



Tampereen
ammattikorkeakoulu

Opinnäytetyö

Asiakas-palvelin-järjestelmän luominen digitaaliselle televisiolle

**Kristian Ahonen
Olli-Pekka Lehtonen**

Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
Toukokuu 2008
Työn ohjaaja: Anne-Mari Sainio

Tampere 2008

Tekijä(t)	Kristian Ahonen - Olli-Pekka Lehtonen	
Koulutusohjelma(t)	Tietojenkäsittely	
Opinnäytetyön nimi	Asiakas-palvelin-järjestelmän luominen digitaaliselle televisiolle	
Työn valmistumis- kuukausi ja -vuosi	Toukokuu 2008	
Työn ohjaaja	Anne-Mari Sainio	Sivumäärä: 60

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu käynnisti vuonna 2007 tutkimusprojektin, jonka tavoitteena oli kehittää uusia konsepteja kulttuuripalveluiden toteutukseen. Toimeksiantona oli luoda tämän projektin osaprojektina prototyyppi digitaaliselle televisiolle kulttuuritapahtuman palautejärjestelmästä. Projektin rajauksena oli kehittää Ilveksen ja Tapparannan välisten otteluiden palautejärjestelmä.

Tämän opinnäytetyön projektiosuuden sovellukset tuotettiin digisovittimelle Java-ohjelmointikielellä ja muille alustoille PHP:lla. Projektissa tehtiin PHP:lla dynaaminen WWW-sivusto, jolla palautejärjestelmää voidaan käyttää selaimen avulla ilman digisovittinta. Tietojen varastointiin käytettiin reaaliaikaisesta tietokantajärjestelmästä

Digisovelluksen kehittäminen -luku sisältää tiiviit selvitykset nykyajan käytetyimmistä digi-TV:n tekniikoista ja käytännön ohjeita digitaalisen palautejärjestelmän luomiseen. Tämän perustana on sovellusten käyttäjäystävällisyys.

Opinnäytetyön tuloksena toteutettiin opas digisovelluksen kehittämiseen ja toimiva prototyyppi järjestelmästä. Näiden avulla aloitteleva tai edistyneempi digisovelluksen kehittäjä voi toteuttaa omia tuotteitaan. Projektissa käytetyn, nyt jo vanhentuneen digisovellustekniikan vuoksi projektiosuus on lähinnä suuntaa antava opas omien digisovelluksien tuottamiseen.

Author(s) Kristian Ahonen - Olli-Pekka Lehtonen
Degree Programme(s) Business Information Systems
Title Client-server-system for digital television

Month and year May 2008

Supervisor Anne-Mari Sainio

Pages: 60

ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences launched a research project on 2007 which had a goal to invent new concepts for cultural services. Our assignment was to create a prototype of an interactive feedback system for digital television. Feedback system included ice hockey matches between Ilves and Tappara.

Client-side programs were created for set-top boxes with Java programming language and for other client platforms with a dynamic website. Relation database system was used to store data.

Developing a digital television software -chapter includes compact explanations about the most popular digital television techniques and practical guides to create an interactive feedback system. Foundation of this guide is to be as user-friendly as possible.

As a result of this thesis, we created guide for developing digital television software and a functional prototype of an interactive feedback system for digital television. With help of these chapters, a beginner or advanced software engineer can develop his or her own software for digital television. These guides are only for suggestive use, because interactive feedback system was created with out-dated digital television technique.

Keywords Digital television, MHP, feedback system, web service

Sisällysluettelo

1 Johdanto.....	5
2 Termejä.....	6
3 Digisovelluksen kehittäminen	8
3.1 Digi-TV-tekniikat	8
3.1.1 Multimedia Home Platform -standardi.....	8
3.1.2 OpenCable Application Platform	11
3.1.3 IPTV	12
3.2 Asiakas-palvelin-malli.....	17
3.2.1 Thin client.....	18
3.2.2 Thick client	18
3.3 Digisovittimet	19
3.3.1 Suomessa	20
3.3.2 Maailmalla	20
3.4 Digisovelluksen käyttöliittymä.....	22
3.4.1 Lähtökohdat	22
3.4.2 Käytettävyys	23
4 Projekti	32
4.1 Tausta	32
4.2 Suunnittelu.....	32
4.3 Toteutus	35
4.3.1 Digisovellus	35
4.3.2 Mobiilisovellus	41
4.3.3 Selain	46
4.3.4 Palvelin	47
4.4 Lopputuote.....	49
4.5 Ansaintalogiikka.....	53
5 Johtopäätökset	56
Lähteet	58

1 Johdanto

Tietotekniikan jatkuva kehitys tuo haasteita sekä erilaisten oppaiden tekijöille että sovelluksien kehittäjille. Etenkin interaktiivisen television tekniikat kehittyvät vuosi vuodelta. Tässä opinnäytetyössä on otettu tutkinnan kohteeksi pääsääntöisesti asiakas-palvelin-järjestelmän luominen digi-TV:lle käyttäen Multimedia Home Platform -tekniikkaa. Lisäksi on tutkittu muita interaktiivisen television toteutustekniikoita ja näiden mahdollisuuksia.

TAMKissa alkoi talvella 2007 tutkimusprojekti, jonka tavoitteena on luoda uusia konsepteja kulttuuripalvelun toteuttamiseen. Tämän tutkimusprojektin osaprojektina luotiin Jääkiekko-ottelun digitaalinen palautejärjestelmä, JÄDE.

Opinnäytetyön rakenne on jaettu kahteen pääosaan: digisovelluksen kehittämiseen ja projektiosuuteen. Opinnäytetyössä annetaan katsaus eri digi-TV-tekniikoiden historiaan, oman digisovelluksen kehittämiseen sekä kerrotaan digi-TV:n lyhyt historiikki Suomessa ja maailmalla. Projektiosuus sisältää luodun Jääkiekko-ottelun palautejärjestelmän (Jäde) tekniset tiedot ja ratkaisut palautejärjestelmän kehittämiseen.

Opinnäytetyö on tarkoitettu digisovelluksien kehittäjille silmäläpäitään käyttäjän katselumukavuutta ja sitä, kuinka PC-ympäristön sovellukset eroavat digitaalisen television sovelluksista. Digi-TV-tekniikoista käydään läpi MHP, OCAP ja IPTV. Kaksi ensimmäistä ovat hieman vanhempia tekniikoita, kun sen sijaan IPTV näillä näkymin on tulossa uudeksi, digi-TV:n mullistavaksi tekniikaksi. Digisovelluksen kehittäminen -luvun sisältö käsittelee myös asiakas-palvelin-mallia ja kolmikerrosarkkitehtuuria Internetissä toimivien asiakassovellusten pohjana. Digisovelluksen käyttöliittymä -luku ei sisällä teknisiä tietoja itse palvelun luomisesta, vaan antaa käytännönläheisiä ohjeita hyvän ja käyttäjäystävällisen järjestelmän luomiseen. Digisovelluksen kehittäminen -luku rakentui omista johtopäätöksistä, lähteistä sekä Jäde-projektin käytännön kokemuksista.

Opinnäytetyön projektiosuudessa selvitetään TAMKille tehdyn Jäde-järjestelmän tekniset tiedot ja kuinka se on toteutettu. Järjestelmäkokonaisuutena Jäde sisältää palvelinpuolen MySQL-tietokantaratkaisun sekä lisäksi asiakaspuolen MPH-digisovelluksen, mobiilisovelluksen ja PHP:llä tehdyn dynaamisen WWW-sivuston. Asiakaspuolen mobiilisovellus on esimerkki siitä, että järjestelmän asiakaslaitteena voi olla mikä tahansa laite, joka pystyy esittämään WWW-sisältöä.

2 Termejä

DVB	Digital Video Broadcasting. Standardi, joka määrittelee digitaalitelevision jakelutavan.
GEM	Globally Executable MHP. MHP:n pohjalta luotu osamäärittely, jonka avulla voidaan luoda omia digitaalisia sovelluksia muihinkin, kuin MHP-digisovittimiin.
HAVi & DAViC	Grafiikkaluokkakirjastot MHP-sovellukselle.
HDTV	High-definition television (HDTV) on digitaalinen televisio-ohjelmien lähetystapa, jossa kuva lähetetään perinteistä lähetystä huomattavasti paremmalla tarkkuudella.
IPTV	Internet Protocol Television. Internet-protokollaan perustuva teknologia, jonka avulla digitaalisen television sisältöä lähetetään.
Java ME	Java Micro Edition. Java sovellusympäristö kevyille laitteille, kuten matkapuhelimille ja PDA-laitteille.
JavaTV	Java-ympäristön rajapinta interaktiiviselle televisiolle.
MHP	Multimedia Home Platform. Digisovittimia varten suunniteltu Java-ympäristö, jolla voidaan ajaa itse luotuja Java-ohjelmia digisovittimella.
Midlet	Java-ohjelma kevyille laitteille. Midletit ovat matkapuhelimissa toimivia pelejä tai muita sovelluksia.
MySQL	relaatiotietokannan hallintajärjestelmä.
OCAP	OpenCable Application Platform. GEM:iin perustuva Java-ympäristö digisovittimille.

PHP	Hypertext Preprocessor (PHP) on palvelinpuolen ohjelmointikieli, jolla ohjelmoidaan dynaamisia Internet-sivuja.
XHTML	eXtensible Hypertext Markup Language. HTML 4:stä kehitetty WWW-sivujen merkintäkieli, joka täyttää XML:n muotovaatimukset.
Xlet	Java-ohjelma digitaaliselle televisiolle.

3 Digisovelluksen kehittäminen

3.1 Digi-TV-tekniikat

Tässä luvussa esitellään muutamia yleisimpiä digi-TV-tekniikoita ja digi-TV:hen liittyviä käsitteitä sekä myös asiakaspalvelin arkkitehtuuria. Erilaisia digi-TV-tekniikoita on olemassa kymmenittäin, joten esittelemme vain muutamia tärkeimpiä ja aiheeseen liittyviä tekniikoita. Käsittelyssä on MHP, OCAP ja IPTV. MHP-standardista kertova luku liittyy opinnäytetyön projektiosuuteen ja selvittää sen teknistä taustaa. IPTV:tä tarkastellaan, koska sen avulla pystytään tarjoamaan laajemmin erilaista televisiosisältöä ja interaktiivisia palveluita kuin muilla digitelevisiion tekniikoilla.

3.1.1 *Multimedia Home Platform -standardi*

Multimedia Home Platform (MHP) on digitaalisen television vuorovaikutteiset palvelut määrittelevä standardi. Se on Digital Video Broadcasting (DVB) Project -organisaation määrittelemä avoin rajapinta. Tämä rajapinta määrittelee, mitä ominaisuuksia MHP-laitteissa on ja kuinka sovellukset voivat näitä ominaisuuksia käyttää. (Rinnetmäki 2004: 4.) DVB Project koostuu yhteensä yli 270 jäsenestä joihin lukeutuu laitevalmistajia, ohjelmistotuottajia, tietoverkko-operaattoreita sekä monia muita tahoja yli 35 maassa. He suunnittelevat avoimia teknisiä standardeja maailmanlaajuisesti digitaaliselle televisiolle. (Digital Video Broadcasting.)

MHP-ohjelmia voidaan luoda kahdella eri ohjelmointikielellä. Ne ovat DVB-HTML ja DVB-Java. DVB-HTML mahdollistaa normaalien web-sivustojen kaltaisten ohjelmien luomisen digisovittimelle. Tätä vähemmän käytetty DVB-Java mahdollistaa Javan käytön digisovittimella sen omaa MHP-ohjelmointirajapintaa käyttäen. Näiden avulla voidaan mahdollistaa pankkimaksun, supertekstitelevisiion, loton, sään sekä monen muun interaktiivisen palvelun käyttäminen suoraan oman television välityksellä. Tiedon välitys tapahtuu paluukanavan avulla. Paluukanavan avulla katsojan tekemät valinnat tai toiminnot palautuvat palveluntarjoajalle. Paluukanavana voi toimia modeemi- tai laajakaistayhteys.

MHP Suomessa

MHP-palvelut ovat olleet saatavilla Suomessa siitä lähtien, kun YLE käynnisti digilähetykset antenniverkkoihin vuonna 2001. Vuoteen 2008 mennessä MHP:n suosio on ollut erittäin vaihtelevaa. Alkutaipaleillaan siitä povattiin television, ja varsinkin digilähetyksien, uutta mullistavaa tekniikkaa, mutta se ei kuitenkaan saanut kansaa puolelleen. Hankala paluukanavan käyttö (puhelinmodeemi), huono MHP-digisovittimien valikoima sekä kallis hinta eivät suoneet hyvää tulevaisuutta tälle tekniikalle. MTV3 ilmoitti marraskuussa 2005 lopettavansa MHP:n tukemisen niiden huonon kaupallisen levinneisyyden vuoksi. (Miettinen 2006: 23.)

Tilannetta vielä pahentaa se, että vuoden 2006 alkupuoliskolla Via Licensing ilmoitti vaativansa tv-yhtiöiltä patenttikorvauksia DVB-MHP patentin käytöstä vuodesta 2009 lähtien. Patenttiriidan vuoksi yhtiöt voivat vetäytyä käyttämästä MHP-patenttia ja digi-TV:n vuorovaikutteisten palveluiden kehitys saattaa keskeytyä. Jossakin vaiheessa tilalle voi tulla jokin toinen järjestelmä. Tai sitten Via Licensing tarjoukset oleellisesti edullisempien ehtojen soveltamisesta patentin käyttöön tulevat hyväksytyiksi. (Miettinen 2006: 23.)

Vuonna 2006 Suomessa oli noin 50 000 MHP-digisovitinta. Luvun odotettiin kasvavan nopeasti, sillä laajakaistayhteyksiä tukevia MHP-digisovittimia oli saatavilla (MacAvock 2006). Onkin mahdollista että vuorovaikutteisuus Suomen digisovittimissa tekee pienimuotoisen paluun, kun markkinoille saapuu seuraavan sukupolven kodin viihdekeskuksia, tietokoneen ja TV:n risteytyksiä.

MHP maailmalla

Suurimman suosion MHP on saanut Italiassa ja Etelä-Koreassa. Italiassa hallitus kiihdytti MHP-digilaitteiden levittämistä vuosina 2004 ja 2005, minkä ansiosta Italian kodeissa on tällä hetkellä yli 4 miljoonaa MHP-digilaitetta. Runsaan ilmaisen sisällön levittäminen alusta asti on osoittautunut hyväksi keinoksi digi-TV:n yleistymisen edistämiseksi. (MacAvock 2006.)

Italiassa on tarjolla paljon erilaisia MHP-palveluita, kuten uutisia, säätiedotuksia, äänestyksiä sekä viestintää. Mainostoimistot ovat myös aloittaneet maksu-per-katsominen-palveluita keskityen pääasiassa jalkapalloon. (MacAvock 2006.)

Muihin Euroopan maihin verrattuna Suomen MHP-digisovittimien hinta on huomattavasti kalliimpi. MHP-digisovitin maksoi Italiassa noin 50 euroa, kun Suomessa sen sai halvimmillaan 100 eurolla vuonna 2006 (Digisovittimet 2006: 1).

USA:ssa MHP:n tilalle kaapeliyrietykset ovat tuoneet Open Cable Application Platform (OCAP) -järjestelmän kaapelitelevisioihin. OCAP perustuu samoihin DVB-projektin standardeihin ja määritelmiin kuin MHP, mutta joitakin osia on otettu pois tai vaihdettu vastaaviin. (MacAvock 2006.)

Satelliittioperaattori SkyLife ilmoitti, että vuoden 2006 lopulla Etelä-Koreassa oli noin 2 miljoonaa MHP-digisovitinta. SkyLife tarjoaa monia eri MHP-palveluita muun muassa englannin kielen opetusohjelmia, pelejä, uutisia sekä ruuhkatiedotteita. Kuusi operaattoria Etelä-Koreassa ovat avanneet OCAP-pohjaiset palvelut. Tarjolla on karaokea, pörssitiedotteita, ohjelmaoppaita sekä erilaisien tuotteiden ostomahdollisuuksia. Etelä-Koreassa interaktiivinen televisio on saanut hyvää jalansijaa varsinkin siellä, missä Internetin kytkemisen mahdollisuus on heikko. (MacAvock 2006.)

