



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Kevin Akkoyun, Roosa Laukkanen,
Onni Lukkarila, Joonas Soininen

AudioEditor

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tieto- ja viestintätekniikka, Ohjelmistotuotanto

Välikirje

12.3.2021

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Projektin kuvaus	1
3	Projektin toteutus	2
3.1	Projektin tämänhetkinen toteutus	2
3.1.1	Soundboard	2
3.1.2	Mixer	3
3.1.3	Tietokanta	5
3.1.4	Recorder	9
3.1.5	User Settings	10
3.2	Projektin kehittämiskohteet	12
3.2.1	Yleiset kehittämiskohteet	12
3.2.2	Mixer	12
3.2.3	Soundboard	12
3.2.4	Recorder	12
3.2.5	Tietokantayhteys	12
4	Käyttöohje	13
4.1	Soundboard	13
4.2	Mixer	13
4.3	Recorder	15
4.4	Log in sekä User Settings	15
5	Arkkitehtuuri	16
5.1	Yleinen suunnittelu	16
5.2	Kaaviot	17
5.2.1	Luokkakaavio	17
5.2.2	Sekvenssikaavio	18
5.3	Yleiset kehitysohjeet	18

1 Johdanto

Tässä raportissa käsitellään Ohjelmistotuotanto pääaineen Ohjelmistotuotantoprojekti 1 -kurssin projektia. Projektin eri työstövaiheet on käsitelty suunnittelusta, työnjaosta, työn toteutuksesta eri tavoilla, sekä erinäisistä suunnittelumalleista. Raportissa käsitellään kattavasti mitä periodin aikana on saatu suunnitelluista asioista toetutumaan ja miten sovellusta jatkokehitetään.

2 Projektin kuvaus

Ryhmä päätyi äänenmuokkaussovellukseen pidemmän pohdinnan kautta halutesamme toteuttaa jotain ei niin arkista. Äänenmuokkaus ei ollut alkuunsa yhdellekään ryhmän jäsenistä tuttua ja aihealueen kiinnostaessa kaikkia oli helppo lähteä tutustumaan mahdollisuuksiin toteuttaa sovellus. Suhteellisen nopea tutkimus Javan mahdollisuuksista muokata ääntä vahvisti valintaamme entisestään.

Alkuunsa visiona oli neljä päätoimintoa, live-äänenmuokkaus, soundboard, äänitiedoston muokkaus sekä äänen tallennus. Pääpainona sovelluksen käyttäjäkunnaksi on ajateltu tietokonepelaajia ja heidän sosiaalisen ympäristönsä viihdyttämistä. Live-äänenmuokkaus on toteutuessaan ominaisuus, jolla käyttäjä voi kytkeä sovelluksen oman mikrofonin ja vastaanottavan laitteen väliin muuntaen omaa ääntään liukuja käyttämällä. Soundboardin ominaisuus on tallettaa eri näppäinten alle ääniä, esimerkiksi aplodeeraus ääniraita tai vaikkapa esinauhoitettua naurua ja toistaa tätä kuulijoille vain nappia painamalla. Samaa ominaisuutta käytetään esimerkiksi radiolähetyksissä. Äänitiedostonmuokkaus mahdollistaa kevyen taajuuksien, kaikujen ja herkkyysien muokkauksen sekä muokatun tiedoston tallentamisen. Äänen tallennus on yleisesti monesta eri sovelluksesta löytyvä mikrofonin välityksellä käyttäjän omaa ääntä tallentava metodi ja sen avulla saa suoraan tehtyä sovelluksesta äänitiedostoja.

Live-äänenmuokkaus osoittautua odotettua haastavammaksi ja päätimme jättää sen ominaisuuden tuotekehitykseen ja tulevaisuuteen.

3 Projektin toteutus

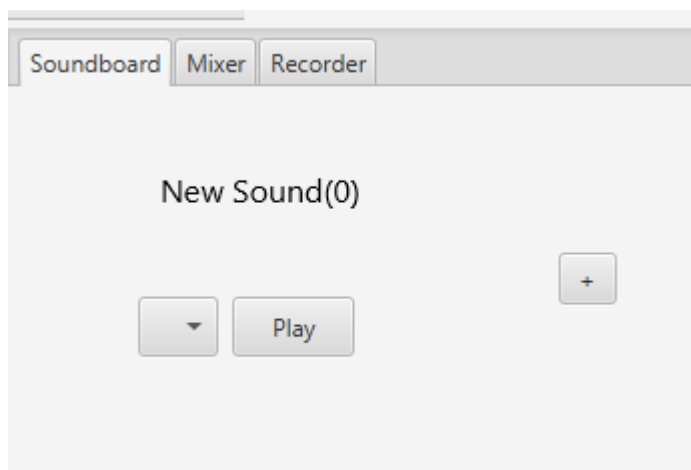
3.1 Projektin tämänhetkinen toteutus

3.1.1 Soundboard

Sovelluksen käynnistyessä sovellus avautuu suoraan Soundboard-välilehdelle (Kuva 1). Soundboard-näkymään pääsee toiselta välilehdeltä vasemman yläkulman Soundboard-välilehteä klikkaamalla. Soundboard-näkymässä on aluksi vain yksi +-nappi, jota klikkaamalla avautuu tiedostonvalitsin. Sovellus tukee tällä hetkellä vain WAV-tiedostoja. Sopivan tiedoston valitsemisen jälkeen tiedosto ladataan sovellukseen ja sille muodostuu oma toiminnallisuus (Kuva 2). Äänitiedoston toistamiseen käytetään Play-nappia ja Play-napin vasemmalta puolelta löytyy toiminnallisuudet äänitiedoston vaihtamiseksi toiseen ja Soundboardiin liitetyn nimen muokkaamiseen. Maksimimäärä Soundboardiin lisätyille äänitiedostoille on 20, ja tämän tullessa täyteen +-nappi katoaa näkyvistä.



