



Osaamista  
ja oivallusta  
tulevaisuuden  
tekemiseen

Kevin Akkoyun, Roosa Laukkanen,  
Onni Lukkarila, Joonas Soininen

## AudioEditor

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tieto- ja viestintätekniikka, Ohjelmistotuotanto

Loppuraportti

6.5.2021

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Projektin kuvaus	1
3	Projektin käyttöönotto ja toiminnallisuus	2
3.1	Projektin käyttöönotto	2
3.2	Projektin toiminnallisuudet ja käyttöohjeet	2
3.2.1	Soundboard	2
3.2.2	Mixer	4
3.2.3	Recorder	7
3.2.4	Tietokanta	8
3.2.5	Muut toiminnallisuudet	11
3.3	Projektin kehittämiskohteet	13
3.3.1	Yleiset kehittämiskohteet	13
3.3.2	Tekniset kehittämiskohteet	14
4	Testaus	14
4.1	Prototyyppitestaus	14
4.2	Yksikkö- ja automaatiotestaus	14
4.3	Käyttöliittymätestaus	15
5	Arkkitehtuuri	15
5.1	Yleinen suunnittelu	15
5.2	Kaaviot	16
5.2.1	Luokkakaaviot	16
5.2.2	Sekvenssikaaviot	18
5.3	Yleiset kehitysohjeet	21
6	Yhteenveto	22

## 1 Johdanto

Tässä raportissa käsitellään ohjelmistotuotantopääaineen Ohjelmistotuotantoprojekti 1 - ja Ohjelmistotuotanto 2 -kurssin projektia. Raportti on toteutettu Ohjelmistotuotanto 2 -kurssin viimeisen projektiversion pohjalta. Raportissa käsitellään kattavasti mitä aiemmin julkaistussa väliraportissa suunnitelluista asioista saatiin kahden kurssin aikana toteutettua ja mitä jatkokehityskohteita projektille vielä havaittiin.

## 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.

Aluksi visiona oli neljä päätoimintoa: live-äänenmuokkaus, Soundboard, mikseri sekä äänen nauhoitin. Pääpainona sovelluksen käyttäjäkunnaksi on ajateltu tietokonepelaajia ja heidän sosiaalisen ympäristönsä viihdyttämistä. Live-äänenmuokkaus on toteutuksessaan ominaisuus, jolla käyttäjä voi kytkeä sovelluksen oman mikrofonin ja vastaanottavan laitteen väliin muuntaen omaa ääntään liukuja käyttämällä. Soundboardin ominaisuus on tallettaa eri painikkeiden alle ääniä, esimerkiksi aplodeeraus ääniraita tai vaikkapa esinauhoitettua naurua ja toistaa tätä kuulijoille vain painiketta napsauttamalla. Samaa ominaisuutta käytetään esimerkiksi radiolähetyksissä. Mikseri mahdollistaa kevyen taajuuksien, kaikujen ja herkkyyksien muokkauksen sekä muokatun tiedoston tallentamisen. Äänen nauhoitus 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 käyttöönotto ja toiminnallisuus

Tässä kappaleessa käsitellään projektin käyttöönottoa sekä toiminnallisuutta. Projektin toiminnallisuus on kuvattu niin tarkasti, että se toimii myös käyttöohjeena

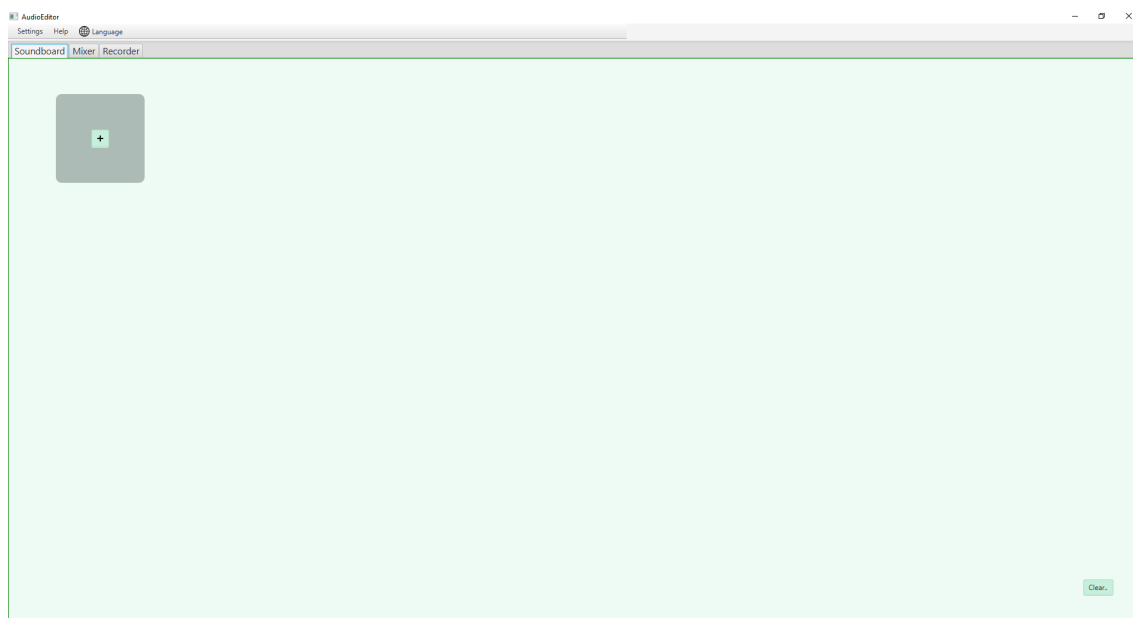
#### 3.1 Projektin käyttöönotto

Halutessasi sovelluksen käyttöön voit ladata sen projektimme repository-sivuiltamme: <https://gitlab.com/Joonas88/audioeditor>, löytyvän linkin kautta. Latauslinkistä löydät pakkauksen, joka täytyy purkaa ja sen jälkeen voit ajaa pakkauksen sisältä löytyvän .jar tiedoston.

#### 3.2 Projektin toiminnallisuudet ja käyttöohjeet

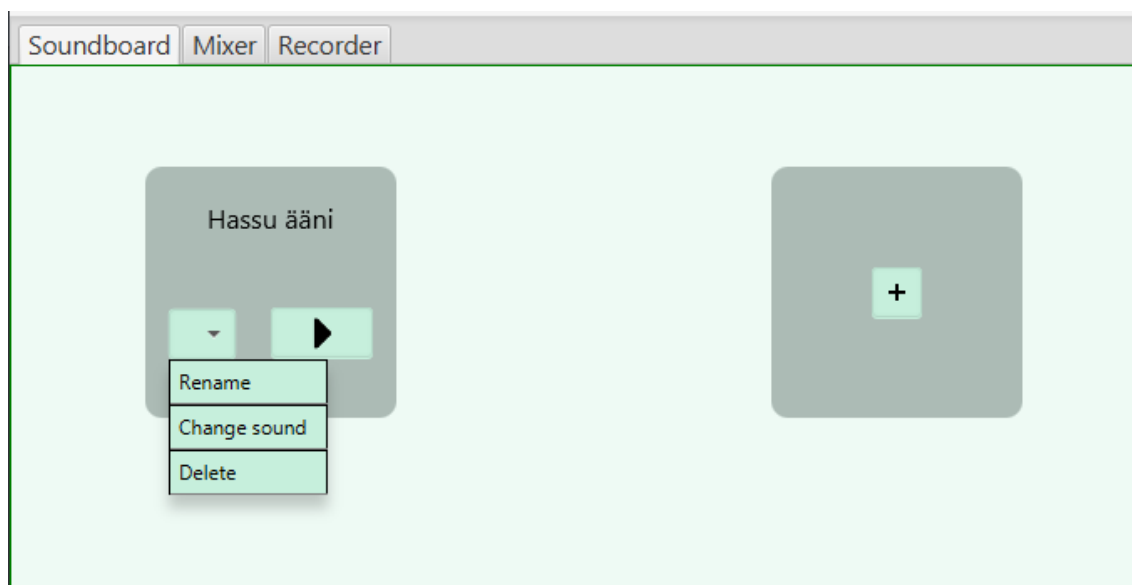
##### 3.2.1 Soundboard

Sovelluksen käynnistyessä sovellus avautuu suoraan Soundboard-välilehdelle (Kuva 1).



Kuva 1. Soundboardin aloitusnäky

Soundboard-näkymään pääsee toiselta välilehdeltä vasemman yläkulman Soundboard-välilehteä napsauttamalla. Soundboard-näkymässä on aluksi vain yksi **+**-painike, jota napsauttamalla avautuu tiedostonvalitsin. Sovellus tukee tällä hetkellä vain WAV-tiedostoja. Sopivan tiedoston valitsemisen jälkeen tiedosto ladataan sovellukseen ja sille muodostuu oma toiminnallisuus (Kuva 2).



