

Vaatimusdokumentti

Mozart

Helsinki 7.5.2006

Ohjelmistotuotantoprojekti

HELSINGIN YLIOPISTO

Tietojenkäsittelytieteen laitos

Kurssi

581260 Ohjelmistotuotantoprojekti (6 ov)

Projektiryhmä

Mikko Honkanen

Matias Kirvelä

Iikka Salmi

Reena Setälä

Mika Wahlroos

Ryhmän ohjaaja

Jaakko Saaristo

Asiakas

Kjell Lemström

Johtoryhmä

Juha Taina

Kotisivu

<http://www.cs.helsinki.fi/group/mozart/>

Versiohistoria

Versio	Päiväys	Tehdyt muutokset
0.1	13.2.2006	Lisätty osa-alueet ja vähän sisältöä
0.2	14.2.2006	Täydennyksiä ja korjauksia
0.3	17.2.2006	Lisää täydennyksiä ja korjauksia
0.4	20.2.2006	Tehty FTR-kokouksessa sovitut muutokset
0.5	12.3.2006	Asiakkaan pyytämät korjaukset tehty
1.0	30.4.2006	Asiakasdemossa sovitut muutokset

Sisältö

1 Johdanto	1
2 Sanasto	1
3 Käyttäjävaatimukset	2
3.1 Toiminnalliset käyttäjävaatimukset	2
3.2 Ei-toiminnalliset käyttäjävaatimukset	2
4 Käyttötapaukset	3
4.1 Syöttö koskettimistolta	3
4.2 Ääninäytteen nauhoitus	3
4.3 Äänitiedoston lähettäminen	4
4.4 Tekstisyöte	4
4.5 Yleiset virhetapaukset	4
5 Järjestelmäarkkitehtuuri	5
6 Järjestelmävaatimukset	5
6.1 Toiminnalliset järjestelmävaatimukset	5
6.1.1 Käyttöliittymä	7
6.1.2 Pianoroll	8
6.1.3 JMIR	8
6.2 Ei-toiminnalliset järjestelmävaatimukset	8
7 Ympäristövaatimukset	9
8 Tuotteen elinkaari	9

1 Johdanto

Mozart-projektiryhmä toteuttaa C-BRAHMS-tutkimusryhmän musiikinhakupalvelimelle web-selainpohjaisen asiakassovelluksen sekä web-palvelimen yhteyteen sijoitettavan komponentin. Komponentti toimii asiakassovellukselle palvelimena ja on puolestaan yhteydessä varsinaiseen hakupalvelimeen. Sovelluksella voi suorittaa hakuja joko hyräilemällä, soittamalla koskettimilla tai kirjoittamalla tekstimuodossa etsimäänsä melodiaa, tai lähettämällä ääninäytteen melodiasta tiedostona suoraan palvelimelle. Käytössä olevalla demosovelluksella ei voi hakea melodioita kuin koskettimilla soittamalla. Musiikinhakupalvelin on jo olemassa eikä sen kehittäminen kuulu tälle projektille.

2 Sanasto

Firefox Mozilla-projektin kehittämä ilmainen web-selain.

Lisätietoja: <http://www.mozilla.com/firefox/>

IE Internet Explorer, Microsoftin web-selain.

Lisätietoja: <http://www.microsoft.com/ie/>

JMIR C-BRAHMS-tutkimusryhmän kehittämä musiikinhakutietorakenne.

JRE Java Runtime Environment, Java-ohjelmien suorittamiseen tarvittava ympäristö.

Lisätietoja: <http://java.sun.com/>

Konqueror Web-selain.

Lisätietoja: <http://www.konqueror.org/>

LaTeX Dokumenttien ladontajärjestelmä.

Lisätietoja: <http://www.latex-project.org/>

MIDI Musical Instrument Digital Interface on tiedonsiirtojärjestelmä, joka on suunniteltu välittämään viestejä sähköisten musiikkilaitteiden välillä. Tässä tapauksessa MIDI:llä tarkoitetaan Standard MIDI File-määritelmän mukaista tiedostoa. SMF-määritelmää ylläpitää MIDI Manufacturers Association.

Lisätietoja: <http://www.midi.org/>

Opera Web-selain.

Lisätietoja: <http://www.opera.com/>

PCM Pulse Code Modulation eli Pulssikoodimodulaatio on yksi sähköisistä menetelmistä koodata ääni-informaatiota.