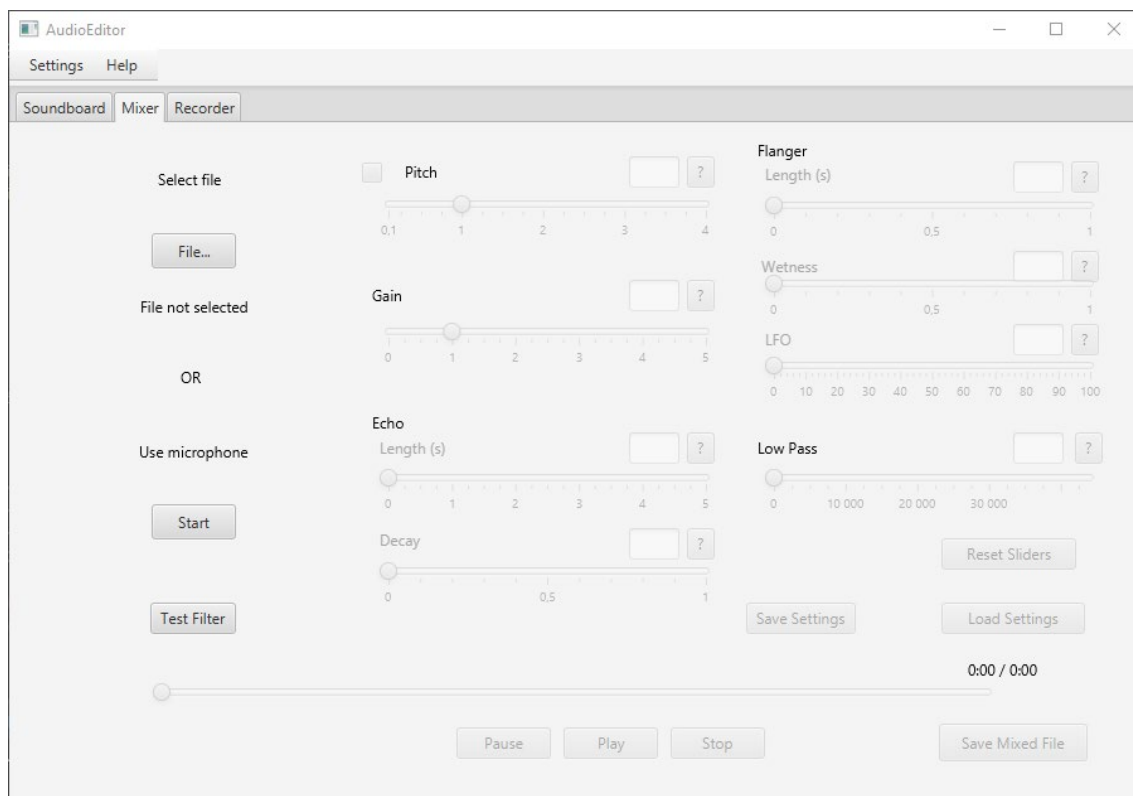
Kuva 1. Soundboardin aloitusnäky



Kuva 2. Soundboardin asettelu yhden WAV-tiedoston lisäämisen jälkeen

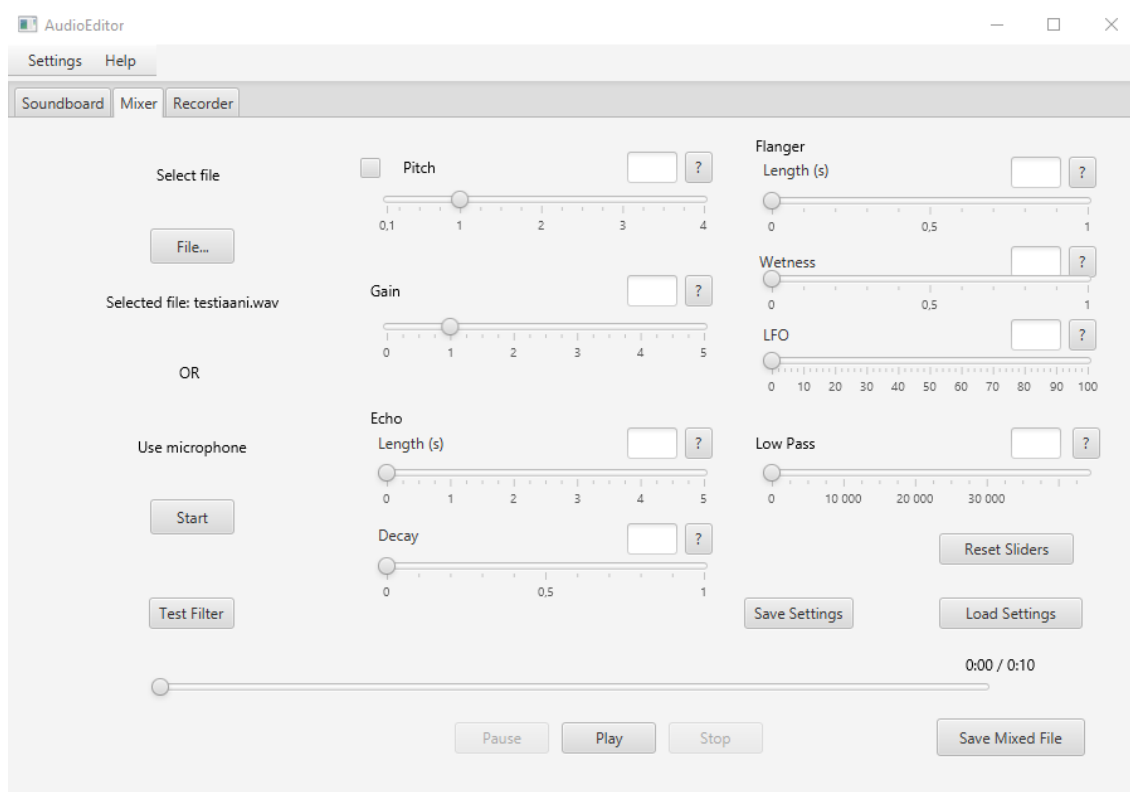
3.1.2 Mixer

Mixer-näkymään siirrytään sovelluksen vasemman ylälaidan Mixer-välilehteä klikkaamalla (Kuva 3). Mikserin liukusäätimet ovat aluksi inaktiivisia, mutta aktivoituvat kun joko File- tai Test Filter -nappia painetaan. Tämänhetkisessä versiossa mikserin Start-napilla "Use microphone"-tekstin alla ei ole vielä toiminnallisuutta. File-nappi avaa tiedostovalitsimen, joka välittää mikseriin vain WAV-muotoisia tiedostoja muokattavaksi. Test Filter -nappi puolestaan välittää käyttäjän äänen tietokoneen mikrofonista kaiuttimiin toistettavaksi, ja tätä ääntä voi muokata mikserillä.



