

Erkko Mäkinen

Äänipalautetyökalun suunnittelu, toteutus ja evaluointi

Tietotekniikan Tietotekniikan pro gradu -tutkielma

16. heinäkuuta 2019

Jyväskylän yliopisto

Informaatioteknologian tiedekunta

Tekijä: Erkkö Mäkinen

Yhteystiedot: `erkko.e.makinen@student.jyu.fi`

Ohjaaja: Anneli Heimbürger ja Ville Isomöttönen

Työn nimi: Äänipalautetyökalun suunnittelu, toteutus ja evaluointi

Title in English: Tool for giving recorded audio feedback in e-education

Työ: Tietotekniikan pro gradu -tutkielma

Opintosuunta: Ohjelmistotekniikka

Sivumäärä: 20+1

Tiivistelmä: Tässä tutkielmassa arvioidaan voidaanko verkko-opetuksessa käytettävää äänipalautteen antamista helpottaa.

Avainsanat: äänipalaute, raf, verkko-opetus, oppimisympäristö

Abstract: This Masters thesis is aimed at assessing whether the use of recorded audio feedback for online teaching can be facilitated.

Keywords: recorded audio feedback, raf, e-education, e-education environment

Termiluettelo

RAF

Recorded audio feedback (ks. Heimbürger 2018).

Sisältö

1	JOHDANTO	1
2	PALAUTE.....	2
	2.0.1 Millaista on hyvä palaute?.....	2
	2.0.2 Formatiivinen palaute.....	2
	2.0.3 Summatiivinen palaute	2
3	ÄÄNIPALAUTE	3
	3.1 Hyvät ja huonot puolet	3
	3.2 Äänipalautteen antaminen	3
4	TUTKIMUSMENETELMÄ	4
5	TYÖKALUN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS	5
	5.1 Tekniset toteutusratkaisut	5
	5.2 Hyödynnetyt käytettävyyssperiaatteet.....	6
	5.2.1 Gestaltin hahmolait	7
	5.2.2 Nielsenin heuristiikat	7
	5.3 Käyttöliittymä	7
	5.4 Perustoiminnot	7
	5.4.1 Record.....	7
	5.4.2 Insert Record.....	8
	5.4.3 Play	8
	5.4.4 Preview	8
	5.4.5 Split.....	9
	5.4.6 Delete.....	9
	5.5 Erikoistoiminnot.....	9
	5.5.1 Start New	9
	5.5.2 Import	9
	5.5.3 Save.....	10
6	EVALUOINTI	11
	6.1 Ensimmäinen iteraatio	11
	6.2 Toinen iteraatio	11
	6.3 Toinen iteraatio	11
	6.4 Äänipalautteen antamisen helpottaminen	11
	6.5 Kokemus äänipalautteen antamisesta.....	11
7	TULOKSET.....	12
	7.1 Ensimmäinen iteraatio	12
	7.1.1 Perustoimintoja koskevat tulokset	12
	7.1.2 Yleiset tulokset/huomiot?	12
	7.2 Toinen iteraatio	12
	7.2.1 Perustoimintoja koskevat tulokset	12

7.2.2 Yleiset tulokset/huomiot?	12
8 POHDINTA	13
8.1	13
8.2	13
8.3 Jatkokehitys.....	13
9 YHTEENVETO.....	14
LÄHTEET	15
LIITTEET.....	16
A Ensimmäisen iteraation kyselylomake	16

1 Johdanto

Palautteen antaminen opiskelijoille on erittäin tärkeää heidän oppimisensa kannalta, jotta he tietävät missä he ovat suoriutuneet hyvin ja missä heillä olisi vielä kehittämisen varaa. Palautteen antamiseen on useita erilaisia menetelmiä, joista kullakin on omat hyvät ja huonot puolensa. Äänipalautteen (engl. Recorded Audio Feedback, RAF) antaminen on yleistynyt lähivuosina, erityisesti verkko-oppimisen parissa, jossa suoraa kontaktia opettajaan tai muihin opiskelijoihin ei välttämättä ole ollenkaan. Opiskelun muututtua yhä teknologiaavusteisemmaksi, on tilanteeseen sopeuduttava myös palautteen antamisen laadun ja siihen liittyvien käytänteiden saralla (Cavanaugh ja Song 2014).