PDF Portable Document Format on Adoben kehittämä PostScript-kieleen pohjautuva käyttöjärjestelmäriippumaton, siirrettävä tiedostomuoto.

pianoroll Musiikin esitysmuoto, jossa nuotit esitetään taulukossa peräkkäisinä palkkeina, joissa palkin sijainti pystysuunnassa taulukossa kuvaa nuotin korkeutta ja palkin pituus nuotin pituutta.

PostScript PostScript (PS) on sivunkuvauskieli, jota käytetään etenkin tulostettavien dokumenttien ulkoasun kuvaamisen.

Safari Applen kehittämä web-selain.

Lisätietoja: <http://www.apple.com/safari/>

XML-RPC XML-RPC on etäkutsuprotokolla, jonka avulla eri alustoilla pyörivät ohjelmit voivat toimia yhdessä.

Lisätietoja: <http://www.xmlrpc.com/>

3 Käyttäjävaatimukset

Käyttäjävaatimukset sisältää kuvaukset käyttäjän haluamista perustoiminnallisuuksista.

3.1 Toiminnalliset käyttäjävaatimukset

Sovellus mahdollistaa musiikin haun järjestelmästä usealla tavalla. Käyttäjä voi hakea kappaleita ääninäytteen, näytetiedoston ja merkkijonoesityksen perusteella. Käyttäjä valitsee hänelle sopivan syöttötavan ja järjestelmä hakee melodian perusteella sopivia kappaleita järjestettyyn tuloslistaan. Käyttäjälle intuitiivisin käyttöliittymä on ääninäytteen nauhoitus, joka mahdollistaa musiikin hyräilyn järjestelmään. Käyttäjän valitessa hyräilytoiminnon nauhoitus aktivoituu ja käyttäjä hyräilee muistamansa osion. Hyräilyn jälkeen muutetaan melodia symboliseen muotoon, jota käyttäjäkin voi selata. Sen perusteella esitetään käyttäjälle haun tulokset. Halutessaan hän voi toistaa hyräilemänsä melodian ennen hakua.

Vaihtoehtoisesti käyttäjä voi syöttää melodian soittamalla käyttöliittymässä esitettyjä pianon koskettimia ja hakea soitettun melodian perusteella kappaleita. Järjestelmän suunnittelussa otetaan kantaa käyttäjän mahdollisuuteen muokata ja kuunnella syötettä ja tuloksia. Käyttäjälle nopeimpina vaihtoehtoina tarjotaan mahdollisuutta syöttää melodia merkkijonoesityksenä, jolloin käyttäjä syöttää musiikin nuotit yksinkertaisena tekstiesityksenä, sekä mahdollisuutta ladata nauhoitettu esitys melodiasta järjestelmään. Molemmat tapaukset tuottavat tuloslistan.

3.2 Ei-toiminnalliset käyttäjävaatimukset

Käyttöliittymä on englanninkielinen. Käyttäjä voi peruuttaa haun mikäli hän katsoo sen kestävän liian pitkään.

4 Käyttötapaukset

Sovelluksen käyttäjät haluavat tunnistaa mistä musiikkikappaleesta käyttäjän muistama melodia on.

4.1 Syöttö koskettimistolta

Käyttäjä klikkaa hiirellä haluamansa nuotin keston. Sen jälkeen käyttäjä klikkaa hiirellä virtuaaliselta pianokoskettimistolta haluamaansa äänen korkeutta. Käyttäjän valitsema nuotti ilmestyy pianorollille. Käyttäjä toistaa näitä vaiheita kunnes on mielestään saanut melodian soitettua. Käyttäjä voi kuunnella syöttämänsä melodian MIDI:nä aina halutesaan. Käyttäjä voi muuttaa syöttämiensä nuottien korkeutta, sekä mahdollisesti lisätä tai poistaa nuotteja mistä tahansa syötteen kohdasta. Ollessaan tyytyväinen hakusyötteeseensä käyttäjä painaa search-painiketta. Sovellus hakee palvelimelta hakutulokset, jotka esitetään listana. Käyttäjä voi verrata hakumelodiaansa pianorollilla hakutuloksiin klikkaamalla hiirellä hakutuloksista haluamaansa kappaletta.

Virhetapaukset

JRE puuttuu -> Java-sovelma ei toimi Sovellus ilmoittaa että koneesta puuttuu JRE, näyttää linkin josta JRE on ladattavissa ja linkin sovelmattomalle demosivulle.

Käyttäjä hakee JRE:n koneellensa tai menee sovelmattomalle sivulle, jossa syöttää melodian tekstimuodossa tai lähettää ääninäytteen.