Kuva 3. Mixerin aloitusnäkö

Kun mikseriin on syötetty muokattava äänitiedosto- tai lähde, voi sitä muokata liu'uttamalla liukusäätimiä (Kuva 4). Säätimet on jaettu efektien mukaan viiteen eri kokonaisuuteen, joita ovat Pitch, Gain, Echo, Flanger ja Low Pass. Echon ja Flangerin ominaisuuksiin kuuluu useampia säätimiä. Kaikki säätimet ovat alussa normaaleissa arvoissa, toisin sanoen kyseisillä arvoilla ei ole vaikutusta äänitiedostoon. Erilaisia efektejä äänitiedostoon voi luoda liukusäätimien lisäksi myös syöttämällä haluamansa arvo säätimen vieressä olevaan tekstikenttään. Syötetty arvo validoidaan, jonka jälkeen liukukytimen arvo muuttuu syötetyn arvon mukaiseksi ja haluttu efekti arvonsa mukaan ilmaantuu äänitiedostoon.



Kuva 4. Mixer aktiivisena

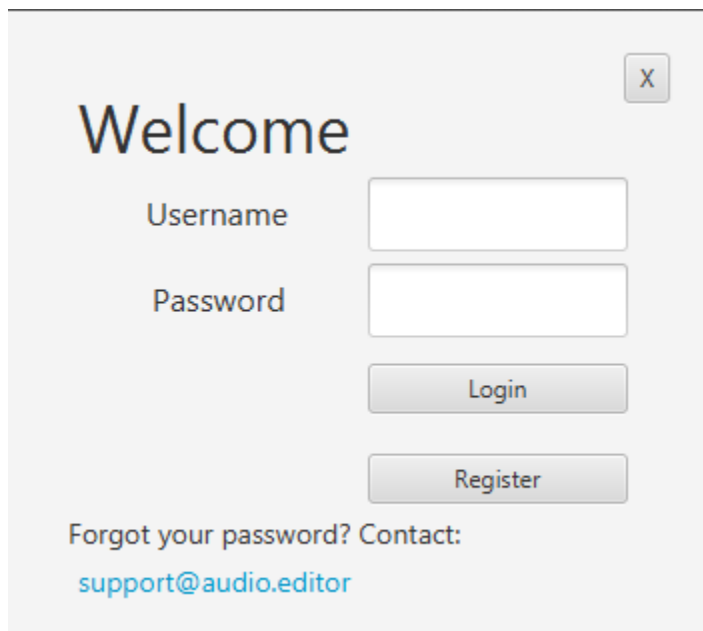
Äänitiedoston saa kuulumaan klikkaamalla Play-näppäintä mikserin alaosasta (Kuva 4), ja samalla aktivoituu myös äänitiedoston toistokohtaa ilmaiseva liukusäädin. Liukusäädintä klikkaamalla voi toiston aloittaa haluamastaan kohdasta. Pause- ja Stop-näppäimet toimivat niille ominaiseen tapaan. Kaikki aktiivisena olevat efektit kuuluvat äänitiedostoa toistettaessa, ja mikserin säätimiä muokkaamalla saa reaaliaikaisesti kuulla myös säätimien arvojen muuttumisesta johtuvan vaikutuksen äänitiedostoon. Kaikkien mikserin säädyntien arvot saa asetettua oletusarvoisiksi klikkaamalla Reset Sliders -nappia.

Kun äänitiedosto on muokattu halutunlaiseksi, se tallennetaan klikkaamalla mikserinäytön oikeassa alareunassa olevaa Save Mixed File -nappia (Kuva 4). Nappi avaa tiedostovalitsimen, johon syötetään haluttu tallennussijainti ja nimi tallennettavalle tiedostolle.

3.1.3 Tietokanta

Sovellukseen kuuluu tietokanta, johon käyttäjä voi halutessaan tallentaa mikserissä käyttämänsä arvot muiden käyttäjien ladattavaksi tai ladata muiden määrittelemiä mikserin

arvoja. Tietokanta sijaitsee Metropolian Educloud-palvelimella. Tietokantaan pääsee Mixer-välilehdeltä joko napista Save Settings tai Load Settings (Kuva 4). Save Settings-nappi avaa kirjautumis-/rekisteröitymisikkunan (Kuva 5), sillä sovellus sallii vain kirjautuneiden käyttäjien ladata tietokantaan arvoja.



Welcome

Username

Password

Login

Register

Forgot your password? Contact:
support@audio.editor

Kuva 5. Sisäänkirjautumis-/rekisteröitymisikkuna

Jos käyttäjällä on jo aiemmin luodut kirjautumistunnukset, hän voi syöttää ne vaadittuihin kohtiin ja painaa Login-nappia kirjautuakseen tietokantaan (Kuva 5). Muussa tapauksessa käyttäjän on luotava kirjautumistunnukset syöttämällä haluamansa käyttäjänimi Username-tekstikenttään ja salasana Password-tekstikenttään. Register-nappia painamalla sovellus tarkistaa, ettei tietokannasta löydy jo samaa käyttäjänimeä ja että salasana täyttää vaadittavat kriteerit (1 iso kirjain, 1 numero, pituus min. 8 merkkiä). Mikäli sekä käyttäjätunnus että salasana todetaan valideiksi, luodaan annetuilla tiedoilla uudet kirjautumistiedot, jotka tallennetaan tietokantaan.

Hyväksytyn kirjautumisen jälkeen aukeaa mikseriasetusten tallennusnäky (Kuva 6). Tähän näkymään päästiin siis Save Setting -napista Mixer-välilehdeltä. Käyttäjälle näytetään jokaisen liikusäätimen tallennettava arvo, ja kirjautuneen käyttäjän nimimerkki asetetaan kohtaan "Mix Creator". Jotta mikserin asetukset voi tallentaa tietokantaan, on käyttäjän syötettävä vähintään mikseriasetusten nimi kenttään "Mix Name". Mikseri-

asetusten kuvaus on vapaaehtoinen eli kohdan "Description" voi halutessaan jättää tyhjäksi. Save Settings -nappi tallentaa mikseriasetukset tietokantaan ja Cancel-nappi palaa takaisin Mixer-välilehdelle.