Kuva 2. Soundboardin asettelu yhden WAV-tiedoston lisäämisen jälkeen

Äänitiedoston toistamiseen käytetään **▶**-painiketta (toistopainike) ja **▶**-painikkeen vasemmalta puolelta löytyy toiminnallisuudet äänitiedoston nimen muokkaamiseen, äänitiedoston vaihtamiseksi toiseen ja sen poistamiseen. Maksimimäärä Soundboardiin lisätyille äänitiedostoille on 20, ja tämän tullessa täyteen **+**-painike katoaa näkyvistä. Soundboardin oikeasta alalaidasta löytyy Clear-painike (Kuva 1) kaikkien Soundboardiin tallennettujen äänten poistamiseksi. Käyttäjän tallentamat äänitiedostot tallennetaan sovellukseen automaattisesti, kun käyttäjä sulkee sovelluksen sovellusikkunan sulkemispainikkeesta.

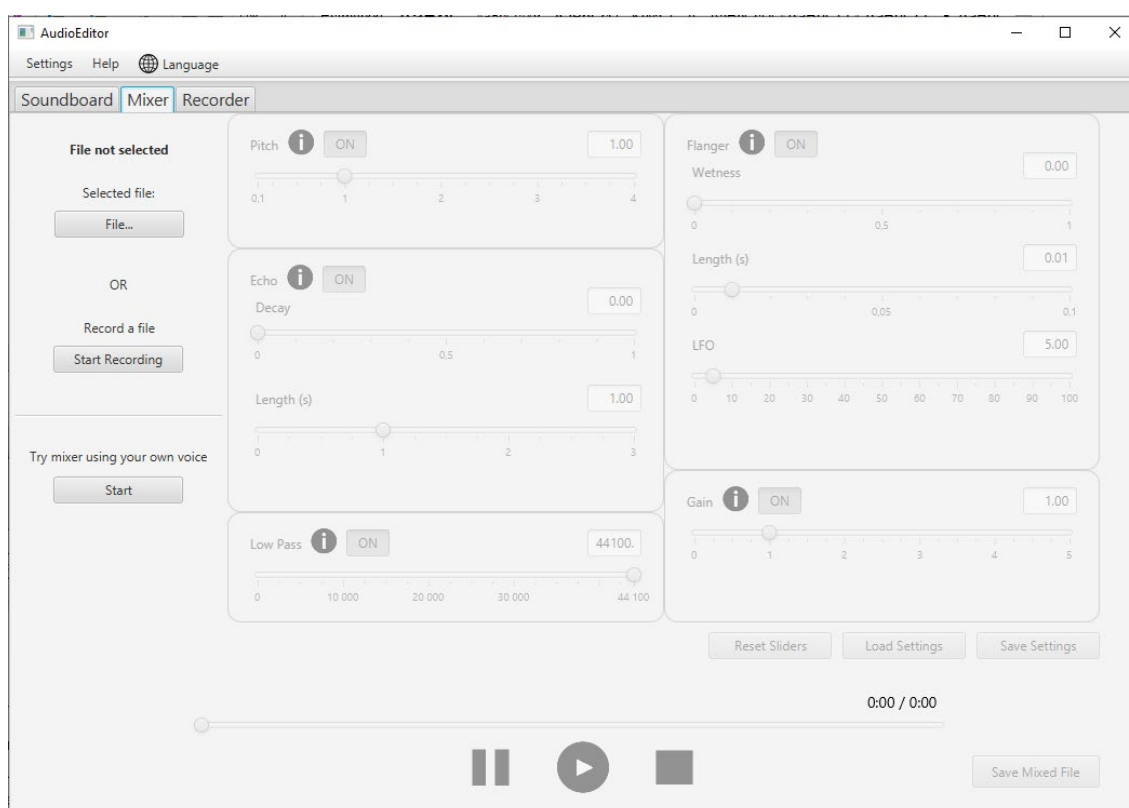
Äänitiedoston nimen voi vaihtaa joko pudotusvalikon Rename-painikkeesta tai napsauttamalla itse nimikenttää. Tämä avaa tekstinsyöttökentän, johon syötetään haluttu nimi (max 20 kirjainta). Tekstinsyöttökenttä sulkeutuu napsauttamalla hiiren vasemmalla painikkeella tekstinsyöttökentän ulkopuolelle tai painamalla näppäimistön Enter-näppäintä.

►-painikkeen toistama ääni vaihdetaan Change sound -painikkeesta. Tämä painike löytyy ►-osion vieressä olevasta nuolipainikkeesta. Tämä avaa tiedostovalinnan, josta valitaan WAV-tyyppinen tiedosto. Tämä tieosto korvaa edellisen painikkeen äänen.

►-painikkeen toistama ääni poistetaan napsauttamalla Delete-painiketta. Tämä painike löytyy ►-osion vieressä olevasta nuolipainikkeesta.

### 3.2.2 Mixer

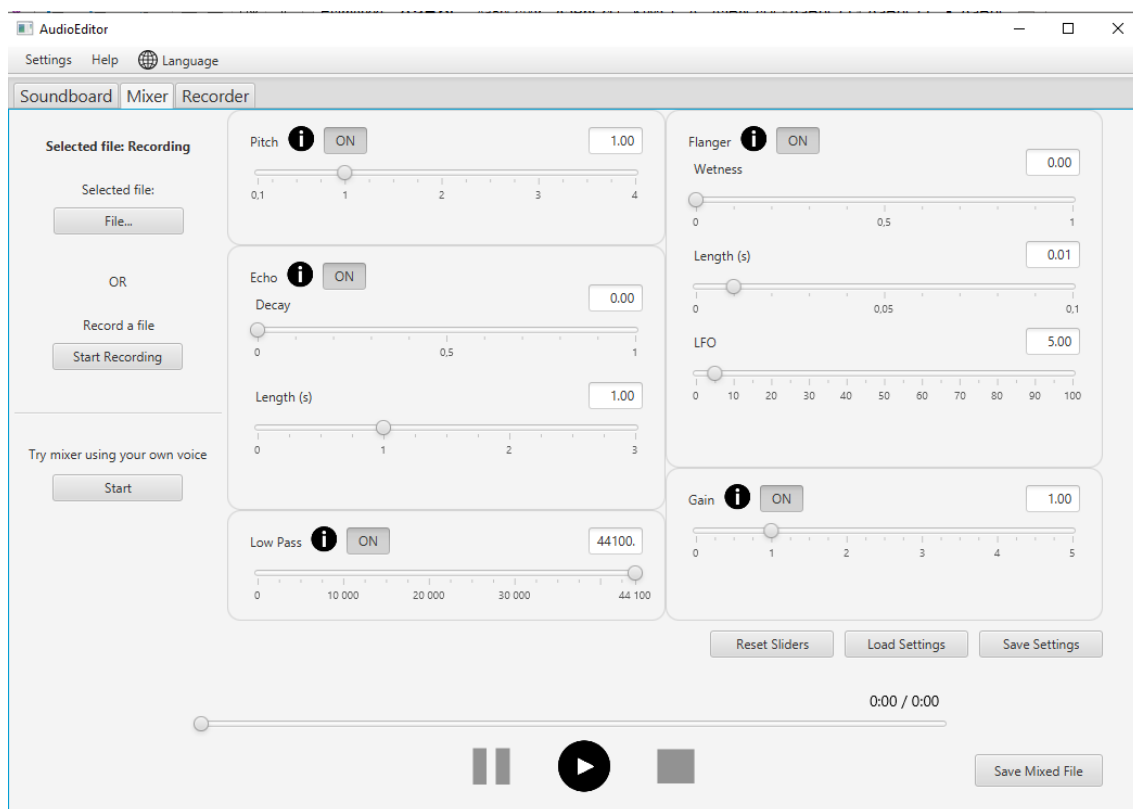
Mixer-näkymään siirytään sovelluksen vasemman ylälaidan Mixer-välilehteä napsauttamalla (Kuva 3). Mikserin liukusäätimet ovat aluksi inaktiivisia, mutta aktivoituvat kun joko File-, Start Recording- tai Start -painiketta napsautetaan.



Kuva 3. Mixerin aloitusnäkö

File-painike avaa tiedostovalitsimen, joka välittää mikseriin vain WAV-muotoisia tiedostoja muokattavaksi Start Recording-painikkeella voi nauhoittaa omaa ääntä ja kun nauhoitus lopetetaan, siirtyy se suoraan mikserillä muokattavaksi. Start-painike liittyy mikserin testaamiseen ilman valittua äänitiedostoa. Start-painike välittää käyttäjän äänen tietokoneen mikrofoniin kaiuttimiin toistettavaksi ja tätä ääntä voi muokata mikserillä. Start-painike ei tallenna käyttäjän ääntä.




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, Echo, Low Pass, Flanger ja Gain. Echon ja Flangerin ominaisuuksiin kuuluu useampia säätimiä.