Kuva 1 esittää MTV3:n MHP-ohjelmaopasta. MTV3 lopetti omien MHP-sovellusten kehittämisen ja näyttämisen vuonna 2005.



Kuva 1. MTV3:n MHP-ohjelmaopas. (Rinnetmäki 2004: 7)

3.1.2 *OpenCable Application Platform*

90-luvun puolivälissä Microsoft ehdotti muutamille kaapeliyrityksille, että ne alkaisivat levittää kaapeli-tv-laitteita, joissa olisi paljon uusia mullistavia ominaisuuksia ja Microsoftin kehittämiä ohjelmia. Microsoft osti Comcast-kaapeliyrityksen osakkeita miljardilla dollarilla edistääkseen idean läpimenoa. Monet kaapeliyritysjohtajat eivät pitäneet tästä Bill Gatesin uudesta valloitusyrityksestä, mutta pitivät kuitenkin ideaa hyvänä. Tämän seurauksena CableLabs perustettiin Microsoftin ja kaapeliyrityksien toimesta kehittämään ja ohjaamaan standardeja heidän omaan suuntaansa. OpenCable Application Platform (OCAP) oli yksi näistä standardeista. (Rose 1998.)

CableLabs julkaisi ensimmäisen version OCAP:sta vuonna 2001. OCAP perustuu DVB-projektin luomaan Globally Executable MHP (GEM) -määritelmään. GEM luotiin, jotta organisaatiot (muun muassa US CableLabs) voivat tehdä omia digisovellusmäärittelyjä, jotka perustuvat Multimedia Home Platformiin. (MacAvock 2006.)

OCAP on pääsääntöisesti käytössä pelkästään Pohjois-Amerikassa. Sen tarkoituksena on mahdollistaa interaktiivisten televisio-ohjelmien kehittäjille suunnittelutyökalut palveluiden ja ohjelmien luomiseen Yhdysvalloissa. Uusin versio 2.0 julkaistiin kesällä 2002. Uudempien versioiden myötä OCAP on siirtynyt lähemmäksi MHP:n määrittelyä. (Morris & Smith-Chaigneau 2005:9.)

3.1.3 IPTV

Internet Protocol Television (IPTV) on tekniikkaa, jolla televisio-ohjelmia siirretään Internetin kautta asiakkaalle. Parhaimman elämyksen saamiseksi, eli täyden laadun TV-kuvaa varten, asiakas tarvitsee laajakaistayhteyden sekä ADSL-modeemin IPTV-palvelun vastaanottamiseen. 8 Mbit/s ADSL-yhteys on nykylähetyksille minimivaatimus.

Laajakaistamodeemi liitetään palveluntarjoajan IP-sovittimeen, joka soveltuu ainoastaan IPTV:n käyttöön. IP-sovitin liitetään kaapelilla myös televisioon, ja palvelu on käyttökunnossa. IP-sovitin toimii kuin digisovitin, mutta TV-lähetys haetaan laajakaistayhteyttä pitkin. (Puumalainen & Ojaniemi & Kotisaari 2006:11.)

Seuraavassa taulukossa esitellään kolme eri digitaalisen television katselukokemusta, jotka mielletään kuuluvan IPTV:ksi. Netti-TV on näistä katselukokemuksista suosituin ja käyttäjän kannalta kustannustehokkain tapa katsella videoita. Netti-TV:n on tehnyt kuluttajalle tutuksi monet erilaiset webbiportaalit, joissa käyttäjät voivat itse postittaa omia tuotoksiaan muiden nähtäväksi, joita käyttäjät voivat katsella selaimellaan. Muun muassa Youtube on yksi näistä sivustoista.

Taulukko 1. IP-pohjaiset videosiirtomuodot. (Puumalainen & Ojaniemi & Kotisaari 2006:9)

	Netti-TV	Tiedostopohjainen jakelu	Täyden laadun TV-kuva
Ominaisuudet	<ul style="list-style-type: none"> - ”postikorttikuva” PC:ssä - ADSL-yhteysvaatimus alle 2Mbit/s - video ladataan palvelintarjoajan servereiltä. 	<ul style="list-style-type: none"> - PC:lle tai TV:lle - ei reaaliaikaista - siirto P2P-liikennettä (jokainen asiakas jakaa ja lähettää tiedostoja toisilleen). 	<ul style="list-style-type: none"> - laadukasta TV-kuvaa reaaliaikaisesti - ADSL-yhteysvaatimus 8 Mbit/s - palvelintarjoaja ja IP-sovitin
Käyttöoikeudet	<ul style="list-style-type: none"> - maksullista tai maksutonta - salattua tai ei 	<ul style="list-style-type: none"> - maksutonta tai maksullista - avointa tai salattua - laitonta tai laillista 	<ul style="list-style-type: none"> - maksullista tai maksutonta - salattua tai ei

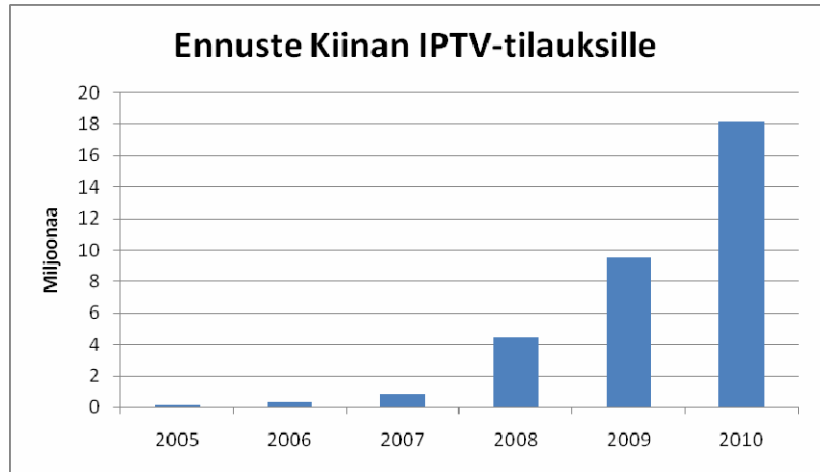
IPTV:n erottaa muista digitelevisiosta jakelukanavista interaktiivisuus ja sillä on potentiaalia tarjota enemmän sisältöä. IPTV on toteutettu laajakaistaverkoissa eli se on luonnostaan kaksisuuntainen. Tämä mahdollistaa muihin digipalveluihin nähden paremmat mahdollisuudet interaktiivisille televisiopalveluille. Myös Internetin perusselaaminen on mahdollista IPTV:n avulla. (Puumalainen & Ojaniemi & Kotisaari 2006: 45.)

Teknisen toimivuutensa kannalta IPTV on osoittanut mahdollisuutensa olla neljäs digitaalisen television jakelukanava. Tekniikka ulottuu aiempaa laajemmalle käyttäjäkunnalle sekä mahdollistaa paremmat TV-nautinnot alueille, joilla kaapelitelevisio ei ole saatavilla. (Puumalainen & Ojaniemi & Kotisaari 2006: 45.)

IPTV:n kehityksessä on vielä kuitenkin paljon hidasteita. Suomen laajakaistaverkko mahdollistaa täyden laadun IPTV:n tällä hetkellä vain noin 400 000 kotitalouteen. Nykyisen laajakais-tainfrastruktuurin päivittäminen täyden laadun IPTV-valmiuteen maksaisi yli 400 miljoonaa euroa ja veisi vuosia valmistua. Laajakaistayhteyksien rakentaminen haja-asutusalueille on myös haasteellista. (Puumalainen & Ojaniemi & Kotisaari 2006: 45.)

Kotitalouksiin IPTV:n hankkiminen on paljon kalliimpaa verrattuna normaalin television katseluun. 12 kuukauden TV-lupamaksun hinta on noin 215 euroa, kun 8Mbit/s-nopea Internet-yhteys maksaa keskimääräisesti 480 euroa vuodessa (40e/kk). Tähänkin voi tulla vielä lisämaksua sen mukaan, kuinka paljon IPTV:n palvelintarjoajat veloittavat lisäpalvelusta.

Suomessa vuonna 2006 täyden laadun IPTV-asiakkaita oli muutamia tuhansia, kun maailmanlaajuisesti tilaajia oli noin 2 miljoonaa. Kuvassa 2 esitetään, kuinka Puumalainen ym. ennustavat, että viiden vuoden päästä tästä Kiinassa olisi IPTV:n käyttäjinä jo 200 000 kotitaloutta.



Kuva 2. Kiinan IPTV-tilaajamäärä 2005-2010 (Puumalainen & Ojaniemi & Kotisaari 2006:42.)

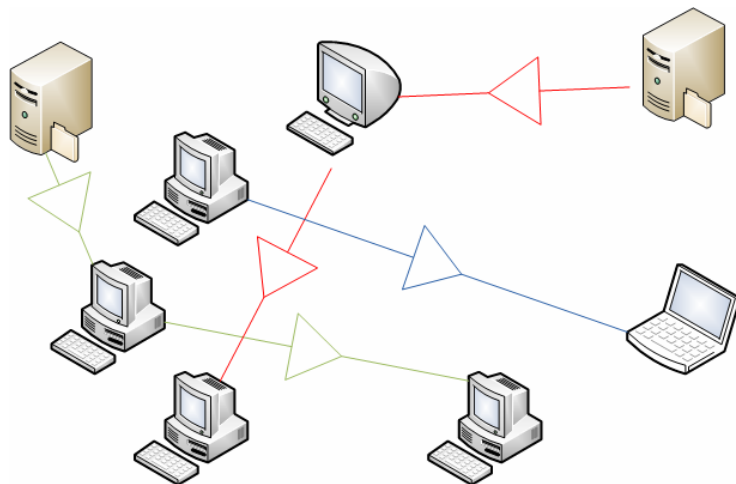
SaunaVisio

SaunaVisio on Saunalahden tarjoama palvelu, joka mahdollistaa minkä tahansa digitaalisessa antenniverkossa näkyvän kanavan nauhoittamisen. Ohjelma tallentuu Saunalahden palvelimelle, josta ohjelman voi katsoa uudelleen IP-sovittimen avulla. SaunaVisio vaatii toimiakseen Saunalahden tarjoaman digisovittimen, joka toimii myös IP-sovittimenä sekä vähintään 8Mbit/s nopean Internet-yhteyden. Normaaliin tallentavaan digisovittimeen verrattuna SaunaVisio tarjoaa enemmän tallennustilaa sekä mahdollisuuden ajastaa ohjelmia myös WWW-selaimen avulla. (Saunalahti Saunavisio 2008.)

SaunaVisio on osittaista ”Täyden laadun TV-kuva”-IPTV-lähetystä, koska ohjelmat tallennetaan, eivätkä ne näin ollen ole reaaliajassa niitä katsottaessa. IP-sovittimella annetaan tässä tapauksessa vain palvelimelle käsky nauhoittaa haluttua kanavaa. Tämän jälkeen ohjelmaa voi katsoa Internet-yhteyden välityksellä, mutta ei reaaliajassa. (Saunalahti Saunavisio 2008.)

Joost

Joost on ilmainen tietokoneohjelma, joka käyttää tiedostopohjaista jakelukanavaa digitaalisten televisio-ohjelmien näyttämiseen. Se käyttää peer-to-peer -tekniikkaa (P2P) ohjelmien lähetykseen. P2P-tekniikan avulla tehostetaan ohjelman latausta. Jokainen Joostin käyttäjä lähettää muille katsojille katsomaansa televisio-ohjelmaa sen sijaan, että video tulisi vain yhdestä lähteestä, jolloin palvelimet ruuhkautuisivat. Kuvassa 3 on esitetty tämä tiedonkulku. Ohjelma muuttaa tietokoneen toimintavalmiiksi televisioksi ilman, että käyttäjän tarvitsee asentaa yhtään television lisälaitetta. (Joost Knowledge base 2008.)



Kuva 3. P2P-verkon tiedonkulku

Joostin kehittämisen ja suunnittelun aloittivat vuonna 2006 Skypein kehittäjät, Niklas Zennström ja Janus Friis. Tämän hetkinen Joost on vielä beta-vaiheessa, mutta se on avoin kaikille käytettäväksi. Joostilla on tällä hetkellä yli miljoona rekisteröitynyttä käyttäjää. (Joost Knowledge base 2008.)

Televisio-ohjelmia Joostissa on tarjolla yli 20 000 ja kanavia liki 400. Kaikki materiaali palvelussa on vielä tällä hetkellä ulkomaista. Ohjelmat eivät näy reaaliajassa, vaan ne ladataan tietokoneelle sellaisenaan. Uusia ohjelmia ilmestyy jatkuvasti lisää. (Joost Knowledge base 2008.)

3.2 Asiakas-palvelin-malli

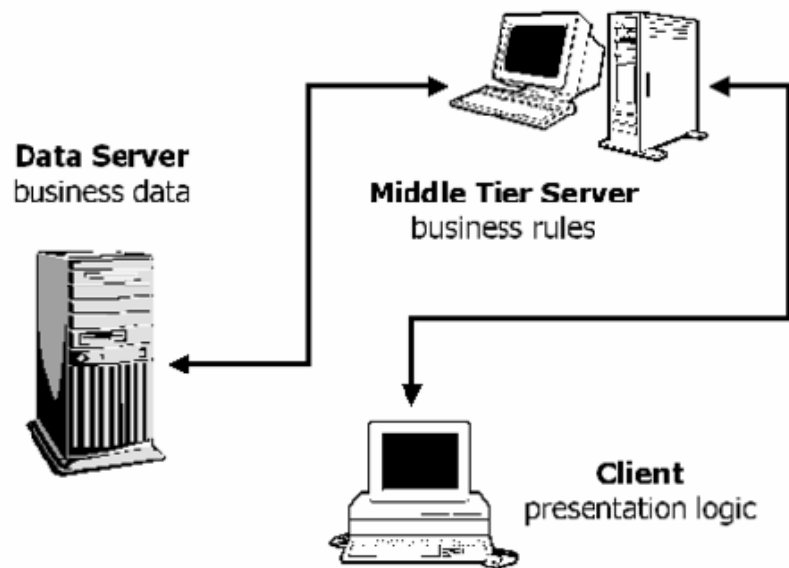
Palvelimella voidaan tarkoittaa fyysistä tietokonetta, mutta palvelimiksi kutsutaan myös tietokoneohjelmia, jotka suorittavat palveluja asiakasohjelmille. Esimerkiksi Apache on tietokoneohjelma, joka on myös WWW-palvelin ja se on käynnissä jollain palvelinkoneella. Yhdellä palvelinkoneella voi olla useita palvelinohjelmistoja, jotka erotellaan eri porttien mukaan. (Heinisuo 2003: 13-14.)

Asiakas on samaan tapaan sekä laite että ohjelma. Asiakassovellusta ajetaan jollain asiakaslaitteella, kuten esimerkiksi Internet Exploreria kotitietokoneessa. Toisaalta asiakas voi olla myös MHP-digisovittimessa ajettava Java-sovellus.

Kun asiakassovellus tekee Apachelle pyynnön, joka koskee PHP-tiedostoa, palvelimen PHP-tulkki ajaa PHP-koodin ja tekee siihen koodatut komennot, sekä lähettää tulostuksen takaisin asiakassovellukselle. Nämä komennot voivat olla esimerkiksi tekstin tulostusta tai tietokantakyselyjä. (Heinisuo 2003: 14-15.)

Kolmitasomallissa toteutus jaetaan kolmeen tasoon: dataan, logiikkaan ja näyttöön. Näistä datatasolla on esimerkiksi relaatio-tietokanta, loogisella tasolla on jokin ohjelmointikieli ja näyttö-tasolla jokin kuvauskieltä tulkaava sovellus. Kuvassa 4 on esitetty tasot ja havainnollistettu myös eri tasoja käyttävät laitteet. (Ramirez 2000.)

Yleinen tapa Internet-sovelluksissa on käyttää esimerkiksi MySQL-tietokantaa datatasolla, PHP:tä logiikkatasolla ja Internet Exploreria näyttötasolla. Tasojen välissä käytetään jotakin protokollaa, esimerkiksi MySQL-protokollaa tietokantapalvelimen ja WWW-palvelimen välissä ja HTTP-protokollaa WWW-palvelimen ja selaimen välissä. (Heinisuo 2003: 52.)



