmiin mm. Unixin, Linuxin ja Windowsin eri versioihin. Windows-koneille on tarjolla useita erilaisia ajoympäristöjä. Windows-ympäristöt on kuitenkin rajattu 32-bittisiin versioihin Windows-käyttöjärjestelmästä. (Acucorp Inc. c 2006, 1.2.3.)

Alla mainitut ajoympäristöt on lisensoitava erikseen. (Acucorp Inc. c 2006, 1.2.3.) Tällaisia Windows-ajoympäristöjä ovat mm.:

- Standardi Windows-ajoympäristö ”wrun32.exe”.
- Thin Client-ajoympäristö “acuthin.exe”
- Merkkipohjaisille sovelluksille tarkoitettu ajoympäristö “crun32.exe”
- Telnet-yhteyden mahdollistava ajoympäristö ”run32.exe”
- WWW-palveluihin tarkoitettut Web runtime ja CGI runtime



Kuvio 5. ACUCOBOL-GT Runtime ajoympäristön toiminta. (Acucorp Inc. c 2006, 1.2.)

Kuvion viisi mukaisesti ajoympäristö suorittaa “object” koodin virtuaalikoneessa jonka jälkeen käyttäjä voi käyttää ohjelmaa. Ajoympäristön muuttujia muuttamalla voidaan ohjelman toimintaan vaikuttaa tarvitsematta kääntää sitä uudelleen. Tämä voidaan tehdä helposti joko Cobolin konfiguraatio-tiedostoa muuttamalla tai muuttamalla järjestelmän ympäristömuuttujia. Tällaisia muutettavia muuttujia voivat olla esimerkiksi tiedoston sijainnit, varoitusten tekstit ja ruudun väri. (Acucorp Inc. c 2006, 1.2.4.)

4.3 Acubench

Acubench 7.2 on Acucorp Inc. julkaisema sovelluskehitin, joka käyttää ohjelmointikielenä AcuCobolia. Acubench laajentaa ACUCOBOL-GT-kehitysympäristöä lisäämällä siihen graafiset käyttöliittymätyökalut. Acubench:in avulla AcuCobol-sovellusten kehittäminen ja ylläpitäminen voi tapahtua Windows-ympäristössä. (Acucorp Inc. b. 2006, 1.1.)

Acubench:in avulla voi suunnitella näyttöjä, raportteja sekä määritellä muuttujia. Se tukee ACUCOBOL-GT Thin Client-tekniikkaa, joka mahdollistaa ohjelman kehittämisen Windows-työasemalla, mutta ohjelma voidaan suorittaa myös UNIX/Linux-palvelimella. Siihen sisältyy myös integroitu debuggeri, jonka avulla virheiden jäljittäminen on helppoa. Käyttäjä voi muokata kehittimen käyttöliittymää hyvin pitkälle omien tarpeidensa mukaiseksi. (Acucorp Inc. b. 2006, 1.1.)

4.4 Thin Client-tekniikka

Acucorpin Thin Client-tekniikka on suunniteltu kahden päätarpeen ympärille. Se mahdollistaa ACUCOBOL-GT sovelluksen suorittamisen UNIX- tai Windows-palvelimilla ja graafisen käyttöliittymän esittämisen niille työasemille, jotka ovat verkotettu TCP/IP:llä sovelluksen sisältävään palvelimeen. Sovellus säilyy aina yhtenä kappaleena UNIX- tai Windows-palvelimella, huolimatta siitä millainen sovellus on kyseessä. (Acucorp Inc. e. 2006, 3.1.)

Thin Client-tekniikan avulla UNIX- ja Windows-käyttäjät hyötyvät keskitetystä sovellusylläpidosta. Käyttäjät hyötyvät lisäksi elinkaarikustannusten laskemisesta. Lisäksi monet sovellukset ovat suorituskykyisempiä toteutettuna Thin Client-tekniikalla verrattuna muihin verkotekniikoihin kuten esimerkiksi tiedostojen etäkäsittelyyn (ns. fat client) tai hajautettuun

käsittelyyn. Etu suorituskyvyssä saavutetaan sillä, että Thin Client:issa Cobol-sovellus suoritetaan palvelimella ja käsiteltävät tiedostot ovat palvelimella paikallisesti käsiteltävissä. Thin Client-tekniikka on suunniteltu käytettäväksi lähiverkossa, mutta se sopii käytettäväksi myös kapean kaistanleveyden ja korkean viiveen omaavilla tiedonsiirron väylillä kuten esimerkiksi Internetiin, koska tekniikka eliminoi tiedoston käsittelyn verkon yli. (Acucorp Inc. e. 2006, 3.1.)

4.5 WWW -tekniikat

Sovellusten jakaminen ja käyttäminen on mahdollista erilaisia www-tekniikoita käyttämällä. Näitä tekniikoita ovat ACUCOBOL-GT Web Thin Client, ACUCOBOL-GT Web Runtime ja Cobol CGI. (Acucorp Inc. e. 2006, 2.1.1.)

Web Thin Client mahdollistaa sovelluksen suorittamisen palvelimelta. Ratkaisussa selainsovellus etsii asiakkaan työasemalta asennettua komponenttia. Komponentin löytyessä käynnistetään sovellus palvelimella. Komponentin puuttuessa käyttäjälle annetaan mahdollisuus ladata se ja suorittaa sovellus komponentin asentamisen jälkeen. Ratkaisu on rajoitettu toimimaan ainoastaan Windows-koneissa ja se vaatii Internet Explorer-selaimen, koska komponentti on ns. ActiveX-komponentti. Vaihtoehtoisesti palvelimella sijaitseva sovellus toimii myös normaalilla Thin Client-ohjelman asennuksella. (Acucorp Inc. e. 2006, 2.1.1.)

Cobol CGI mahdollistaa sovelluksen toimimisen ilman mitään erityisiä käyttäjälle asennettavia sovelluksia. Tässä tapauksessa sovellukselle on luotava uusi käyttöliittymä käyttäen jotain www-sivujen kuvauskieltä kuten HTML:ää, WML:ää tai XML:ää. Tällöin sovellus on tulkittavissa suoraan käyttäjän http-selaimella, joka voi sijaita missä tahansa laitteessa. Sovelluksen logiikka toimii Cobol-kielisenä Web-palvelimella. Cobol-kielisen sovelluksen ja www-sivujen välinen kommunikointi hoidetaan tekemällä erityinen CGI-ohjelma. CGI-ohjelma voidaan toteuttaa halutulla ohjelmointikielellä, jopa käyttäen ACUCOBOL-GT:tä. Tämä vaihtoehto soveltuu kaikille laitealustoille, joilla ACUCOBOL-GT toimii, mutta se vaatii kaikista eniten ohjelmointia. (Acucorp Inc. e. 2006, 2.1.1.)

Web Runtime on kolmas vaihtoehto. Tässä vaihtoehdossa asiakas valitsee www-palvelimella olevan linkin, joka osoittaa sovellukseen. Selaimen havaitessa ettei asiakkaalla ole ajoympäristöä asennettuna työasemalle, se automatisoi asennuksen ja käyttäjän annettua luvan se asen-

taa ajoympäristön työasemalle. Tämän jälkeen asiakkaan työasemalla Cobol-sovellukset suoritetaan paikallisesti. Ajoympäristö on saatavilla Acucorpin www-sivustolta ja sen lataaminen on ilmaista. Huonona puolena on se, että sen toiminta on sidottu Windows-ympäristöön ja Internet Explorer-selaimeen, koska se käyttää ActiveX-komponenttia toimiakseen. (Acucorp Inc. e. 2006, 2.1.1.)

5 MUIDEN OHJELMOINTIKIELIEN KÄYTTÖ COBOL-SOVELLUKSISSA

AcuCobolilla toteutettujen sovellusten yhteydessä on mahdollista käyttää myös muilla ohjelmointikielillä toteutettuja ohjelmia. Käytettävissä olevien ohjelmointikielten määrä on laaja. Tässä yhteydessä keskitytään kuitenkin vain .NET- ja Java-tekniikoiden käyttöön, koska näillä tekniikoilla voidaan toteuttaa käyttöliittymä lähes jokaiseen laitteeseen.

Useimmiten yritysten käyttämät liiketoimintasovellukset on ohjelmoitu Cobol-kielillä. Näiden sovellusten uudelleen kirjoittaminen Javalle tai jollekin muulle ohjelmointikielille on kuitenkin aikavievää ja riskialtista, koska uudelleen kirjoitettuna ohjelma voi sisältää virheitä. Vaihtoehtona uudelleenkirjoittamiselle voidaan pitää sovellusten laajentamista Java komponenteilla, jolloin sovelluksiin saadaan lisää toiminnallisia ominaisuuksia, kuten sovelluksen toiminen web-palveluna tai tekemällä käyttöliittymä Cobol - sovellukseen mobiililaitteelle. (Acucorp Inc. d. 2006, 2.1.)

5.1 Java

Javan käyttöä ACUCOBOL-GT-ympäristössä voidaan toteuttaa eri tavoilla. Java-ohjelma voi kutsua Cobol-sovellusta. Ohjelman kutsun voi toteuttaa monella eri tavalla. Eräs tapa on käyttää ACUCOBOL-GT Compiler:in optiota, joka luo käännettävästä Cobol-lähdekoodista samalla myös Java-luokan, joka sisältää kutsun Cobol-ohjelmaan. Toinen tapa on käyttää Java API-rajapintaa. (Acucorp Inc. d. 2006, 2.2.) Tällöin käytetään ACUCOBOL-GT:n sisältämää CVM.JAR-tiedostoa, jonka avulla Java-ohjelmista voidaan kutsua Cobol-ohjelmia ja toimintoja Java-luokista. Tämä toiminto ei kuitenkaan välttämättä toimi UNIX:eissa, vaan ominaisuuden käyttömahdollisuus erikseen tarkistettava ACUCOBOL-GT:n asennushakemistosta. Hakemistosta on löydyttävä joko libruncl.so tai libruncl.sl nimiset tiedostot. Tiedostojen puuttuminen estää toiminnon suorittamisen. (Acucorp Inc. d. 2006, 2.2.2.)