4.2 Ääninäytteen nauhoitus

Käyttäjä painaa record-painiketta. Sovellus kysyy luvan mikrofonin käyttöön. Käyttäjän annettua luvan metronomi alkaa nakuttaa ja record-painike vaihtuu stop-painikkeeksi. Käyttäjä hyräilee, viheltää tms. melodian ja lopettaa nauhoituksen stop-painiketta painamalla. Ääninäyte lähtee palvelimelle, josta se palautetaan pianoroll esityksenä. Käyttötapaus jatkuu samoin kuin syöttö koskettimistolta. Käyttäjä voi muokata pianorollilla näkyvää melodiaa samoin kuin koskettimistolta syötettäessä.

Virhetapaukset

JRE puuttuu -> Java-sovelma ei toimi Sivusto kertoo JRE:n puutteen, antaa linkin sovelmattomalle sivulle ja JRE:n lataussivulle.

Käyttäjä hakee JRE:n tai nauhoittaa hyräilynsä äänitiedostoon omalle koneelleen. Käyttäjä lähettää ääninäytteen erikseen palvelimelle sovelmattoman sivun kautta.

Mikrofoni puuttuu Nauhoittamisesta tulee tyhjä tiedosto. Palvelin palauttaa virheilmoituksen.

Käyttäjä käyttää pianokoskettimistoa syötteen syöttämiseen tai lähettää jo olemassa olevan äänitiedoston.

Käyttäjä ei hyväksy sovelman pyyntöä käyttää mikrofontia Sivusto palaa tilaan joka oli ennen record-painikkeen painamista.

Käyttäjä käyttää jotain muuta melodian syöttömuotoa tai hyväksyy mikrofonin käytön.

4.3 Äänitiedoston lähettäminen

Käyttäjä painaa browse-painiketta ja etsii tiedoston tiedostopuusta. Lopuksi käyttäjä painaa send-painiketta, joka lähettää tiedoston palvelimelle. Palvelin palauttaa hakutulokset, sekä mahdollisesti syötetyn äänitiedoston symboliesityksen pianorollille. Tuloksia voi vertailla samoin kuin muilla käyttötapauksilla.

Virhetapaukset

Tiedosto on väärää muotoa Sivusto ilmoittaa tiedoston olevan väärää muotoa.

Käyttäjä tarjoaa eri tiedoston, muuntaa olemassaolevan tiedoston oikeaan muotoon tai käyttää jotain muuta syöttömuotoa.

Tiedosto on tyhjä Palvelin palauttaa virheilmoituksen.

Käyttäjä käyttää pianokoskettimistoa syötteen syöttämiseen tai lähettää jo olemassa olevan äänitiedoston.

4.4 Tekstisyöte

Käyttäjä menee sovelmattomalle sivulle, jossa on tyhjä tekstikenttä. Käyttäjä kirjoittaa tekstikenttään haluamansa melodian sivulla määritellyssä muodossa. Käyttäjä lähettää kirjoittamansa haun palvelimelle painamalla send-painiketta. Palvelin palauttaa hakutulokset vastaavana listana kuin sovelmasivuilla. Tuloksia ei kuitenkaan voi vertailla omaan syötteeseen.

4.5 Yleiset virhetapaukset

Web-palvelin ei ole toiminnassa Sovellus ilmoittaa ettei yhteyttä saada.

Käyttäjä yrittää myöhemmin uudestaan.

JMIR-palvelin ei ole toiminnassa Sovellus ilmoittaa ettei saa yhteyttä musiikkitietokantaan, eikä pysty esittämään tuloksia.

Käyttäjä yrittää myöhemmin uudestaan.

5 Järjestelmäarkkitehtuuri

Sovelluksen käyttöliittymä toimii web-selaimessa. Sen toteutuksessa käytetään HTML-sivujen lisäksi Java-sovelmaa. Asiakaspäässä toimivan käyttöliittymän lisäksi järjestelmään kuuluu web-palvelimen yhteyteen sijoitettava komponentti, joka toimii asiakaspään ja JMIR-hakupalvelimen välissä. Se välittää asiakkaan lähettämät hakupyynnot hakujärjestelmälle ja toimittaa niihin tulevat vastaukset kysyjälle. Komponentti myös yleisesti käsittelee asiakaspäältä tulevat HTTP-pyynnot ja generoi vastauksina lähetettävät web-sivut. Web-palvelimen ja JMIR-palvelimen välisessä yhteydessä käytetään XML-RPC-protokollaa. Arkkitehtuuri on kuvattu kuvassa 1.

