



27.03.2017

EXAM – sähköinen tenttityökalu:
Yhteiskäyttöisyyden tuki

Raportti 24.10.2016

Marjut Anderson, Matti Lupari, Kristiina Uolia

Contents

1. Taustaa	2
2. Examin palvelut	2
3. Yhteiskäyttöisyydelle asetetut tavoitteet	3
4. Tenttiminen yli korkeakoulurajojen	3
4.1. Suunnittelukriteerit	3
4.2. Sovellusarkkitehtuuri	4
4.3. Testaus	4
5. Koulutusasteet ylittävä käyttö	5
6. Johtopäätökset	6

1. Taustaa

Korkeakoulujen Exam-konsortio on yhdessä CSC - Tieteen tietotekniikan keskus Oy:n kanssa tuottanut sähköistä osaamisen arviointia tukevan sovelluksen. Konsortioon kuuluu vuonna 2016 22 korkeakoulua. Sovelluksen ensimmäinen käyttökohde on valvottu akvaariotentti.

Opetus- ja kulttuuriministeriö myönsi EXAM-konsortiolle määrärahaa Exam-tenttityökalun yhteiskäyttöisyyden edistämiseksi sekä sovelluksen lähdekoodin avaamiselle koko korkeakoulusektorin käyttöön. Tuki on kohdennettu vuosille 2016 ja 2017.

2. Examin palvelut

Exam tukee tällä hetkellä korkeakoulujen valvottua akvaariomuotoista tenttimistä ja tarjoaa siihen seuraavat palvelut:

- Haka-kirjautuminen
- Opintojaksotietojen sähköinen sisäänluku
- Tentin luominen halutulle opintojaksolle (yleinen tentti, henkilökohtainen tentti, kypsyysnäyte)
- Kysymysten luominen ja yhteiskäyttö (essee, monivalinta (yksi oikein), painotettu monivalinta) sekä kysymyspankki kysymysten jatkokäyttöä varten
- Tenttiin ilmoittautuminen ja akvaariopaikan varaaminen
- Tentin suorittaminen

- Tentin arviointi
- Suorituksen sähköinen ulosluku

3. Yhteiskäyttöisyydelle asetetut tavoitteet

Yhteiskäyttöisyyden osalta konsortio nosti tavoitteeksi sekä korkeakoulujen keskinäisen yhteistyön, että asteet ylittävän yhteistyön mahdollistamisen. Korkeakoulujen kesken edetään asteittain kohti erilaisten Exam-sovellukseen syntyvien resurssien jakamista. Examissa hallittavia resursseja ovat mm. akvaariotilat, tentit, kysymykset ja arviointi. Resurssien jakamisella voidaan vähentää päällekkäistä työtä, paikata omia resurssivajeita ja joustavoittaa suorittamista.

Vuoden 2016-2017 tavoitteeksi asetettiin suunnitella ja testata malli, jossa opiskelija voi varata akvaariopaikan toisesta korkeakoulusta ja suorittaa oman tenttinsä siellä.

Koulutusasteiden ylittämisen osalta päätettiin ensimmäiseksi selvittää toimiva tunnistautumiskäyttö lukioiden ja peruskoulujen oppijoille ja opettajille. Sen jälkeen selvitetään muutaman pilottikoulun kanssa mahdolliset käyttötavat.

4. Tenttiminen yli korkeakoulurajojen

Tavoitteena on tukea opiskelijan mahdollisuutta suorittaa oman korkeakoulunsa tentti toisen korkeakoulun tenttiakvaariossa. Järjestelmätuen ohella korkeakoulujen on sovittava tenttimiseen liittyvistä säännöistä (kustannusten jakaminen, volyymeista sopiminen), yhteensopivista työasemaresursseista sekä fyysisesti tiloihin liittyvistä asioista kuten kulkuoikeudet ja valvonta.

Ensimmäiset käyttötapaukset kuvattiin wikiin:
<https://confluence.csc.fi/pages/viewpage.action?pageId=63449837>

4.1. Suunnittelukriteerit

Yhteiskäyttöisyyden järjestelmätukea lähdettiin suunnittelemaan siltä pohjalta, että kaikkien Examiin syntyvien resurssien jakaminen olisi jatkossa mahdollista tehdä kohtuullisen pienillä tukitoimilla. Suunnittelua ohjasivat seuraavat vaatimukset:

- kustannustehokkuus: resurssien jakaminen ei voi aina edellyttää mittavia muutoksia itse sovellukseen
- muutoshallinta: pyritään minimoimaan eri Exam-versioiden käytöstä aiheutuvat haitat
- minimoidaan korkeakoulujen asennus- ja konfigurointityö
- hyödynnetään Haka-kirjautumista niin pitkälle kuin mahdollista
- tietoturvan huomioiminen sensitiivisen datan välittämisessä
- korkeakouluilla säilyy päätösvalta yhteiskäyttöisen aineiston luovuttamisesta ja vastaanottamisesta

- mahdollistetaan teknisesti kaikkien Exam-resurssien jakaminen, käytännöt ja sopiminen määrittävät käyttöönottoaikataulut

4.2. Sovellusarkkitehtuuri

Toteutustavaksi valittiin välityspalvelimeen perustuva ratkaisu. Tarkoituksena on, että yhteiskäytön kannalta relevantti tieto kulkisi keskitetysti välityspalvelimen välityksellä EXAM-asennuksesta toiseen. Tällöin ei tarvitse avata suoria yhteyksiä eri EXAM-koneiden välille vaan yhteys otetaan aina välityspalvelimeen. Tämä helpottaa verkkoylläpitoa ja on tietoturvan kannalta yksinkertaisempi hallinnoida.

Välityspalvelimen toteutustavaksi valikoitui node.js-kehys, jonka päälle varsinainen toimintalogiikka rakennetaan express.js-frameworkin avulla. Päädyimme tähän ratkaisuun mm. sen takia että käyttämällä javascript-pohjaista tekniikkaa, voimme välittää JSON-muotoista dataa ilman ylimääräisiä esitystavan muunnoksia formaatista toiseen. Myös välityspalvelimen käyttötapaukset näyttäsivät olevan sen verran yksinkertaisia vaatimuksiltaan, että mikään ei varsinaisesti edellytä raskaampaa teknologiapinoa (JavaEE, Play, ...).

Tiedon tallennusta varten päädyimme valinnassamme NoSQL-tietokantaratkaisuun. Tämä siksi koska välityspalvelin välittää JSON-muotoista dataa ilman että sen tarvitsisi tehdä mitään muokkauksia tai monimutkaisia kyselyitä tuolle tiedolle itse. Näin ollen relaatiotietokannan käyttö näyttäisi olevan tarpeetonta. Käyttämällä NoSQL-kantaa ei välityspalvelimella myöskään tarvitse välittää EXAMin kulloisestakin tietomallista, migraatioita ei tarvitse tehdä mallin muuttuessa. Päädyimme valitsemaan CouchDB-ohjelmiston tietokannaksemme. Harkinnassa oli myös MongoDB, mutta se jäi valitsematta sillä näköpiirissä ei ole, että tarvitsisimme dynaamisia hakutoimintoja (joita MongoDB tukee hyvin) ja CouchDB ja sen clientit näyttäsivät tukevan skeematonta tietomallia hieman paremmin. Mahdollinen tietokannan hajautuskin näyttäisi olevan sujuvasti toteutettavissa CouchDB:n kanssa.

Valittu arkkitehtuuri tarkoittaa käytännössä sitä että korkeakoulujen ei tarvitse itse tehdä mitään muutoksia EXAM-toimintaympäristönsä - riittää että EXAM-asennus konfiguroidaan käyttämään ulkoistettuja yhteistoiminnallisuuspalveluita. Organisaation yhteystiedot lisätään välityspalvelimelle kun se haluaa liittyä palveluiden käyttäjäksi. Samalla täytyy tietenkin pitää huoli siitä, että mahdolliset palomuurit eivät estä liikennöintiä EXAMin ja välityspalvelimen välillä.

4.3. Testaus

Proof of concept -mielessä teimme integraatiotestausta käyttötapaukselle, jossa organisaation A opiskelija tekee tenttivarauksen organisaation B tenttitilaan. Tätä varten valjastimme käyttöön kaksi EXAM-instanssia (exam.csc.fi ja sitnet01.csc.fi) ja välityspalvelimen (xm.csc.fi). Lisäsimme välityspalvelimelle kummankin organisaation perustiedot ja konfiguroimme EXAM-instanssit A ja B käyttämään välityspalvelinta. Tämän yhteydessä piti myös aukoa palomuuureja palvelinten välillä. Kun verkkoyhteydet ja konfiguraatiot olivat kunnossa, aloitimme varsinaisen testin:

1. Examin B ylläpitäjä merkitsee tenttitilan T yhteiskäyttöiseksi. Tämän jälkeen tuon tilan tiedot välittyvät välityspalvelimelle.
2. Examin A opiskelija ilmoittautuu tenttiin ja ilmaisee halunsa suorittaa sen ulkopuolisen organisaation tiloissa.
3. Exam A kysyy välityspalvelimelta listatut organisaatiot.
4. Opiskelija valitsee organisaation B
5. Exam A kysyy välityspalvelimelta organisaation B tilat
6. Opiskelija valitsee tilan T
7. Exam A kysyy välityspalvelimelta tilan T varaustilanteen kyseiselle ajanjaksolle. Välityspalvelin vuorostaan välittää pyynnön Exam B:lle ja välittää saamansa tiedot takaisin Exam A:lle.
8. Opiskelija valitsee vapaan ajan t
9. Exam A pyytää välityspalvelinta tekemään varauksen tilaan T ajalle t. Välityspalvelin välittää pyynnön Exam B:lle. Tämä luo tietokantaansa ulkopuolisen varauksen. Varaustiedot tallentuvat myös välityspalvelimelle. Välityspalvelin välittää varauksen tiedot lopuksi myös Exam A:lle.
10. Exam A luo varauksen omaan tietokantaansa. Varaus on identifioitavissa ulkopuoliseksi varaukseksi ja opiskelija voi halutessaan tehdä muutoksia siihen tai peruuttaa sen. Siinä tapauksessa muokkaukset välitetään aina välityspalvelimelle ja Exam B:lle asti.
11. Lopputuloksena opiskelijalla on varaus organisaation B tilaan T ajalle t. Varaus on hänen muokattavissaan ja peruutettavissaan.

Seuraava askel tapahtumien kulussa olisi tentin suoritus tuon varauksen pohjalta. Tätä varten opiskelijan pitää pystyä kirjautumaan organisaation B EXAMIin. Tämä on osittain HAKA-puolen asia ja se on kehityskohteemme *vuodelle 2017*.

5. Koulutusasteet ylittävä käyttö

Koulutusasteet ylittävän käytön tarve nousee alkuvaiheessa normaalikoulujen ja yliopistojen välisestä yhteistyöstä. Vastaavaa tarvetta lienee myös ammatillisten oppilaitosten ja ammattikorkeakoulujen tai lukioiden ja ammatillisten oppilaitosten välillä. Lähtökohtaisesti ensimmäinen ratkottava asia on Haka-federaatioon kuulumattomien organisaatioiden oppilaiden ja opettajien tunnistaminen.

Seuraavana selvitetään mitkä ovat ensimmäisessä vaiheessa esiin nousevia käyttötapauksia, joita lähdetään testaamaan. Turun normaalikoulu on nostettu ehdolle ensimmäisenä testikohteena. Heidän toiveenaan on tukea lukiolaisten joustavaa sähköistä suorittamista tenttiakvaarioiden kaltaisissa tiloissa. Toisena tavoitteena on mahdollistaa lukiolaisille esim. valikoitujen yliopistokurssien tenttiminen (Turun yliopisto).

Käyttötapauksia käydään läpi alkuvuonna 2017 ja päätetään suunniteltava testitapaus.

6. Johtopäätökset

Proof of concept:

Valittu sovellusarkkitehtuuri ja valitut teknologiaratkaisut näyttävät onnistuneilta. Implementointi oli melko nopeaa, vaikka kaikki tekniikat eivät entuudestaan aivan tuttuja kehittäjälle olleetkaan. Mitään varsinaisia ongelmia ei ole ilmennyt. Välityspalvelimen ja uusien EXAM-toiminnallisuuksien yksikkötestaamiseen käytettiin huomattavan paljon huomiota ja niitä ajamalla saatiin suuri joukko vikoja kiinni jo ennen varsinaista integraatiotestausta. Kun integraatiotestaus alkoi, ei koodista löytynyt yhtään vikoja, sillä se oli yksikkötestattu jo sen verran kattavasti.

Jatkotehtäväksi jäi vielä muuttaa välityspalvelin toimimaan salatun yhteyden (HTTPS) takana. Lisäksi CouchDB:n tietoturva-asetuksia pitää viilata ennen kuin järjestelmä otetaan oikeaan käyttöön.

Toimintamalli:

Yhteiskäyttöisyys edellyttää jonkinlaisen korkeakoulujen välisen sopimuskehityksen luomista JOO-sopimuksen mallin mukaisesti. Sopimiseen kannattaa ottaa laajempi näkökulma kuin vain Exam-konsortioon tai –sovellukseen liittyvä. Exam-konsortiossa on kuitenkin mahdollista kartoittaa jaettavia resursseja ja niihin liittyviä vaatimuksia ja testata soveltuvia sopimusmalleja. Tampereen ristiinopiskelun kärkihankkeessa on tavoitteena työstää yhteisiä käytäntöjä ja sopimusmalleja tältäkin osin.