Erillisten komponentti adapterien avulla Cobol-sovellusten komponenttien muuttaminen Java-ympäristöön on mahdollista. Tällöin Cobol:illa luodut komponentit näkyvät Java-ympäristössä Javabeans:seina ja niitä voidaan suorittaa Java-sovellus palvelimella. Ne toimivat rajapintana Cobol- ja Java-palvelimen välissä. Saman tekniikka mahdollistaa myös muiden tekniikoiden käytön kuten .NET:in. (Acucorp Inc. d. 2006, 2.2.3.)

Javan ja Cobol:in välillä voidaan kommunikoida myös käyttämällä C\$SOCKET-rajapintaa. ACUCOBOL-GT sisältää ko. ohjelman, jonka avulla Javasta voidaan kutsua Cobol-ohjelmaa TCP/IP:n kautta. (Acucorp Inc. d. 2006, 2.2.4.) Java-sovellus voidaan kytkeä Cobol-sovellukseen ACUCOBOL-GT CGI-laajennuksen avulla. Tämä vaihtoehto vaatii lisäksi Web-palvelimen, jolle sovellus ja CGI-ohjelma asennetaan. Java-ohjelmointikielellä ohjelmoitu asiakas-sovellus ottaa yhteyden palvelimen URL-osoitteeseen ja CGI-ohjelma ottaa vastaan Java-asiakkaan lähettämää tietoa ja käynnistää tai välittää tiedot Cobol-sovellukselle. Tämän jälkeen Java-asiakkaalle generoidaan palvelimella halutunmuotoinen vastaus. (Acucorp Inc. d. 2006, 2.2.5.)

Java-ohjelmat voivat lisäksi kutsua Cobol-ohjelmia Java Native Interface-liitynnän avulla. Tämä menetelmä on käytössä Windowseissa ja UNIX:eissa. Windowsissa kutsutaan ACUCOBOL-GT Runtime:n kirjastoa wrun32.dll:ää. UNIX-järjestelmissä natiivien Cobol-koodien rutiinit on sijoitettava jaettuihin kirjastoihin ja kutsuttava niitä sieltä. (Acucorp Inc. d. 2006, 2.2.6.)

Java ja Cobol-ohjelmien tiedonvälittämiseksi on käytössä myös menetelmä, jota kutsutaan nimetyiksi putkiksi (engl. named pipes). Tässä menetelmässä niin Java-ohjelman kuin myös Cobol-ohjelman on sijaittava samalla koneella. Huolimatta tämän menetelmän tehokkuudesta, on siinä myös rajoitteita. Näitä rajoitteita ovat mm. toiminta paikallisella koneella ja välitettävän tiedon muoto on bittivirtaa, jonka tietoja ei voi yksilöidä. (Acucorp Inc. d. 2006, 2.2.7.)

Java-ohjelman kutsuminen Cobol-ohjelmasta on myös mahdollista. Osa käytettävistä metodeista on samoja kuin kutsuttaessa Cobol-ohjelmia Javasta. Näitä yhteisiä menetelmiä ovat C\$SOCKET-rutiinin käyttäminen ja tiedon välittäminen nimettyjen putkien välityksellä. (Acucorp Inc. d. 2006, 2.3.)

Nopea ja tehokas tapa kutsua Java-ohjelmaa Cobol:ista on käyttää C\$JAVA rutiinia. Rutiinin kutsuminen käynnistää Java virtuaalikoneen, jos sitä ei ole jo käynnistetty, joka lataa Javan virtuaalikoneeseen halutun Java-luokan ja sen sisältämän metodin. (Acucorp Inc. d. 2006, 2.3.1.) Java-ohjelma voidaan käynnistää myös kutsumalla dll:ää. Kirjaston käynnistämisen jälkeen sen sisältämien rutiinien käyttö on mahdollista käyttämällä suoraa C-kielistä rajapintaa. (Acucorp Inc. d. 2006, 2.3.3.)

Eräs keino käynnistää Javalla ohjelmoituja ohjelmia on käyttää C\$SYSTEM tai C\$RUN-rutiineja. Näiden rutiinien välityksellä välitetään isäntäkoneen komentokehotteeseen käynnistysparametrit, joiden avulla haluttu Java-ohjelma voidaan käynnistää. Tietojen vaihto ohjelmien välillä voidaan hoitaa levyllä olevien tiedostojen tai tietokannan kautta. (Acucorp Inc. d. 2006, 2.3.4.)

5.2 .NET-tekniikka

Vaihtoehtona Javalle on Microsoftin tarjoama .NET-tekniikka. Se on tarkoitettu erilaisten sovellusten alustaksi ja se ei ole sidottu yhteen kieleen vaan, ohjelmoija voi valita tilanteeseen sopivan ohjelmointikielen. Javan toimiessa useilla laite- ja käyttöjärjestelmäalustalla toimii .NET ainoastaan Windows-ympäristössä ja tämä voi asettaa rajoituksia sovelluksen toiminnalle. (Acucorp Inc. f. 2007,2.)

Virtuaalisuorittimen konekieltä kutsutaan nimellä MSIL, joka on lyhenne sanoista Microsoft Intermediate Language. Sovelluksen suorituksen aikana CLR eli Common Language Runtime kääntää MSIL-välikoodin fyysisen suorittimen ymmärtämään muotoon. CLR hoitaa lisäksi myös muistinhallinnan automaattisesti sekä roskienkeruun. (Järvinen 2005, 47.)

ACUCOBOL-GT sisältää monia erilaisia mahdollisuuksia, joiden avulla Cobol-sovellus voi toimia .NET-tekniikoiden kanssa. Cobol-ohjelman kutsuminen voidaan tehdä kolmella eri tavalla .NET-sovelluksesta. (Acucorp Inc. d. 2006, 5.4). Ensimmäinen tapa on käyttää kääntäjän optioita. Kääntäjällä voi tehdä MSIL-objekteja, jotka voivat kutsua ja suorittaa Cobol-ohjelmia. MSIL-objektit käsitellään ja ajetaan .NET virtuaalisuorittimessa (CLR). Sen avulla Cobol-lähdekoodista voidaan luoda objekteja, jotka voivat kutsua ACUCOBOL-GT-pohjaista ohjelmaa. Objektit voivat olla joko exe-päätteisiä suoritettavia tiedostoja tai dll-kirjastoja. (Acucorp Inc. d. 2006, 5.4.1.)

Tarkempi keino kutsua Cobol-ohjelmaa ja sen resursseja .NET-sovelluksesta on käyttää API:a, joka sijaitsee wrunnet.dll:ssä. API sisältää yhden .NET-luokan, CVM:n, joka antaa .NET-kehittäjälle mahdollisuuden hallita ohjelmallisesti ACUCOBOL-GT Runtime:ä. (Acucorp Inc. d. 2006, 5.4.2.)

CVM on .NET-luokka, joka kuvastaa ACUCOBOL-GT Runtime:ä. CVM antaa käyttöön julkisia metodeja, joiden avulla voidaan mm. kutsua ja sammuttaa ohjelmia. (Acucorp Inc. d. 2006, 5.4.2.1.) .NET-ohjelmoijilla on mahdollista sisällyttää wrunnet.dll, omiin projekteihin ja hyödyntää .NET kehitysympäristöjä. Tämä rajapinta mahdollistaa samantyyppisen Cobol-ohjelmien hyödyntämisen .NET-tekniikalla, kuin vaikkapa Javalla. (Acucorp Inc. d. 2006, 5.4.)

Kolmas tapa käyttää Cobol-ohjelman palveluja on käyttää niitä .NET välittäjän välityksellä ACUCOBOL-GT COM palvelimelle. COM-palvelin on COM-objekti, joka sisältää ACUCOBOL-GT Windows Runtime:n. Se tarjoaa COM-rajapinnan ACUCOBOL-GT Runtime:n ja ohjelmien välille, jotka toimivat ajoympäristön ulkopuolella. Välittävänä tiedostona toimii AcuGTOObjects.dll-niminen tiedosto. Tiedosto kerää Cobol-sovellukselle tarkoitettua tietoa ja muuntaa sen COM:in ymmärtämään muotoon ennen kuin se lähetetään ACUCOBOL-GT COM-palvelimelle. Cobol-ohjelma voi saada tietoa COM-palvelimelta ja se voi myös laittaa sinne tietoa. Sama välittävä tiedosto voi palauttaa palvelimelta tietoa myös .NET-sovellukseen. Välittävä tiedosto toimii siltana kahden erilaisen ohjelmointiympäristön välillä. (Acucorp Inc. d. 2006, 5.4.3.)

Cobol-ohjelmasta voidaan kutsua kahdella eri tavalla .NET-ohjelmia. Mahdollisuutena on käyttää .NET siltaus rajapintaa, ”AcuToNet.dll”, joka antaa pääsyn .NET elementteihin niin graafisiin kuin ei graafisiin. Rajapinta pitää sisällään niin käyttäjä kuin Windowsin lomakekontrollit. Ohjelmoijan ei tarvitse tuntea olio-ohjelmointia tai .NET kehystä. Rajapinta sisältää netdefgen.exe-ohjelman, jonka avulla voi kääntää .NET komponentteja Cobol-kuvaukseksi. Tämä mahdollistaa Cobol-sovellusten teon, jotka käyttävät .NET-komponentteja. (Acucorp Inc. d. 2006, 5.5.)