Kuva 4. Kolmitasoinen asiakas-palvelin-malli. Data, logiikka ja tiedon näyttäminen ovat eriytetty toisistaan eri tasoille. (Ramirez 2000)

3.2.1 Thin client

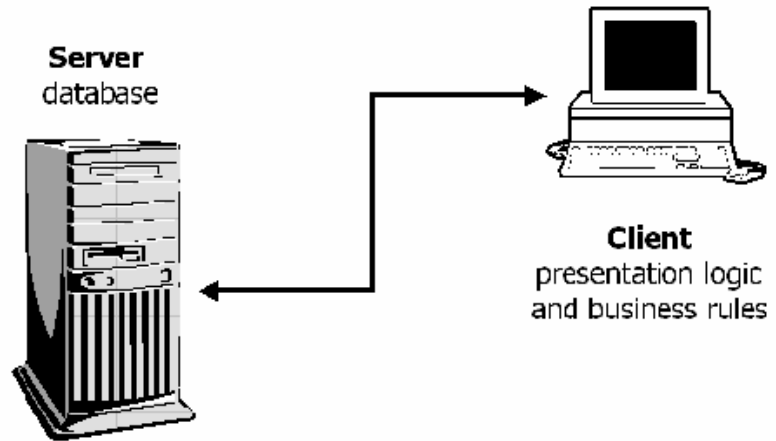
Kolmitasomallissa asiakassovelluksen tehtävänä on hallita tiedon esitys sekä ottaa vastaan käyttäjien syötteitä sekä mahdollisesti tarkastaa syötteet. Tämä asiakassovellus on nimeltään Thin client. (Ramirez 2000.) Hyvä esimerkki thin clientistä on WWW-selain.

Jäde on toteutettu tällaisella kolmitasomallilla, jossa asiakassovellukset ovat thin clienttejä, jotka toimivat erilaisilla asiakalustoilla. Selain, MHP-sovellus ja matkapuhelinsovellus ottavat yhteyttä ensin HTTP-yhteydellä palvelimelle, joka sitten saatujen tietojen perusteella ottaa tarvittavat yhteydet varsinaiselle tietokantapalvelimelle. Kuvassa 4 esiintyvä asiakaspääte on piirretty tietokoneeksi, mutta Jäden tapauksessa siinä olisi MHP-digisovitin sekä matkapuhelin asiakaslaitteena.

3.2.2 Thick client

Perinteisessä asiakas-palvelin-mallissa sovelluksen käyttämä data on varastoitu tietokantapalvelimelle ja asiakassovellus, esimerkiksi Java-sovellus, ottaa yhteyden tietokantapalvelimelle ja käyttää tietokannan tietoja. Kuvassa 5 ovat muuten samat ominaisuudet kuin kuvassa 4, mutta tällä kertaa keskimääräinen kerros on yhdistetty asiakassovellukseen. Tässä tapauksessa

asiakassovelluksessa toteutetaan sekä tiedon esittäminen että logiikka. Asiakassovelluksesta tulee yleensä raskas, mutta palvelimelle ei tule muuta työtä kuin tiedon ylläpito. (Ramirez 2000.)



Kuva 5. Kaksitasoinen asiakas-palvelin-malli. Palvelimessa on tietokanta ja asiakassovelluksessa logiikka ja tiedon näyttämisen käsittely. (Ramirez 2000.)

3.3 Digisovittimet

Digitaalisten televisiolähetysten vastaanottamiseen vaaditaan televisio, jossa on digiviritin. Myös analogiviritimellä varustettuihin televisioihin voidaan hankkia erillinen digiviritin eli digisovitin. Toistaiseksi digisovitin on yleisin tapa vastaanottaa digitaalista tv-lähetystä, mutta tulevaisuudessa televisiot, joissa on sisäänrakennettuna digiviritin, saattavat korvata erilliset digisovittimet.

Digisovittimia on olemassa neljää eri pääryhmää. Näitä ovat perusdigisovittimet, digisovittimet, joissa on korttipaikka maksullisia tv-kanavia varten, tallentavat digisovittimet sekä MHP-digisovittimet. Perusdigisovittimet kykenevät vastaanottamaan avoimia digitaalisia kanavia ja näyttämään kuvan normaalissa televisiossa. Jos sovitimessa on yksi tai useampi korttipaikka, siihen voidaan hankkia maksullisia kortteja, joilla saadaan otettua käyttöön maksullisia lisäkanavia. Tallentavilla digisovittimilla pystytään nauhoittamaan TV-lähetystä ja MHP-sovitimella voidaan käyttää TV-lähetysten interaktiivisia lisäpalveluja Internet-yhteyden avulla. Lisäksi digilähetystä voidaan vastaanottaa myös tietokoneeseen liitettävällä digisovittimella. (Kilpailuvirasto 2007.)

3.3.1 Suomessa

Suomessa on niin sanottu digipakko, eli analogista TV-lähetystä ei enää ole saatavilla. Kaikki TV-lähetykset pitää siis katsoa digitaalisena. Kokonaan digitaalisiin lähetyksiin siirryttiin antenniverkon osalta syyskuun alussa 2007 ja kaapeliverkosta analoginen lähetys lopetettiin helmikuussa 2008 (Tilastokeskus 2008).

Suomessa digitaalista tv-lähetystä pystyy vastaanottamaan noin kahdessa miljoonassa taloudessa (Mediaviikko 2008). Näistä noin yksi prosentti on MHP-standardia tukevia laitteita (Digitaalista televisiotoimintaa seuraava ja edistävä työryhmä 2006: 14-15).

MHP-digisovittimille suunnattua materiaalia on hyvin vähän. Ylellä ovat enää toiminnassa uutisia, säätietoja ja ohjelmatietoja tarjoavat palvelut sekä supertekstitelevisio. Muilla kansallisilla kanavilla ei ole MHP-sisältöä. (digitv.fi 2007)
Ainoa ohjelmakohtainen palvelu oli Akuutin MHP-palvelu, mutta sekin on lopetettu syksyllä 2007 (yle.fi/akuutti 2007).

Epävirallisten tietojen mukaan myös Yle on lopettanut MHP-sisällön jakamisen digilähetyksen mukana. Tästä ei kuitenkaan ole tullut mitään ilmoitusta tai uutista Yleisradion toimesta, eikä mitään ilmoitusta löydy myöskään Ylen Internet-sivuilta. (Järvinen 2007.)

Keskustelupalstoilla on kuitenkin todettu, että MHP-sisältö lopetettiin loppuvuodesta 2007. MHP-palvelujen käyttäjiä on niin vähän, että palvelujen lopettamista ei kovin moni edes huomaa tai raportoi (Pietilä 2008).

3.3.2 Maailmalla

Maailmalla eniten MHP-sovittimia on Italiassa, missä niitä on noin neljä miljoonaa. Italiassa 97% digisovittimista tukee MHP-ominaisuuksia. Tähän tilanteeseen on päästy, koska Italian hallitus on tukenut MHP-digisovittimien hankintaa. Eniten digisovittimia Euroopassa on Iso-Britanniassa. (Digitaalista televisiotoimintaa seuraava ja edistävä työryhmä 2006: 9.)

Yhdysvalloissa analogisten tv-lähetysten on tarkoitus loppua vuonna 2009. Myös Yhdysvalloissa valtio tukee digisovittimien hankintaa antaen kotitalouksille yhteensä 80 dollarin etusetelit digisovittimien hankintaa varten. (Karvonen 2007.) Kuten 3.1 Digi-TV-tekniikat -luvussa kerrotaan, Yhdysvalloissa on käytössä oma MHP:tä laajentava standardi ”Open Cable Application Platform” (OCAP).

3.4 Digisovelluksen käyttöliittymä

Tämä pienimuotoinen opas digisovelluksen kehittämiseen neuvoo, miten luodaan digi-TV-palvelu ja sen käyttöliittymä niin, että se palvelee eri kohderyhmiä. Opas sisältää myös koosteita muutamien alan ammattilaisten mielipiteistä, ideoista ja kirjoituksista koskien digisovelluksien käyttöliittymää ja kehittämistä.

Interaktiivisen television palveluiden suunnitteluun liittyviä kursseja ja oppikirjoja ei ole paljoa olemassa tai jos on, ne liittyvät enemmän teknisiin standardeihin käyttömukavuuden sijaan (Riikonen 2005: 33). Tämän vuoksi tässä luvussa perehdytään enemmän asioihin, jotka liittyvät käyttömukavuuteen. Opas ei sisällä eri standardeihin liittyviä teknisiä ohjeita. Jokaisella käytettävällä digi-TV-tekniikalla on samat periaatteet käyttöliittymän ja -mukavuuden suhteen, oli tekniikka mikä tahansa.

3.4.1 Lähtökohdat

Digi-TV:n käyttäjät voidaan luokitella kolmeen eri kohderyhmään: perinteisiin televisiomedian käyttäjiin, kokeneisiin Internetin käyttäjiin ja ammatillisiin televisio- ja videomedian hyötykäyttäjiin (Kuukkanen 2005: 35). Perinteinen television käyttäjä on tottunut passiiviseen katselemiseen ja hyödyntää valmiiksi tehtyä sisältöä haluamatta itse vaikuttaa siihen. Hänelle riittää, että kaukosäätimellä voi vaihtaa ohjelmaa, mikäli nykyinen ei kiinnosta. Kokenut Internetin käyttäjä katsoo televisiota, koska sieltä tulee jotakin, mitä Internet ei tarjoa. Ammatillainen on esimerkiksi yrityksen markkinointiosaston työntekijä.

Digisovelluksen suunnittelussa ja kehittämisessä on pyrittävä ottamaan huomioon kaikki edellä mainitut kohderyhmät, jotta sovelluksella olisi kaupallisia mahdollisuuksia. Vaikeinta on kuitenkin tyydyttää perinteisen television katsojia. Normaaliin televisioon nähden edistyksellinen digi-TV joutuu esittämään tälle käyttäjäryhmälle tarpeita, joiden olemassaolosta he eivät ole vielä tiedäneet.

3.4.2 Käytettävyys

Käytettävyys on mitattavissa oleva ominaisuus. Sitä voidaan mitata esimerkiksi tehokkuudella, virheettömyydellä ja käyttäjän tyytyväisyydellä. Tehokkuus on sitä, kuinka nopeasti käyttäjä suoriutuu tietystä tehtävästä. Virheetöntä käyttö on, kun sovellusta käytetään suunnittelijan aikomalla tavalla. Käyttäjälle vähemmän tehokas tapa voi olla silti miellyttävän. (Rinnetmäki 2004: 12.)

Suurin osa ohjelmoituista sovelluksista toteutetaan PC:lle. PC-ympäristössä käytettävyyttä on opittu tunnistamaan ja parantamaan jo kauan. 2000-luvulla on kuitenkin tullut uusia käsitteitä käyttöliittymäsuunnitteluun ja käytettävyyteen laitteille, joissa resurssit ovat rajatut. Näitä ovat muun muassa digisovittimet ja matkapuhelimet. TV-ympäristössä käytettävyydelle on asetettava erilaiset vaatimukset kuin PC-ympäristössä.

Tietokoneella voi simuloida TV-ympäristöä erilaisten emulaattoriohjelmien avulla. Näiden avulla ohjelmoidun sovelluksen toimivuuden voi testata välittömästi eikä sovellusta tarvitse ensin ladata digisovittimeen. Emulaattoriohjelmalla voi nopeasti testata sovelluksen toimivuutta ja käyttöliittymän asemointia.

Siirryttäessä TV-ympäristöön moni asia on kuitenkin eri tavalla televisioruudussa kuin tietokoneen näytössä. Tietokoneen käyttäjät ovat tottuneet laitteiston nopeaan laskentatehoon ja odottavat samaa digisovittimelta. Kuvat voivat latautua nopeasti tietokoneen näytölle, mutta digisovitin voi prosessoida niitä jopa useita sekunteja. Hiirtä ja näppäimistöä emulaattoriohjelmassa käytettäessä käyttäjä voi nopeasti siirtyä valikosta toiseen ja nopeasti testata ohjelman toimivaksi. Digisovittinta ohjataan kuitenkin kaukosäätimellä. Jokaisella valmistajalla on omat tavat tehdä digisovittimia ja niihin kaukosäätimiä. Siirryttäessä kaukosäätimen käyttöön, käyttöliittymän oppiminen voi olla vaikeaa. Käyttöliittymä kannattaa suunnitella mahdollisimman yksinkertaiseksi ja maalaisjärjellä toimivaksi.

TV-ympäristössä on edellisten asioiden lisäksi monia muitakin ongelmakohtia käyttöliittymää suunniteltaessa (Riikonen 2005: 30):

- Televisioruudun näkyvä pinta-ala on pienempi kuin tietokoneen näytön näkyvä pinta-ala. TV-ruutu voi olla myös lomitettu tai laajakuva.
- Kuvaputkitelevisioissa käytettävästä lomitetusta kuvasta johtuen värien käyttö on suunniteltava tarkkaan. Lomitetussa kuvassa vaakajuovat piirretään vuorotellen parittomina tai parillisina riveinä televisioruudulle.
- TV-ruudun käyttöetäisyys on useita metrejä. Kuvat eivät saa sisältää paljoa yksityiskohtia.
- Navigointia voi rajoittaa nappien vähyys tai hankalat asetelmat kaukosäätimessä.

Resoluutio

Eurooppalaisissa televisioissa käytetään PAL-resoluutiota. Se on 720 x 576 pikseliä, josta osa on varattu niin sanotusti suojamarginaalille. Todellisuudessa käytettävissä onkin 650 x 520 pikseliä, sillä loput katoavat TV-vastaanottimen kehyksien alle. Tämä resoluutio on PC-ympäristön pienintä käytettävää resoluutiota vain hieman suurempi. (Riikonen 2005: 30). Turvallinen käyttötila digisovellukselle on 592 x 480 pikseliä ruudun keskeltä (Kuukkanen 2005: 48). High-definition television (HDTV) lähetyksissä resoluutio on huomattavasti isompi, mutta sovelluksissa kannattaa silti käyttää PAL-resoluutiota, sillä HDTV on vasta yleistymässä Suomessa.

Kuva 6 näyttää, kuinka televisio voi kadottaa osan kuvasta suojamarginaalin alle. Valmistusteknisistä syistä johtuen tätä suojamarginaalia ei kuitenkaan taulutelevisioilla ole. Vaikka todellisuudessa ei kuvan osoittamaa määrää katoa kehysten alle, grafiikkaa ei kannata esittää näytön laidoilla digisovelluksessa.

Tietokoneen näyttö



Kuvaputki-TV, laajakuva



Kuva 6. TV:n kuva kadottaa osan kuvasta. Laajakuva-TV myös venyttää kuvaa.

Kuvien suhteuttaminen laajakuvatelevisioon ja normaaliin televisioon voi olla myös hankalaa. Rinnetmäki (2004: 27) ohjeistaaakin, että kannattaa käyttää kuvissaan suhdetta 14:9. Tällöin kuvat ja grafiikat näyttävät siedettävältä niin 4:3 kuin 16:9 kuvasuhteissakin.

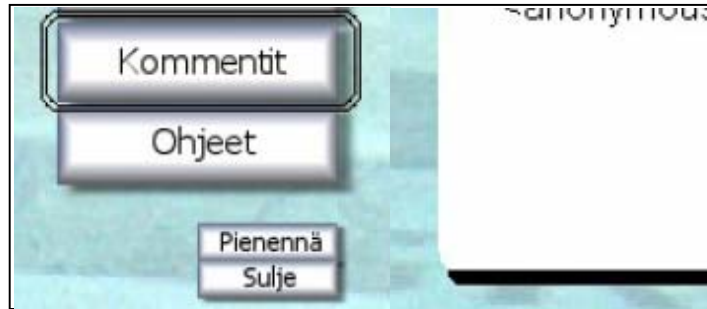
Taulutelevisioissa on käytössä koko näytön ala sekä paljon suuremmat resoluutiot. Onkin yleistä, että uudenaikaisia teräväpiirto-ominaisuudella varustettuja HDTV-taulutelevisioita käytetään tietokoneen näyttönä olohuoneessa. Joka tapauksessa palveluiden tulee kuitenkin toimia myös vanhemmissa kuvaputkitelevisioissa. Onkin hyvä testata digisovellus vanhemmalla televisiolla.