Java-sovelmalla toteutetaan musiikin pianoroll-esitys ja syöttökoskettimisto sekä hyräilyn syöttö. Sovelman ulkopuolella toteutetaan merkkirivipohjainen melodian symbolisen esityksen syöttö ja valmiin ääninäytetiedoston lähettäminen. Hakutulosten esitystapa riippuu käyttäjän käyttämästä tekniikasta.

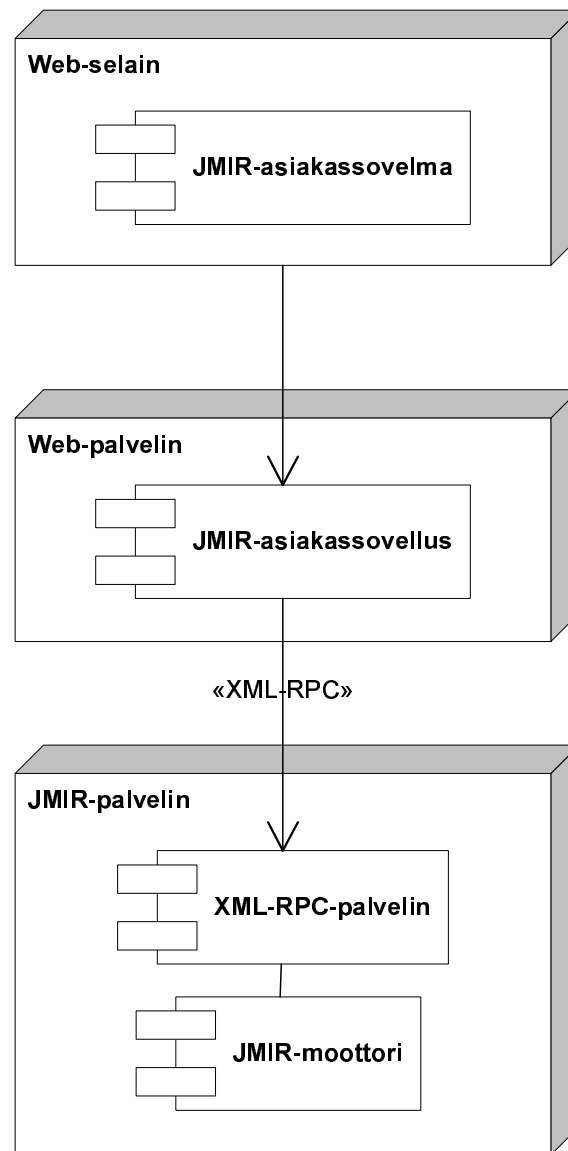
6 Järjestelmävaatimukset

Järjestelmävaatimukset sisältää tarkennetut vaatimukset prioriteetteineen. Järjestelmävaatimukset on jaettu kolmeen prioriteettiin.

- 1. prioriteetti** Varmasti toteutettavat ominaisuudet.
- 2. prioriteetti** Mahdollisesti toteutettavat ominaisuudet.
- 3. prioriteetti** Ominaisuudet, jotka toteutetaan jos aikaa riittää.

6.1 Toiminnalliset järjestelmävaatimukset

Toiminnalliset järjestelmävaatimukset näkyvät käyttäjälle toteutettavina ominaisuuksina.



Kuva 1: Järjestelmäarkkitehtuuri

6.1.1 Käyttöliittymä

Tunnus	Vaatus	Prioriteetti
K.1	Hakusyöte esitetään pianorollilla.	1
K.2	Melodian voi syöttää virtuaaliselta pianokoskettimistolta.	1
K.2.1	Käytettäviä oktaaveja on 10. Pianokoskettimistosta näytetään vähintään 1 oktaavi kerrallaan.	1
K.3	Nuottien ja taukojen keston voi valita. Vaihtoehdot ovat ainakin 1/2-nuotti, 1/4-nuotti, pisteellinen 1/4-nuotti ja 1/8-nuotti. Nuottien pituuksia pystyy helposti lisäämään tai muuttamaan myöhemmin tarpeen mukaan.	1
K.4	Haku palauttaa syötteeseen parhaiten sopivat kappaleet järjestyksessä, parhaiten sopiva ensimmäisenä.	1
K.5	Hakutuloksista esitetään ainakin kappaleen nimi, artistin nimi ja hakutulosten vertailuluku.	1
K.6	Melodian voi syöttää myös puhtaasti tekstimuotoisena.	1
K.7	Hakusyöte voi olla myös lähetettävä äänitiedosto.	1
K.8	Eri syöttömuotoihin on tarvittava ohjeistus.	1
K.9	Ääninäytteen nauhoittaminen on mahdollista aloittaa ja lopettaa.	2
K.10	Pianon koskettimista lähtee oikean korkuinen ääni niitä painettaessa. Ääni pitää olla myös saatavissa pois päältä.	2
K.11	Sovellus hakee ääninäytettä lähetettäessä automaattisesti myös hakutulokset, ilman haku-painikkeen erillistä painamista.	2
K.12	Käyttäjän on mahdollista kopioida hakutuloksista dataa leikepöydälle tai omalle koneelleen.	2
K.13	Toiston ja nauhoituksen tempo voi muuttaa.	3
K.14	Ääninäytteen nauhoituksessa on metronomi, jonka saa myös pois päältä.	3