Toinen tapa käyttää .NET -ohjelmia Cobol:ista on Component Adapter-tekniologia. Tekniologia on suunniteltu, siten että Cobol:illa tai muulla ohjelmointikielillä toteutettu sovellus mukautuu toiseen ympäristöön. Tämän tekniikan etuna on, että samaa Cobol-kielistä lähdekoodia voidaan käyttää useilla erilaisilla asiakaspään tekniikoilla. Tällaisia tekniikoita voivat olla mm. Java, .NET, COM tai Web-palvelu. Tämän tekniikan avulla .NET-tekniikalla toteutetut sovellukset voivat hyödyntää Cobol-sovelluksen komponentteja. Erillinen mukauttaja välittää .NET-sovelluksen pyynnöt eteenpäin ja käynnistää sopivan komponentin. Samaa tekniikkaa voidaan käyttää, jos halutaan hyödyntää .NET sovellusten Web-palveluja Cobol-sovelluksissa. Tämä tekniologia on lisensoitava erikseen. (Acucorp Inc. d. 2006, 5.5.3.)

6 VISUAL STUDIO JA NETBEANS SOVELLUSKEHITTIMET

Yleisimmät sovelluskehittimet, joilla voi tehdä sovelluksia mobiililaitteisiin ovat Microsoft Visual Studio-sarjan tuotteet ja NetBeans. Visual Studiot ovat maksullisia ja ne käyttävät .NET tekniikka. NetBeans on ilmainen ja se käyttää Javaa. Luvussa tutustutaan tarkemmin näihin kahteen kehitysympäristöön.

6.1 Visual Studio

Microsoftin Visual Studio-sarjan tuotteet käyttävät .NET ohjelmointialustaa. Se on periaatteiltaan hyvin samankaltainen Javan kanssa. Molemmissa ohjelmakoodi suoritetaan virtuaalisuorittimella, jossa on automaattinen muistinhallinta. .NET-tekniikka tukee useita ohjelmointikieliä, joista suosituimmat ovat C# ja VB.NET. .NET-ohjelmia ei voi siirtää käyttöjärjestelmien välillä siten kuin Java-kielisiä ohjelmia. (Järvinen 2007, 30.) Visual Studiosta on julkaistu tähän mennessä versiot 2002, 2003 ja 2005. Visual Studion 2008 versio ilmestyyneen talven 2007 – 2008 aikana.

.NET:illä luotujen sovellusten siirtäminen työasemalta mobiililaitteeseen edellyttää, että mobiililaitteessa on Windows Mobile-käyttöjärjestelmä. Tämä onnistuu sen vuoksi, että .NET:in mobiiliversio Framework:ista sisältää suuren osan samoja ominaisuuksia kuin työasemiin tarkoitettussa .NET Framework:issa on. (Järvinen 2007, 30.) .NET ympäristöä ei ole saatavilla muihin kuin Windows-ympäristöihin, joten sovelluksia ei voi käyttää esimerkiksi Symbian alustaisissa älypuhelimissa.

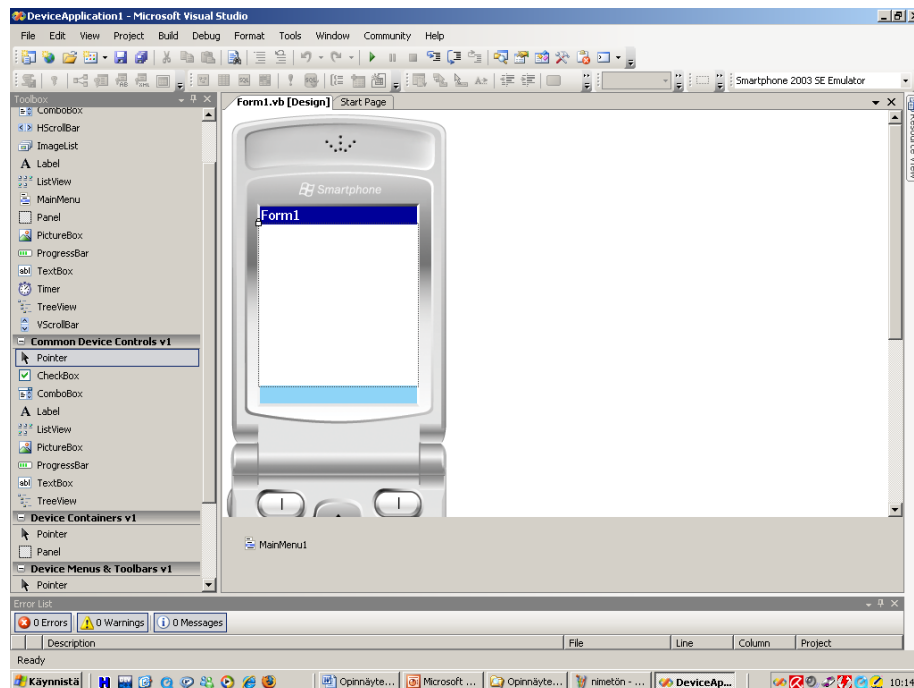
.NET on virtuaalisuorittimeen perustuva arkkitehtuuri, jonka ajonaikainen ympäristö huolehtii useista asioista, joista aiemmin vastuun on kantanut ohjelmoija. Ohjelmoijan kannalta se on oliopohjainen kehitysalusta. Siihen kuuluu laajat luokkakirjastot kuten Javaankin. Sovellusten suorittamiseksi on käyttöjärjestelmään asennettava ajoympäristö. (Järvinen 2005, 46 – 47.)

Ohjelmointi voidaan toteuttaa halutulla kielellä kuten esimerkiksi C++, C# tai VB.NET:illä. Ohjelma käännetään ajoympäristön ymmärtämäksi virtuaalisuorittimen koodiksi. Virtuaali-

suorittimen koodi on fyysisestä suorittimesta riippumatonta ja sen konekieliset käskyt ovat korkeammalla tasolla (Järvinen 2005, 47.)

Ennen Visual Studio 2008 julkaisua on Visual Studio 2005 monipuolisin sovelluskehitin tehtäessä sovelluksia Windows Mobile-alustalle. .NET ympäristöä käyttäviä kehittäjiä on tarjolla muitakin kuin Microsoftin valmistamia, mutta niistä puuttuu mobiilisovellusten vaatimatuksi. Windows Mobile alustan sovelluskehitykseen ei siis ole tarjolla muita kuin Microsoftin työkaluja. (Järvinen 2007, 31.)

Mobiilisovellusten ohjelmointi Visual Studiolla on samanlaista kuin minkä muunkin tahansa Windows-työasemasovelluksen ohjelmointi. Huomioon on otettava kuitenkin mobiililaitteiden pienemmät näytöt. Pocket PC-laitteiden näytöt ovat kooltaan 240x320 pikseliä ja Smartphone-laitteissa näytöt ovat vain 176x220 pikseliä kooltaan. Suunnittelun helpottamiseksi on Visual Studiossa graafisen käyttöliittymän suunnittelutila, jossa liittymän voi rakentaa nopeasti. (Järvinen 2007, 31.) Kuviossa kuusi on esitelty Visual Studio 2005 käyttöliittymän suunnittelutyökalua.



Kuvio 6. Kuva on ruudunkaappauskuva Microsoft Visual Studio 2005 käyttöliittymän suunnittelutyökalusta.

Visual Studiolla on mahdollista tehdä myös ns. ASP.NET-sovelluksia. ASP.NET-sovellukset toimivat palvelimella. Sovellus tekee käyttöliittymän ja lähettää sen edelleen asiakkaan selaimen HTML:nä. (Alikoski 2007, 48.)

Visual Studio 2005:stä on saatavilla useita erilaisia versioita. Versiot eroavat toisistaan niin hinnaltaan kuin ominaisuuksiltaan. Express Edition on harrastajille ja opiskelijoille tarkoitettu versio. Sen toimintaa on rajoitettu niin, ettei se toimi kuin vuoden. Standard Edition on tarkoitettu ammattilaisen perustyökaluksi. Professional Edition on tarkoitettu laajemmaksi kuin Standard Edition ja sen avulla on mahdollista tehdä sovelluksia erityisesti smart client-, Web-, mobiili- tai Office-pohjaisia sovelluksia. Kehitystiimeille suunnattu versio Team System sisältää normaalien Visual Studio-työkalujen lisäksi joukon muita työkaluja joiden avulla tiimin toimintaa helpotetaan. Näitä toimintoja ovat mm. viestinä, versionhallinta ja ohjelmistokomponenttien testaus. (Engdahl 2006, 28.)

6.2 NetBeans

NetBeans on maksuton ja avoimeen lähdekoodiin perustuva kehitysympäristö. Se sisältää kaikki työkalut joiden avulla voi tehdä sovelluksia niin palvelimiin kuin mobiililaitteisiinkin. NetBeansin pääasiallinen ohjelmointikieli on Java, mutta myös C ja C++ on tuettu. Tässä työssä keskitytään ainoastaan Javaan eikä tutustuta muihin vaihtoehtoihin. Sovelluskehitin on saataville useille eri käyttöjärjestelmä alustoille kuten esimerkiksi Windows, Linux, Mac OS X ja Solaris. NetBeansin kehitys on ollut nopeaa ja tällä hetkellä siitä on ladattavissa NetBeans 6.0 versio. (Sun Microsystems 2007.)