Värit

Digi-TV käyttää 32-bittistä sRGB-väriavaruutta (Standard Default Color Space of Internet). Television grafiikka kuitenkin koodataan YUV-väriavaruuteen, jolloin päätelaite huolehtii grafiikan muuttamisesta sRGB:stä YUV-väreihin. Muutos voi olla radikaali televisioissa, jotka eivät pysty näyttämään kaikkia värejä, vaan suhteuttavat sRGB-värit omaan palettiinsa. Tämän seurauksena värit voivat muuttua huomattavasti, joten käytettävissä olevia värejä on rajallisesti. (Kuukkanen 2005: 43.)

Tämän ongelman vuoksi värit voivat näyttää erilaisilta tietokoneen näytöllä verrattuna televisioruutuun. Värien käytössä pitää välttää liian kirkkaita värejä ja värejä joiden kontrastierot ovat liian suuret, koska liian kirkkaat värit voivat väreillä vanhemmissa televisioissa ja voi näin hankaloittaa television katselua. Värien tulee sopia hyvin käyttöympäristöönsä. Esimerkiksi jääkiekko-ottelun aikana käytettävän ohjelman käyttöliittymä ei saisi olla liian kirkas tai valkoinen, jotta käyttöliittymän erottaisi vielä ohjelmasta.

Kuvasta 7 näkee, kuinka vaalean taustan päälle voi asettaa vaaleita käyttöliittymäobjekteja. Kuvan vasemmalla on navigointinappeja, joissa on käytetty tummaa väriä reunoilla sekä varjoa korostamaan nappeja vaalean taustan alta. Kuvan oikealla puolella on valkoinen tekstitila, jossa on käytetty tummaa varjoa korostamaan aluetta.



Kuva 7. Käyttöliittymäkuva sovelluksesta, jota käytetään jääkiekko-ottelun aikana. (Kuvakaappaus Jädestä)

Hyvä keino hallita värimaailmaa on testata ohjelmaa mustavalkoisessa ympäristössä. Koska osa katsojista voi olla tavalla tai toisella värisokeita, on hyvä testata tätä tapaa. Televisioympäristössä ruudun saa mustavalkoiseksi laskemalla vastaanottimen värikylläisyyttä minimiin. (Kuukkanen 2005: 44).

Tekstin esittämisessä hyvä sääntö on, että teksti on tummaa ja pohja vaaleaa. Tämä tapa on tuttua ja turvallista jokaiselle käyttäjälle. Teksteissä on otettava myös huomioon television katseluetäisyys. Television katseluetäisyys on 3-6 metriä, mutta tietokoneen näyttöä katsotaan noin yhden metrin päästä. Tästä syystä tekstin pitää olla myös isoa, kooltaan noin 24-30 pistettä. Testaamalla tekstin kokoa ja väriä saa parhaimman käsityksen siitä, miten tekstiä kannattaa sovelluksessa käyttää.

Tireas-kirjasin on sisäänrakennettuna kaikissa DVB-MHP-standardin mukaisissa digi-TV-sovittimissa. Se on erityisesti television käyttöä varten suunniteltu kirjasin, joka säilyttää selkeytensä ja luettavuutensa kuvasuhteen muutoksista huolimatta. (Rinnetmäki 2004:32.) Tireas-kirjasimen selkeyttä esitetään kuvassa 8.

Paperilla	Näytöllä 5:4	Näytöllä 4:3	Näytöllä 16:9
digi-TV-palvelu	digi-TV-palvelu	digi-TV-palvelu	digi-TV-palvelu
digi-TV-palvelu	digi-TV-palvelu	digi-TV-palvelu	digi-TV-palvelu

Kuva 8. Ylempi Times New Roman kärsii enemmän kuvasuhteen muutoksesta, kuin alempi Tireas. (Rinnetmäki 2004: 32.)

Fyysinen käyttöliittymä

Käyttöliittymän tehokkuutta voidaan mitata klikkauksien määrällä, eli kuinka monta kertaa nappeja pitää painaa, jotta päästään mielenkiinnon kohteeseen. Tietokoneympäristössä on ollut pääsääntönä kolmen klikkauksen periaate. (Kuukkanen 2005: 38.)

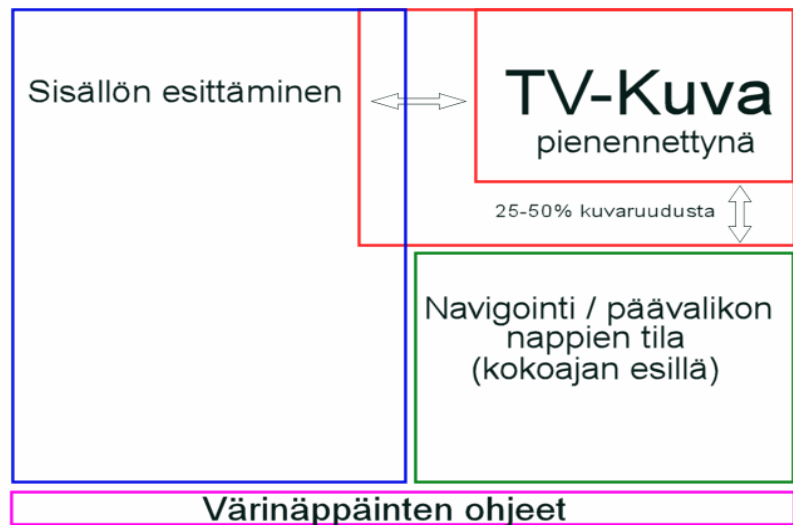
Tämä pelkästään ei kuitenkaan voi toimia tehokkuuden mittarina varsinkaan digisovelluksessa. Digisovittimen kaukosäätimen nappien vähyys voi tuottaa hankaluuksia, jos suunnittelussa yritetään toteuttaa kolmen painalluksen periaatetta.

Intuitiivisesti asetettu sisältö helpottaa käyttäjää sisäistämään palvelun paremmin. Käyttäjä tietää jo vanhasta tottumuksesta, kuinka tv-sisältö asemoituu ruudulle. Käyttöliittymän ja sisällön sijoittamisessa TV-ruudussa pätevät samat säännöt kuin käyttöliittymän suunnittelussa PC-ympäristöön. TV-ruutu on kuitenkin hieman haastavampi ympäristö. (Riikonen 2005: 31)

Kuva 9 esittää, kuinka käyttöliittymä ja käyttöliittymäobjektit kannattaa asemoida television ruudulle. Länsimaissa lukeminen tapahtuu vasemmalta oikealle ja television katsojan ruudun katsomisen huomio alkaa ruudun vasemmasta reunasta. Tämän vuoksi esitettävä pääsisältö tulee asettaa ruudun vasempaan reunaan ja TV-kuva oikeaan reunaan. Näin katsoja näkee esitetävän sisällön nopeasti, eikä TV-kuvan pitäisi häiritä katselua. TV-kuvan koko tulee asemoida sopimaan hyvin muiden käyttöliittymäobjektien kanssa.

Navigointinapeille hyvä tila on TV-kuvan alapuolella, sillä TV-kuva ei täytä kuin yhden neljäsosan ruudusta. Navigointinappien tulee olla näkyvillä ja kohdistettuna (lisää edempänä) koko käytön ajan, jotta käyttäjä tietää varmasti missä navigoi milläkin hetkellä. Tällä pyritään estämään käyttäjän turhautumista. Käyttöliittymän tulee kertoa käyttäjälle kokoajan, missä hän navigoi.

Väriinappien väriohjeet on hyvä sijoittaa ruudun alareunaan. Tämä tottumus tapa on ollut käytössä televisiomaailmassa ja digitelevisiossa jo kauan.



Kuva 9. Käyttöliittymäkomponenttien suositeltu sijainti

Navigointi

Kaikki digi-TV-ympäristöön tuotettavat palvelut tulee suunnitella niin, että ne toimivat kaukosäätimellä. Kaukosäätimen rajoitettu nappien määrä luo kuitenkin haasteita hyvän käyttöliittymän luomiseen. Voidaan olettaa, että käytössä ovat numerot 0-9, ok-nappi, neljä eri nuolinappia ja neljä värinäppä. Suosituin vaihtoehto on valita näistä ok-, nuoli- sekä värinäppäit navigoinnin avuksi. Ok-napilla valitaan kohdistettu valinta, nuolinapeilla liikutetaan kohdistinta ja värinäppäiden avulla käyttäjä pääsee nopeasti johonkin hieman ”kauempana” olevaan valikkoon tai asetelmaan käyttöliittymässä. Tästä huolimatta tämän opinnäytetyön suositus kuitenkin on, että käyttöliittymän suunnittelija yrittäisi mahdollisimman paljon välttää värinäppäiden käyttöä.

Käytettävyyttä suunniteltaessa pitää ottaa huomioon eri käyttäjäryhmät. Tähän ryhmään kuuluvat myös ihmiset, joiden näkö voi olla rajallista, kuten värisokeat. Värisokeus aiheuttaa heti uuden ongelman värinäppäiden käytössä. Kuva 10 havainnollistaa tätä. Mikäli käyttäjä on lisäksi kokematon digisovittimien uuden aikaisten kaukosäätimien sekä käyttöliittymien käytössä, hän voi turhautua nopeasti ja lopettaa kokonaan interaktiivisten ohjelmien käytön. Kokeneempi käyttäjä sen sijaan käyttää hyväkseen opittuja käytäntöjä ja tietää miten ongelmakohtissa pitää toimia.



Kuva 10. Esimerkki siitä, kuinka värisokea (oikea kuva) voi nähdä värinäppäit normaalien silmien (vasen) sijaan.

Jos suunnittelee käyttävänsä värinappeja navigoinnin apuna, kannattaa rajoittaa värinappien määrä kahteen. Edellisen kuvan esimerkin mukaan on suositeltavaa käyttää vain reunimmaisista värinappeja, punaista ja sinistä.

Tärkeää värinäppäinten käytössä on, että kaikki värinäppäimet näytetään aina samassa ryhmässä ja järjestyksessä (Rinnetmäki 2004:36). Suosituin värinäppäinten määrittelmä on Sky Digital -kanavan kehittämä. Alla ovat määrittelmän mukaiset värinäppäinten toiminnot (Kuukkanen 2005: 49):

- punainen: kotisivu, päänavigointitaso
- vihreä: hyväksy, eteenpäin
- keltainen: hylkää, takaisin
- sininen: lähetä, jatka

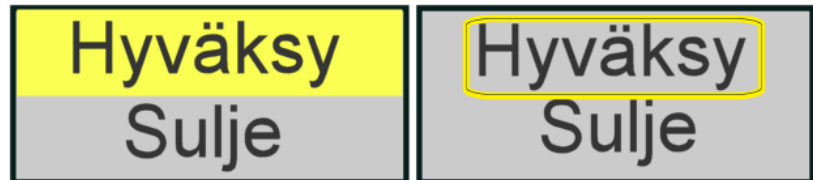
Tämän opinnäytetyön suositus kuitenkin on, että kaksi keskimäistä värinäppäintä otetaan pois käytöstä. Tällöin jäljelle jäävät punainen (kotisivu) ja sininen (lähetä) väri. Sininen näppäin pitää vaihtaa hylkää- tai sulje ohjelma -näppäimeksi, koska muutoin sovelluksessa ei olisi hylkää-valintaa. Sovelluksen käyttöliittymän alalaitaan tulee asettaa näkyvä visuaalinen esitys näppäinten toiminnoista, joka näkyy aina ohjelman ollessa päällä. Värinäppäinten käytön lisäksi myös nuolinäppäimillä navigoinnin pitää olla loogista. Nuolinäppäimillä liikutetaan kohdistimen paikkaa käyttöliittymässä.

Kohdistimella tarkoitetaan valikon linkkiä, joka on erilainen väritään kuin muut linkit. Valitun linkin ympärillä voi myös olla jokin, mikä erottaa linkin muista käyttöliittymän linkeistä tai valinnoista. Kohdistimen avulla käyttäjä tunnistaa, missä linkissä tai valinnassa hän navigoi käyttöliittymää. Koska digi-TV ei tarjoa sovelluksen suunnittelijalle käyttöön valmista kohdistinta, se pitää itse ohjelmoida (Rinnetmäki 2004:11).

Yleisin käytäntö televisio-ohjelmissa on keltasävyinen kehys kohdistimena (Rinnetmäki: 2004: 11). Tämän vuoksi kannattaakin käyttää keltaista sävyä kohdistimissa, mutta kuitenkin niin, että se erottuu selkeästi käyttöliittymän muista elementeistä. Katsojalle pitää olla heti selkeää, mitkä elementit ovat taustaa ja sisältöä ja mikä on kohdistin ja miten se käyttäytyy.

On sanomattakin selvää, että kohdistimen tulee liikkua aina siihen suuntaan, mihin nuolinäppäin osoittaa. Kohdistimien kanssa on kuitenkin tärkeää, millainen kohdistin on. Käyttäjän tulee huomata heti, missä kohdistin on, jotta navigointi onnistuu sujuvasti ja käyttäjää turhauttamatta

Yleinen tapa digi-TV:n käyttöliittymissä on täyttää kohdistimen kohta kokonaan tietyllä värillä (kuva 11, vasen). Tässä käytännössä tulee kuitenkin ongelmia, kun valittavana on vain muutama eri vaihtoehto. Nopeasti katsottuna käyttäjä ei voi tietää täysin varmasti kumpi on kohdistimen valinta. Tämän vuoksi on suositeltavaa, että kohdistimena käytetään jotain, mikä yksilöi valinnan. On kuitenkin käyttäjäystävällisempää, että kohdistimena on esimerkiksi nuoli, kuin taustavärin vaihtaminen.



Kuva 11. Kaksi eri tapaa tehdä kohdistin.

Sivutus

Tietokonetta käyttäessä on totuttu vierittämään tekstiä rivi kerrallaan. Koska televisioruudulla tämä ei ole mahdollista, kaikki sisältö pitää näyttää kerrallaan. Näytettävä sisältö tulee siis suunnitella niin, että asiasisällöt esitetään näkyminä. Esimerkiksi perinteinen teksti-TV toimii näin. (Riikonen 2005: 32.)

Sivutusta voi myös televisioruudulla esittää tekstin rivittämisenä niin, kuin käyttäjä on tottunut tietokoneympäristössä. Tekstisisällön viereen voi asettaa kaksi nuolta osoittamaan ylös- ja alaspäin. Käyttäjän painaessa alaspäin-nuolta, teksti ”siirtyy” alaspäin eli sovellus näyttää seuraavat kappaleet kyseisestä tekstistä. Tämä luo käyttäjälle illuusion vieritetystä tekstistä, vaikka sovellus vaihtaa vain näkymää.

Ohjeet

Ongelmatilanteiden vuoksi jokaiselle laitteelle ja ohjelmalle tulee tehdä ohjeet. Tämä pätee myös digisovellukseen. Ohjeiden ei tarvitse olla kuitenkaan laajat, vaan riittää, että selvittää mitkä näppäimet toimivat missäkin käyttöliittymän näkymässä ja ympäristössä. Tämä on tärkeää selvittää käyttäjälle, sillä digi-TV-ympäristö ei ole kaikille vielä välttämättä tuttu. Ohjeissa on myös hyvä selvittää ohjelman tarkoitus ja päämäärä käyttäjän näkökulmasta.

Ohjeista voi tulla kuitenkin itsestään ongelma. Käyttöliittymä tai sovellus on toteutettu tai suunniteltu väärin, jos käyttäjä joutuu lukemaan ohjeita. Tavoitteena pitäisi olla, ettei käyttäjän tarvitse lukea ohjeita kertaakaan digisovellusta käyttäessään. Sovelluksen tulee olla tarpeeksi intuitiivinen.