Kuva 4. Mikseri aktiivisena

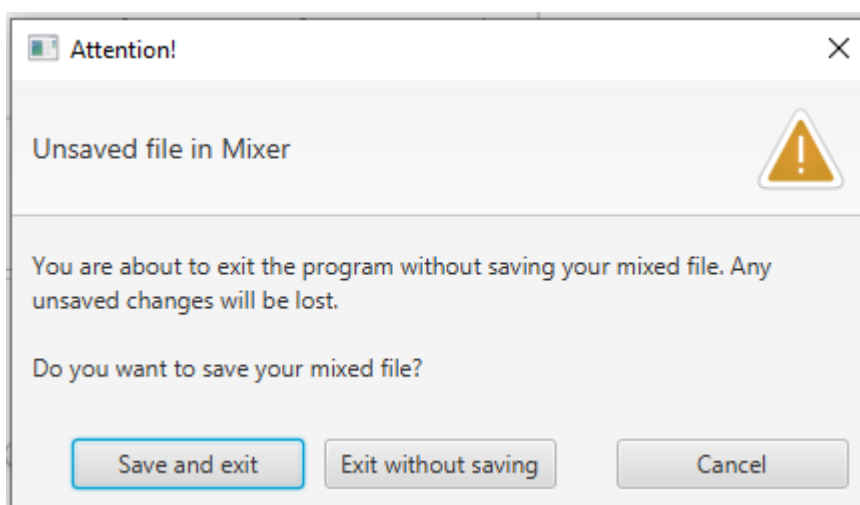
Kaikki säätimet ovat alussa normaaleissa arvoissa, toisin sanoen kyseisillä arvoilla ei ole vaikutusta äänitiedostoon. Erilaisia efektejä äänitiedostoon voi luoda liukusäätimien lisäksi myös syöttämällä haluamansa arvo säätimen vieressä olevaan tekstikenttään (Kuva 4). Syötetty arvo validoidaan, jonka jälkeen liukukytkimen arvo muuttuu syötetyn

arvon mukaiseksi ja haluttu efekti arvonsa mukaan ilmaantuu äänitiedostoon. Ääniefektin nimen vieressä olevasta ON/OFF-painikkeesta saa halutessaan kytkettyä tietyn efektin pois käytöstä.

Äänitiedoston saa kuulumaan napsauttamalla -painiketta (toistopainiketta) mikserin alaosasta (Kuva 4), ja samalla aktivoituu myös äänitiedoston toistokohtaa ilmaiseva liukusäädin. Liukusäädintä napsauttamalla voi toiston aloittaa haluamastaan kohdasta.  - ja -painikkeet (keskeytys- ja pysäytyspainikkeet) 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 säädinten arvot saa asetettua oletusarvoiksi napsauttamalla Reset Sliders -painiketta.

Kun äänitiedosto on muokattu halutunlaiseksi, sen voi tallentaa napsauttamalla mikserinäköymän oikeassa alareunassa olevaa Save Mixed File -painiketta (Kuva 4). Painike avaa tiedostovalitsimen, johon syötetään haluttu tallennussijainti ja nimi tallennettavalle tiedostolle.

Mikäli sovellusta suljettaessa mikserissä on aktiivisena tallentamaton tiedosto, sovellus varmistaa käyttäjältä sovelluksen sulkemisen erillisellä ponnahdusikkunalla (Kuva 5). Tallentamattomaksi tiedostoksi lasketaan käyttäjän mikserissä nauhoittama vielä tallentamaton tiedosto ja kaikki alkuarvoista poikkeavat efektien arvot.



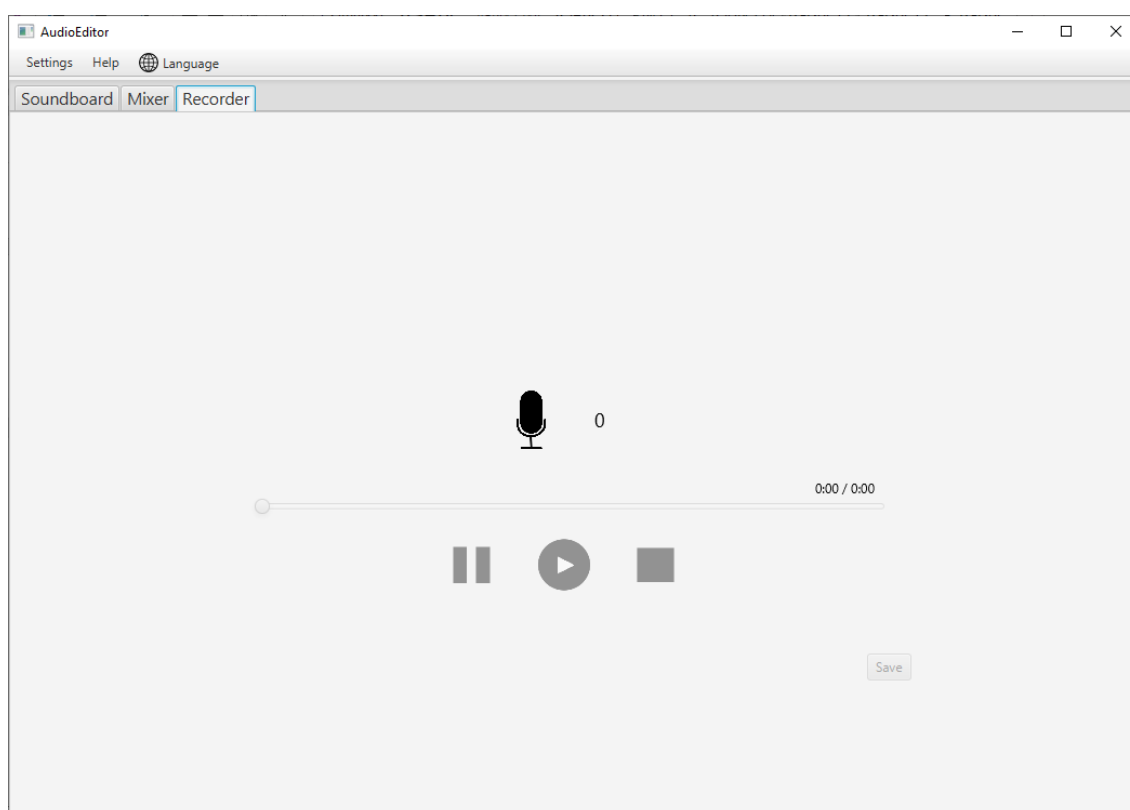
Kuva 5. Varoitusikkuna tallentamattomasta tiedostosta mikserissä






Kuvan 5 ”Save and exit”-painike avaa tiedostovalitsimen. Käyttäjän syötettyä haluttu tiedostonimi ja -sijainti, sovellus tallentaa muokatun äänitiedoston ja sovellus sulkeutuu. Exit without saving -painike sulkee sovelluksen tallentamatta äänitiedostoa. Oikean yläkulman sulkemispainiketta tai Cancel-painiketta napsautettaessa sovellus palaa takaisin normaalitilaan.




### 3.2.3 Recorder

Ääntallennusominaisuus löytyy sovelluksen Recorder-välilehdeeltä (Kuva 6).



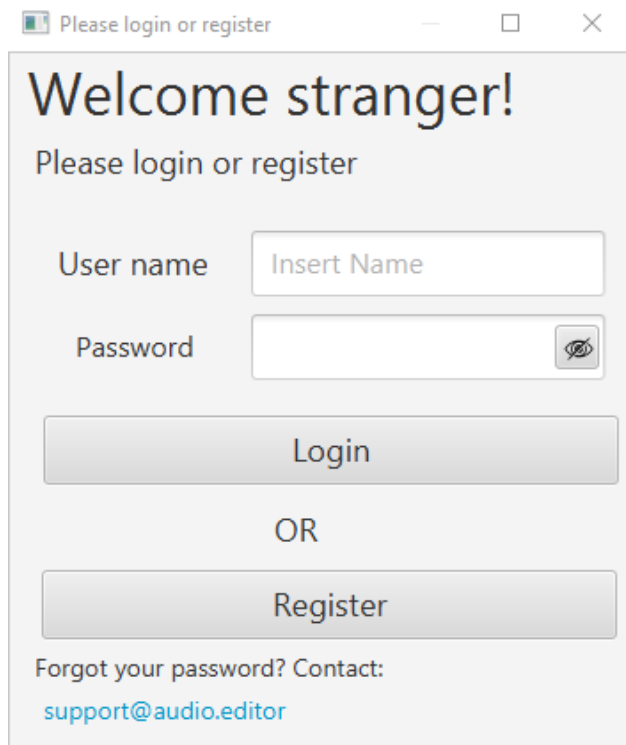
Kuva 6. Recorderin näkymä

Recorder-välilehdellä aluksi aktiivisena on vain -painike (tallennuspainike), jota napsauttamalla aloittaa äänen tallennuksen käyttäjän oletusmikrofonista. Tallennuksen kestoa ilmaisee -painikkeen oikealla puolella oleva juokseva numero. Äänen tallentaminen lopetetaan napsauttamalla -painiketta uudestaan. Tässä vaiheessa käyttäjän tallen-

tama ääni on tallentuneena vain väliaikaiseen tiedostoon, joka poistetaan automaattisesti sovelluksen sulkeutuessa. Väliaikaista tiedostoa voi kuunnella Recorder-välilehden alaosasta löytyvästä mediatoistimesta. Liukusäädintä napsauttamalla tallenteen toisto aloitetaan halutusta kohdasta ja muuten mediatoistimen ,  ja -painikkeet toimivat totuttuun tapaan. Välilehden oikeassa alakulmassa olevasta Save-painikkeesta voi tallennetun äänen tallettaa pysyvästi haluamallaan nimellä haluamaansa hakemistoon tietokoneessa.