Pitch value: 1.0

Echo Length value: 0.0

Echo Decay value: 0.0

Gain value: 1.0

Flanger Length value: 0.0

Wetness value: 0.0

LFO Frequency value: 0.0

Low Pass value: 44100.0

Mix creator: Joonas

Mix Name: * Required

Description:

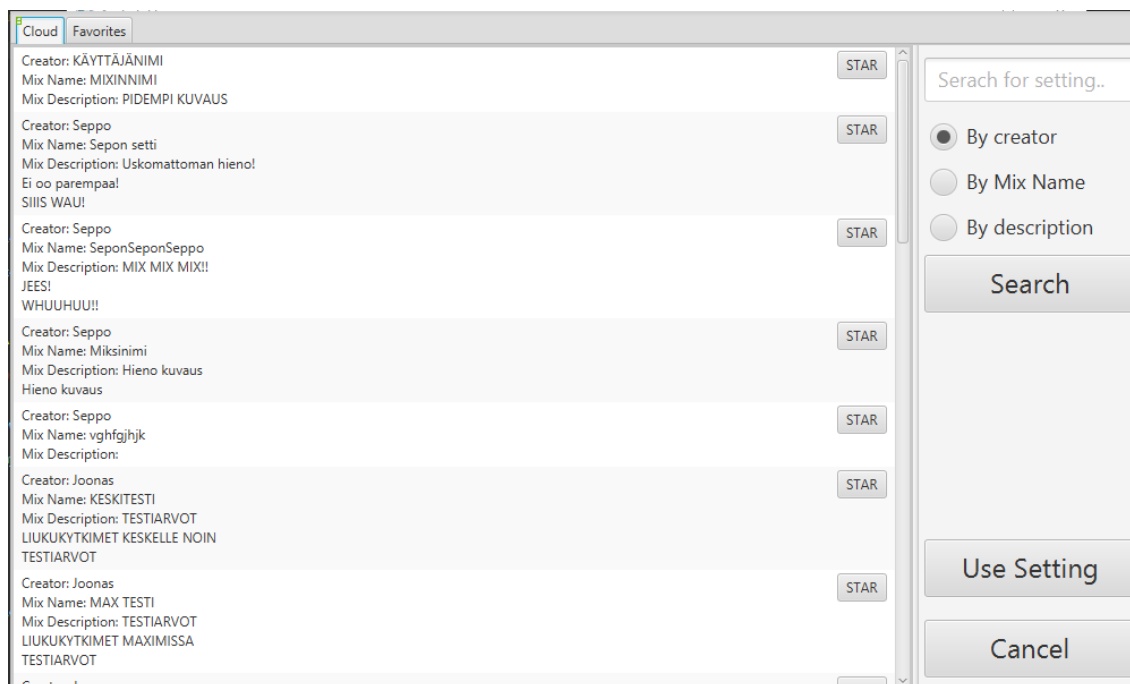
* Marked are required

Save Settings

Cancel

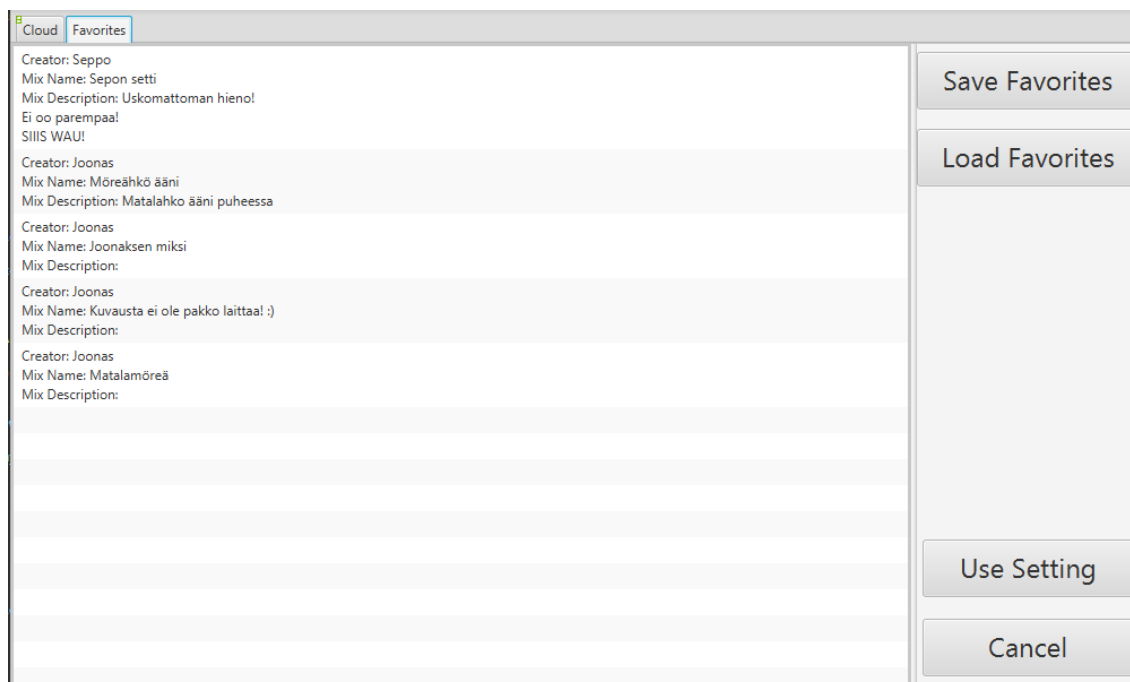
Kuva 6. Mikseriasetusten tallennusnäky

Mikseriasetusten lataaminen tietokannasta tapahtuu painamalla Mixer-välilehden Load Settings – nappia (Kuva 4). Mikseriasetusten lataamiseen ei vaadita sisäänkirjautumista, joten tietokanta avautuu suoraan Cloud-välilehdelle (Kuva 7). Välilehdelle listataan kaikki tietokannasta löytyvät käyttäjien lisäämät mikserin asetukset. Listauksesta voi hakea mikseriasetuksia joko tekijän nimen, mikseriasetuksen nimen tai kuvauksen mukaan. Star-nappia painamalla nappiin kuuluva mikseriasetus lisätään käyttäjän Favorites-välilehdelle. Yhden mikseriasetuksen ollessa valittuna se voidaan ladata käyttäjän omaan mikseriin klikkaamalla Use Setting -nappia.