Tähän astisten tutkimusten perusteella voidaan sanoa, että äänipalautte koetaan positiivisena, vaikka siihen liittyykin tiettyjä haasteita. Äänipalautetta pystytään antamaan nopeasti, se on tekstimuotoista selkeämpää ja eroavaisuudet äänensävyyn käytössä helpottaa palautteen tulkitsemista. Lisäksi palautteen kuuleminen lukemisen sijaan tuntuu henkilökohtaisemmalta, jolla taas on positiivisia vaikutuksia oppimiseen (Heimbürger ja Isomöttönen 2017). Opiskelijoiden mukaan äänipalautte tukee oppimista parhaiten siten, että palautteen pääkohdat ovat kirjattu tekstimuotoisena ja tarkennukset niitä koskien äänipalautteena (Heimbürger 2018).

Vaikka äänipalautteella on tutkittu olevan selkeitä etuja etenkin verkko-opetuksessa, niin sen käyttämiseen voi olla iso kynnys johtuen siitä, että erityisesti sen antamiseen suunnattuja työkaluja on rajallisesti saatavilla ja niissä on vielä kehittämisen varaa. Nauhoitus ja editointi onnistuu useilla työkaluilla, mutta niiden opetteleminen ja käyttäminen voi olla haastavaa ja aikaavievää. Tällainen tekninen alkukömpelyys voi vaikuttaa siihen, kuinka äänipalautteen antaminen koetaan (Cavanaugh ja Song 2014).

Tässä tutkielmassa käydään läpi tämänhetkisiä haasteita liittyen äänipalautteen antamiseen ja niiden pohjalta luodaan alustariippumaton ja responsiivinen web-sovellus, jossa erityisesti helppokäyttöisyys on otettu huomioon. Ohjelmaa testataan siinä vaiheessa tutkimusta, kun se on mielekästä ja selvitetään tekeekö se äänipalautteen antamisesta helpompaa ja miellyttävämpää.

2 Palaute

2.0.1 Millaista on hyvä palaute?

2.0.2 Formatiivinen palaute

2.0.3 Summatiivinen palaute

3 Äänipalaute

3.1 Hyvät ja huonot puolet

3.2 Äänipalautteen antaminen

4 Tutkimusmenetelmä

Design science (Hevner ja Chatterjee 2010).

5 Työkalun suunnittelu ja toteutus

Tässä luvussa käsitellään äänipalautetyökalu-prototyypin suunnittelua ja toteutusta eri näkökulmista. Aluksi läpikäydään työkalun tekniseen toteutukseen liittyviä seikkoja, jonka jälkeen käsitellään käyttöliittymän suunnittelua ohjaavia käytettävyyssperiaatteita sekä itse käyttöliittymää. Lopuksi esitetään työkalun perus- ja erikoistoiminnot, ja kuinka näihin toiminnallisuuksiin päädyttiin.

Työkalu suunniteltiin pääasiassa yhteistyössä pro gradu -ohjaajien kanssa, joilla molemmilla on kokemusta äänipalautteen antamisesta. He ovat myös olleet osallisina tutkimuksessa, jossa selvitettiin akateemikkojen suhtautumista äänipalautteen antamiseen. Tutkimuksessa kolmella neljästä koehenkilöstä heräsi ideoita työkalusta, jolla äänipalautetta voisi antaa, editoida, hallita ja arkistoida (Heimbürger ym. 2018). Kyseisen tutkimuksen ja ohjaajien omien kokemusten sekä näkemyksien pohjalta työkalua lähdettiin suunnittelemaan ja toteuttamaan.

5.1 Tekniset toteutusratkaisut

Äänipalautetyökalun yksi tärkeimmistä vaatimuksista oli se, että sitä voidaan käyttää vaivattomasti laitteella kuin laitteella ilman erillistä asennusta. Tämän vuoksi työkalu toteutettiin web-pohjaisena sovelluksena, eli sitä pystytään käyttämään selaimen välityksellä tietyn www-osoitteen kautta. Jotta tämä onnistuisi, sovelluksen täytyy sijaita jollain palvelimella. Ensimmäisen iteraation ajan työkalu oli sijoitettuna Google App Engine -palveluun, mutta kokeilujakson päätyttyä se siirrettiin Heroku-palveluun, joka tarjoaa web-sovellusten verkkoisännöintiä täysin maksutta.