### 3.2.4 Tietokanta

Sovellukseen kuuluu tietokanta, johon käyttäjä voi halutessaan tallentaa mikserissä käyttämänsä arvot muiden käyttäjien ladattavaksi tai ladata muiden käyttäjien määrittelemiä mikserin arvoja. Tietokanta sijaitsee Metropolian Educloud-palvelimella. Tietokantaan ladataan asetuksia Mixer-välilehdeltä painikkeesta Save Settings ja asetuksia ladataan näkyville painikkeesta Load Settings (Kuva 4). Save Settings -painike avaa kirjautumis-/rekisteröitymisikkunan (Kuva 7), sillä sovellus sallii vain kirjautuneiden käyttäjien ladata tietokantaan arvoja.



Kuva 7. Sisäänkirjautumis-/rekisteröitymisikkuna

Jos käyttäjällä on jo aiemmin luodut kirjautumistunnukset, hän voi syöttää ne vaadittuihin kohtiin ja napsauttaa Login-painiketta kirjautuakseen tietokantaan (Kuva 7). Muussa tapauksessa käyttäjän on luotava kirjautumistunnukset syöttämällä haluamansa käyttäjänimi Username-tekstikenttään ja salasana Password-tekstikenttään. Register-painiketta napsauttamalla 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 tallennusnäkö (Kuva 8). Tähän näköön päästään Save Setting -painikkeesta Mixer-välilehdeltä. Käyttäjälle näytetään jokaisen liukusäätimen tallennettava arvo, ja kirjautuneen käyttäjän nimi-merkki asetetaan kohtaan Mix creator. Jotta mikserin asetukset voi tallentaa tietokantaan, on käyttäjän syötettävä vähintään mikseriasetusten nimi kenttään Mix Name. Mikseriasetusten kuvaus on vapaaehtoinen eli kohdan Description voi halutessaan jättää tyhjäksi. Save Settings -painike tallentaa mikseriasetukset tietokantaan ja Cancel-painike palaa takaisin Mixer-välilehdelle.

Pitch value	Echo Length value	Echo Decay value	Gain value
1.0	1.0	0.0	1.0
Flanger Length value	Wetness value	LFO Frequency value	Low Pass value
0.01	0.0	5.0	44100.0

Mix creator roosa

Mix Name\* Required

Description

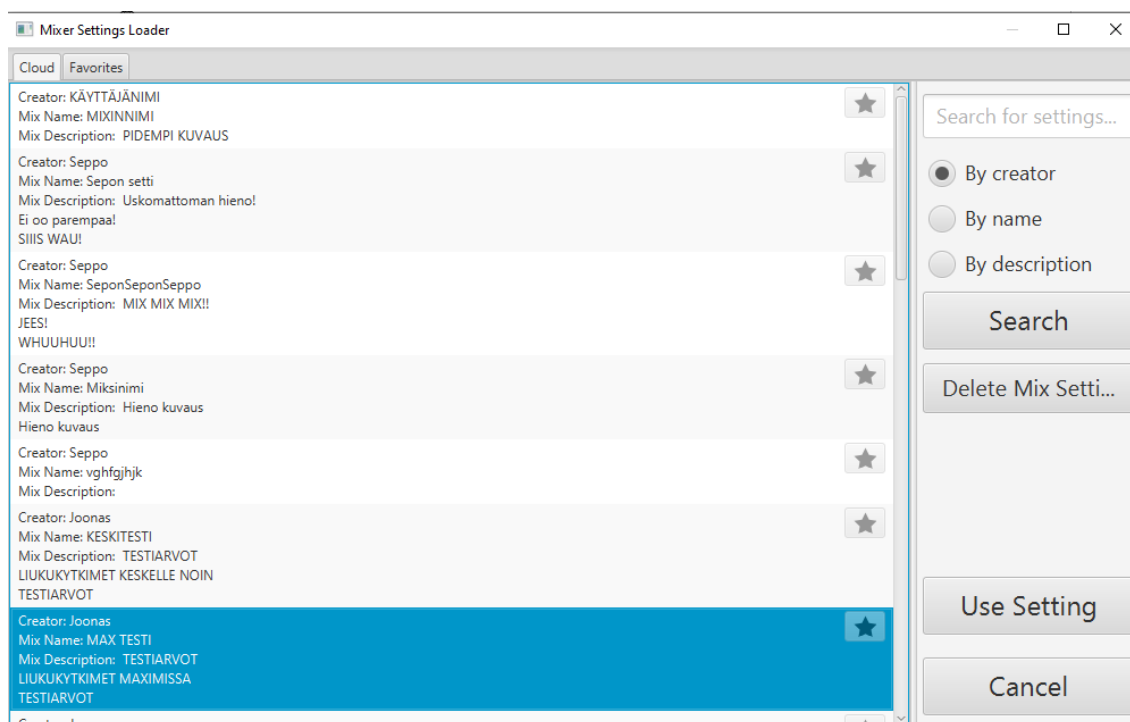
\* Marked are required

Save Settings

Cancel

Kuva 8. Mikseriasetusten tallennusnäkö

Mikseriasetusten lataaminen tietokannasta tapahtuu napsauttamalla Mixer-välilehden Load Settings –painiketta (Kuva 4). Mikseriasetusten lataamiseen ei vaadita sisäänkirjautumista, joten tietokanta avautuu suoraan Mixer Settings Loader-ikkunan välilehdelle Cloud (Kuva 9).

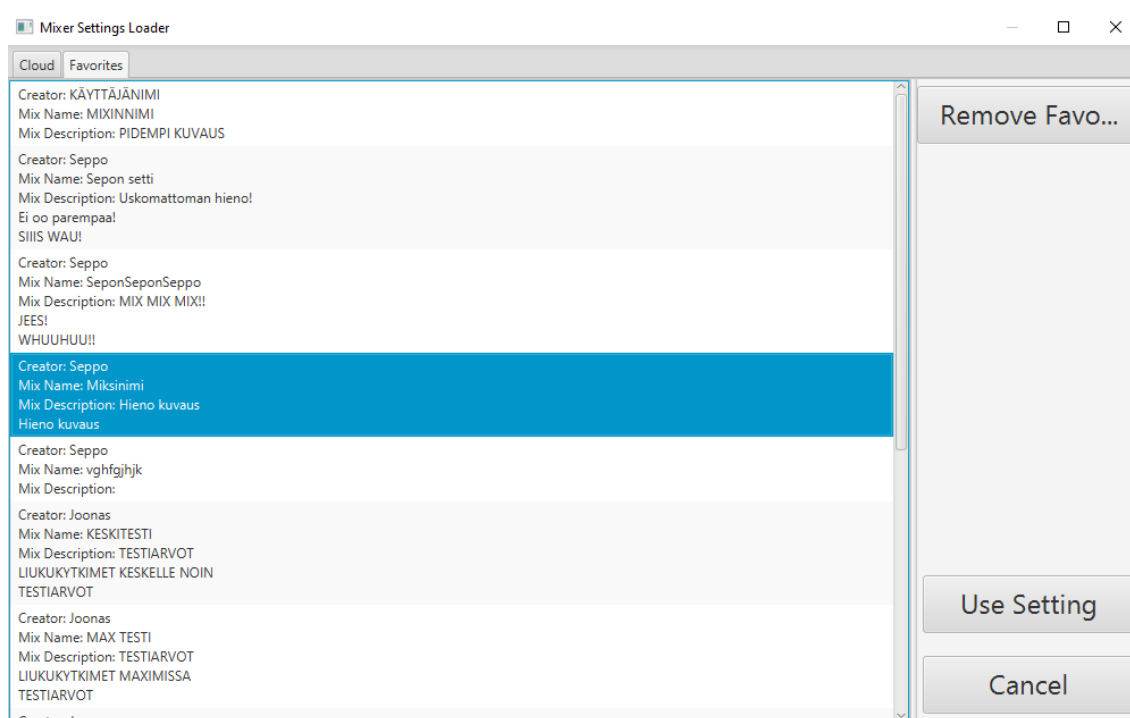


Kuva 9. Käyttäjien tallentamia mikseriasetuksia tietokannassa

Mixer Settings Loader ikkunan Cloud-välilehdelle listataan kaikki tietokannasta löytyvät käyttäjien lisäämät mikserin asetukset. Listauksesta voi hakea mikseriasetuksia joko tekijän nimen, mikseriasetuksen nimen tai kuvauksen mukaan käyttämällä oikeassa yläkulmassa olevaa hakukenttää. ★-painiketta napsauttamalla painikkeeseen kuuluva mikseriasetus lisätään käyttäjän suosikkilistaan, joka on näkyvillä Favorites-välilehdellä. Yhden mikseriasetuksen ollessa valittuna se voidaan ladata käyttäjän omaan mikseriin napsauttamalla Use Setting -painiketta.

Käyttäjä voi poistaa itse lisäämiään mikseriasetuksia tietokannasta, jos hän on kirjautuneena sisälle. Delete Mix Settings -painike aktivoituu ainoastaan kirjautuneen käyttäjän valitessa itse lisäämänsä mikseriasetuksen. Käyttäjältä varmistetaan vielä ennen poistoa, että hän varmasti haluaa poistaa asetuksen.

Favorites-välilehdelle pääsee napsauttamalla tietokantaikkunan vasemmasta ylä-laidasta Favorites-välilehteä (Kuva 9). Favorites -välilehdellä näkyy listattuna kaikki käyttäjän suosikiksi asettamat mikseriasetukset (Kuva 10).