Kuva 7. Käyttäjien tallentamia mikseriasetuksia tietokannassa

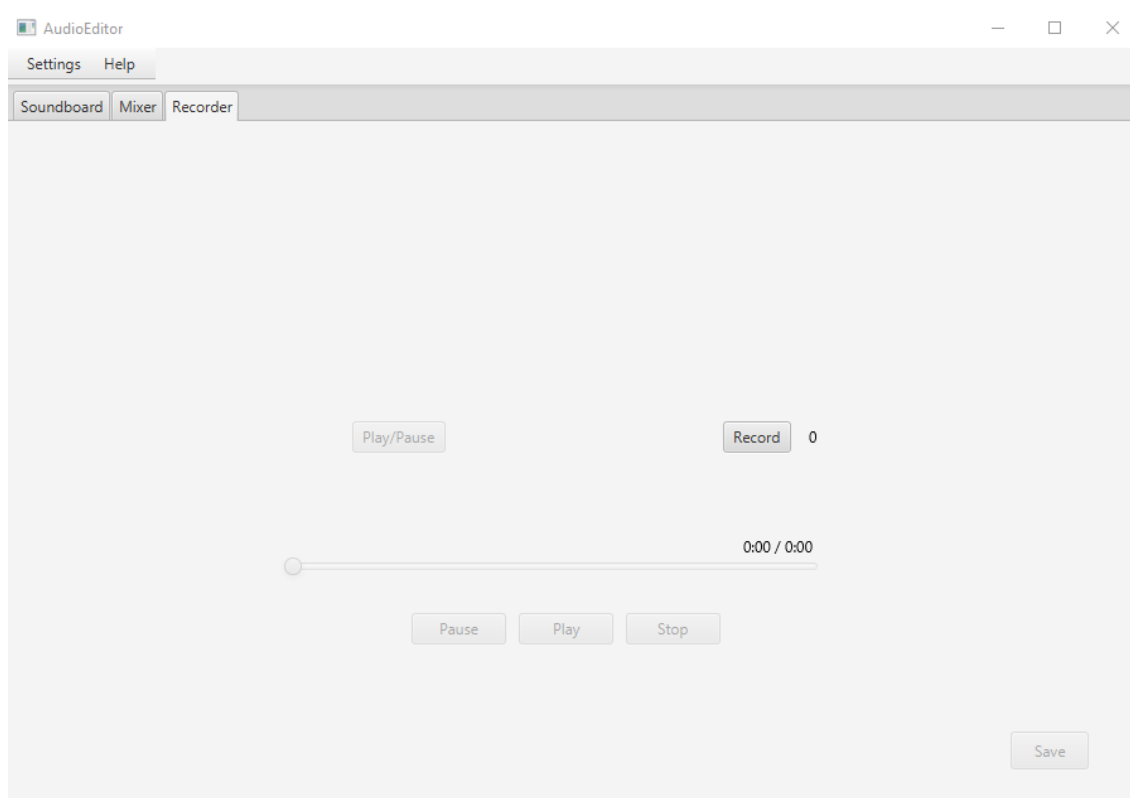
Favorites-välilehdelle pääsee klikkaamalla tietokantaikkunan vasemmasta ylälaidasta Favorites-välilehteä (Kuva 8). Välilehdellä näkyy listattuna kaikki käyttäjän suosikiksi asettamat mikseriasetukset. Yhden asetuksen kerrallaan saa käyttöönsä sovelluksen mikseriin klikkaamalla Use Setting -nappia. Save Favorites – ja Load Favorites -napit mahdollistavat suosikkiasetusten lataamisen ja tallentamisen tekstitiedoston avulla.



Kuva 8. Favorites-välilehden näkymä

3.1.4 Recorder

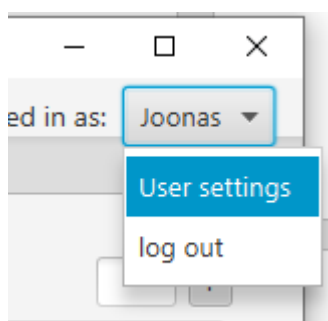
Äänentallennusominaisuus löytyy sovelluksen Recorder-välilehdeltä (Kuva 9). Recorder-välilehdellä aluksi aktiivisena on vain Record-nappi, jota klikkaamalla sovellus aloittaa äänen tallennuksen käyttäjän oletusmikrofonista. Tallennuksen kestoa ilmaisee Record-napin oikealla puolella oleva juokseva numero. Tällä hetkellä Record-napin vasemmalla puolella oleva Play/Pause-nappi ei aktivoidu missään vaiheessa eikä siihen ole liitetty toimintoa. Äänen tallentaminen lopetetaan klikkaamalla Record-nappia uudelleen. Tässä vaiheessa käyttäjän tallentama ääni on tallentuneena vain väliaikaiseen tiedostoon, joka poistetaan automaattisesti sovelluksen sulkeutuessa. Väliaikaista tiedostoa voi kuunnella Recorder-välilehden alaosasta löytyvästä mediatoistimesta. Liukusäädintä klikkaamalla tallenteen toisto aloitetaan halutusta kohdasta ja muuten mediatoistimen Play-, Pause- ja Stop-näppäimet toimivat totuttuun tapaan. Välilehden oikeassa alakulmassa olevasta Save-napista voi tallennetun äänen tallettaa pysyvästi haluamallaan nimellä haluamaansa hakemistoon tietokoneessa.



Kuva 9. Recorderin näkymä

3.1.5 User Settings

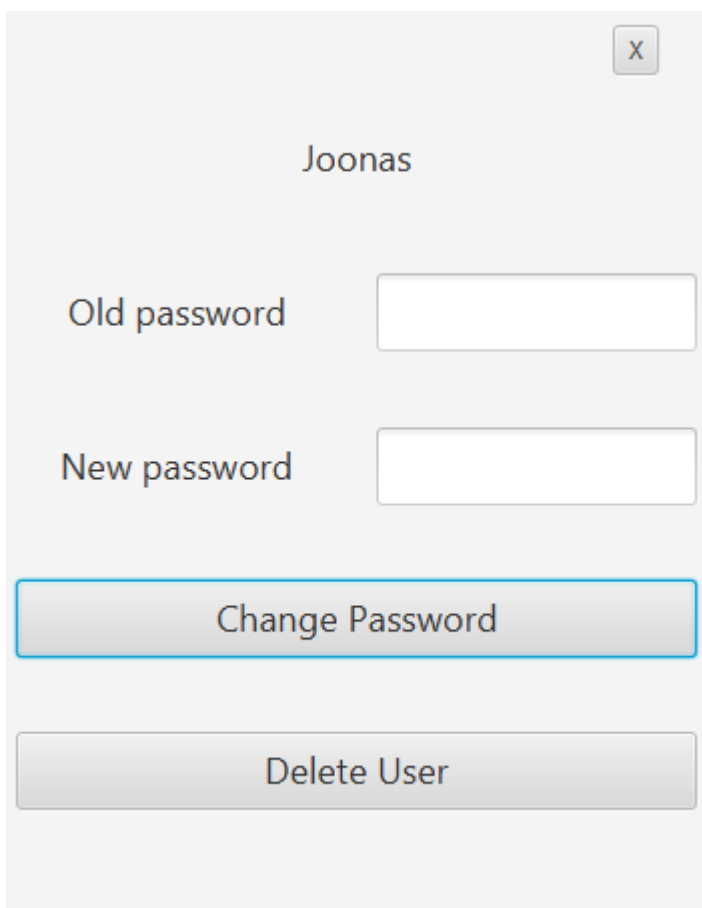
Käyttäjän ollessa sisäänkirjautuneena sovellukseen hänen nimimerkkinsä näytetään sovelluksen oikeassa yläkulmassa napissa "Logged in as:"-tekstin vieressä. Nappia klikkaamalla avautuu pudotusvalikko, josta on mahdollisuus avata kuvassa 11 näkyvät käyttäjäasetukset (User Settings) tai kirjautua ulos (Log out) (Kuva 10).