Työkalu toteutettiin yhdestä näkymästä koostuvana staattisena verkkosivuna, sillä siten prototyyppi saadaan valmiiksi kaikista nopeiten. Web-pohjaisuuden takia sovelluksen toteutustekniikat olivat selkeitä: rakenteen toteutuksessa käytetään HTML-merkintäkieltä, elementtien asettelussa CSS3-tyyliohjeita sekä toiminnallisuuksien toteutuksessa JavaScript-ohjelmointikieltä. Javascript-kehityksessä hyödynnetään jQuery-kirjastoa helpottamaan tiettyjä toimenpiteitä, kuten DOM-elementtien manipulointia. JQueryn lisäksi kehityksessä ei hyödynnetty mui-

ta kirjastoja tai ohjelmistokehyksiä, sillä ylimääräisistä riippuvuuksilta haluttiin välttyä jatkokokeitusta ajatellen. Ääniaallon piirtämiseen harkittiin wavesurfer-kirjastoa, mutta sen integrointi äänipalautetyökaluun olisi vaatinut enemmän aikaa, kuin sen toteuttaminen itse verkosta haettujen ohjeiden avulla.

Työkalun nauhoitus on toteutettu Mediarecorder API-ohjelmointirajapintaa hyödyntäen, joka mahdollistaa äänen ja videon kaappaamisen tietovirtana selaimen kautta. Tutkimuksen toteutushetkellä selainten tuki kyseiselle ohjelmointirajapinnalle ei ole täysin kattava, sillä Safari-selaimen eri versiot tukevat sitä ainoastaan osittain. Nauhoittaminen oltaisiin voitu tehdä myös vaihtoehtoisella tavalla, joka olisi mahdollistanut nauhoittamisen useammilla selaimilla, mutta se rajattiin toteutuksen ulkopuolelle, sillä tärkeintä on, että prototyyppiä päästään testaamaan ainakin tietyillä eniten käytetyimmillä selaimilla.

5.2 Hyödynnetyt käytettävyyssperiaatteet

Käytettävyydellä on suuri merkitys ohjelmistojen suunnittelussa ja arvioinnissa. Käytettävyydellä tarkoitetaan laatuattribuuttia, jolla mitataan sitä, kuinka helppokäyttöinen käyttöliittymä on. Sillä myös viitataan kehitysprosessin aikaisiin toimiin, joilla pyritään parantamaan käyttöliittymän helppokäyttöisyyttä (Nielsen 2003).

Nielsenin (Nielsen 2003) mukaan käytettävyys voidaan määrittää viidellä eri laatukomponentilla: opittavuudella, tehokkuudella, muistettavuudella, virheiden tekemisellä ja niistä toipumisella sekä käyttömukavuudella. Opittavuudella tarkoitetaan sitä, kuinka helppo käyttäjän on ensimmäistä kertaa käyttöliittymän kohdattaessaan suorittaa erilaisia perustoimenpiteitä ja tehokkuudella sitä, kuinka nopeasti nämä toimenpiteet suoritetaan. Muistettavuudella tarkoitetaan sitä, kuinka nopeasti käyttäjä pystyy uudelleensaavuttamaan käyttötehokkuuden tietyn pituisen tauon jälkeen. Virheiden tekeminen ja niistä toipuminen kattaa käyttäjän tekemien virheiden kokonaismäärän, kuinka vakavia ne ovat sekä kuinka helposti näistä virheistä voidaan toipua. Käyttömukavuudella tarkoitetaan sitä, kuinka miellyttäväksi käyttöliittymän käyttäminen koetaan.

Edellämainittujen laatuattribuuttien lisäksi on myös monia muita tärkeitä laatuattribuutteja, joista yksi on hyödyllisyys. Sillä mitataan, kuinka hyvin käyttöliittymän avulla pystytään

tekemään juuri se, mitä käyttäjä tarvitsee (Nielsen 2003). Se onkin tässä tutkimuksessa teutetun äänipalautetyökalun käytettävyyden arvioinnissa erittäin tärkeässä roolissa. Tässä tutkimuksessa hyödyllisyydestä puhutaan tarkoituksenmukaisuutena.