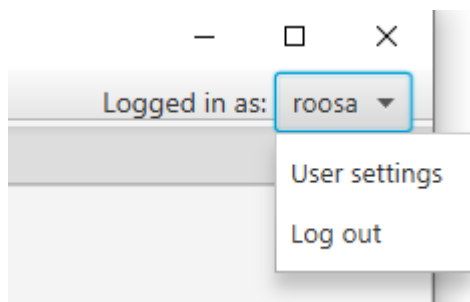


Kuva 10. Favorites-välilehden näkymä

Yhden asetuksen kerrallaan saa käyttöönsä sovelluksen mikseriin napsauttamalla Use Setting -painiketta. Suosikkeja voi poistaa listalta napsauttamalla Remove Favorites-painiketta. Lisätyt suosikit tallentuvat automaattisesti lokaalisti ja ne ladataan automaattisesti avatessa mikserinäkömän Favorites-välilehti.

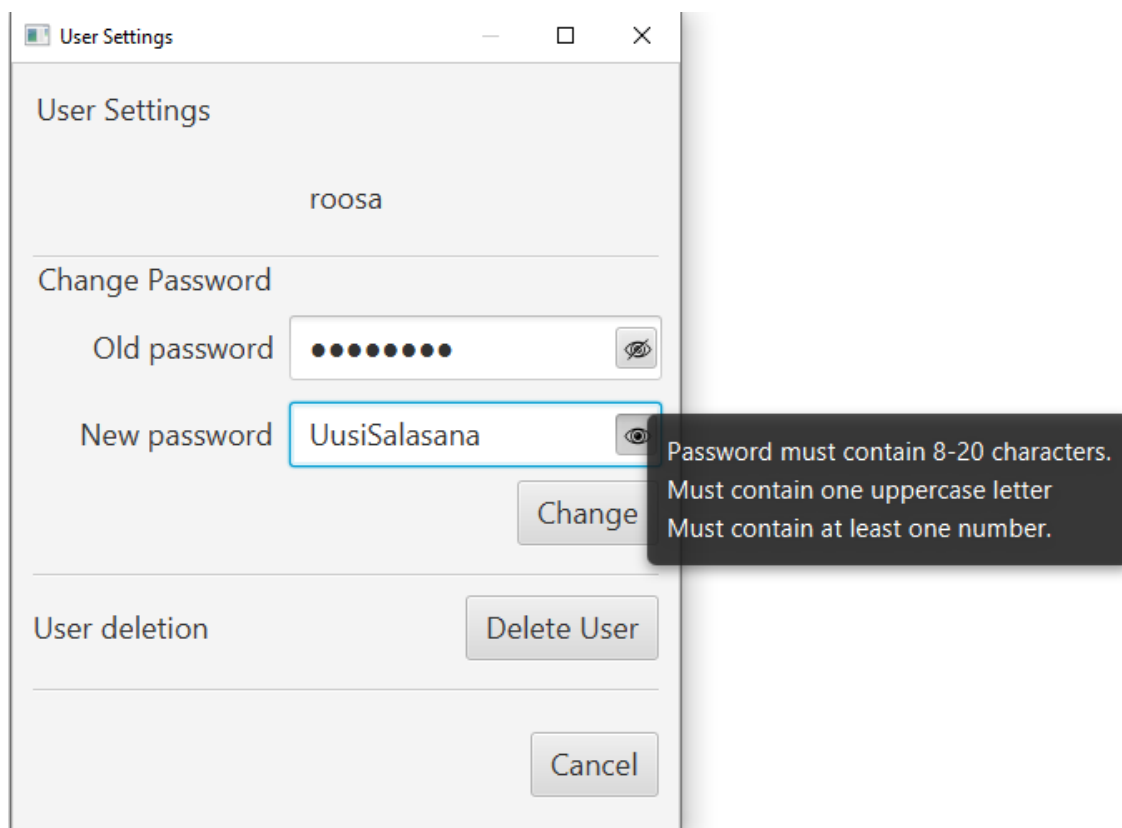
### 3.2.5 Muut toiminnallisuudet

Käyttäjän ollessa sisään kirjautuneena sovellukseen hänen nimimerkinsä näytetään sovelluksen oikeassa yläkulmassa painikkeessa "Logged in as."-tekstin vieressä (Kuva 11).




Kuva 11. Käyttäjä-pudotusvalikko

Käyttäjäpainiketta napsauttamalla avautuu pudotusvalikko, josta on mahdollisuus avata kuvassa 12 näkyvät käyttäjäasetukset (User Settings) tai kirjautua ulos (Log out) (Kuva 11).

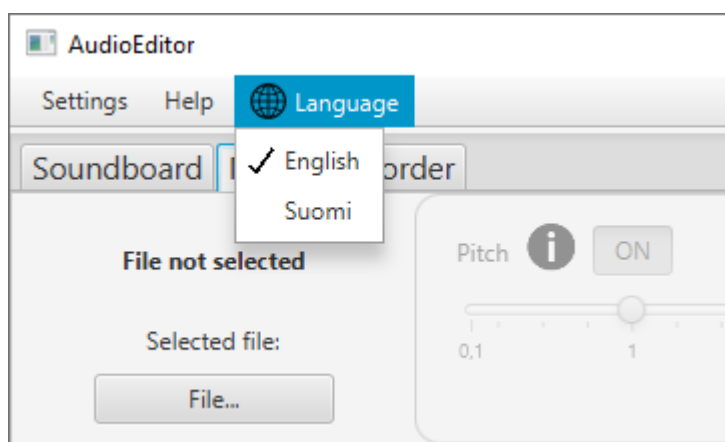


Kuva 12. Käyttäjäasetukset-ikkuna

Tällä hetkellä sovelluksen käyttäjäasetukset rajautuvat salasanan vaihtoon ja käyttäjätilin poistoon (Kuva 12). Salasanan voi vaihtaa syöttämällä vanhan salasanan kohtaan Old Password ja uuden kohtaan New Password ja napsauttamalla Change Password -

painiketta. Vanhan salasanan vastaavuus tarkistetaan ja uuden salasanan on täytettävä salasanalle annetut kriteerit (1 iso kirjain, 1 numero, pituus min. 8 merkkiä). -kuvaketta napsauttamalla saa salasanakentän tekstin näkyväksi.

Käyttäjätilin poisto onnistuu napsauttamalla Delete User -painiketta (Kuva 11). Sovellus varmistaa käyttäjän oikean tarkoituksen varmistusikkunalla, ja mikäli käyttäjä napsauttaa varmistuskysymyksenkin OK-painiketta, käyttäjätilitä kirjaudutaan ulos ja se poistetaan.



Kuva 13. Pudotusvalikko kielen vaihtamiseksi

Sovelluksen kieliasetukset löytyvät yläpalkista kohdasta Language/Kieli (Kuva 13). Sovellus tukee kielivalintoina englantia ja suomea, joista englanti on asetettu oletuskieleksi. Aktiivisena oleva kielivalinta ilmaistaan ✓-merkillä. Sovelluksen kielen vaihtaminen vaikuttaa sovelluksen jokaiseen tekstielementtiin ja muuttaa numeroiden erottimet kieliasetuksen mukaisiksi.

### 3.3 Projektin kehittämiskohteet

#### 3.3.1 Yleiset kehittämiskohteet

Sovelluksen tärkein kehityskohde on sen puutteellinen ulkoasu sekä mukautuvuuden puute jokaisessa näkymässä. Kehitystä vaatii myös fontin koon vaihtamisen puute, yleisen värimaailman vaihdon puute sekä puuttuva infosivu ja käyttäjäohjeet.

### 3.3.2 Tekniset kehittämiskohteet

Sovelluksesta jäi kokonaan puuttumaan liveäänenmuokkaus, joka oli kehittäjätiimin suurin tavoite, mutta sen haastavuuden takia se jäi toteuttamatta. Soundboardista kehitettävä äänitiedostojen koostetyökalu jäi myös tulevaksi kehityskohteeksi. Nauhoituksen hetkellisen pysäyttämisen jäi myös kehityskohteeksi.

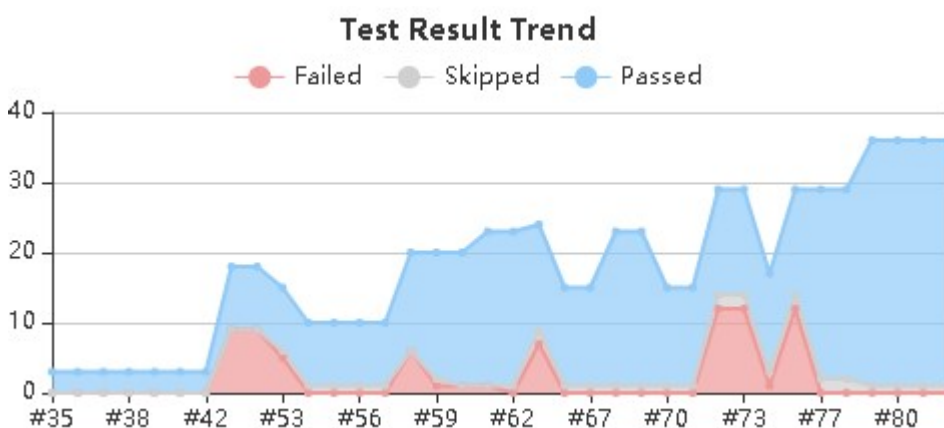
## 4 Testaus

### 4.1 Prototyyppitestaus

Kun aloitimme sovelluskehityksen, lähdimme liikkeelle entuudestaan tuntemattomien kirjastojen (Java Sound, Tarsos DSP) opettelemisella. Tämä tapahtui tekemällä prototyypit kaikille haluamillemme toiminnallisuuksille, kuten äänentoistolle ja nauhoittamiselle. Kun prototyypit saatiin valmiiksi, pystyimme aloittamaan oikeiden luokkien suunnittelun. Tämä prototyyppien tekeminen ja niiden testaus osoittautui erittäin hyödylliseksi sovelluksen loppukehityksen kannalta.