Kuva 10. Käyttäjän pudotusvalikko

Tällä hetkellä sovelluksen käyttäjäasetukset rajautuvat salasanan vaihtoon ja käyttäjätilin poistoon (Kuva 11). Salasanan voi vaihtaa syöttämällä vanhan salasanan kohtaan "Old password" ja uuden kohtaan "New Password" ja klikkaamalla Change Password -nappia. Vanhan salasanan vastaavuus tarkistetaan ja uuden salasanan on täytettävä salasanalle annetut kriteerit (1 iso kirjain, 1 numero, pituus min. 8 merkkiä). Sovelluksessa ei vielä ole mahdollisuutta näyttää salasanoja tekstikentissä luettavassa muodossa, vaan käyttäjän on itse varmistettava oikeinkirjoitus.

Käyttäjätilin poisto onnistuu klikkaamalla Delete User -nappia (Kuva 11). Sovellus varmistaa käyttäjän oikean tarkoituksen varmistusikkunalla, ja mikäli käyttäjä klikkaa varmistuskysymykseenkin Yes-nappia, käyttäjätililtä kirjaudutaan ulos ja se poistetaan.



The image shows a user settings window for a user named 'Joonas'. The window has a title bar with a close button (X) in the top right corner. Below the title, the name 'Joonas' is displayed. There are two text input fields: 'Old password' and 'New password'. Below these fields are two buttons: 'Change Password' and 'Delete User'. The 'Change Password' button is highlighted with a blue border.

Kuva 11. Käyttäjäasetukset-ikkuna

3.2 Projektin kehittämiskohteet

3.2.1 Yleiset kehittämiskohteet

Suurimmat kehittämiskohteemme sovellukselle yleisesti ovat sen ulkoasun parantaminen sekä käyttäjäystävällisyyden varmistaminen.

3.2.2 Mixer

Mikserissä on muutama suurempi kehityskohde. Näitä ovat esimerkiksi äänen nauhoituksen mahdollistaminen suoraan mikseristä; uusien äänenmuokkaustehosteiden lisääminen sekä mediantoiston liukusäätimen optimointi.

Pienempiä kehityskohteita on myös huomattu, mutta ne liittyvät pääsääntöisesti ulkoasun kehittämiseen.

3.2.3 Soundboard

Soundboardin kehityskohteet ovat pääasiassa pelkästään ulkoasullisia.

3.2.4 Recorder

Nauhoitus-välilehdellä pääkehityskohteita on oikeastaan kaksi: nauhoituksen hetkellisen pysäyttämisen mahdollistaminen ja mediantoiston liukusäätimen optimointi.

3.2.5 Tietokantayhteys

Mikseriasetusten poistaminen tietokannasta kirjautuneelta käyttäjältä on teknisesti mahdollista ja tämä ominaisuus otetaan käyttöön tulevassa kehitysversiona, tällöin käyttäjä voi poistaa omia lisäämiään mikseriasetuksia. Salasanakenttään lisätään ominaisuus millä käyttäjä voi nähdä syötetyn salasanan ennen rekisteröitymistä tai salasananvaihtoa. Sovelluksen käyttömahdollisuus ilman tietokantayhteyttä, ettei se kaadu. Visuaalista ilmettä kirjautumisikkunaan ja kaikkeen muuhun.

4 Käyttöohje

4.1 Soundboard

Uuden Soundboard-napin luodakseen tulee valita ikkunassa näkyvä "+" (plus)-nappi. Tämä nappi ei ole näkyvillä, mikäli Soundboard-nappeja on luotu yhteensä 20 (kaksikymmentä). Tämän jälkeen valitaan avautuneesta tiedostonvalintaikkunasta wav- tyyppinen tiedosto.

Toistaakseen ääntä, valitaan jo luodun napin "play" - osio. Tämä toistaa napin sisältämän äänen, kunnes toisto päättyy tai valitaan toinen nappi.

Muuttaakseen napin nimeä, klikataan hiiren vasemmalla painikkeella nimeä. Tämä avaa tekstinsyöttökentän, johon syötetään haluttu nimi (max 20 kirjainta). Tämän jälkeen klikataan hiiren vasemmalla painikkeella pois kentästä TAI painetaan "enter".

Vaihtaakseen napin sisältämän äänen, valitaan "edit". (Tämä nappi löytyy "play" osion vieressä olevasta nuolinapista) Tämä avaa tiedostovalinnan, josta valitaan wav- tyyppinen tiedosto. Tämä tiedosto korvaa edellisen napin äänen.

Poistaakseen olemassa olevan napin, valitaan "delete" (Tämä nappi löytyy "play" osion vieressä olevasta nuolinapista).

4.2 Mixer

Aluksi valitaan joko uusi äänitiedosto painamalla "File..." kohdasta "Select file", tai nauhoitetaan uusi äänitiedosto painamalla nappia "Start" kohdasta "use microphone". Tämän jälkeen äänenmuokkauksen liikusäätimet muuttuvat aktiiviseksi ja äänenmuokkaus on mahdollista. Äänenmuokkaus tapahtuu säätämällä haluttuja liikusäätimiä tai asettamalla tarkka arvo liikusäätimien päältä löytyvään tekstikenttään.