NetBeans:istä on tarjolla kolme eri versiota: Basic, Standard ja Full. NetBeans:iin on saatavilla lisäksi lukuisia valinnaisia lisäpaketteja. Version kuusi mukana tulee lisäksi Plugin-työkalu, jonka avulla on mahdollista ladata lisää lisäohjelmakomponentteja. (Kuittinen 2007, 46.)

Mobiilisovelluksia voi tehdä NetBeansin versiolla 6.0 sellaisille laitteille, jotka tukevat MIDP versioita 1.0 ja 2.0. Konfiguraatioista ovat tuettuja CLDC:n versiot 1.0 ja 1.1 sekä CDC. Mobiilisovellusten käyttöliittymän voi rakentaa visuaalisella suunnittelutyökalulla. Työkalu tukee drag and drop-toimintoa, jolloin käyttöliittymän rakentaminen on nopeaa. Analysointityökalu auttaa pitämään tiedostojen koot pieninä, koska se tunnistaa komponentit joita ei käytetä ja

poistaa ne. Sama työkalu tarkistaa lisäksi sovelluksen yhteensopivuuden MIDP 1.0 versiolle. (Sun Microsystems 2008.)

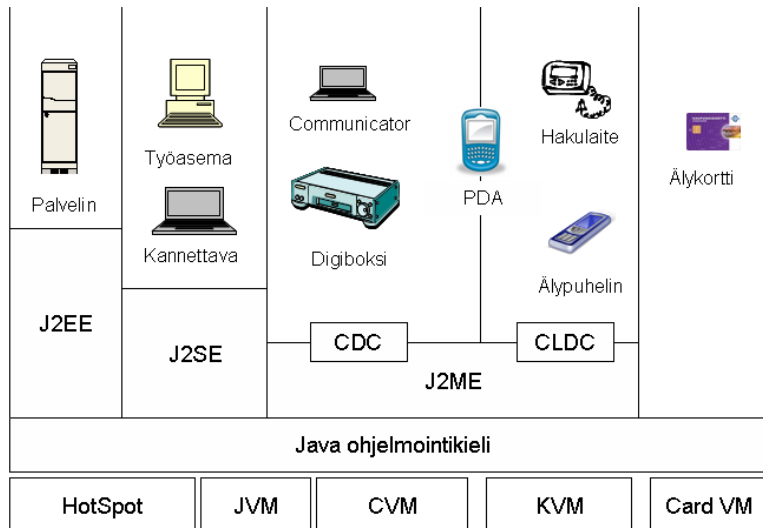
NetBean:sin muita ominaisuuksia on mobiilipelien kehittämistyökalu, joka on suunniteltu käyttämään MIDP 2.0 API:a. Lisäksi kehittämissä on ominaisuuksia, joiden avulla ympäristöön on mahdollisuus lisätä uusia alustoja sekä konfiguraatioita eri laitteille. Projekteille on mahdollisuus lisätä useiden erilaisten laitteiden konfiguraatioita, jolloin sovelluksia voidaan testata useiden eri valmistajien laite emulaattoreilla. Emulaattorien avulla voidaan nopeuttaa sovellusten testaamista vähentämällä fyysisten laitteiden tarvetta testaamisessa. (Sun Microsystems 2008.) Kuvio seitsemässä on ruudunkaappauskuva Netbean:sin sisältämä matkapuhelinemulaattori.



Kuvio 7. Kuvaruudunkaappaus kuva NetBean:sin emulaattorista.

Javasta on tarjolla useita erilaisia ympäristöjä riippuen siitä, minkälaiseen ympäristöön sovellus tehdään. J2SE on Javan perusympäristö, joka löytyy lähes jokaisesta PC-tietokoneesta. Se vaatii paljon muistia sekä suorituskykyisen laitteiston. J2EE on palvelinkäyttöön tarkoitettu Java-ympäristö. Teknisesti se ei eroa J2SE:stä muuten kuin palvelinkäyttöön soveltuvilla laajemmilla luokkakirjastoilla. (Mikkonen 2004, 83.)

J2ME on tarkoitettu mobiililaitteille. Se sisältää kaksi erilaista ohjelmistokokonpanoa. Monimutkaisempi on Personal Java, joka on tarkoitettu lähinnä älypuhelimisiin ja Communicator-laitteisiin. Yksinkertaisempi malli tunnetaan nimellä KVM eli Kilo Virtual Machine. Tämän mallin kohdalla päätelaitteina voivat toimia yksinkertaisemmat laitteet, kuten peruspuhelimet. (Mikkonen 2004, 83–84.) Kuviossa kahdeksan on eritelty laitteet, virtuaalikoneet ja konfiguraatioiden yhdistelmät.



Kuvio 8. Java ohjelmointikieli, ympäristöt, laitteet ja virtuaalikoneet.

Konfiguraatiot sijaitsevat Java-virtuaalikoneiden ja profiilien välissä. Konfiguraatiossa on määritelty ne vähimmäisvaatimukset ja ominaisuudet, jotka laitteen on toteutettava. Tällä varmistetaan se, että kaikki laitteet, jotka kuuluvat samaan konfiguraatioon täyttävät samat minimivaatimukset. (Kontio 2002, 14.)

Erilaisia konfiguraatioita on kaksi: CDC eli Connected Device Configuration ja CLDC Connected Limited Device Configuration. CDC on tarkoitettu laitteille, jotka on kytketty verkkoon, mutta ovat resursseiltaan rajattuja laitteita. CLDC on tarkoitettu laitteille, joilla ominaisuudet ovat vielä rajoittuneemmat kuin CDC-laitteilla. Tällaisia laitteita ovat mm. älypuhelimet ja tavalliset matkapuhelimet. CDC:n ja CLDC:n välistä suhdetta voi kuvata siten, että CLDC on alijoukko CDC:stä ja CDC on alijoukko J2SE:stä. CDC ja CLDC laajentavat kuitenkin J2SE:tä hieman, joten CDC:lle ja CLDC:lle luotuja sovelluksia ei voi välttämättä käyttää J2SE-alustalla. (Kontio 2002, 14 – 15.)

Profiililla määritellään matkapuhelimen CLDC-konfiguraation päälle ohjelmointirajapinta. CLDC:n ollessa rajapintana laitetoimittajan Java-ympäristön välillä, niin on profiili rajapintana ohjelmoijan ja Javan välillä. MIDP eli Mobile information device profilea käytetään ohjelmoijissa sovelluksia matkapuhelimiin. Se määrittelee ohjelmoijan käyttöön sovellusmallin, joka tunnetaan nimellä midlet. Lisäksi profiilissa on määritelty käyttöliittymän ohjelmointiin tarvittavan rajapinnan ja liittymän tiedot. Profiilissa määritellään myös säilytettävä kirjasto sekä yksinkertainen verkkorajapinta, jota voi käyttää MIDP-profiilin mukaisissa sovelluksissa. (Mikkonen 2004, 91 – 92.)

Yhdellä laitteella voi olla monta erilaista profiilia. Esimerkiksi on määritelty jääkaappi- ja Internet-profiilit, joista joku laitevalmistaja ottaa tuotteeseensa molemmat profiilit. Tällöin lopputuote olisi jääkaappi, jossa on Internet-yhteys. Tämän jälkeen sovelluskehittäjät voivat kehittää sovelluksia Internetiä käyttävään jääkaappiin, joka esimerkiksi elintarvikkeissa olevien viivakoodien tai rfid-tunnisteiden avulla voisi seurata niiden määrää tai viimeistä käyttöpäivää ja tilata uusia tuotteita käyttäen Internet-yhteyttä. (Kontio 2002, 16.)

6.3 Yhteenvedo sovelluskehittimistä

Sovelluskehittimien käyttöä määrää kehitettävän sovelluksen käyttöalusta. Java-sovellus toimii kaikissa niissä laitteissa, joihin on saatavilla sovelluksen vaatima versio Java-virtuaalikoneesta. .NET-ympäristössä kehitetty sovellus vaatii toimiakseen oikean version .NET Framework:ista ja ne ovat saatavilla ainoastaan Windows-tietokoneisiin ja Windows CE-pohjaisiin laitteisiin. AcuCobol-GT:llä kehitetyt sovellukset vaativat toimiakseen myös oikean version ajoympäristöstä ja toimivat vain niillä tietokoneilla, joihin ajoympäristö on asennettavissa.

Yllämainitut vaatimukset rajaavat sovelluksen toimintaa tehokkaasti erilaisissa päätelaitteissa, joten sovellusten käyttöympäristön muuttaminen voi vaatia paljonkin työtä ja suunnittelua. Sovelluksen muuttaminen toimivaksi myös mobiililaitteissa voi ollakin siis laaja ja mittava työ. Mahdollinen mobilisointi olisikin otettava huomioon jo sovellusta suunniteltaessa ja mietittävä mahdollista päätelaitetta, jolla sovellusta tullaan käyttämään.

Nyt esitellyistä sovelluskehittimistä on vaikea sanoa onko toinen toistaan parempi, koska sovelluksen käyttöalusta määrää hyvin paljon mikä sovelluskehitin on soveliaim. Java-kielellä toteutettu käyttöliittymä on kuitenkin levitettävissä laajimmin, koska Java-virtuaalikoneita on saatavilla hyvin erilaisiin laitteisiin.

Selainpohjaisten sovellusten tekeminen onnistuu kaikilla esitellyillä sovelluskehittimillä, ainoastaan käytettävät tekniikat eroavat. Kaikille on yhteistä kuitenkin se, että toiminta suoritetaan palvelimella. Ajaxin ja muiden käyttöliittymä tekniikoiden käyttö ei onnistu tämän hetkellä matkapuhelinselaimilla, koska niiden vaatimia tekniikoita kuten Javascript:iä ei tueta selaimissa, joten niitä käyttämällä ei voi nopeuttaa käyttöliittymää suurimmassa osassa mobiililaitteita.