6.1.2 Pianoroll

Tunnus	Vaatus	Prioriteetti
P.1	Pianorollissa on kursori, joka määrittää mitä kohtaa käsitellään.	1
P.2	Viimeisimmän nuotin voi poistaa.	1
P.3	Pianorollin voi tyhjentää.	1
P.4	Koko pianorollin sisältö on aina katsottavissa.	2
P.5	Nuotteja voi lisätä ja poistaa syötteen keskeltä.	2
P.6	Pianorollilla olevan syötteen voi toistaa MIDI-muodossa.	2
P.7	Viimeisimmän muokkauksen voi perua.	2
P.8	Kursoria voi siirtää syötteen sisällä.	2
P.9	Pianorollille voi syöttää dataa leikepöydältä.	2
P.10	Syötetyn nuotin korkeutta voi muuttaa pianorollilla.	2
P.10.1	Nuottien korkeutta voi muuttaa hiirellä vetämällä.	3
P.11	Hakutuloksia voi verrata syötteeseen pianorollissa.	3

6.1.3 JMIR

Tunnus	Vaatus	Prioriteetti
J.1	JMIR tarjoaa palvelun, jonka avulla ääninäyte voidaan muuntaa symboliseen muotoon.	-
J.1.1	Ääninäyte annetaan PCM-muodossa.	-
J.2	JMIR tarjoaa palvelun hakujen suorittamiseen symbolisessa muodossa (myöhemmin määriteltävän protokollan mukaisena merkkijonona) esitettävän melodian perusteella.	-
J.3	JMIR tarjoaa XML-RPC-protokollaa tukevan rajapinnan kyselyiden tekoon.	-

6.2 Ei-toiminnalliset järjestelmävaatimukset

Ei-toiminnalliset järjestelmävaatimukset sisältävät järjestelmälle asetettuja rajoitteita ja aikataulua.

- Sovellus ilmoittaa käyttäjälle, jos yhteys web-palvelimelle katkeaa tai yhteyttä JMIR:lle ei saada.
- Web-selaimessa esitettävät käyttöliittymän osat toteutetaan Java- ja XHTML-kielillä.
- Dokumentaatio toteutetaan \LaTeX :illa ja luovutetaan PostScript- ja PDF-muodoissa 7.5.2006.
- Sovellus on valmis luovutettavaksi 7.5.2006.

- Web-palvelimella oleva komponentti toimii Helsingin yliopiston tietojenkäsittelytieteen laitoksen atk-järjestelmässä (käytettävissä olevalla teknologialla).

7 Ympäristövaatimukset

- Sovelluksen pitää toimia yhteistyössä JMIR-tietokannan kanssa.
- Sovelma toimii web-selaimilla, joille on saatavilla Sun Microsystemsin JRE 1.5, mahdollisuuksien mukaan myös JRE 1.4.
- Sovellus tarvitsee avonaisia HTTP-portteja palvelimen kanssa yhteydenpitoon.
- Sovelluksen pitää toimia ainakin IE 6- ja Firefox-selaimilla ja mahdollisuuksien mukaan myös IE 5-, Safari-, Konqueror- ja Opera-selaimilla.
- Web-palvelin toimii Helsingin yliopiston tietojenkäsittelytieteen laitoksen tietokoneilla.
- JMIR-palvelin toimii Helsingin yliopiston tietojenkäsittelytieteen laitoksen tietokoneilla.

8 Tuotteen elinkaari

Projekti suunnittelee, testaa ja toteuttaa tuotteen, minkä jälkeen tuote luovutetaan Helsingin yliopiston tietojenkäsittelytieteen laitokselle. Laitos vastaa tuotteen jatkokehittelystä ja ylläpidosta.