Lisätietoja kustakin äänenmuokkaustehosteesta saa joko siirtämällä hiiren nuolen "?" kuvakkeen päällä tai painamalla kyseistä kuvaketta. Jokainen äänenmuokkaustehoste

on mahdollista kytkeä erikseen päälle tai pois painalla tehosteen nimen vierestä löytyvää "checkbox" painiketta.

Liukusäätimien arvot on mahdollista asettaa alkutilaan painamalla "Reset Sliders". Äänenmuokkauksia on mahdollista testata omalla äänellä painamalla "Test Filter", jonka jälkeen kuulet oman puheen muokattuna ja reaaliaikaisesti.

Löydettyään halutut asetukset, liukusäätimien avulla, asetukset voidaan tallentaa "Save Settings"-painikkeen avulla. Painiketta käytettäessä avautuu valintaikkuna ruudulle, jossa on mahdollista valita tallennuskohde, "Local" paikallinen tallennus tietokoneelle tai "Cloud" tallennus tietokantaan. "Cancel"-painikkeella uudet avautuneet ikkunat on mahdollista sulkea. "Local"-painike avaa tallennusvalinnan, josta valitaan haluttu kohde ja asetetaan tiedostolle nimi. "Cloud"-painike avaa kirjautumis/reksiteröitymisnäkyvän jonka avulla kirjaututaan palveluun. Kirjaututtuaan avautuu tallennusnäkyvä missä annetaan säätöjä kuvaava kuvaus "Description" kohtaa ja nimi "name"-kohtaan, jonka jälkeen "Save"-painike tallentaa asetukset tietokantaan ja ponnahdusikkuna kertoo prosessin onnistumisesta.

Liukusäädin arvoja voi ladata "Load Settings"-painikkeen avulla. Painiketta painettaessa avautuu valintaikkuna missä on painikkeet "Local", "Cloud" ja "Cancel". "Local"-painike avaa tiedostohallinnan ikkunan, josta haetaan halutusta tiedostosijainnista aiemmin tallennettu tiedosto. "Cloud"-painike avaa listausnäkyvän, johon listautuu automaattisesti kaikki tietokannassa olevat asetukset, joista klikataan hiirellä haluttua ja avataan se painamalla "Use Setting"-painiketta. Listausnäkyvästä on myös mahdollista asettaa asetuksia suosikeiksi painamalla "Star"-painiketta, joka lisää valitun asetuksen "Favorites"-välilehden näkyvään, suosikit on muistettava tallentaa tietokoneelle "Save Favorites"-painikkeella, sillä muuten ne katoavat muistista. Suosikit saa taas näkyviin käyttämällä "Favorites"-välilehden "Load Favorites"-painikkeella valitsemalla aiemmin tallennetun tiedoston.

Kun äänitiedosto valittuna mikserissä, on sitä mahdollista kuunnella. Äänentoiston voi aloittaa painamalla "Play". Toiston voi pysäyttää siihen kohtaan, missä toisto on painamalla "Pause" ja palauttaa alkuun painamalla "Stop". Myös toiston kohdan näyttävää liukusäädintä on mahdollista painaa haluamastaan kohdasta, jolloin toisto jatkuu kyseisestä kohdasta.

Kun halutut muokkaukset on tehty, voi muokatun äänitiedoston tallentaa valitsemalla oikeasta alalaidasta "Save Mixed File", joka tallentaa äänitiedoston määritettyyn sijaintiin.

4.3 Recorder

Nauhoitus voidaan aloittaa painamalla "Record" ja nauhoitus lopetetaan painamalla uudesta samaa nappia. Kun nauhoitus lopetetaan, aktivoituu äänentoiston liukusäädin, "Play"- sekä "Save"-nappi.

Liukusäädintä voi painaa haluamastaan kohdasta, jolloin toisto jatkuu kyseisestä kohdasta. Toiston voi aloittaa painamalla "Play", jolloin "Pause" ja "Stop" napit aktivoituvat. Toiston voi pysäyttää siihen kohtaan, missä toisto on painamalla "Pause" ja palauttaa alkuun painamalla "Stop".

Nauhoituksen voi tallentaa haluamaansa sijaintiin painamalla "Save"-nappia.

4.4 Log in sekä User Settings

Käyttöliittymän vasemmassa yläkulmassa on "Settings"-valikkopainike, jonka alta löytyy "Log in"-valikkopainike, sen valitsemalla avautuu "Register/Login"-näkymä, josta joko rekisteröidytään tai kirjaudutaan sovellukseen. Kirjaututtuaan sisälle sovellukseen ilmestyy oikeaan yläkulmaan teksti: "Logged in as:" sekä alaspudostusvalikko käyttäjän nimellä varustettuna. Alaspudotusvalikosta löytyvät kohdat "User settings" sekä "Log out". "User settings" kohtaa klikattaessa avautuu uusi näkymä mistä käyttäjä voi vaihtaa salasanan toiseen syöttämällä "Old password"-kenttään nykyisen salasanan ja "New password"-kenttään uuden, onnistuneesta salasananvaihdosta tulee palaute. Ikkunasta löytyy myös "Delete user"-painike, joka poistaa kirjautuneen käyttäjän tunnuksen järjestelmästä. Painikkeeseen on asetettu varmenne, jolloin käyttäjä ei voi epähuomiossa poistaa tunnusta.

5 Arkkitehtuuri

5.1 Yleinen suunnittelu

Ohjelma on suunniteltu ja toteutettu MVC (Model, View, Controller) -mallin mukaan.