7 ASIAKKAIDEN NÄKEMYKSET MOBIILIJÄRJESTELMISTÄ

Asiakkaiden tarpeita ja näkemyksiä mobiilijärjestelmistä kartoitettiin kyselyn avulla. Asiakkaat ja jälleenmyyjät joille kysymykset osoitettiin, ovat Datala Oy:n pitkä-aikaisia yhteistyökumppaneita. Asiakas- ja yhteyshenkilölista on liitteessä yksi. Liite on luottamuksellista tietoa, joten se ei ole mukana opinnäytetyön julkisessa versiossa. Kysymykset ja saateteksti laadittiin yhteistyössä Datala Oy:n henkilöstön kanssa. Kysely osoitettiin asiakas organisaatioissa hankinnoista vastaaville tai hankinnoista esittäville henkilöille, jotka ovat useimmiten ylempiä toimihenkilöitä.

Kysymysten esittäminen suoritettiin tekemällä html-lomake, joka sijoitettiin kotisivupalvelimelle. Asiakkaille tiedotettiin kyselystä sähköpostilla ja siihen liitetyllä saatetekstillä, jonka yhteyteen liitettiin linkki kyselyyn vastaamiseksi. Etuna tällaiselle kyselylle on, ettei kyselyyn vastaaminen vie kohtuuttoman paljon aikaa ja vastaukset ovat saatavilla heti vastaamisen jälkeen. Lomakkeelta vastaukset tulivat ennalta osoitettuun sähköpostiosoitteeseen. Kysely lähetettiin 21 asiakkaalle ja yhteistyökumppanille.

Kysymysten määrä rajattiin kymmeneen, koska kysymysten liiallinen määrä luultavasti vähentäisi vastausten määrää. Kysymykset ovat opinnäytetyön liitteessä kaksi. Kysymyksillä kartoitettiin asiakkaiden ja yhteistyökumppaneiden yleistä ymmärtämistä mobiilisovelluksista ja onko heillä käytössään mobiilisovelluksia. Asiakkaiden tarpeiden kartoittaminen selvitettiin kysymällä tiedon välityksen muotoa ja minkä muotoiseen käyttöön he kokevat tarvitsevansa mobiilisovelluksia.

Asiakkailta kysyttiin myös mitä lisäarvoa he kokevat saavansa jos sovellusten käyttöä lisätään ottamalla käyttöön mobiilikäyttöliittymät. Olennaisena osana kyselyssä selvitettiin myös kustannusten vaikutusta mobiilisovellusten hankintaan ja kuinka eri osa-alueiden kustannukset huomioidaan. Asiakkaiden ilmoittaessa ettei heillä ole kiinnostusta hankkia mobiilisovelluksia, tiedusteltiin heiltä mikä on merkittävin este sovellusten hankkimiselle.

Osa organisaatioista oli jälleenmyyjä, jotka myyvät Datala Oy:n tuotteita. Heille osoitettiin saateteksti joka on hieman erilainen, kuin asiakkaille osoitettu. Jälleenmyyjät vastasivat kuitenkin samaan kyselyyn, mutta heitä pyydettiin vastaamaan kysymyksiin sen pohjalta mitä he kokevat asiakkaidensa tarvitsevan ja mitä asiakkaat ovat heiltä tiedustelleet liittyen sovellusten mobiilikäytöstä.

Kysymyksiin vastanneiden määrä jäi vähäiseksi. Kysymyksiin vastasi vaadittuun aikaan mennessä noin kolmannes kyselyyn valituista. Vastanneiden joukossa oli kuitenkin kaikkien toimialojen edustajia. Esitettyihin kysymyksiin oli vastattu ajatuksella ja ilmeisesti organisaatioissa olikin käsitelty kysymyksissä esitettyjä asioita jo huomattavasti aiemmin.

Lisävastausten saamiseksi soitettiin asiakkaille, jotka eivät olleet vastanneet kyselyyn määräaikaan mennessä. Näiltä asiakkailta tiedusteltiin samoihin kysymyksiin vastauksia puhelimitse. Puhelin haastatteluun osallistui vajaa kolmannes kyselyyn valituista. Loput asiakkaat vetosivat kiireisiinsä tai eivät muuten vain halunneet osallistua kyselyyn.

Kysyttäessä asiakkailta kuinka he ymmärtävät sovellusten mobiilikäytön, suurin osa nimesi sen tarkoittavan nimenomaisesti järjestelmän tai sen osan käyttöä matkapuhelimella. Osa vastaajista lisäsi päätelaitteisiin myös muita laitteita, kuten kannettavat tietokoneet ja PDA – laitteet. Lisäksi asiakkaat pitivät olennaisena osana mobiilikäyttöä myös sitä, että käytössä on langaton verkko. Vastaajien näkemykset siis noudattelevat hyvin pitkälle teoriassa esiteltyä määritelmää mobiiliteknikasta.

Asiakkailta kysyttiin seuraavaksi onko heillä nykyisellään käytössä mobiilisovelluksia. Vastanneilla oli suurimmalla osalla käytössään mobiilisovelluksia. Sovellukset olivat useimmiten toimiala- tai yrityskohtaisesti räätälöityjä tuotteita, jotka olivat tarkoitettu erityisesti tietyn yrityksen tai toimialan käyttöön. Osalla vastaajista oli käytössään samankaltaisia sovelluksia. Nämä sovellukset liittyivät kalenterin ja sähköpostin mobiilikäyttöön.

Asiakkailta tiedusteltiin myös ovatko he sitoutuneita mihinkään tiettyyn teknologiaan tai tekniikkaan. Vastanneet ilmoittivat, etteivät he ole sitoutuneet käyttämään mitään tiettyä tekniikkaa tai teknologiaa, vaikka heillä onkin käytössään jokin mobiilisovellus.

Kysyttäessä tämän hetkistä kiinnostusta mobiilikäyttöliittymien hankintaan käytössä oleviin Dataala Oy:n sovelluksiin ja yleisesti toimiviin sovelluksiin, olivat vastaukset hyvin samankaltaisia. Vastaajien keskuudessa ei ilmennyt suurta mielenkiintoa hankkia tällä hetkellä mobiilikäyttöliittymiä sovelluksiin.

Vastaajilta tiedusteltiin seuraavaksi minkä tarpeen he kokivat tärkeimmäksi mobiilisovelluksille ja mobiilikäyttöliittymille. Vastaajat ilmoittivat suurimmaksi tarpeeksi erimuotoisen tiedonvälityksen mobiililaitteeseen. Lähes yhtä tärkeänä koettiin myös mahdollisuus kerätä tietoa mobiililaitteella ja välittää se järjestelmään. Lisäksi tärkeiksi koettiin myös mahdollinen järjes-

telmien etäkäyttö ja etätyöskentely. On kuitenkin huomattava, että näin laajojen tehtävien tekeminen matkapuhelimella ei ole välttämättä mahdollista tai järkevää. Tällöin päätelaitteeksi on hankittava joko PDA-laite tai paneeli- tai kannettava mikrotietokone.

Vastaajilta tiedusteltiin millaista lisäarvoa he kokivat mobiilisovellusten tuottavan heidän liiketoiminnalleen. Vastaajat kokivat, että suurinta etua heille tulee toimintojen tehostumisen kautta. Tuotannolliset yritykset näkivät etäkäytön myös mahdollisuutena hoitaa riskitilanteita. Osa yrityksistä koki saavuttavansa lisäarvona myös tietojen ajantasaisuuden.

Kysyttäessä kustannusten vaikutusta hankintoihin ilmoittivat vastaajat erilaisia vastauksia. Tässä kysymyksessä vastaajien välillä oli eroa siinä kuinka kysymys oli ymmärretty. Osa vastaajista ilmoitti käytön aikaisten kustannusten vaikuttavan eniten hankinta päätökseen kun taas osa vastaajista ilmoitti sen riippuvan suhteesta oletettuun tuottoon. Kaikki vastaajat eivät ilmeisesti osanneet ajatella kysymyksen tarkoittavan elinkaarikustannusten osia. Kysymystä olisikin pitänyt tarkentaa ilmoittamalla sen koskevan nimenomaisesti elinkaarikustannuksia.

Vastaajilta kysyttiin onko heillä antaa mitään euromääräistä tai prosentuaalista lukua, jonka he olisivat valmiit maksamaan mobiilikäyttöliittymän tuomasta lisäarvosta. Suurin osa vastaajista totesi, ettei määriteltävissä ole sellaisia lukuja. Yksi vastaajista totesi, että investoinnin olisi tuotettava jopa 20 – 30 % tuotto. Toinen vastaajista huomautti, että jos mobiilikäyttöliittymän avulla on mahdollista hallita kriittisiä sovelluksia ja estää vahinkojen syntyminen, niin hintaa on verrattava arvioitun riskin aiheuttamiin kustannuksiin.

Asiakkaiden tarvetta saada mobiilikäyttöliittymiä kartoitettiin kysymällä heiltä minkälaisella aikataululla he kokevat tarvitsevansa mobiilejakäyttöliittymiä sovelluksiin. Useimmat vastasivat, että heidän tarpeensa ajoittuvat kahden kolmen vuoden päähän tai organisaatioissa ei ole tehty aikataulua. Vain yksi vastaajista ilmoitti heidän ottavan käyttöönsä mobiilikäyttöön soveltuvia ratkaisuja vuoden sisällä. Nämä vastaukset kertovat sen, että asiakkaat eivät ole kiinnostuneita tällä hetkellä ottamaan käyttöönsä mobiilisovelluksia tai lisäämään niiden määrää organisaatioissaan.