Muistilista

Seuraava muistilista on hyvä ottaa huomioon suunniteltaessa digisovittimelle graafista käyttöliittymää (Kuukkanen 2005: 48):

- Ota huomioon palvelun kohderyhmä.
- Turvallinen grafiikan käyttötila on 592 x 480 pikseliä ruudun keskellä.
- Tee sovellukselle ohjeet ongelmatilanteiden välttämiseksi.
- Nyrkkisääntö kuitenkin on, että käyttöliittymä on suunniteltu huonosti, mikäli käyttäjä joutuu lukemaan ohjeita.
- Linkin sisältävien käyttöliittymäkomponenttien pitäisi ilmetä selkeästi kuvaruudulla kohdistimella.
- Käytä selkeitä kohdistimia.
- Värinappeja käyttäessä esitä napit seuraavassa värijärjestyksessä: punainen, vihreä, keltainen ja sininen.
- Huomioi grafiikan venyminen eri television kuvasuhteissa.
- Käytä PNG-tiedostomuotoa grafiikan esittämisessä.
- Käytä Tires-kirjasinta.
- Ala kehitty nopeasti. Etsi lisää tietoa jatkuvasti.

4 Projekti

4.1 Tausta

Tampereen ammattikorkeakoulussa alkoi keväällä 2007 tutkimusprojekti, jonka tavoitteena oli kehittää uusia konsepteja kulttuuripalveluiden toteutukseen ja markkinointiin yhteisöllisessä digi-TV-ympäristössä. Tämän tutkimusprojektin osaprojektina toteutimme digi-TV-ympäristöön vuorovaikutteisen prototyypin palautejärjestelmästä, joka mahdollistaa televisiosta nähtävien Ilveksen ja Tapparän välisien otteluiden kommentoinnin sekä arvioinnin digisovittimella ja selaimella. Projektimme tavoitteena oli luoda esimerkkiratkaisu digi-TV-sovelluksesta, jota voidaan jatkaa ja kehittää muihin digitaalisiin lähiTV-tuotoksiin. LähiTV-ympäristö oli VTT:n vuosina 2004-2006 toiminut projekti digitaalisesta paikallis-TV-kanavasta, jossa muutamat pirkanmaalaiset perheet testasivat MHP-sovelluksien toimivuutta kotonaan (VTT 2006).

Saimme itse ideoida sovelluksen aiheen ja käyttötarkoituksen, eikä meidän tarvinnut toteuttaa mitään tiettyä, asiakkaan tarkasti määrittämää sovellusta. Päädyimme yksinkertaiseen kommentointi- ja arviointijärjestelmään, koska sen tyyppisiin sovelluksiin digisovitin soveltuu hyvin. Aiheeksi valitsimme jääkiekkootteluiden kommentoinnin, koska Tampere on tunnetusti kuuluisa jääkiekkjoukkueistaan. Näin saimme lopputuotteeksi järjestelmän, joka sopii hyvin nimenomaan lähiympäristön tarpeisiin, mutta josta saa helposti räätälöityä minkä tahansa muunkin kommentointi- ja arviointijärjestelmän. Samaa tekniikkaa voisi käyttää esimerkiksi urheilusuoritusten, tanssiesitysten tai vaikkapa kissanäyttelyiden kommentointiin ja arviointiin.

4.2 Suunnittelu

Alkuperäisen suunnitelman mukaan järjestelmä ylläpitää käyttäjätiedot, kommentoinnit sekä arvioinnit. Päädyttiin ratkaisuun, jossa käytetään MySQL-palvelinta. Tämä mahdollistaa asiakaslaitteeksi minkä tahansa laitteiston, jolla pystyy suorittamaan SQL-tietokantakyselyjä tai laitteiston, joka tukee jossakin muodossa XHTML-toimintoja.

Käyttäjät

Käyttäjinä toimivat jääkiekko-ottelua katsovat henkilöt. Tämä tarkoittaa sitä, että urheilutapahtumaa voi katsoa joko kotoa tai paikan päältä jäähallista. MHP-digiboksi mahdollistaa jääkiekko-ottelun kommentoimisen tv-lähetyksen katsomisen ohessa sohvalla istuen, kun taas mobiililaitteella voi lähettää palautetta kisakatsomosta. Tietokoneen käyttäjät voivat käyttää tietokonetta palautteen lähettämiseen selainkäyttöliittymän kautta. Taulukossa 2 on listattu oikeudet, jotka eri tasoilla käyttäjillä on eri asiakaslaitteilla. Oikeustasoja on kolme: Tuntematon käyttäjä (Nimetön), tunnistettu käyttäjä (Rekisteröitynyt) ja ylläpitäjä.

Taulukko 2. Eritasoisten käyttäjien oikeudet eri asiakaslaitteilla.

	Selain + mobiiliselain	Mhp-sovellus
Rekisteröitynyt	Komentointi, pisteytys, omien tietojen ylläpito, kommenttien luku	Komentointi, pisteytys, kommenttien luku
Nimetön	Kommenttien luku, rekisteröityminen	Kommenttien luku, pisteytys, rekisteröityminen
Ylläpitäjä	Samat kuin rekisteröityneillä + ylläpitotoimet	Samat kuin rekisteröityneillä

Käytännössä asiakaslaitteiksi kelpaisivat tietokoneet, MPH-digisovittimet ja selaimella tai Java Micro Edition (Java ME) ominaisuuksilla varustetut matkapuhelimet. Java ME on Java-määrittely, joka sisältää rajapintoja pienille laitteille, joissa on rajallisesti resursseja käytettävissä. Näitä ovat muun muassa matkapuhelimet ja kämmenmikrot. Emme kuitenkaan toteuttaneet matkapuhelinversiota asiakassovelluksesta tiukan projekti-aikataulun vuoksi. Toteutus-kappaleessa on kuitenkin esitetty kaksi eri suunnitelmaa matkapuhelinversion luomiseksi. Toteutus-kappaleessa esitellään myös, miten asiakassovellus toteutetaan selaimelle.

Kuvassa 12 on suunnitteluvaiheen ensimmäinen luonnos toimivasta sovelluksesta. Sitä tehdessämme mietimme, miltä kuva näyttää tavallisessa televisiossa ja mitä ruudulla voi kerrallaan näyttää. Teimme kuvankaappausta esittävän käyttöliittymäsuunnitelman, jonka perusteella digisovitinta varten luotavaan sovellukseen tehtiin käyttöliittymä.



Kuva 12. Ensimmäinen suunnitelma digisovittimelte tehtävän sovelluksen ulkoasusta.

Kommentoiminen

Järjestelmä mahdollistaa käyttäjälle lukuisia erilaisia kommentoimismahdollisuuksia useilla eri asiakaslaitteilla. Avainasemassa on palautteen kohdistaminen tietylle joukkueelle tai pelaajalle. Kommentoiminen rajoittuu vain, jos käyttäjä ei ole rekisteröitynyt ja kirjautunut sisään järjestelmään.

Rekisteröimätön käyttäjä voi kohdistaa palautteensa tietylle pelaajalle, mutta ei voi antaa nimellistä palautetta, vaan palaute näkyy anonyyminä. Hän voikin antaa vain tähtipisteitä kohdepelaajalle tai -joukkueelle.

Rekisteröitäessä omaa tunnusta, käyttäjältä kysytään vain nimimerkki, salasana sekä sähköpostiosoite. Käyttäjä voi antaa palautetta missä tahansa järjestelmässä tämän nimimerkin alla. Rekisteröityminen mahdollistaa nimellisen kommentoimisen arvioinnin ohella sekä tähtipisteiden antamisen. Nimimerkki kannattaakin harkita tarkoin, sillä sitä ei voi muuttaa enää rekisteröitymisen jälkeen. Tähän rajoitukseen päädyimme, koska nimimerkkien jatkuva vaihtelu voi hankaloittaa palautteiden seuraamista ja ylläpitämistä.

Jokaisella päätelaitteella on mahdollista rekisteröityä, kommentoida sekä lukea muiden palautetta. Päätelaitteista selainversio on kuitenkin laajin. Tämä mahdollistaa helpomman käyttökokemuksen digisovittimeen ja matkapuhelimeen verrattuna. Selaimessa on myös tarkemmat palautehaut ja käyttäjä saa enemmän tietoa joukkueista.

4.3 Toteutus

4.3.1 Digisovellus

Digisovittimen ohjelmallinen osuus tuotettiin MHP-digisovittimella toimivassa DVB-Java-ympäristössä. Tietokoneella testiympäristönä toimivat avoimeen lähdekoodiin perustuvan OpenMHP-projektin luokkakirjastot.

MHP-sovellus koostuu Java-kielisistä ohjelmatiedoista sekä sovelluksen käyttämistä datatiedoista. Sovellus lähetetään tv-signaalin mukana. MHP-vastaanotin lataa ja suorittaa sovelluksen. (Rinnetmäki 2004: 23.)

Tekninen toteutus

Ohjelmakoodi kirjoitettiin ja käännettiin Java 1.3 SDK:lla. Ohjelma testattiin toimivaksi MHP 1.1:tä tukevalla digisovittimella, jossa oli toimiva Internet-yhteys. Vaikka Sun Microsystems lopetti Java 1.3 SDK:n tukemisen jo vuonna 2006, ohjelmakoodi piti kuitenkin kirjoittaa tällä julkaisulla, sillä MHP-digisovittimen vanhentunut tekniikka ja Java-yhteensopivuus ei pystynyt tulkitsemaan uudempien Java-julkaisujen monimutkaisempia määrittelyjä.

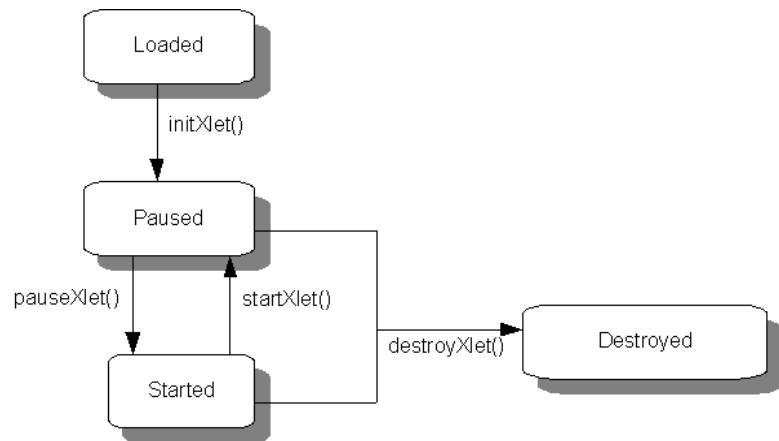
Tavanomaisten Java-ohjelmien malli ei toimi kovin hyvin digi-TV-ympäristössä, joten digitaaliselle televisiolle on kehitetty oma Xlet-rajapinta Java-ohjelmille. Se on digisovelluksen tärkein rajapinta siinä, missä Applet on selainpohjaisissa Java-sovelluksissa tai Mobile Information Device Toolkit (MIDlet)-matkapuhelinsovelluksissa. Onkin siis tärkeää ymmärtää, miten Xlet-rajapinta toimii, jotta MHP-sovellusta voi kehittää.

Sovelluksen elinkaari

Kuvassa 13 esitetään kaikki Xletin viisi tilaa, joissa MHP-sovellus suoritetaan: *Not Loaded*, *Loaded*, *Paused*, *Started* ja *Destroyed*. Kun MPH-sovellus käynnistetään digisovittimen omasta ohjelmavalikosta tai automaattisesti, sovellus ladataan digisovittimeen. Tällöin ohjelma ajaa käynnistysmetodinsa ja suorittaa sinne ohjelmoidut suoritteet (*initXlet* ja *startXlet*).

Sovelluksen suorituksen aikana MHP-sovellus on mahdollista laittaa paused-tilaan (pauseXlet), jolloin se pysyy käynnissä taustalla. TV:n katselua voi jatkaa ja sovelluksen saa nopeasti takaisin ruudulle. Morris ja Smith kertovat kirjassaan, että kenellekään ei ole selkeää (mukaan lukien ihmiset, jotka kirjoittivat JavaTV:n, MHP:n tai OCAP:n määrittelyt), mitä tämä käytännössä tarkoittaa. Teoriassa se tarkoittaa sitä, että Xletin pitäisi vapauttaa vähäiset resurssit ja poistaa itsensä ruudulta (Morris & Smith-Chaigneau 2005: 71). Ei siis ole suositeltavaa käyttää tätä tilaa.

Sovellusta suljettaessa (destroyXlet) ohjelma poistaa muistista kaikki väliaikaismuistiin tallennetut resurssit ja sulkee ohjelman. MHP 1.1 määrittelyn mukaisiin digisovittimiin voi tallentaa myös sovelluskohtaisia muuttujia pysyvään muistiin. Tällöin tilat ovat samat ohjelman käynnistäessä uudelleen.



Kuva 13. Xlet-sovelluksen elinkaari. (Morris & Smith-Chaigneau 2005: 65)

Grafiikka

Jokainen interaktiivinen televisiosovellus tarvitsee käyttöliittymän palvelemaan käyttäjän tarpeita ja mieltymyksiä ohjelmaa suorittaessaan. Tämän vuoksi käyttöliittymäsuunnittelijan on hyvä tietää ainakin perusteet käyttöliittymän tekemisestä digi-TV-sovellukseen, sillä PC-ohjelmaan verrattuna käyttöliittymän tekeminen on hyvin erilaista.

MHP-sovelluksen käyttöliittymää luodessa apuna on hyviä valmiiksi määriteltyjä luokkakirjastoja, kuten HAVi ja DAVIC. JavaTV:hen verrattuna nämä tarjoavat enemmän ominaisuuksia, poistavat turhan ikkunaviritteilyn sekä korjaavat MHP-sovelluksien virheitä. Testatessamme näitä luokkakirjastoja kohtasimme ylitsepääsemättömiä ongelmia, joten digi-TV-sovelluksemme ei voinut sisältää ollenkaan näitä ”uusia” hienoja ominaisuuksia. PC:n ruudulla grafiikka toimi ja näkyi, mutta

siirryttäessä digisovittimen käyttöön ruudulle ei ilmestynyt mitään. Suosittelemme omaa digisovellusta tekeville, että tekijät ottavat heti aluksi selville, mitä ominaisuuksia käytettävissä oleva digisovitin tukee. Ilman edellä mainittujen luokkien käyttöä riittää, että osaa luoda ja käyttää Javan omia AWT-komponentteja. Normaaleissa Java-sovelluksissa AWT:n käyttö on nykyään arveluttavaa SWING-luokkakirjaston korvatussa AWT:n jo Java-versiossa 1.2. Kaikki digisovittimet eivät välttämättä tue SWING-luokkakirjaston ominaisuuksia, joten AWT:n käyttö on suositeltavaa MHP-sovelluksia kehitettäessä.

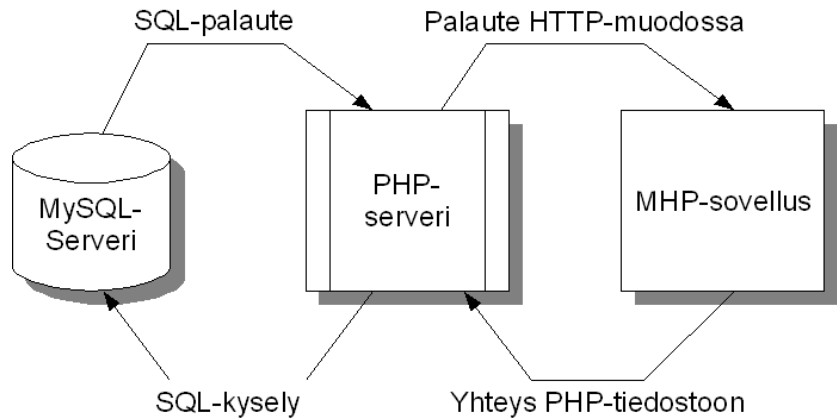
Käytettäessä AWT-luokkakirjastoa grafiikan piirtämiseen riittää, että käyttää ohjelmassaan ilmentymiä luokasta, jotka perivät AWT:n ”Container”-luokan. Tämän oman luodun luokan sisällä pitää Javan omien piirto-ominaisuuksien avulla piirtää halutun kaltainen sisältö. Kun tähän yhdistetään monta luokkaa, jotka kaikki perivät Container-luokan, tulokseksi saadaan monta eri näkymää. Esimerkiksi käyttäjä voi valita ensimmäisenä valikosta ”rekisteröidy”-valinnan, mikä näyttää rekisteröitymisvaihtoehdot. Tämän jälkeen käyttäjä voi valita toisen valinnan ohjelman päävalikosta, mikä näyttää eri sisällön eri luokasta.