### 4.2 Yksikkö- ja automaatiotestaus

Yksikkötestaukseen käytimme JUnit 5 ohjelmistokehystä, tarkemmin sen Jupiter-versiota. Yksikkötestaus tapahtui sovelluksen kehityksen loppupuolella.



Kuva 14. Testitulosten trendi Jenkins-automaatiopalvelusta



Testauksen yhteydessä pieniä haasteita toi automaatiotestauksessa käytetyn Jenkinsin (Kuva 14) yhteys, koska Jenkins ei luonnollisesti omista mitään sisään- tai ulostulolaitetta, joita käytettiin hyvin useassa osassa sovellustamme.

#### 4.3 Käyttöliittymätestaus

Käyttöliittymää testattiin manuaalisesti koko projektin kehittämisen ajan. Käyttöliittymä on pyritty pitämään mahdollisimman selkeänä ja helppokäyttöisenä. Kaikki käyttäjän syötteet validoidaan ja virheistä ilmoitetaan.

### 5 Arkkitehtuuri

#### 5.1 Yleinen suunnittelu

Ohjelma on suunniteltu ja toteutettu MVC (Model, View, Controller) – mallia mukaillen. Varsinaisesta mallista poiketen ei tässä toteutuksessa ole käytetty Interface(rajapinta)-luokkia ollenkaan.

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

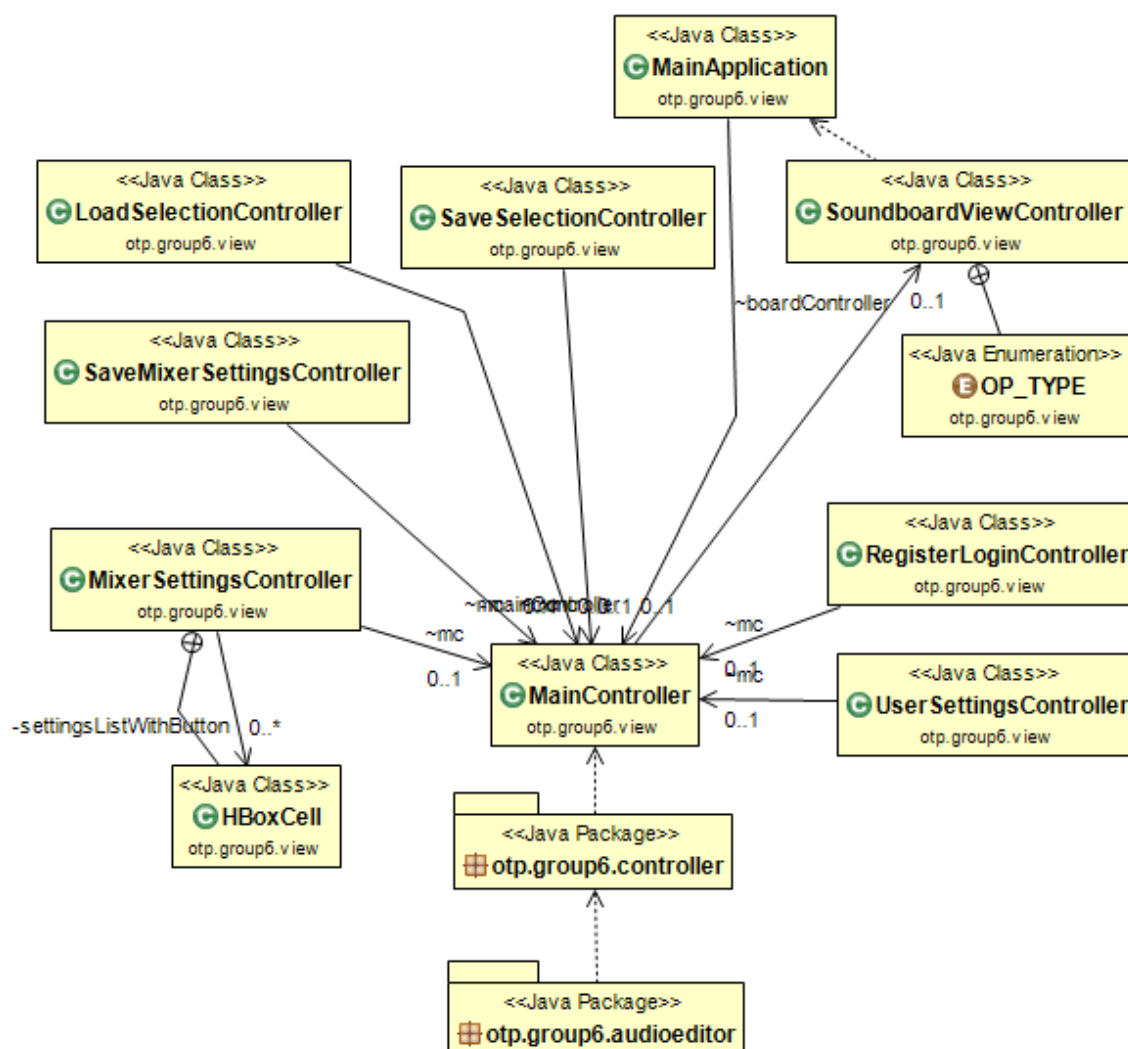
Ohjelman toiminnallisuus on jaettu neljään pääominaisuuteen, jotka ovat: Soundboard, Mixer, Recorder ja tietokantayhteys (pilvipalvelu/cloud)

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

Tietokanta on toteutettu käyttäen mySQL-tietokantaa ja se on asennettuna virtuaalitietokoneelle Metropolian EduCloud-serverille. Tietokanta koostuu kahdesta taulukosta, toinen käyttäjille (User) ja toinen mikseriasetuksille (MixerSettings).

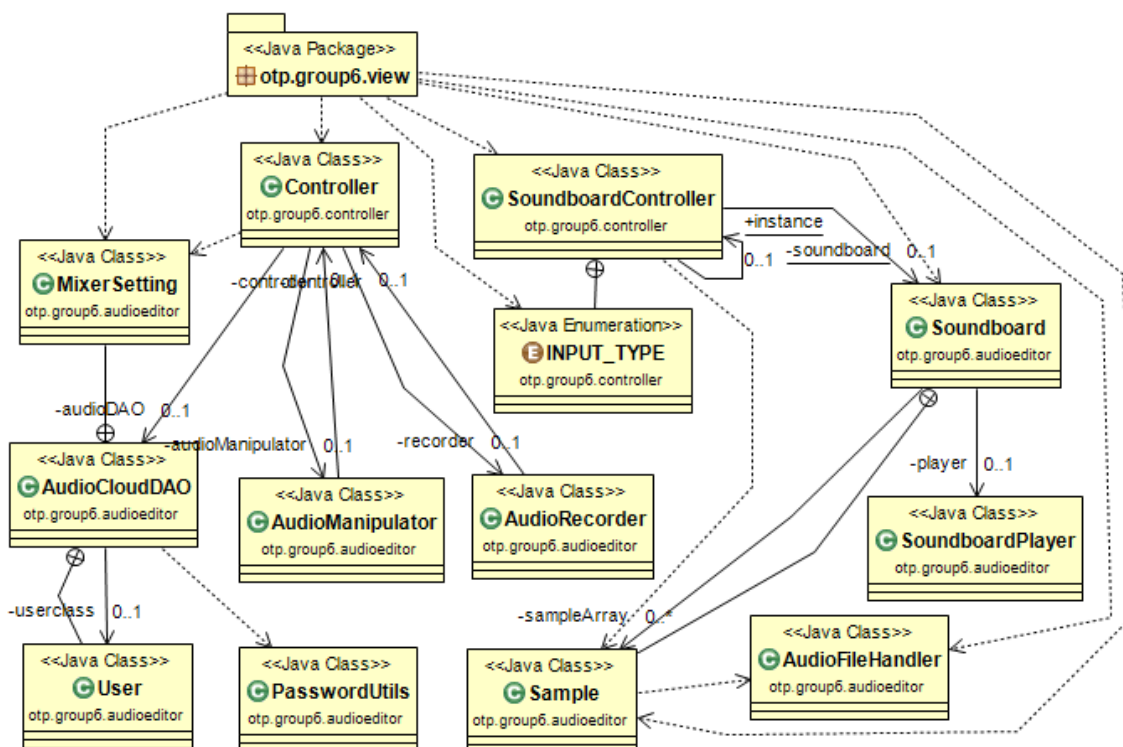
## 5.2 Kaaviot

### 5.2.1 Luokkakaaviot



Kaavio 1. View-pakkauksen luokkia sekä Controller- ja Model-pakkauksia kuvaava kaavio

Kaavio 1 kuvastaa projektin View-pakkauksen sisältämiä luokkia. Kaaviossa MainApplication käynnistää käyttäjälle näkyvän sovelluksen ja jokainen muu kuvassa näkyvä luokka ohjaa eri fmxi-tiedostonäkymien toimintoja. Kuvassa näkyy myös Controller- ja Model-pakkaukset, jotka muodostavat omat luokkakokonaisuudet.