Viimeiseksi asiakkailta kysyttiin minkä he kokevat suurimmaksi esteeksi sovellusten ja käyttöliittymien käyttöönotolle. Useimmat vastaajista ilmoittivat, että he eivät koe nykyisellään tarvetta ottaa käyttöön kyseessä olevia ratkaisuja. Suuri osa vastaajista ilmoitti myös pitävänsä kustannuksia liian korkeina.

Vastausten perusteella voidaan todeta, että julkisuuden antama kuvaa mobiilikäyttöliittymien antamasta hyödystä ja nopeasta yleistymisestä on syytä arvioida kriittisesti. Yritykset ovat valmiit investoimaan ainoastaan sellaisiin järjestelmiin joista he kokevat selkeästi hyötyvänsä. Lisäksi järjestelmien tulisi olla mahdollisimman pitkälle testattuja ja hyväksihavaittuja. Varsinaisiin testauksiin yritykset eivät ole valmiita lähtemään.

8 TYÖAJANSEURANTA-OHJELMAN MOBILISOINTI

Mobiilisoitavaksi sovellukseksi valittiin Datala Oy:n Työajanseuranta-ohjelma. Tehdyssä kyselyssä asiakkaiden tarpeita ei saatu kartoitettua kovinkaan tarkasti, johtuen asiakkaiden tarpeiden vähäisyydestä. Kuitenkin on oletettava, että Työajanseurannan kaltaisille ohjelmille on aina kysyntää, joten on hyvä tutustua erilaisiin tekniikoihin sovelluksen mobilisoimiseksi. Laitelustana tutkitaan tässä tapauksessa varsin yleistä Nokian älypuhelinia, jossa on Symbian S60 3rd Edition Feature Pack 2 käyttöjärjestelmä. Menetelmistä testattiin ainoastaan Terminal Server-client:iä ajan puutteen vuoksi.

8.1 Työajanseuranta-ohjelma

Työajanseuranta on osa Tahti-toiminnanohjausjärjestelmää. Se on tarkoitettu tunti-ilmoitusten kirjaamiseen ja sen avulla organisaatioissa voidaan seurata erilaisin raportein esimerkiksi projektin etenemistä. Ohjelman käyttöliittymä on kehitetty siten, että pelkän näppäimistön avulla on mahdollista käyttää ohjelmaa. (Datala Oy 2008.)

Ohjelmassa on määriteltävissä eritasoisia käyttöoikeuksia, joita käyttäjille voidaan myöntää. Käyttöoikeuksissa voidaan määritellä kenen ilmoituksia esimiehet voivat hyväksyä. Kalenterin avulla voidaan tarkistaa onko tunti-ilmoituksia tehty tarvittaville päiville. Ohjelma antaa mahdollisuuden tulostaa useita erilaisia raportteja esimerkiksi seurata projektiin käytettyjen tuntien määrää. (Datala Oy 2008.)

8.2 .NET'in ja Java:n käyttö

Valitulle alustalle ei voi ohjelmoida käyttöliittymää .NET ympäristössä, koska laite ei sisällä vaadittavaa Compact Framework:ia. Javalla tehtäessä on ohjelman käyttöliittymä tehtävä CLDC:n määrittelyn mukaisesti. Javan käyttäminen mahdollistaa täten useimpien matkapuhelinten käytön. Työajanseuranta-ohjelman toimintaa olisi muokattava siten, että päätelaitteen käyttöliittymään olisi sisällytettävä myös tietokanta johon käyttäjän matkapuhelimellaan merkitsemät tiedot tallennetaan. Tämän menetelmän etuna voidaan pitää verkon vähäistä

tarvetta, jolloin käyttäjä voi työskennellä ns. offline-tilassa. Offline-työskentely mahdollistaa toiminnan myös silloin kun verkkoa ei ole tai sen mahdollistamat nopeudet eivät riitä työn tekemisen.

Tiedot siirretään päätelaitteelta palvelimella sijaitsevalle Cobol-sovelluksen tietokannalle, joko http:n avulla langattomasti tai sitten käyttäjien työasemien yhteydessä toimivilla telakointiasemilla tai muulla vastaavalla menetelmällä. Ohjelmalle olisi tehtävä palvelimen yhteyteen palvelu, jonka avulla tiedot siirrettäisiin sovelluksen käyttämään tietokantaan. Tämä palvelu olisi mahdollista ohjelmoida halutulla ohjelmointikielellä. Sovellus nykyisellään voisi toimia nykyisen kaltaisesti työasemissa ja sen avulla olisi mahdollista tarkastella sekä muokata puhelimessa tehtyjä merkintöjä. Tämä menetelmä vaatisi paljon suunnittelua ja ohjelmointia, joten kustannukset olisivat korkeat.

8.3 Citrix- ja Terminal Server-clientien käyttö

Nopein tapa ottaa sovellus mobiilikäyttöön on sijoittaa se joko Citrix- tai Terminal Server-palvelimelle. Tällöin sovellus suoritetaan palvelimella ja suorittavana päätelaitteena voi olla mikä tahansa laite, jolle on saatavissa ns. client-ohjelma. Nykyisin Citrix:ille ja Terminal Serverille on saatavissa client:it myös matkapuhelimiin. Citrix clienteja on saatavilla useille erilaisille laitealustoille ja Nokian matkapuhelimista tuettuja ovat Series 60 3rd edition mallin puhelimet sekä Series 80-mallin communicaattorit. (Citrix corporation. 2008.)

Citrix client:ia ei kokeilla tämän työn puitteissa. Terminal Server-clienteista toimii esimerkiksi TSMobiles. Ohjelman on valmistanut Shape Services niminen yritys. Yrityksellä on tarjolla useita erilaisia matkapuhelimille soveltuvia etätyökaluja. (Shape Services a. 2008).

Tämän työn puitteissa tutustutaan TSMobiles-ohjelmaan, koska sitä voi käyttää maksutta seitsemän päivää. Sovelluksen toimintaa testattiin Datala Oy:n tiloissa, käytössä olivat Windows 2003 Standard Server ja Nokia 5500 matkapuhelin.

TSMobiles on terminal service-client, joka on saatavilla useille erilaisille matkapuhelinalustoille, näitä ovat mm. Symbian-pohjaiset älypuhelimet ja Java MIDP 2.0 tuella varustetut matkapuhelimet sekä Euroopassa harvinaisemmat Blackberry-puhelimet. Ohjelman avulla on mahdollista hallita Windows-pohjaista tietokonetta matkapuhelimella. Tuettuja Windows-

versioita ovat Windows NT/2000/2003 ja Windows XP Professional sekä Windows Vista. Tämä edellyttää, että tietokoneeseen on sallittu etätyöpöytäyhteydet ja sillä on staattinen ip-osoite. Ohjelma mahdollistaa myös sovellusten suorittamisen ja käyttämisen etänä. (Shape Services a. 2008).

TSMobile:n ominaisuuksiin kuuluvat mm. osoitekirja johon voi tallentaa yhteyksien tarvitsemat ip-osoitteet ja kirjautumistunnukset. Osoitekirjan suojaaminen salasanalla päätelaitteen mahdollisen häviämisen tai varastamisen varalle estää näistä syistä johtuvat tietoturva-uhat. Ohjelman ominaisuuksia ovat mm.: suora tekstin syöttötila, jonka avulla puhelimen näppäimistöä voidaan käyttää tekstin syöttämiseen, koko näytön näyttäminen sekä näytön lähentäminen ja loitontaminen sekä työpöydän sopeuttaminen sopivaksi matkapuhelimen näytölle. Ohjelmaan voidaan määritellä pikanäppäin yhdistelmiä ennalta, joiden avulla toimintaa on mahdollista helpottaa. Ohjelma tukee myös erilaisia näyttötiloja sekä erilaisia näppäimistöjä. Ohjelman vaatimukset puhelimelle ja matkapuhelinverkolle ovat seuraavat:

- Java MIDP 2.0 tuki.
- Muistia on oltava vähintään 2 Mb ja mahdollisuus ladata ja asentaa sovelluksia jotka ovat suurempia kuin 100 Kb.
- Näytön on oltava vähintään 130 * 170 pikseliä ja tuettava 65536 värisyyttä.
- Laitteen on tuettava joko GPRS, EDGE tai 3G – verkon ominaisuuksia. Matkapuhelinoperaattorin on tarjottava APN-palvelua, joka mahdollistaa sovellusten käyttävän Internet:tiä.

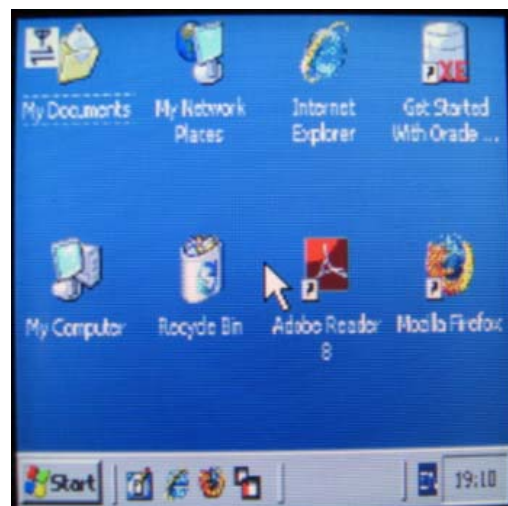
(Shape Services c. 2008).