Ohjelmoijan tekemiä eri näkymiä kontrolloidaan ohjelman pääluokasta, joka on edellä mainitun Xlet-luokan perijä. Kun jokin näkymä halutaan näyttää, laitetaan sen näkyvyys kuntoon `setVisible(true)`-metodilla. On suotavaa, että kaikille muille luokille asetetaan tällöin näkyvyys pois `setVisible(false)`-metodilla, jotta eri näkyvydet eivät sekoitu keskenään.

HTTP-yhteys

Palautejärjestelmän tarkoitus on, että sen avulla voidaan itse luoda näytettävä sisältö, jota muut käyttäjät voivat lukea ja kommentoida. Normaalisti tietokantapohjaisissa ratkaisuissa, ja varsinkin Javaa käytettäessä, olisi järjestelmässä mukana Javan oma tietokantaluokkakirjasto, JDBC. MHP-sovellusta luodessa ongelmaksi tulee heti se, että tämä luokkakirjasto toimii vain joissain MHP-digisovittimissa. Onneksi näissä kuitenkin toimii normaali HTTP-yhteys, jonka avulla voi luoda palautejärjestelmän, jossa käytetään MHP-digisovitinta.

Ideana tässä ratkaisussa on se, että luodaan HTTP-yhteys tiettyyn PHP-skriptiin, joka käy hakemassa halutut tiedot tietokannasta ja lähettää ne takaisin MHP-sovellukseen HTTP-muodossa. Eli PHP toimii tässä tapauksessa välikätenä tietokantayhteyden luomiseksi. Kuvassa 14 on graafinen selitys tapahtumasta.



Kuva 14. MHP-sovelluksen yhteydenotto SQL-palvelimeen

Luokkakaavio

Luokkien välisien suhteiden helpottamiseksi luokkakaaviossa on esitetty kolme tasoa eri värikoodeilla. Nämä tasot selkeyttävät eri luokkien ja rajapintojen käyttötarkoitusta katsottaessa ohjelman kokonaisuutta. Koko luokkakaavio on esitetty kuvassa 15.

Ohjelman pääluokkana, ja samalla käynnistysluokkana, toimii UIproto. Kyseisellä luokalla ei tämän vuoksi ole värikoodia.

Punaisella merkityt alueet esittävät periytettäviä luokkia sekä käytettäviä rajapintoja. Näitä ovat KeyListener, Xlet-, ja UserEventListener-rajapinnat sekä Container-luokka. Ohjelman pääluokka perii kaikki rajapinnat ja ohjelman valikkografiikkaa näyttävät luokat Container-luokan.

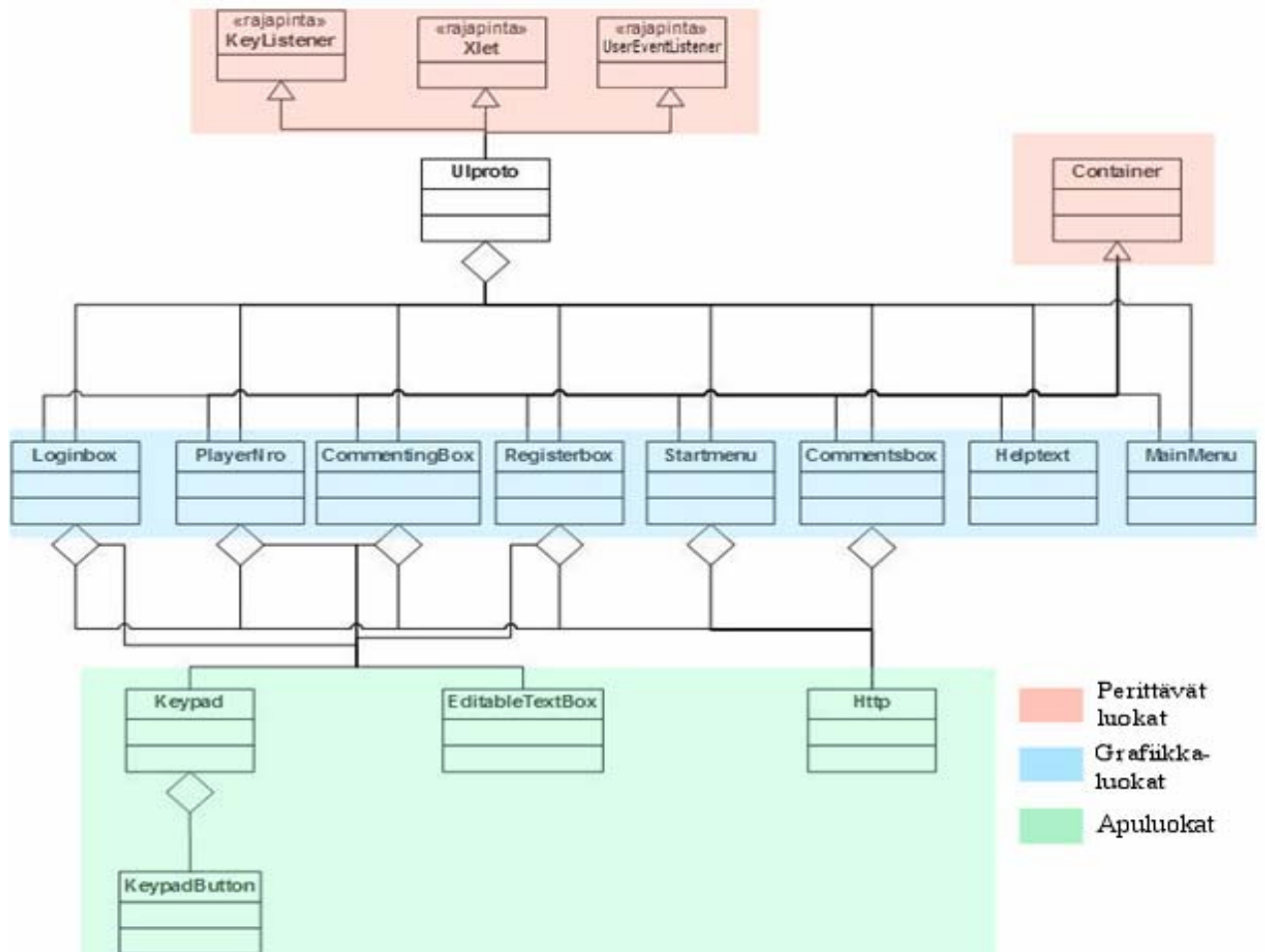
KeyListener- ja UserEventListener-rajapinnat mahdollistavat näppäinten ”kuuntelun” eli näppäinkomentojen suorittamisen ohjelman ajon aikana. Xlet-rajapinnan käyttö mahdollistaa ohjelman ajamisen digisovittimessa.

Sinisellä merkityt luokat ovat kaikki grafiikkaa esittäviä luokkia. Kaikki nämä luokat perivät Container-luokan. Containerin avulla luodaan eri näkymiä eri luokille, jotka ovat niin sanottuja ikkunoita. Käyttäjän selatessa eri valikoita ohjelmaa suorittaessaan, UIproto-luokka vaihtaa näiden luokkien (ikkunoiden) välisiä näkymiä setVisible-metodin avulla.

Vihreällä merkatut luokat ovat apuluokkia. Näitä ovat Http-, KeyPad-, EditableTextBox- ja KeypadButton-luokat.

Http-luokka mahdollistaa HTTP-yhteyden palvelimelle. Palvelin lähettää tuloksen luokalle samaa yhteyttä pitkin ja tulos näkyy välittömästi TV-ruudulla. Keypad-, EditableTextBox- sekä KeypadButton-luokkien avulla käyttäjä voi antaa tekstipalautetta digisovittimen kaukosäätimellä. Kaukosäätimen numeronäppäimet toimivat samalla tavalla kuin matkapuhelimen tekstinsyöttö: 1-näppäin sisältää erikoismerkit, 2-näppäin a, b ja c-kirjaimet ja niin edelleen.

Kuva 15 esittää edellä mainitut asiat graafisesti. Kuvasta selviää esiteltyjen luokkien ja rajapintojen perinnät ja liitokset. Nuoli luokasta toiseen tarkoittaa perintää, vino neliö koostumista.



Kuva 15. Luokkakaavio selittää Xlet-, Http-, sekä Container- luokkien suhteet toisiin luokkiin nähden.

4.3.2 Mobiilisovellus

Matkapuhelimeen järjestelmän asiakasversiota luotaessa on kaksi järkevää tapaa edetä. Ensimmäinen tapa on rakentaa selainversiosta kevyempi versio, jonka matkapuhelin tunnistaa käyttäjän selatessa sivustoa ja sivusto näyttää käyttäjälle tämän kevyemmän version. Toinen tapa on kehittää Java Micro Edition Midlet -sovellus, joka suoritetaan matkapuhelimella käyttäen Javan kevyempää versiota.

Kevyempi selainversio on helpompi ja aikaa säästävää valmistaa Java-versioon verrattuna. Java ME ei kuitenkaan tarvitse jatkuvaa yhteyttä ulkomaailmaan, mikä tekee käytöstä halvempaa. Myös ulkoasuun voi vaikuttaa enemmän. Vaikka maailmalla on paljon erilaisia matkapuhelimia ja useita eri valmistajia, Java ME-versio näyttäisi niissä kaikissa melko samalta. Ainoana erona olisi ruudun koko. Selainversio taas näyttäisi hyvältä jossakin matkapuhelimessa, mutta huonolta jossain muussa puhelinmallissa. Eri mobiililaitteissa on eri valmistajien tuottamia selaimia, joiden eri versiot voivat näyttää WWW-sivut erinäköisinä. Nykypuhelimella Internet-sivujen käyttö on kuitenkin nopeampaa ja yksinkertaisempaa kuin Java-sovelluksen asennus.

Java-versio

Mobiilisovellus voidaan ohjelmoida Java Platform Micro Edition (Java ME) -määrittelyn mukaisessa sovellusympäristössä. Palautejärjestelmän mobiiliversio mahdollistaa kaiken saman, mikä muillakin alustoilla on mahdollista.

Java ME on Java-teknologian kevyempi sovellusympäristö, joka on tarkoitettu ominaisuuksiltaan rajoitettujen laitteiden ohjelmointiin. Tämän kaltaisia laitteita ovat muun muassa matkapuhelimet, kämmentietokoneet (PDA-laitteet) sekä TV:n lisälaitteet, kuten digisovitin. Java ME eroaa normaalista Javasta merkittävästi ja käyttää rajoitetumpaa virtuaalikonetta (K Virtual Machine). (Kontio 2002: 47.)

MIDlet on Java ME:llä tehty ohjelma. Kaikki matkapuhelinsovellukset ovat käytännössä MIDlettejä (Kontio 2002: 47). MIDletti tarvitsee seuraavat asiat toimiakseen matkapuhelimessa:

- Ohjelman pääluokan pitää periä `javax.microedition.midlet.MIDlet`-luokka
- MIDlet pitää pakata `.jar`-tiedostoksi
- `jar`-tiedosto pitää esitarkistaa

Käytännössä MIDlet-sovelluksella elinkaari on melkein täysin samanlainen kuin MHP-sovelluksella: luokan rakentimien jälkeen sovellus ajetaan paused-tilan kautta active-tilaan, jonka jälkeen ohjelma voidaan sulkea. Ainut ero MHP-sovellukseen on, että ohjelman ei tarvitse ajaa erillistä pohjustus-metodia (initXlet).

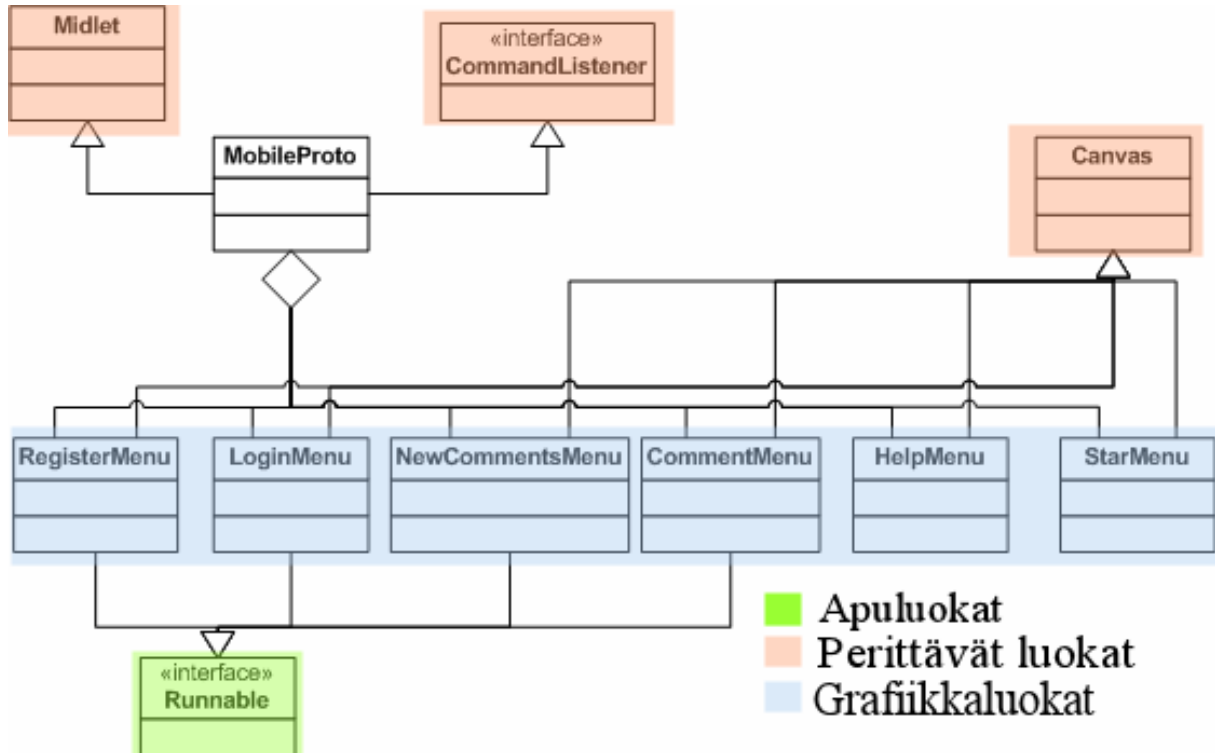
MIDlet-sovelluksen valikkonäkymien luominen onnistuu samalla kaavalla, kuin MHP-sovelluksen valikkonäkymien luominen. Luodaan monta eri näkymää (Canvas-luokan ilmentymiä), joiden näkyvyyttä käsitellään pääluokan avulla.

Java ME:n rajoitteisuuden vuoksi suora yhteys tietokantaan ei onnistu mobiilisovelluksella. Apuna toimivat samat PHP-skriptit, joita käytettiin MHP-sovelluksessa. MIDlet-sovellus ottaa yhteyden PHP-sivustoon, joka ottaa yhteyden tietokantapalvelimeen. Tietokannasta tieto siirtyy PHP-skriptien avulla mobiililaitteen ruudulle.

Yhteyden muodostamisessa on suotavaa, että luokkaan luodaan oma säie (Thread) Runnable-rajapintaa käyttäen. Tämän avulla tiedonhaku toimii ohjelman ”taustalla” eikä ohjelma mene lukkoon Internet-yhteyttä luodessa.

Luokkakaavio

Kuva 16 esittää mobiiliversion luokkien väliset suhteet. Mobiiliversion luokkakaavio on melko samanlainen kuin digisovelluksen luokkakaavio. Nuoli luokasta toiseen tarkoittaa perintää, vino neliö koostumista.



Kuva 16. Palautejärjestelmän mobiiliversion luokkakaavio.

Selainversio

Palautejärjestelmästä on mahdollista tehdä yhteensopiva kaikille selainta käyttäville päätelaitteille määrittelemällä mobiililaitteille oma CSS-tyylitiedosto. Näin sama sivu toimii kaikkialla samannäköisenä. Vain ulkoasu sovitaan tilanteen mukaisesti.

Sivustosta saa kevyemmän version, kun sivustoon linkitettyyn CSS-tiedostoon lisätään link-elementti ja tälle määre ”media”. Mobiilipäätelaitteelle mediatyyppi on ”handheld”.