5.2.1 Gestaltin hahmolait

5.2.2 Nielsenin heuristiikat

Jakob Nielsen on yksi maailman tunnetuimmista käytettävyydsasiantuntijoista, joka on työskennellyt käytettävyyden parissa jo useiden kymmenien vuosien ajan. Hänen ja Rolf Molichin vuonna 1994 laatimat käytettävyysheuristiikat ovat yhtiä maailman käytetyimmistä heuristiikoista käyttöliittymien suunnittelussa ja käytettävyyden arvioinnissa.

5.3 Käyttöliittymä

5.4 Perustoiminnot

Äänipalautetyökalussa on kuusi perustoimintoa, jotka ovat toiminnoista oleellisimpia äänitteiden nauhoittamisen, toistamisen ja editoinnin kannalta. Tässä luvussa käsitellään mitä mikäkin perustoiminto tekee ja perustellaan miksi työkalussa on päädytty juuri kyseisiin toiminnallisuuksiin. Päätöksiin vaikuttavat käytettävyyssperiaatteet, suunnittelussa mukana olleiden näkemykset ja aiemmat kokemukset sekä tutkimuksen evaluointi-iteraatiot.

5.4.1 Record

Record-toiminto aloittaa äänipalautteen nauhoittamisen siihen kohtaan äänileikenäkymää, missä äänileikekursori sijaitsee nauhoituksen aloitushetkellä. Jos nauhoitus tapahtuu toisten äänileikkeiden päälle, niin uusi äänileike korvaa alle jääneet äänileikkeet. Nauhoitettava äänileike levenee nauhoituksen edetessä, ja äänileikekursoria liikutetaan äänileikkeen mukana. Kun äänileikekursori saavuttaa äänileikenäkymän oikean reunan, se pysähtyy ja äänileike jatkaa levenemistään. Tällöin nauhoituksen edetessä äänileikenäkymää vieritetään levenevän äänileikkeen oikean reunan mukana.

5.4.2 Insert Record

Insert Record -toiminto nauhoittaa uuden äänileikkeen jo olemassa olevan äänileikkeen väliin. Toiminto katkaisee aluksi sen äänileikkeen kahteen osaan, jonka väliin ollaan nauhoittamassa uutta äänileikettä. Sitten katkaisukohtaan aletaan nauhoittamaan uutta äänileikettä, ja nauhoituksen edetessä oikealla puolella olevia äänileikkeitä kuljetetaan uuden äänileikkeen mukana.

Kuten tavallisessa nauhoituksessa, niin myös välinnauhoituksessa äänileikkeen ja kursorin saavuttaessa äänileikenäkymän oikean reunan, kursorin eteneminen pysäytetään ja äänileikenäkymää vieritetään uuden äänileikkeen oikean reunan mukaisesti.

5.4.3 Play

Play-toiminto aloittaa äänipalautteen toistamisen siitä kohdasta missä äänileikekursori sijaitsee toiston aloitushetkellä. Äänileikekursoria liikutetaan toiston edetessä eri tavoin riippuen sen sijainnista ja sitä ympäröivistä äänileikkeistä. Kursoria liikutetaan äänileikenäkymässä oikealle päin siihen asti, kunnes se melkein saavuttaa äänileikenäkymän oikean reunan. Kursorin ja äänileikenäkymän oikean reunan välille jätetään pieni väli, jotta toiston edetessä nähdään pieni tulossa oleva pätkä toistettavasta äänileikkeestä. Jos äänileikenäkymässä on vieritysvaraa oikealle päin, eli toisin sanoen kursoria seuraavia äänileikkeitä, niin äänileikekursori pysähtyy paikalleen ja äänileikenäkymää vieritetään oikealle päin. Kun äänileikenäkymä saavuttaa sen pisteen, ettei vieritettävää enää ole, niin se luonnollisesti pysähtyy ja äänileikekursoria liikutetaan oikealle, kunnes äänileikenäkymän oikea reuna saavutetaan.

5.4.4 Preview

Toimii lähes samalla tavalla kuin Play-toiminto, eli aloittaa äänipalautteen toiston siitä kohdasta, missä äänileikekursori toiston aloitushetkellä sijaitsee. Ainut poikkeavuus tavalliseen toistoon on se, että toiston loputtua äänileikekursori palautetaan toiston aloituskohtaan.