Testaaminen aloitettiin ohjeiden mukaisella tietokoneen toimintojen säätämisellä. Ensimmäisenä tietokoneen ominaisuuksista määriteltiin sallituksi etätyöpöytäyhteyksien käyttö sekä valittiin tunnukset joilla on sallittu kirjautua kyseistä palvelua käyttäen. Tämän jälkeen avattiin tietokoneen palomuriin aukko halutulle portille, joka tässä tapauksessa oli oletus TCP-portti 3389.

Tietokoneen asetusten asettamisen jälkeen ladattiin matkapuhelimeen TSMobiles-sovellus menemällä ohjeissa annettuun osoitteeseen matkapuhelimen selaimella. Sivulta valittiin oikea sovellus ja käynnistettiin sovelluksen lataaminen. Sovelluksen lataamisen jälkeen suoritettiin

asennus. Asennus oli helppo suorittaa. Asentamisen jälkeen sovellus olikin valmis käytettäväksi. Ohjelman käynnistämisen yhteydessä on syötettävä rekisteröintiavain tai valittava valikosta trial-toiminto, joka mahdollistaa ohjelma kokeilun seitsemän päivän ajan ilmaiseksi.

Sovelluksen käyttöä varten asetuksiin määritettiin kohdekoneen ip-osoite ja kirjautumistunnus sekä salasana. On huomattava, että annetun kirjautumistunnuksen ja salasanan on sijaittavan koneella johon kirjautuminen suoritetaan. Tietojen antamisen jälkeen tiedot tallennetaan. Yhteys on tämän jälkeen valmis testattavaksi. Ennen yhteyden luomista on kuitenkin syytä valita näytettävä työpöydän koko. Tämä huomattiin, kun ensimmäinen yhteys muodostettiin ja työpöytänäkymä oli pieni. Työpöydän kokoa muutettiin valitsemalla ohjelman valikosta Setup ja Desktop size. Valikossa oli valittavana useita eri vaihtoehtoja joista valittiin 800 x 600 pikseliä. Tällä asetuksella näkymä työpöydästä olikin jo varsin hyvä. Kuviossa yhdeksän on kuva matkapuhelimen näytöllä olevasta Windows-palvelimen työpöydästä.



Kuvio 9. Windows-työpöytä matkapuhelimen näytöllä.

Windowsin hallinta matkapuhelimen välityksellä on hankalaa, koska puhelimessa ei ole täysikokoista näppäimistöä ja hiirtä. TSMobiles-ohjelmassa rajoitteet oli kierretty siten, että ohjelman valikosta valittiin haluttu toiminto. Esimerkiksi hiiren valinta avasi uuden ikkunan, josta valittiin nappien toiminto. Hiiren osoitinta eli ruudulla näkyvää nuolta, pystyi liikuttamaan matkapuhelimen suuntanäppäimillä. Tekstin syöttäminen tapahtui valitsemalla valikosta send text, jonka jälkeen matkapuhelimen näppäimistön avulla voi kirjoittaa tekstiä aivan kuten kirjoitettaessa tekstiviestiä. Tekstin kirjoittamisen jälkeen valmis teksti lähetetään tietokoneen sovellukselle kokonaisuudessaan ja hetken kuluttua teksti on tietokoneen ruudulla.

Näytettävää osaa on mahdollisuus lähentää ja loitontaa valikosta löytyvällä zoom in ja zoom out-valinnoilla. Näytön sujuvan liikkumisen vuoksi valikosta on valittava scroll mode off, jolloin liikuttaessa työpöydällä päivitetään matkapuhelimen ruudulla oleva näkymä kerralla. Istunnosta uloskirjautuminen on syytä tehdä Windowsin omaa uloskirjautumista käyttäen, koska käytettäessä TSMobile:n disconnect valintaa, katkaistaan yhteys välittömästi tietokoneeseen ja istunnon tila voi jäädä epäselväksi. Tietokoneesta uloskirjautumisen jälkeen TSMobile-ohjelman voi sammuttaa.

TSMobile:n avulla on mahdollista suorittaa erilaisia toimenpiteitä, jos tietokonetta ei ole saatavilla ja toimenpiteiden suorittamisella on kiire. Toimenpiteiden vaatavuutta rajoittavat ainoastaan verkkoyhteyden laatu ja käyttäjän kärsivällisyys, koska pienellä näytöllä työskenteleminen käyttäen matkapuhelinten syöttölaitteita on varsin haastavaa ja virheiden tekemisen mahdollisuus on suuri. Työajanseuranta-ohjelman päivittäiseen käyttöön tämä menetelmä ei sovi, koska pienen ruudun välityksellä tunti-ilmoitusten täyttäminen vaikeaa. Työajanseuranta-ohjelma vaatisi muokkausta, jossa ohjelman ikkunoita pienennettäisiin niin paljon, että ne olisivat helpommin näkyvillä jopa matkapuhelimen näytöllä. Tulevaisuuden matkapuhelinten suuremmat näytöt voivat helpottaa tilannetta huomattavasti, jolloin muutostarve on vähäisempää.

8.4 WWW-tekniikoiden käyttäminen

WWW-tekniikoiden käyttäminen on tapa, jolla sovelluksesta saadaan aidosti päätelaiterippumaton, koska kaikki tietojenkäsittely suoritetaan palvelimella. Päätelaitteessa tulee olla kuitenkin www-selain, jolla sovellusta käytetään. Menetelmän käyttö vaatii sovelluksen suorittamisen ajan verkkoyhteyttä palvelimen ja www-selaimen välille.

Työajanseuranta sovelluksen mobilisointi matkapuhelin alustalle käyttäen teoriassa esiteltyjä www-tekniikoita, olisi mahdollista ainoastaan käyttäen Cobol CGI-tekniikkaa. Muut teoriassa esitellyt www-tekniikat vaativat alustaksi Windows-pohjaisen tietokoneen. Työajanseuranta sovelluksen muuttaminen www-selaimella käytettäväksi vaatisi mm. sovelluksen muokkamista siten, että palvelimelle olisi tehtävä oma versio ja sitä varten olisi tehtävä html-kielellä oma käyttöliittymänsä. Käyttöliittymää rakennettaessa olisi lisäksi otettava huomioon laitteen pienen näytön asettamat rajoitukset. Lisäksi käyttöliittymän ja palvelimella toimivan ohjel-

man väliin olisi tehtävä CGI-ohjelma, joka välittäisi käyttäjän selaimen toimet palvelimelle ja palvelimen tekemiset välittyisivät käyttäjän selaimelle.

Työasema ja selainpohjainen sovellusversio käyttäisivät yhteistä tietokantaa, jolloin käyttäjät voisivat työpistettä käyttäessään käyttää ohjelman työasemaversiota, joka mahdollistaisi laajempien tehtävien suorittamisen, kuten raporttien tekemisen. Selainversion käyttö olisi luontevaa oltaessa työ- tai liikematkoilla ja kun tehtävinä olisi ainoastaan tuntien kirjaaminen. Vaativimpien toimintojen suorittaminen ei olisi järkevää, koska esimerkiksi tulostaminen luonnollisestikaan ei ole mahdollista matkapuhelimessa. Tämä tekniikka vaatii paljon uudelleen ohjelmointia ja suunnittelua, joten sen kustannukset ovat luonnollisesti korkeat.

9 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää toimeksiantajalle millaisia päätelaitteita ja sovellusmalleja sekä sovelluskehittämiä on sovellusten mobilisointia varten. Työssä tutkittiin nykyisen käytössä olevan sovelluskehittimen ominaisuuksia ja soveltuvuutta mobiilisovellusten kehittämiseen. Samalla työn tarkoituksena oli selvittää asiakkaiden ja jälleenmyyjien sekä yhteistyökumppaneiden näkemyksiä sovellusten mobilisoinnista ja niiden tarpeista. Tarpeiden tunnistamisen jälkeen työssä tutkittiin millaisilla menetelmillä esimerkiksi sovellus on mobilisoitavissa.

Tekijän mielestä erilaisten päätelaitteiden tutkiminen käyttäen ainoastaan teoriaa onnistui hyvin. Erilaisten sovellusmallien tutkiminen mobiililaitteille onnistui myös hyvin. Näkemysten ja tarpeiden kartoittaminen ei onnistunut niin hyvin kuin kysymyksiä laadittaessa ajateltiin, eikä selkeää tarvetta ollut tunnistettavissa. Suurimpana puutteena tekijä pitää liian suurta kysymysten määrää, joka luultavasti karsi vastanneiden määrää. Tulokset herättivät tekijässä kysymyksiä myös siitä, onko asiakkailla oikeita tarpeita vai ovatko puheet tarpeista pelkästään markkinoilla olevia odotuksia.

Asiakkaiden kartoituksessa selvisi kuitenkin, eräs seikka jota ei tekijä eikä Datala Oy:n henkilöstö ollut huomannut. Eräs asiakkaista kertoi käyttävänsä osia sovelluksista mobiilisti tarpeen niin vaatiessa. Hän kertoi käyttävänsä merkkipohjaisia sovelluksia matkapuhelimeen asennetulla telnet-asiakasohjelmalla. Käytettävät ohjelmat ovat merkkipohjaisia, joten tiedon siirtoon ei tarvita suuria nopeuksia. Päätelaitteena asiakas kertoi käyttävänsä Nokian Communicator:ia.

Sovelluskehittämiä vertailtaessa oli yllättävää huomata, että kaikki kolme esiteltyä kehitysympäristöä, ovat toiminta ajatukseltaan hyvin samankaltaisia. Kaikki kolme suorittavat sovellukset ajoympäristöissä, jotka ovat kuin tietotokoneen sisällä toimivia virtuaalisia tietokoneita. Kehittämiä vertailtaessa huomattiin kuitenkin, että kukin ympäristö soveltuu toisiin tehtäviin toisia paremmin.