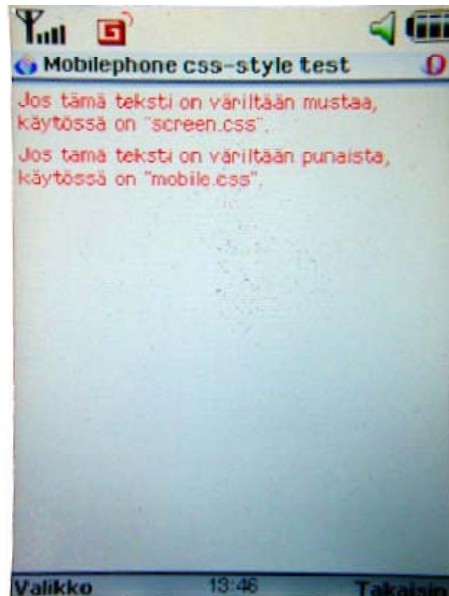
Seuraavat ohjelmakoodin pätkät esittävät kuinka kyseinen mediatyyppiin määritys tehdään käytännössä:

```
<link rel="stylesheet" type="text/css" media="handheld"
href="mobile.css" />          - Mobiililaitteelle
```

```
<link rel="stylesheet" type="text/css" media="screen"
href="screen.css" />         - Tietokoneelle
```

Aina, kun sivusto avataan mobiililaitteella, se lataa mobile.css-tyylitiedoston. Tietokoneelta katseltaessa sivusto lataa screen.css-tyylitiedoston.

Opera-selaimen mobiiliversio, Opera mini 3, tukee handheld-määritelmää css-tyylitiedostoissa. Kuvissa 17 ja 18 on kooste pienestä testisivustosta. Sivusto näyttää tietyn väristä tekstiä sen mukaan, minkälainen päätelaite on käytössä.



Kuva 17. mobiili.css:ssä on määritetty teksti punaiseksi.



Jos tämä teksti on väriltään mustaa, käytössä on "screen.css".

Jos tämä teksti on väriltään punaista, käytössä on "mobile.css".

Kuva 18. screen.css:ssä on määritetty teksti mustaksi.

Ongelmakohdat

Handheld-ominaisuuksilla varustettujen tyylitiedostojen luominen ei aina toimi kuitenkaan suoraviivaisesti. Nokian puhelimien oma XHTML-selain ei tätä CSS:n mediaominaisuutta täysin tue, vaan käyttää kaikkia sivulta löytämiään CSS-määrittelyjä. Opera-selaimen Symbian Series 60 -versio kompastuu samaan ongelmaan. (Sikanen 2004.)

Uusin versio Opera Ministä, versio 4, hylkää kaikki mobiilityylit ja hyödyntää screen-tyylejä. Tämä helpottaa kehittäjän työtä, sillä hänen ei tarvitse enää tehdä erikseen mobiililaitteelle CSS-tyylitiedostoa.

4.3.3 Selain

Toteutimme järjestelmää varten dynaamisen Internet-sivuston, jolla pystyy käyttämään kaikkia järjestelmän ominaisuuksia. Perinteiset Internet-sivut ovat staattisia, eli niissä on jokin ennalta tehty sisältö. Dynaamisella sivustolla sen sijaan sisältö luodaan joka kerta uudestaan käyttäjien toimintojen perusteella.

Sivustolla voi rekisteröityä palveluun ja tämän jälkeen lukea käyttäjien lähettämiä palautteita sekä lähettää omia palautteita. Sivustolla on myös yhteenveto järjestelmän sisältämistä viesteistä sekä joukkueiden ja pelaajien tähtipisteiden keskiarvot. Rekisteröityneet käyttäjät voivat myös ylläpitää omia käyttäjätietojaan, kuten sähköpostiosoitettaan ja salasanaansa.

Sivusto vaatii selaimelta Javascript-tuen sekä evästeiden käyttömahdollisuuden. Sivut luodaan dynaamisesti tietokannasta saatavilla tiedoilla, eli jos joku lähettää järjestelmään uuden palautteen, se näytetään sivustolla heti seuraavalla sivulatauksella.

Sivusto luotiin käyttäen standardia XHTML:ää ja CSS-tyylitiedostoa. Palvelimella käytimme PHP-ohjelmointikieltä XHTML:n luomiseen. Sivustolla käyttäjä voi rekisteröityä ja sen jälkeen lukea ja kirjoittaa kommentteja sekä antaa ”tähtiä” eli pisteitä pelaajille. Palautetta voi antaa vain, jos jokin ottelu on asetettu järjestelmään ja se on käynnissä.

Kaikki palautteet annetaan HTML-lomaketta käyttäen. Lomakkeissa käytetään Ajax-tekniikkaa, jotta lomakkeiden valintamahdollisuuksia voidaan päivittää dynaamisesti lataamatta sivua uudestaan. Eli käyttäjän valitessa kommentoinnin kohteeksi toisen joukkueen alasetoalikoista, päivittyy pelaajavalintaan vaihtoehtoiksi ainoastaan valitun joukkueen pelaajat.

Testasimme sivuston toimivaksi yleisimmillä selaimilla keväällä 2007, eli Internet Explorer 6:lla, Mozilla Firefox 2:lla, Opera 9:llä ja Safarilla. Kaikki ominaisuudet, mukaan lukien Javascript ominaisuudet, toimivat hyvin kaikilla testatuilla selaimilla. Myös CSS-tyylitiedostot toimivat eri selaimilla.

4.3.4 Palvelin

Palvelimen pitää säilyttää tietoa, jota järjestelmään tulee asiakaslaitteilta. Valitsimme tietojen säilytykseen MySQL-tietokannan, koska sen käytöstä oli kokemusta ja se saatiin helposti koululta käyttöön. Toinen vaihtoehto olisi ollut datan säilyminen tiedostoihin, mutta tietokantapalvelin helpottaa tiedon käsittelyä huomattavasti verrattuna tiedostopohjaiseen ratkaisuun.

Toista palvelinta käytetään tiedon lisäämiseen ja noutamiseen tietokantapalvelimelta sekä tiedon esittämiseen asiakasjärjestelmälle. Toteutimme tämän PHP-kielellä, koska sillä tarvittavat asiat voi tehdä helposti ja meillä oli molemmilla aikaisempaa kokemusta juuri PHP:n käytöstä. Muita vaihtoehtoja olisi ollut Java-pohjainen ratkaisu käyttäen JSP:tä tai vaikkapa ASP:tä. PHP on kuitenkin hyvin toimiva tekniikka tämän tyyllisissä järjestelmissä, joten mitään pakottavaa syytä ei ole käyttää jotain muuta. Vaikka digisovittimelle tekemämme sovellus tehtiinkin Javalla, ei sillä ole merkitystä palvelimella käytettävään tekniikkaan.

Rajapinta

Digisovittimelta lähetetään dataa HTTP-pyynnön GET:ssä palvelimelle, jossa PHP-sovellus ottaa datan vastaan sekä parsii ja käsittelee sitä. PHP-sovellus tekee tarvittavia kyselyjä tietokantapalvelimelle, ja luo tulosten perusteella uutta dataa, joka palautetaan takaisin pyynnön tehneelle laitteelle, eli tässä tapauksessa digisovittimelle. Kaikki data siirtyy verkossa HTTP-protokollaa pitkin, eli vaikka MHP-laitteissa usein puhutaan ”paluukanavasta”, data kulkee sitä pitkin molempiin suuntiin. Tässä tapauksessa siis digisovitin esittää paluukanavastaan saatua dataa näytöllä varsinaisen TV-kuvan lisäksi.

Palvelimen kannalta toiminta on hyvin samanlaista, oli asiakaslaitteena mikä tahansa laite. Digisovittimelle tulostettava data on hieman eri muodossa kuin selaimelle tulostettava, mutta itse data on useimmissa käyttötapauksissa samaa. Palvelin ei ota kantaa siihen, mikä laite HTTP-pyynnön tekee, vaan asiakaslaitteen vastuulla on se, että kutsutaan oikeaa PHP-tiedostoa. Projektin puitteissa loimme palvelimella eri hakemistoihin ne tiedostot, joita kutsutaan MHP-digisovittimella ja ne joita käytetään selaimella.

Admin

Projektia varten teimme myös sovelluksen, jolla tietokantapalvelimen tietoja päästään ylläpitämään helposti selaimella. Admin-sovelluksen tärkein tarkoitus on mahdollistaa pelien tietojen ylläpito. Sovellukseen kirjaututaan sisään admin-tunnuksilla, jolloin pääsee ylläpitämään kaikkea tietoa tietokannassa. Näin voidaan luoda uusi peli, ja määrittää sille alkamis- ja loppumisajat. Pelin kommentointi on auki näiden aikojen välissä.

Admin-sovelluksella voidaan myös muokata ja poistaa järjestelmään lähetettyjä viestejä sekä ylläpitää joukkue- ja pelaajatietokantaa.

4.4 Lopputuote

Digisovitin

Ohjelman käynnistymisen ja alkuruudun näyttämisen jälkeen, televisioruutuun tulee kuvan 19 mukainen käyttöliittymä. Käyttöliittymässä on pyritty mahdollisimman yksinkertaiseen, Digisovelluksen käyttöliittymä -luvussa opetettavaan, käyttöliittymään. Värinäppäinten käyttö on pyritty minimoimaan, värimaailma on mahdollisimman selkeä ja valikoissa on käytetty selkeää kohdistinta.

Kuvasta 19 näkee, kuinka sovellus ilmoittaa meneillään tai tulossa olevista otteluista. Kommenttia otteluista voi antaa vain ottelun aikana tai hieman sen jälkeen.



Kuva 19. Ohjelman päävalikko. Näkyvissä on uusimmat kommentit.

Matkapuhelin

Palautejärjestelmän matkapuhelinversion kuvat 20 ja 21 ovat Sun Java Wireless Toolkit -emulaattoriympäristöstä otettuja ajonaikaisia kuvakaappauksia.

Matkapuhelinversio olisi kevyt versio digisovittimen palautejärjestelmästä. Siitä huolimatta matkapuhelinversiossa olisi samat ominaisuudet.



Kuva 20. Mobiilisovelluksen alkuvalikko.



Kuva 21. Uusimpien kommenttien lukeminen.

Selain

Järjestelmässä on selaimella käytettäviä sovelluksia kaksi: ylläpitäjille tarkoitettu adminsovellus sekä järjestelmän peruskäyttäjille tarkoitettu WWW-sivusto. Molempiin kirjaututaan samoilla tunnuksilla. Jos käyttäjällä on asetettu ylläpito-oikeudet, hän pääsee ylläpitosovellukseen Jäde-sovelluksen linkistä, joka näytetään vain ylläpitäjille.

Admin-sovellus on hyvin yksinkertainen Internet-sivu, jolla voi lisätä, poistaa ja muokata kaikkea tietoa tietokantatauluissa. Kuvassa 22 on kuvankaappaus sovelluksesta. Kuvassa on valittu muokattavaksi ottelutaulu.

Taulu : [feedback](#) :

Taulu : [game](#) :

Taulu : [player](#) :

Taulu : [team](#) :

Taulu : [user](#) :

Lisää uusi tieto

game_id	home_team	visitor_team	game_start	game_end	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Insert

Muokkaa tai poista

game_id	home_team	visitor_team	game_start	game_end	
<input type="text" value="12"/> Update	<input type="text" value="Teppora"/> Update	<input type="text" value="Ilves"/> Update	<input type="text" value="2007-05-30 12:00:00"/> Update	<input type="text" value="2007-05-30 21:00:00"/> Update	Delete
<input type="text" value="11"/> Update	<input type="text" value="Ilves"/> Update	<input type="text" value="Tappara"/> Update	<input type="text" value="2007-05-21 16:00:00"/> Update	<input type="text" value="2007-05-21 21:00:00"/> Update	Delete
<input type="text" value="9"/> Update	<input type="text" value="Ilves"/> Update	<input type="text" value="Tappara"/> Update	<input type="text" value="2007-04-25 16:00:00"/> Update	<input type="text" value="2007-05-07 20:00:00"/> Update	Delete
<input type="text" value="8"/> Update	<input type="text" value="Ilves"/> Update	<input type="text" value="Tappara"/> Update	<input type="text" value="2007-04-22 17:00:00"/> Update	<input type="text" value="2007-05-08 21:00:00"/> Update	Delete

Kuva 22. Admin-sovelluksen käyttöliittymä.

Peruskäyttäjille suunnatussa sivustossa voi lukea kommentteja ja siinä pystyy myös tutustumaan muihin järjestelmän tietoihin, esimerkiksi pelaajien saamiin pisteisiin. Myös palveluun rekisteröityminen on mahdollista.

Sisään kirjautumisen jälkeen on myös mahdollista lähettää palautetta järjestelmään. Kuvassa 23 on kuvankaappaus palautteen lähetyssivusta. Käyttäjä valitsee ensin joukkueen, jonka jälkeen pelaajanvalintalaatikkoon haetaan Ajaxia käyttäen vain sen kyseisen joukkueen pelaajat. Kun palautteen lähettää, se menee tietokantaan ja ilmestyy sitä kautta saataville kaikille laitteille. Keskustelua voi syntyä esimerkiksi digisovitinkäyttäjän ja selainkäyttäjän välille, ja joku muu voi seurata ja ottaa osaa keskusteluun matkapuhelimella.

Uusi kommentti
19:34 <jarppa> Hyvä tappara
19:32 <raino> No vai

Jaakko-ottelun digitaalinen palautejärjestelmä

Etusivu Lue palautteita Tilastoja Uusi palaute Omat tiedot Kirjaudu ulos

Kirjoita uusi kommentti

Tappara vs. Ilves : 2007-05-30 12:00:00

Valitse joukkue

Kohdistaa palaute pelaajalle:

Anna palaute:

Valitse tähdet

Olet kirjautuneena sisään, kah
[Kirjaudu ulos](#)

Kuva 23. Kuvakaappaus selaimella käytettävästä kommentointisovelluksesta.

4.5 Ansaintalogiikka

Tehtäessä digiprojektin lopputuotteesta kaupallista tuotetta, sille pitää luoda ansaintalogiikka. Pitää miettiä, kuka palvelusta maksaa ja miten. Käytännössä raha tulee aina tuotteen käyttäjiltä jossain muodossa.

Eri tapoja maksun keräämiseksi kuluttajilta on useita. Tuotteesta tai palvelusta voidaan periä maksua suoraan kuluttajalta tai epäsuorasti kolmannen osapuolen kautta. Maksuista voidaan tehdä nippuja tai sitten voidaan käyttää erillisiä yksittäismaksuja. Maksu voi olla kertamaksu tai aikaan sidottu. Maksun suuruuskin voi olla markkinatilanteen mukainen tai se voi olla vakio. Myös kaikki yhdistelmät ovat mahdollisia. (Hammel 2000: 97.)

Jäde-järjestelmässä kaupallista toimintaa olisi joko mainoksien myynti ja näyttäminen käyttäjille, tai itse palvelun käyttämisen tekeminen maksulliseksi. HTTP-yhteyttä käyttävä sovellus on hyvin edullinen käyttää ja tarjota, joten palvelu olisi tuottava jo pienilläkin käyttäjämäärillä. Mahdollista olisi myös maksullisten lisäpalveluiden myyminen, jolloin itse kommentointiominaisuus voisi olla ilmainen ja mainokseton, mutta palvelun tuotto tulisi jostain muusta. Esimerkki tällaisesta maksutavasta on Habbo Hotel, jossa puhelimella tai luottokortilla voi ostaa virtuaalisia sisustuselementtejä muuten maksuttomaan keskustelupeleihin (Hintikka 2007: 18).

Mainonta voitaisiin digisovelluksiin toteuttaa esimerkiksi niin, että osa viesteistä tulisi mainostajilta. Tämä voi kuitenkin olla liian silmäänpistävää ja mainokset voivat viedä liikaa tilaa televisioruudun jo rajallisesta tilasta.

Toinen keino olisi mainosten upottaminen käyttöliittymään. Mainosten tekeminen digisovittimen käyttöliittymään voi olla vaikeaa, koska perinteiset Internetistä tutut bannerit eivät toimi digisovintinympäristössä linkkeinä. Jatkuva bannereiden lataaminen digisovittimeen vie myös kaistaa latausnopeudesta ja voi kuluttaa liikaa digisovittimen rajallisista resursseista.