5.4.5 Split

Split-toiminto katkaisee äänileikkeen kahtia siitä kohasta, missä äänileikekursori sillä hetkellä sijaitsee. Katkaisun jälkeen äänileikekursoria siirretään yhden pikselin verran vasemmalle, jolloin se vasemmanpuoleisen katkotun äänileikkeen päällä. Tällöin vasemmanpuoleinen katkaistu äänileike myös asetetaan valinnan alaiseksi, eli se korostetaan tummemmalla värillä.

5.4.6 Delete

Delete-toiminto poistaa halutun äänileikkeen äänileikenäkymästä. Äänileikkeistä poistetaan se, mikä on äänileikekursorin alla poiston aloitushetkellä. Poistettavaa äänileikettä ympäröivät äänileikkeet siirretään yhteen poiston tapahduttua ja äänileikekursori siirretään näiden äänileikkeiden liittymiskohtaan.

5.5 Erikoistoiminnot

Erikoistoimintojen toteutus jouduttiin aikataulusyistä rajaamaan tutkimuksen ulkopuolelle. Toiminnallisuudet on kuitenkin osittain suunniteltu ja evaluoinnin suoirittavilla koehenkilöillä on mahdollisuus ilmaista ajatuksiaan erikoistoimintoihin liittyen arviointilomakkeella.

5.5.1 Start New

Start New -toiminto palauttaa äänipalautetyökalun alkutilaan uuden äänipalautteen työstämistä varten. Äänileikenäkymä siis tyhjennetään äänileikkeistä ja Undo - Redo -historia tyhjennetään. Uudelleenaloittaminen varmistetaan käyttäjältä ponnahdusikkunan avulla.

5.5.2 Import

Import-toiminnon avulla käyttäjä pystyy tuomaan jo nauhoitetun äänipalautteen omasta tiedostojärjestelmästä äänipalautetyökaluun työstöä varten. Tuotu äänitiedosto asetetaan äänileikenäkymään uutena äänileikkeenä.

5.5.3 Save

Save-toiminnolla työstetty äänipalaute saadaan tallennettua, joko äänitiedostona tai projektitiedostona, jolloin se voidaan avata äänipalautetyökalussa uudestaan.

6 Evaluointi

6.1 Ensimmäinen iteraatio

6.2 Toinen iteraatio

6.3 Toinen iteraatio

6.4 Äänipalautteen antamisen helpottaminen

6.5 Kokemus äänipalautteen antamisesta

7 Tulokset

7.1 Ensimmäinen iteraatio

7.1.1 Perustoimintoja koskevat tulokset

7.1.2 Yleiset tulokset/huomiot?

7.2 Toinen iteraatio

7.2.1 Perustoimintoja koskevat tulokset

7.2.2 Yleiset tulokset/huomiot?

8 Pohdinta

8.1

8.2

8.3 Jatkokehitys

9 Yhteenveto

Lähteet

- Cavanaugh, Andrew J, ja Liyan Song. 2014. "Audio feedback versus written feedback: Instructors' and students' perspectives". *Journal of Online Learning and Teaching* 10 (1): 122.
- Heimbürger, A., ja V. Isomöttönen. 2017. "Moderating cultural effects in a higher e-education context? Supervisor's tone of voice in recorded audio feedback". Teoksessa *2017 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1–5. Lokakuu. doi:10.1109/FIE.2017.8190646.
- Heimbürger, Anneli. 2018. "Using Recorded Audio Feedback in Cross-Cultural e-Education Environments to Enhance Assessment Practices in a Higher Education". *Advances in Applied Sociology* 8.
- Heimbürger, Anneli, Ville Isomottonen, Paavo Nieminen ja Harri Keto. 2018. "How do Academics Experience Use of Recorded Audio Feedback in Higher Education? A Thematic Analysis", 1–5. Lokakuu. doi:10.1109/FIE.2018.8658635.
- Hevner, Alan, ja Samir Chatterjee. 2010. "Design science research in information systems". Teoksessa *Design research in information systems*, 9–22. Springer.
- Nielsen, Jakob. 2003. *Usability 101: Introduction to usability*.

Liitteet

A Ensimmäisen iteraation kyselylomake

bla bla.