Työn lopussa tutkittiin Työajanseuranta-sovelluksen mobiilisointia erilaisilla menetelmillä. Työn rajauksen vuoksi kaikkiin menetelmiin ei tutustuttu käytännössä, vaan niiden käyttöä arvioitiin teoriassa esiteltyjen tietojen pohjalta. Käytännön kokeiluja suoritettiin ainoastaan

TSMobiles-sovelluksella, joka on matkapuhelimiin tarkoitettu Terminal Server-client. Ohjelman nopea käyttöönotto ja toimintavarmuus yllättivät kokeilussa.

Työhön liittyvän lähdeaineiston määrä yllätti tekijän. Aiheeseen liittyvää kirjallisuutta oli rajallisesti ja julkaistut kirjat olivat pääsääntöisesti kohtalaisen vanhoja. Sen sijaan lehdissä aiheesta löytyi sängen uutta tietoa. Internetistä löytyi myös tietoa paljon, mutta lähdekriittisesti tarkasteltaessa oli niitä karsittava pois. Samalla on huomautettava, että Suomessa on varsin paljon aiheeseen liittyvää tutkimusta ja niiden raportteja onkin julkaistu huomattavasti mm. Tekes:in verkkopalveluissa.

Opinnäytetyön tekijän kannalta työ opetti uusia asioita ja aiemmin tuntemattomampi aihealue kävi hyvin tutuksi työn etenemisen myötä. Työn onnistumisen arviointi on hankalaa, koska tarpeiden tiedustelu ei onnistunut tekijän mielestä odotetusti, mutta työ antaa pohjaa toimeksiantajan tulevissa projekteissa. Kokonaisuudessaan työ onnistui tekijän mielestä hyvin ja se antoi vastauksia ennalta asetettuihin kysymyksiin.

LÄHTEET

- Acucorp Inc. a. 2006. extend Product Suite Overview Version 7.2. Web-dokumentti. Saatavilla: <http://www.acucorp.com/support/supported/docs/archive.php> (Luettu 28.1.2008).
- Acucorp Inc. b. 2006. AcuBench User's Guide Version 7.2. Web-dokumentti. Saatavilla: <http://www.acucorp.com/support/supported/docs/archive.php> (Luettu 28.1.2008).
- Acucorp Inc. c. 2006. ACUCOBOL-GT User's Guide Version 7.2. Web-dokumentti. Saatavilla: <http://www.acucorp.com/support/supported/docs/archive.php> (Luettu 28.1.2008).
- Acucorp Inc. d. 2006. A Guide to Interoperating with ACUCOBOL - GT Version 7.2. Web-dokumentti. Saatavilla: <http://www.acucorp.com/support/supported/docs/archive.php> (Luettu 28.1.2008).
- Acucorp Inc. e. 2006. A Programmer's guide to the Internet. Web-dokumentti. Saatavilla: <http://www.acucorp.com/support/supported/docs/archive.php> (Luettu 1.3.2008).
- Acucorp Inc. f. 2007. Acucorp's Support of Microsoft .NET. Web-dokumentti. Saatavilla: http://www.acucorp.com/company/pdf/dot_NET_Position_Paper.pdf (Luettu 1.3.2008).
- Alahuhta, P., Ahola, J., Hakala, H. 2005. Mobilizing Business Applications A survey about opportunities and challenges of mobile business applications and services in Finland. Web-dokumentti. Saatavilla: <http://www.tekes.fi/julkaisut/Mobilizing.pdf>. (Luettu 5.12.2007).
- Alikoski A. Microsoft .NET –arkkitehtuuri. Web-dokumentti. Saatavilla: www.it.lut.fi/kurssiwiki/images/9/95/1DotnetArkkitehtuuri.ppt. (Luettu 18.12.2007)
- Citrix corporation. 2008. Download clients. Web-dokumentti. Saatavilla: http://www.citrix.com/English/SS/downloads/downloads.asp?dID=2755&ntref=hp_nav_US (Luettu 10.3.2008).
- Datala Oy. 2008. Työajanseuranta. Web-dokumentti. Saatavilla: <http://www.datala.fi/pdf/tyoajanseurata.pdf> (Luettu 5.3.2008).
- Engdahl T. Symbian, Palm, Linux, Windows, Series 60 ja UIQ: Älypuhelimien käyttöjärjestelmät. Prosessori – lehti 6 – 7/2003.
- Engdahl T. Uusi Visual studio-versio ohjelmankehitykseen. Prosessori – lehti 3 / 2006.
- Engdahl T. Windows CE 5.0. Uusi ikkuna. Prosessori – lehti 11/2004.
- Heikkinen, J. 2004. LOLLI – Logistiikan osaamisen laajentaminen liittouman alueella. Raportteja 1:3. Laitteistovaihtoehdot kuljetusten mobiiliratkaisuissa. Web-dokumentti. Saatavilla: http://www.lolliohjelma.fi/content_images/1.3.pdf (Luettu 3.12.2007)
- Hänninen V. Vaativien olosuhteiden kannettavat tietokoneet. Kestäviä ja vielä kestävimpiä. Prosessori-lehti 9/2007.

Järvinen J. Windows Mobile ja .NET-ohjelmointi. Microsoft .NET mobilisoituu. Prosessori-lehti 11/2005.

Järvinen, J. Sovelluksia Windows-mobiililaitteisiin. Prosessori-lehti 2/2007.

Kontio, Tervo, Jääskeläinen, Arokoski, Vierimaa, Raatikainen, Köykkä. 2002. Mobiiliteknologiat. Helsinki: Edita Prima Oy.

Kuittinen P. Koodineditointi yhä helpompaa Netbeans paranee. Prosessori-lehti 10/2007.

LUOTI – julkaisuja 1/2005. Mobiilimaailman tietoturvaohjelmat ja ratkaisut. Palvelun kehittäjän näkökulma. http://www.luoti.fi/material/mobiili_tietoturvaohjelmat.pdf (Luettu 3.12.2007)

Microsoft Oy 2008. <http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/bb278115.aspx#UnderstandingWindowsMobile6NamingConventions> (Luettu 29.1.2008).

Nokia Oy. Forum Nokia – Nokia Platforms – Mobile application platform for global Nokia Series software developers. 2007. <http://www.forum.nokia.com/main/platforms/> (Luettu 4.12.2007).

S60.com. S60 phones. <http://www.s60.com/life/s60phones/browseDevices.do> (Luettu 23.1.2007).

Shape Services a. 2008.

<http://www.shapeservices.com/en/products/remote.php?platform=none> (Luettu 11.3.2008).

Shape Services b. 2008.

<http://www.shapeservices.com/en/products/details.php?product=tsm&platform=none> (Luettu 11.3.2008).

Shape Services c. 2008. TSMobiles Terminal Services client for Mobiles for Standard Java phones. Web-dokumentti. Saatavilla:

http://www.shapeservices.com/freedownload/manuals/TSM_Standard_UM.pdf (Luettu 11.3.2008).

Sun Microsystems 2007. www.netbeans.org/features/ (Luettu 18.12.2007).

Sun Microsystems 2008. <http://www.netbeans.org/features/javame/index.html> (Luettu 16.1.2008).

Toiskallio, K., Tamminen, S., Korpilahti, H., Hari, S., Nieminen, M. 2004. Mobiilit käyttökontekstit – Mobix. Loppuraportti. Web-dokumentti. Saatavilla:

<http://www.soberit.hut.fi/publications/ReportSeries/Reports/TechReportC8.pdf>. (Luettu 29.11.2007).

Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 8/2007. 2007. Julkisen sektorin mobiiliteknikan hyödyntämissuunnitelma. Web-dokumentti. Saatavilla: <http://www.vnk.fi/julkaisukansio/2007/j08-mobiiliteknikan-hyodyntamissuunnitelma/pdf/fi.pdf> (Luettu 3.12.2007)

LIITTEET

Liite 1: Asiakasluettelo

Liite 2: Kysymykset

ASIAKASLUETTELO

Opinnäytetyön julkisesta versiosta on poistettu Dataa Oy:n asiakkaita koskeva tieto Dataa Oy:n toivomuksesta.

KYSYMYKSET

1. Kuinka ymmärrätte sovellusten mobiili käytön?
2. Missä sovelluksissanne käytätte mobiilikäyttöliittymiä?
3. Oletteko sitoutuneet käyttämään jotain tiettyä mobiiliteknologiaa (mitä)?
4. Mihin sovelluksiin olette kiinnostuneita hankkimaan mobiilikäyttöliittymiä (Dataa Oy:n sovellukset / yleisesti)?
5. Mihin tarpeeseen käyttäisitte ensisijaisesti mobiilikäyttöliittymiä (esim. tiedonvälitys, tietojenkeruu, etäkäyttö)?
6. Minkälaista lisäarvoa mobiilisovellukset mielestänne tuottaisivat teidän liiketoiminnallanne?
7. Kuinka huomioitte mobiilisovellusta hankkiessanne laite-, sovellus- ja käytön aikaisia kustannuksia?
8. Onko hankinnalle ja käytölle määriteltävissä prosentuaalista tai euromääräistä lukua, joka ollaan valmis maksamaan mobiilikäyttöliittymän tuomasta lisäarvosta (voi laittaa tuntemuksen)?
9. Minkälaisella aikataululla teillä on tarve saada mobiilejakäyttöliittymiä käyttöön (vuoden sisällä, kahden vuoden, viiden vuoden)?
10. Jos ette ole kiinnostunut, niin minkä koette suurimmaksi esteeksi mobiilisovellusten käyttöön otolle (esimerkiksi laitteistojen ja ohjelmistojen saatavuus/kustannukset)?