Kaavio 2. View-pakkausta sekä Controller- ja Model-pakkauksen luokkia kuvaava kaavio

Controller-pakkaus toimii välittäjänä molempiin suuntiin Model- ja View-pakkausten välillä ja pitää sisällään molempien pakettien luokkia käsittelevät metodit parametreineen. Pakkauksen sisällä Controller-luokka hoitaa kaiken muun kommunikoinnin ja SoundboardController-luokka Soundboardia koskevien toiminnallisuuksien kommunikoinnin.

Model-pakkaus pitää sisällään ohjelman toiminnalliset luokat. Sen sisällä on jokaiselle käyttäjälle näkyvälle toiminnoille oma luokkansa.

Tietokanta on hyvin yksinkertainen, yksi taulukko käyttäjätunnuksille ja toinen mikseriasetuksille. (Kaavio 3) Käyttäjätaulukkaan tallennetaan käyttäjän id, joka toimii myös pääavaimena, käyttäjän käyttäjätunnus, kryptattu salasana sekä kryptatun salasanan yksittäinen salaus. Mikseriasetustaulussa pidetään tallessa mikserin asetuksia ja tässäkin taulussa id toimii pääavaimena.

accountsTEST	
<b>id</b>	INT
username	varchar
password	varchar
salt	varchar

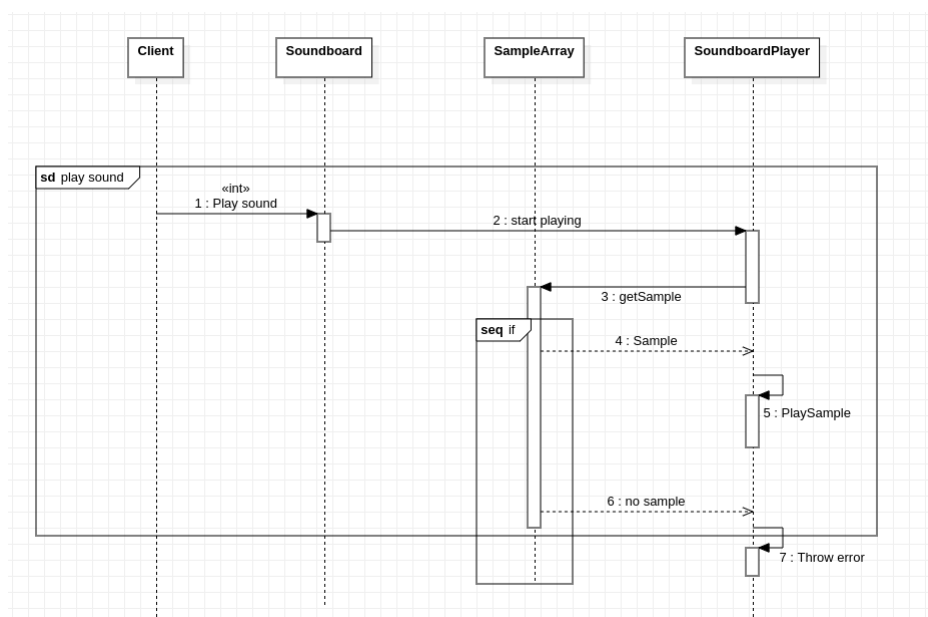
  

mixerSETTINGSTEST	
<b>id</b>	INT
mixName	varchar
mixDescription	varchar
mixCreator	varchar
dateAdded	DATE
pitch	DOUBLE
echo	DOUBLE
decay	DOUBLE
gain	DOUBLE
flangerLenght	DOUBLE
wetness	DOUBLE
lfoFrequency	DOUBLE
lowPass	FLOAT

Kaavio 3. Tietokannan käyttäjätaulukot sekä mikseriasetusten taulukko

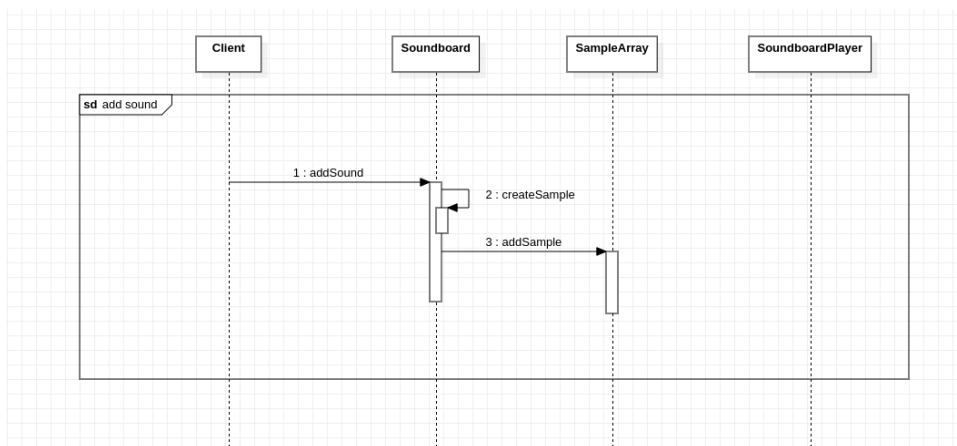
Kaaviossa näkyvät taulukot ovat kehitysvaiheessa käytettyjä taulukoita ja lopullisessa tuotoksessa on vastaavat taulukot ilman TEST-päätettä.

### 5.2.2 Sekvenssikaaviot



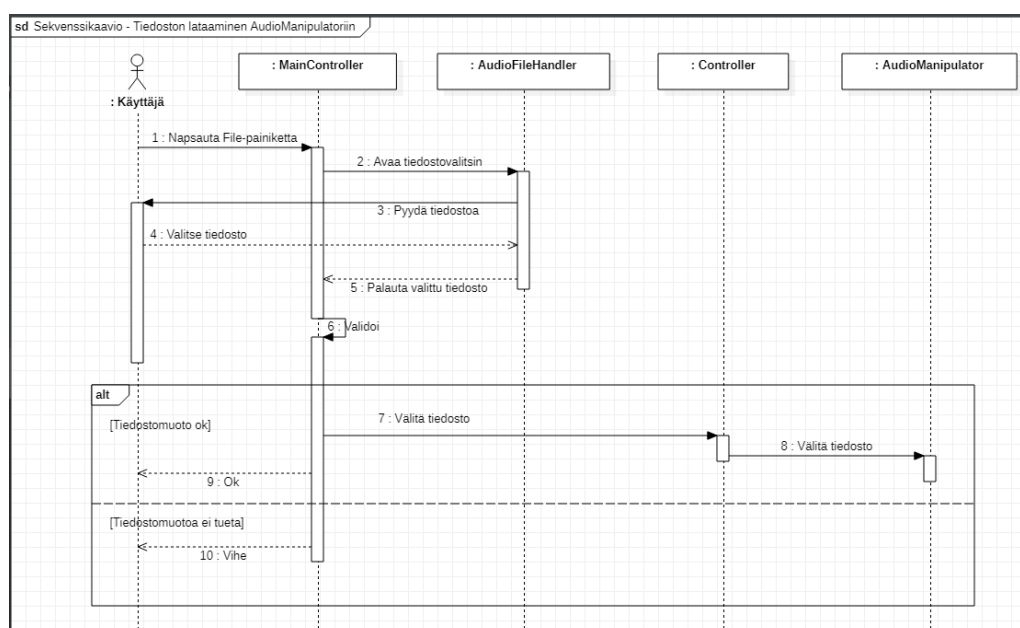
Kaavio 4. Soundboard Äänentoisto

Kaavio 4 Kuvastaa äänentoistoa Soundboard – toiminnosa. Client lähettää pyynnön toistaa tietty sample annetulla indexillä. Soundboard vastaanottaa pyynnön ja lähettää käskyn SoundboardPlayerille. Player tarkastaa sampleArray – listan. Lista palauttaa halutun Sample – olion. Player toistaa Sample – olioon sisältyvän tiedoston. Vaihtoehtoisesti jos sampleArray ei sisällä haluttua Sample – oliota, heittää Player virheen.