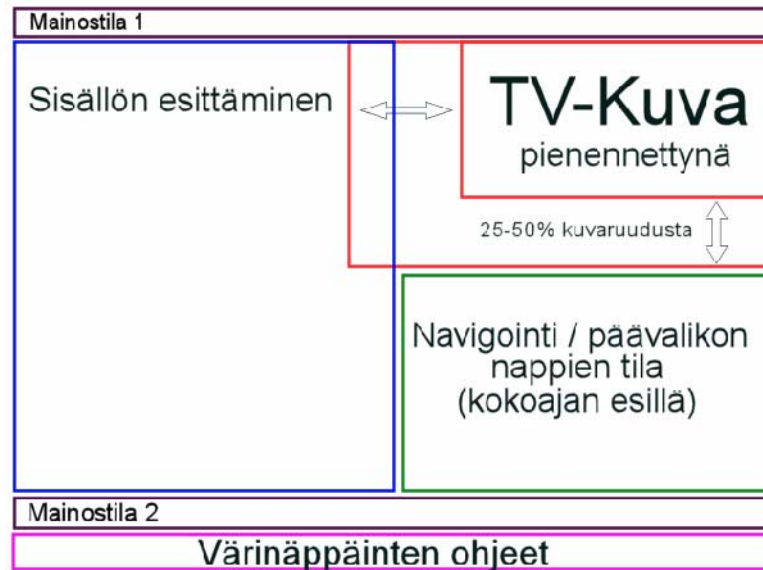
Sopiva keino olisi yhdistää nämä kaksi edellä mainittua tapaa. Digisovelluksen käyttöliittymään tulee suunnitella jokin hyvä kohta, johon mainoksia voisi asettaa, mutta kuitenkin siten, että ne eivät ärsyttäisi käyttäjää. Tällä suunnitellulla alueella näkyisi mainostajilta kuvien sijaan lyhyitä ja ytimekkäitä mainoslauseita. Teksti vie huomattavasti vähemmän kaistaa kuviin verrattuna ja tekstinpätkät voidaan ladata suoraan tietokannasta.

Mikäli palveluun ei laiteta mainoksia, tulisi sen olla maksullinen. Palvelun maksullisuus olisi joko yksittäisen viestin hinnoittelua tai erilaisten käyttöoikeuksien myymistä. Suositut TV-pelit ja chatit maksavat keskimäärin 0,50-1€ per viesti. Nämä viestit menevät kuitenkin matkapuhelinyhteyttä pitkin, joten teleoperaattorille maksetaan osa jokaisesta viestistä. Tämä hinta säästettäisiin käyttämällä HTTP-yhteyttä ja digisovittimen paluukanavaa.

Jäden ansaintalogiikka

Jääkiekko-ottelun palautejärjestelmä -projektiin ei alun perin suunniteltu lainkaan ansaintalogiikkaa. Projektin mukana tuotetun sovelluksen oli tarkoitus olla prototyyppi ja malli uudelleenkehittävästä palautejärjestelmästä. Käytämme kuitenkin Jädeä esimerkkinä digisovelluksen ansaintalogiikan luomiseen.

Jäden kaltaiseen palautejärjestelmään ansaintalogiikaksi parhaiten sopisi mainokset tai joidenkin palvelun ominaisuuksien tekeminen maksullisiksi. Kuva 24 esittääkin, kuinka mainoksien parhaimmat sijoituspaikat digisovelluksessa ovat kuvaruudun ylä- ja alareunat. Pituussuunnassa mainoksen koolla ei ole vaatimuksia, kunhan korkeutta mainoksella ei ole paljoa. Ideana on, että käyttäjä lukee mainokset, mutta mainokset eivät saa häiritä käyttöä.



Kuva 24. Mainoksien looginen sijainti digisovelluksessa.

On olemassa kaksi vaihtoehtoa, mikäli palvelu toteutetaan kaupalliseksi ilman mainoksia: palvelu on täysin maksullinen tai joitakin palvelun ominaisuuksia voi käyttää vain rahaa vastaan. Käyttäjäkunta olisi paljon pienempi, jos palvelu olisi maksullinen. Kuluttajat haluavat vastinetta rahoilleen eikä kovin moni ole valmis ostamaan ”sian säkissä”.

Toinen vaihtoehto on palvelun ominaisuuksien ostaminen, esimerkiksi rekisteröitymisen mahdollisuus. Käyttäjä voisi antaa arvosanoja joukkueille ja pelaajille, mutta nimellinen palaute omalla nimimerkillä olisi lukittu, ellei rekisteröidy. Tämä rajaisi käyttäjäkunnasta pois huijaus- ja pelleilyviestit. Käyttäjällä olisi mahdollisuuden testata sovellusta ilmaiseksi. Mikäli käyttäjä on tyytyväinen sovelluksen toimivuuteen, voisi hän ostaa lisäpalvelun.

Käyttäjä voi rekisteröityä järjestelmään lähettämällä ensin rekisteröitymisviestin palvelun ilmoittamaan numeroon. Paluuviestinä saapuu numerokoodi, joka ilmoitetaan järjestelmään rekisteröityessä.

5 Johtopäätökset

Suomessa on ollut digi-TV:n murroskausi jo muutamia vuosia. Analogisien lähetyksien loppuminen helmikuussa 2008 on pakottanut suomalaiset tutustumaan digi-TV-maailmaan. Digi-TV ei kuitenkaan toistaiseksi tarjoa mitään mullistavaa television katseluun, olohuoneen pöydälle on tullut vain yksi kaukosäädin lisää. Toisaalta sellaisten televisioiden, joihin on integroitu sisälle digisovitin, suosio kasvaa päivä päivältä. Tämä tarkoittaa sitä, että nyt ja lähitulevaisuudessa kuluttajalla on edessään televisio, joka esittää samaa sisältöä kuin vanhat analogiset lähetykset, mutta sitä kutsutaan digitaaliseksi lähetykseksi.

IPTV tuo normaaleille digitaalisille televisiolähetyksille kilpailua. IPTV:n periaate digitaalisen lähetyksen suhteen on, että käyttäjä voi itse valita mitä katselee ja koska katselee. Vaikka nykyajan digisovittimet tarjoavat myös tallennusmahdollisuuksia ohjelmille, on IPTV kuitenkin askeleen edellä. Se mahdollistaa ohjelmien tallentamisen niin Internet-selaimen kuin matkapuhelimenkin avulla. Tätä mahdollisuutta nykyajan digisovittimissa ei ole.

Interaktiivinen sisältö televisiolle luo haasteita sekä käyttäjälle että sovelluksen kehittäjälle. Suurin osa kuluttajista tyytyy katsomaan televisiosta sitä ohjelmaa, mitä sieltä sillä hetkellä tulee ja he haluavat rentoutua kotisohvalla miettimättä mitään. Tämä luo digitaalisen sovelluksen suunnittelijalle erittäin suuren haasteen. Miten luoda kuluttajille uusia tarpeita, joita he eivät itse tiedosta? Luodulla interaktiivisella ohjelmasisällöllä pitää olla myös niin paljon käyttäjiä, että sen kehittämisestä ja ylläpitämisestä tulisi kannattavaa.

Multimedia Home Platform (MHP) tuli Suomeen 2000-luvun vaihteessa suurin lupauksin. Sen piti mullistaa television, ja varsinkin digitaalisen television katselu. Lupauksista huolimatta MTV3 ja Nelonen ilmoittivat vuonna 2005 lopettavansa MHP:n tukemisen vähäisen käyttäjämäärän vuoksi. Yle ilmoitti silloin jatkavansa lähetyksiä, mutta vuoden 2008 keväällä MHP-lähetyksiä ei kuitenkaan enää lähetetty. Nähtäväksi jää, ovatko MHP-lähetykset Suomessa lopullisesti ohi.

MHP:n huonoon menestykseen Suomessa on monta syytä. MHP-digisovittimien huono käytännön toteutus ei ollut suotuisa käyttäjän kannalta. Ensimmäisissä laitteissa modeemiyhteys oli hankalaa käyttää ja laitteiden hinnat olivat huomattavasti korkeammat kuin tavallisten digisovittimien hinnat. Lisäksi MHP-palveluita ei ollut paljoa saatavilla, joten MHP-digisovittimet eivät yleistyneet kotitalouksissa.

Jäde-projektin päätavoitteena oli luoda prototyyppi järjestelmästä, jota voidaan käyttää jatkokehityksessä uusien palautejärjestelmien kehittämiseen. Tavoitteena oli saada aikaan myös järjestelmä, joka toimisi usealla eri asiakaslaitteella. Tämä mahdollistaisi suuren käyttäjäkunnan. Jäde-projektin tavoitteena oli myös tutkia MHP-standardin tekninen soveltuvuus asiakaslaitteena nykyajan tietoteknisessä ympäristössä.

Prototyypin kehitys onnistui pääsääntöisesti tavoitteiden asettamien vaatimusten mukaisesti. Projekti keskittyi MHP-tekniikan soveltuvuuden kokeilemiseen, joten mobiilisovellusta ei käytännössä kehitetty. Opinnäytetyössä mobiilisovelluksen kehittäminen kuitenkin huomioitiin yhtenä asiakaslaitteena.

Jäde-järjestelmän yksi tavoite oli myös mahdollistaa laajemman palautejärjestelmän helppo toteuttaminen Jäden pohjalta. Nykyiseenkin järjestelmään pystyisi lisäämään kommentoitavia joukkueita ja pelaajia. Tällä hetkellä mitään jatkokehitystä ei ole kuitenkaan vielä tapahtunut eikä Jädeä ole käytetty minkään uuden järjestelmän pohjana.

Jäde-projektin edetessä ongelmia ilmeni paljon varsinkin MHP-tekniikan kanssa. Testaamisessa ilmenneet yhteensopivuusongelmat standardien kanssa kertoivat vain siitä, että MHP on epäkäytännöllinen tekniikka, eikä se sovellu enää nykyaikaisien digisovelluksien kehittämiseen. Yksi hyvä jatkokehityssuunta voisi olla toteuttaa Jäde IPTV-ympäristöön, koska IPTV-tekniikka mahdollistaisi Jäden kaltaisille järjestelmille paremmat mahdollisuudet kehittyä ja yleistyä kuin MHP-tekniikka.

Lähteet

Digitaalista televisiotoimintaa seuraava ja edistävä työryhmä: Digitaalinen televisio väliraportti 2006. [online] [viitattu 30.3.2008].

www.mintc.fi/oliver/upl429-Julkaisuja%2051_2006.pdf

DigiTV.fi 2007: Suomen MHP-palvelut vuonna 2007 [online] [viitattu 21.3.2008].

www.digitv.fi/sivu.asp?path=1;2998;7625;3607

Digital Video Broadcasting. [online][viitattu 10.1.2008].

<http://www.dvb.org/>

Hamel, Gary 2001. Vallankumouksen kärjessä. [viitattu 4.4.2008]. Suomentanut Ritva Liljammo WS Bookwell OY Porvoo 2001.

Heinisuo, Rami 2003. PHP ja MySQL [viitattu 23.3.2008]. Talentum.

Hintikka, Kari A. 2007. Web 2.0 -johdatus internetin uusiin liiketoimintamahdollisuuksiin. [online] [viitattu 5.4.2008].

www.tieke.fi/mp/db/file_library/x/IMG/20815/file/julkaisu_28.pdf

Itä-Suomen lääninhallitus 2006. Digisovittimien hinnat. Kuopio: Itä-Suomen lääninhallitus. [online][viitattu 4.3.2008].

[www.laaninhallitus.fi/lh/ita/bulletin.nsf/bydate/72C4504A1CB5C016C225717E0028A959/\\$file/Digisovittimien%20hinnat.pdf](http://www.laaninhallitus.fi/lh/ita/bulletin.nsf/bydate/72C4504A1CB5C016C225717E0028A959/$file/Digisovittimien%20hinnat.pdf)

Jones, John 2002. DVB-MHP/Java TV™ Data Transport Mechanisms. [online] [viitattu 12.3.2007].

delivery.acm.org/10.1145/570000/564109/p115-jones.pdf?key1=564109&key2=9228963711&coll=ACM&dl=ACM&CFID=1193882&CFTOKEN=30322694

Joost Knowledge base. [online][viitattu 5.2.2008].

www.joost.com/support/faq/

Järvinen, Petteri 2008. Hyvästi MHP? [online][viitattu 21.3.2008].

pjarvinen.blogspot.com/2008/01/hyvsti-mhp.html

Karvonen, Tuomas 2007. Yhdysvaltojen digisovitin-tukikampanja. [online][viitattu 25.3.2008].

www.itviikko.fi/page.php?page_id=46&news_id=20076371 Yhdysvaltojen digisovittintukikampanja

Kilpailuvirasto 2007. Topfield-digisovittimien määrähinnoittelu. [online][viitattu 22.3.2008].

www.kilpailuvirasto.fi/cgi-bin/suomi.cgi?sivu=ratk/r-2006-61-1114

Kontio, Mikko 2002. Mobile Java with J2ME. [viitattu 1.2.2008]. Edita Publishing Inc.

Kuukkanen, Hannu. Digi-television käyttöliittymä. [viitattu 12.2.2008]. Toim. Pyörre, Susanna. Diakonia-ammattikorkeakoulu.

MacAvock, Peter 2006. DVB-MHP. [online][viitattu 14.1.2008].

www.mhp.org/about_mhp/who_is_using_mhp/

Miettinen, Jorma 2006. Havaintoja digi-TV:n ensimmäiseltä 10-vuotiskaudelta Suomessa. [viitattu 14.1.2008]. Helsingin yliopisto, viestinnän laitos, Helsinki

Mediaviikko 2008. 230 000 katsojaa katosi digitv:n takia. [online][viitattu 20.3.2008].

mediaviikko.fi/artikkeli/2688/

Morris, Steven & Smith- Chaigneau, Anthony 2005. Interactive TV Standards: A Guide to MHP, OCAP, and JavaTV. [viitattu 10.1.2008]. USA: Focal Press.

Morris, Steven 2004. The Tutorials. [online][viitattu 25.3.2008].

interactivetvweb.org/tutorial/

Pietilä, Simo 2007 [online][viitattu 25.3.2008].

groups.google.com/group/sfnet.viestinta.tv.digi/browse_thread/thread/5baf5f2f5447a158

Puumalainen, Jyri & Ojaniemi, Ari & Kotisaari, Matti 2006. Internet-pohjainen televisio(IPTV). Nykytila ja lähivuosien kehitys. [online][viitattu 5.2.2008].

www.mintc.fi/oliver/upl102-Julkaisuja%2023_2006.pdf [Julkaistu painettuna: Edita Publishing Oy. Helsinki.]

Pyörre, Susanna 2005. Digi-TV:n sisältötuottajan käsikirja. [viitattu 12.2.2008]. Diakonia-ammattikorkeakoulu.

Ramirez, Ariel Ortiz 2000. Three-Tier Architecture. [online][viitattu 24.3.2008].

www.linuxjournal.com/article/3508

Riikonen, Tommi 2005. Interaktiivisen television erityispiirteet ja osaamistarpeet. [viitattu 12.2.2008]. Toim. Pyörre, Susanna. Diakonia-ammattikorkeakoulu.

Rinnetmäki, Mikael 2004. Digi-TV:n palveluntekijän opas. [viitattu 10.1.2008]. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö.

Rose, Frank 1998. The Televisionspace Race. [online][viitattu 23.1.2008].

wired-vig.wired.com/wired/archive/6.04/mstv_pr.html

Saunalahti Saunavisio 2008. [online][viitattu 25.3.2008].

www.saunavisio.fi

Sikanen, Henri 2004. Verkkopalveluiden mobilisointi. [online][viitattu 31.1.2008].

www.henrin.net/it/tekstit/mobiili

Tilastokeskus 2008. Joka kymmenes tv-talous edelleen ilman digisovitinta helmikuussa. [online][viitattu 23.3.2008].

www.stat.fi/ajk/tiedotteet/v2008/tiedote_005_2008-02-29.html

VTT 2006. Digitaalinen LähiTV paikallisyhteisöjen viestinnässä. [online][viitattu 30.4.2008].

www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2006/T2345.pdf

yle.fi/akuutti [online][viitattu 25.3.2008].

www.yle.fi/akuutti/mhp-palvelu.htm