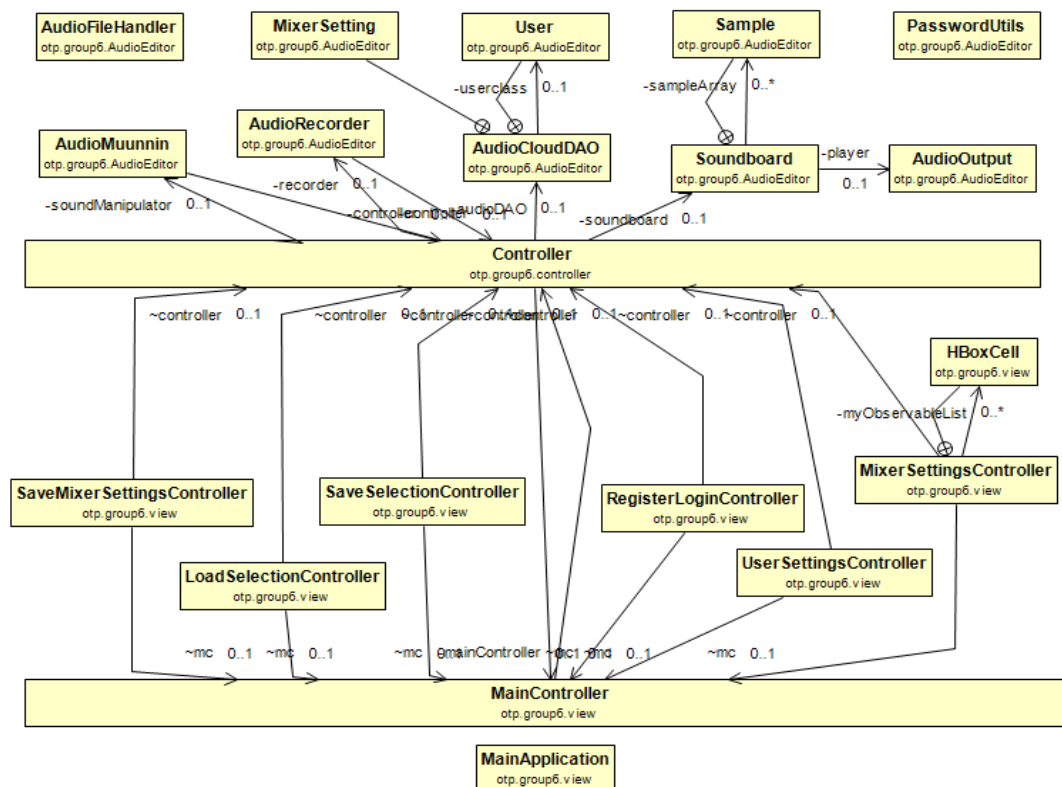
Model-pakettiin toteutetut luokat toimivat ohjelman työkaluina joita Controller-paketin kontrollerit käyttävät toteutuksessa. Ohjelma on toteutettu Maven projektina Java-kielessä, käyttäen ulkoisia sekä jdk-8 valmiiksi sijaitsevia kirjastoja kuten TarsosDSP ja Java sound.

Ohjelman toiminnallisuus on jaettu neljään pääominaisuuteen, jotka ovat: Soundboard, Mixer, Recorder ja tietokantayhteys (pilvipalvelu/cloud)

Ohjelman näkymät ovat toteutettu käyttäen JavaFX kirjastoa ja siihen liittyviä FXML-tiedostoja hyödyntäen. Kaikki näkymät ovat luotu FXML-dokumenttien pohjalta, Scene builderia käyttäen.

5.2 Kaaviot

5.2.1 Luokkakaavio



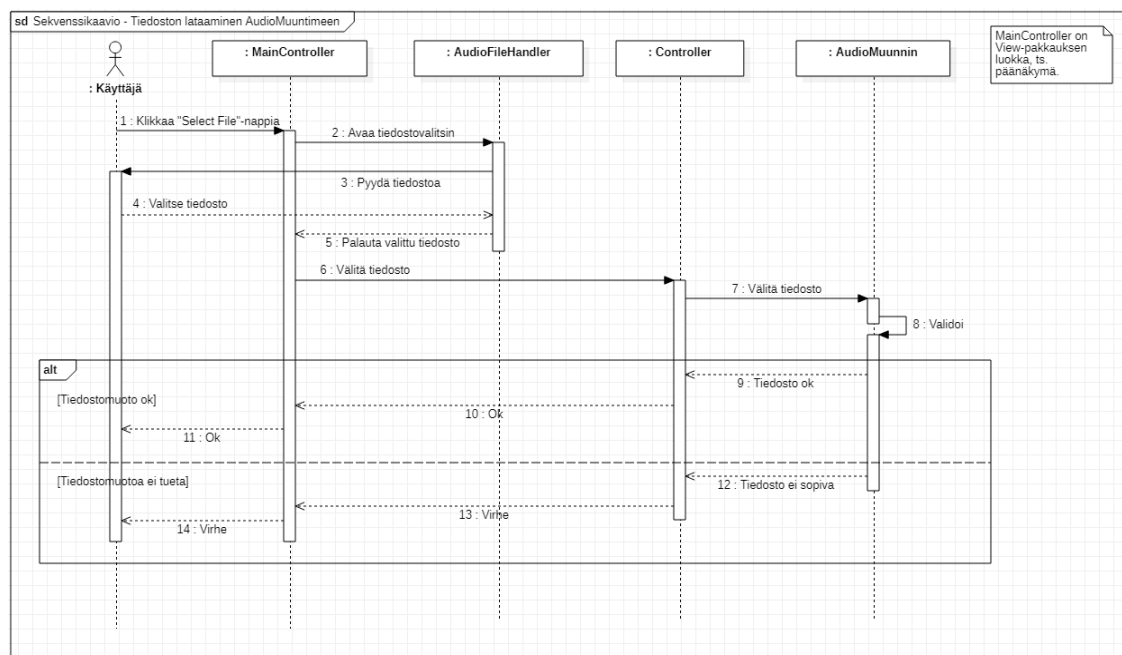
Kaavio 1, MVC-mallia kuvaava kaavio

MVC-malli on lyhenne sanoista Model, Controller ja View.

Kaavio 1 kuvastaa projektin MVC-mallia ja ylimpänä on Model-pakkaukseen kuuluvat luokat, keskellä "Controller"-luokka kuuluu Controller-pakettiin ja loput alhaalla olevat luokat View-pakettiin.

Controller-luokka toimii välittäjänä molempiin suuntiin Mode- ja View-pakkausten välillä ja pitää sisällään molempien pakettien luokkia käsittelevät metodit parametreineen.

5.2.2 Sekvenssikaavio



Kaavio 2. Sekvenssikaavio

Sekvenssikaavio kuvastaa sovelluksen yhtä toimintaa ja sitä, miten prosessi etenee, kun käyttäjä haluaa ladata tiedoston. Prosessin kulun pystyy hyvin selvittämään seuraamalla numeroituja tapahtumia ja katsomalla, kuinka tiedoston avaaminen todellisuudessa tapahtuu ja miten se välitetään ohjelmalle. Kaaviossa on myös kuvattu sovelluksen toiminta, jos tiedostomuoto on väärä.

5.3 Yleiset kehitysohjeet

Projekti on kokonaisuudessaan toteutettu Javalla käyttäen Eclipse IDE- kehitysympäristöä. Projektihallinta on toteutettu käyttäen apache maven työkalua. Ohjelmistotestauksesta vastaa JUnit – jupiter plugin.