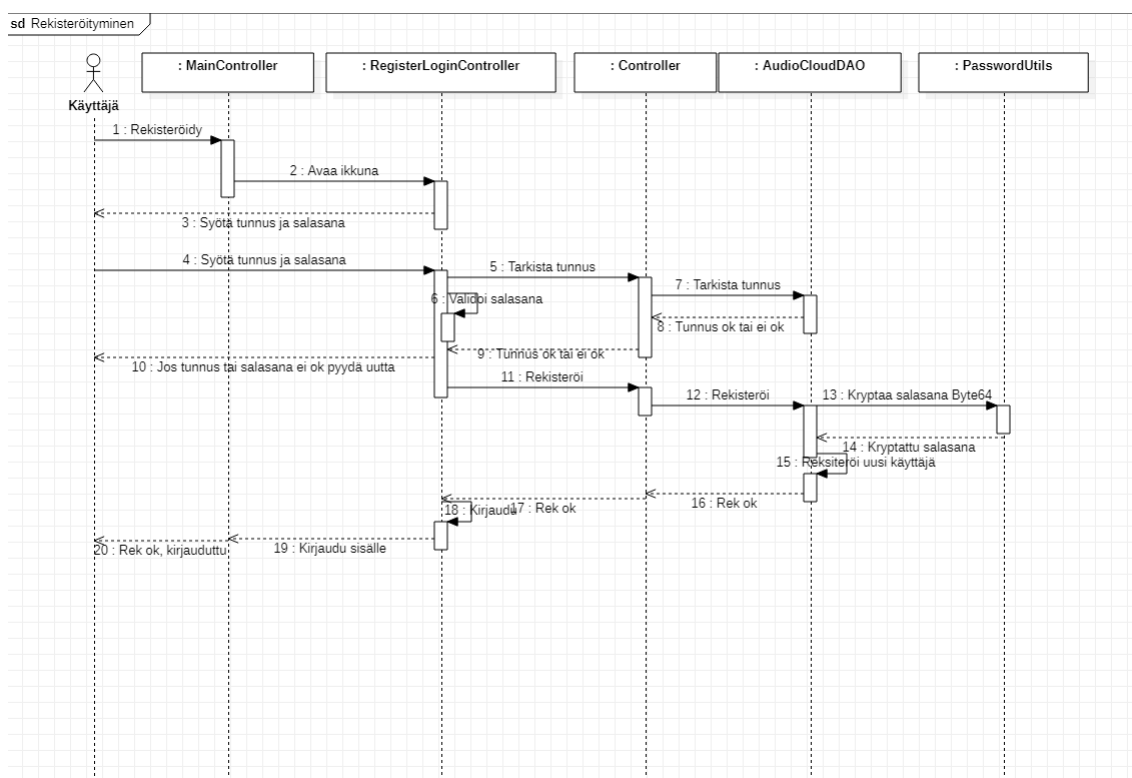
Kaavio 5. Soundboard äänen lisäys

Client lähettää polun äänitiedostoon Soundboardille, Soundboard lisää äänen uutena Sample- oliona sampleArray listaan.



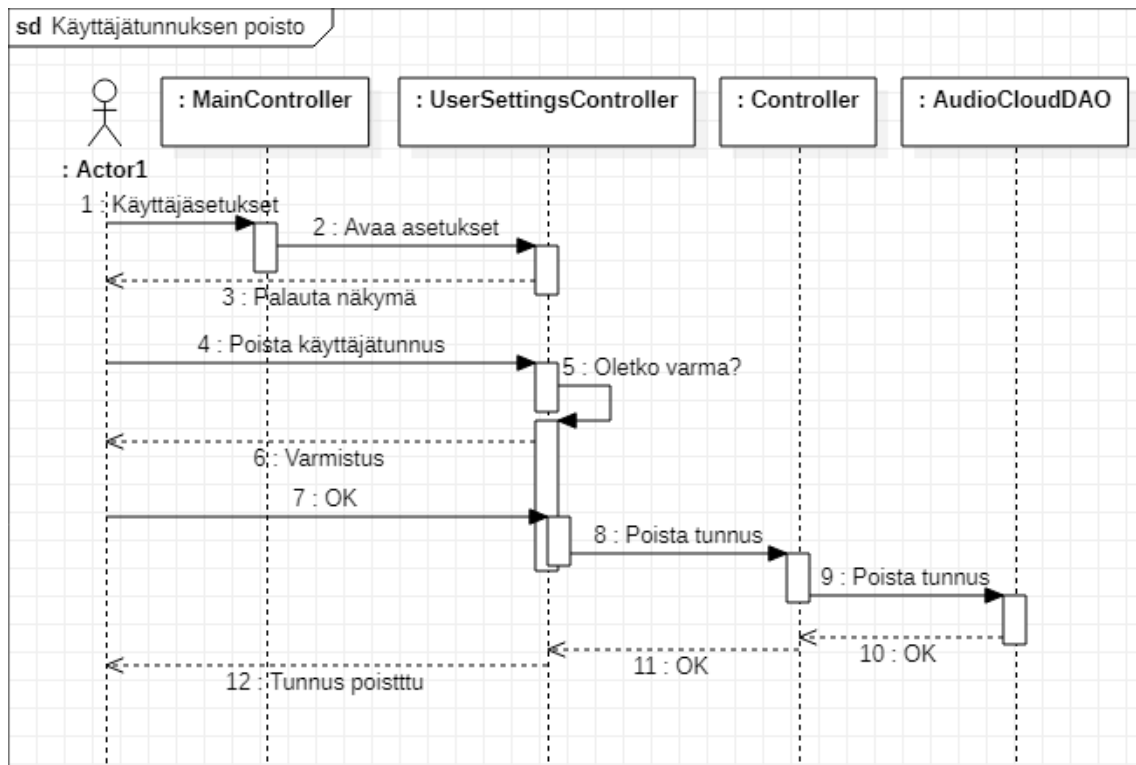
Kaavio 6. Tiedoston lataaminen AudioManipulatoriin

Kaaviossa 6 käyttäjä napsauttaa ensin Mixer-välilehden File-painiketta. Painike kutsuu MainControllerin metodia, joka avaa tiedostovalitsimen AudioFileHandlerilla. Käyttäjä valitsee tiedostovalitsimella haluamansa tiedoston, joka välitetään MainControllerille. MainControllerissa tiedosto validoidaan ja jos se on tuettua WAV-formaattia, tiedosto välitetään Controllerin kautta AudioManipulatoriin ja käyttäjälle välitetään tieto hyväksytystä tiedostosta. Muussa tapauksessa käyttäjälle ilmoitetaan virheellisestä tiedostomuodosta.



Kaavio 7. Sekvenssikaavio käyttäjän rekisteröitymisestä

Kaavio 7 kuvastaa uuden käyttäjän rekisteröitymistä sovellukseen. Käyttäjä valitsee kirjautu/rekisteröidy näkymästä ja tieto kulkee kyseistä näkymää käsittelevän luokan kautta. Salasanan oikea muoto validoidaan jo RegisterLoginController-luokassa, mutta käyttäjätunnuksen vapaus vasta tietokantaluokassa. Käyttäjätunnuksen ollessa vapaana välitetään tieto Controller-luokan kautta AudiCloudDAO-luokkaan, josta salasana kryptataan ja lopulta uusi käyttäjätunnus sekä kryptattu salasana tallennetaan tietokantaan. Käyttäjälle välitetään tieto näkyville onnistuneesta rekisteröitymisestä.



Kaavio 8. Käyttäjätunnuksen poisto

Sekvenssikaavio 8. kuvastaa prosessia käyttäjätunnuksen poistamisesta. Käyttäjä valitsee käyttäjäasetukset ja käyttäjäasetukset ikkuna avautuu. Avautuneesta ikkunasta käyttäjä valitsee "poista käyttäjätunnus" ja avautuu varmistusikkuna. Käyttäjän varmistettua halun poistaa tunnus välitetään tieto AudioCloudDAO-luokkaan ja tunnus poistetaan tietokannasta. Käyttäjälle palautetaan tieto tunnuksen poistumisesta.

### 5.3 Yleiset kehitysohjeet

Jatkokehitystä varten projekti on mahdollista ladata suoraan projektimme repository-sivulta: <https://gitlab.com/Joonas88/audioeditor>. Lisää se haluamaasi, Apache Mavenia tukevaan kehitysympäristöön, ja aja se käyttäen Mavenin JavaFX "run"-operaatiota.

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

8 kirjastolla. Käyttöliittymää kehitetään JavaFX kirjastolla käyttäen FXML toimintoa. Tietokantayhteyteen käytetään mySql ohjelmaa.

Uuden kehittäjän tulee tutustua "audioeditor" pakettiin, joka sisältää ohjelman moduuli osuuden. Ei ole välttämätöntä tuntea koko ohjelmistoa läpikotaisin.

Ohjelman toiminnot ovat jaettu omiin luokkiinsa ja pääasiassa käyttävät vain niille tarkoitettuja apuluokkia. Ohjelman rakenteen jatkuvan muutoksen takia on hyvä, että uusi kehittäjä tutustuu toimintoihin huolella.

## 6 Yhteenveto

Toteutimme Scrum-työtapoja noudattaen, seitsemän sprintin aikana, äänenmuokkaus-sovelluksen. Projektin tavoitteena oli luoda helppokäyttöinen sovellus, jonka kuka tahansa voi oppia hyvinkin nopeasti ilman aikaisempaa kokemusta. Tähän tavoitteeseenme pääsimme mielestämme erittäin kirkkaasti. Yhteistyö ryhmän kesken sujui mainiosti etäyhteyksistä huolimatta.

Projekti toteutettiin Java-ohjelmointikielellä sekä kirjastoilla JavaFX ja TarsosDSP. Koonti- sekä käännösaatomaatiotyökaluina käytettiin Mavenia ja Jenkinsiä, yksikkötestauksessa käytettiin JUnit ohjelmistokehystä. Sovelluksen tietokanta on toteutettu MySQL ohjelmistolla ja se sijaitsee Metropolian EduCloud-palvelimella.