

Oskari Hirvikoski

Verkostojen arviointityökalu

Vertti - verkostojen suorituskykymittaristo -hanke

Opinnäytetyö

Kevät 2019

SeAMK Tekniikka

Tietotekniikka



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: SeAMK tekniikka

Tutkinto-ohjelma: Tietotekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Tietoverkkotekniikka

Tekijä: Oskari Hirvikoski

Työn nimi: Verkostojen arviointityökalu

Ohjaaja: Jyri Lehto

Vuosi: 2019

Sivumäärä: 30

Tässä työssä tarkastellaan projektia, joka tehtiin Vertti - verkostojen suorituskyky-mittaristo -hankkeelle. Projektin päätavoite oli päivittää aiemmin käytössä ollut Excel-lomake verkkolomakkeeksi. Tarkoitus oli saada kyselylomakkeesta sellainen, että sen voi täyttää milloin ja missä vain.

Projektin lopputuloksena oli Verkostojen arviointityökalu, eli verkossa täytettävä kyselylomake. Työkalun avulla yritykset voivat tehdä itsearviointia eri teemoihin keskittyvissä työpajoissa.

Työssä käydään läpi käytettyjä tekniikoita ja projektin etenemistä. Työssä esitellään myös työkalun testaamista ja testauksen tuloksia. Lopussa käydään läpi projektin onnistumista ja parannusmahdollisuuksia.

Avainsanat: verkko-ohjelmointi, SQL, PHP, backend, WWW-sivut

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Information Technology

Specialisation: Networking

Author: Oskari Hirvikoski

Title of thesis: Evaluation Tool for Business Networking

Supervisor: Jyri Lehto

Year: 2019

Number of pages: 30

The thesis examined a project, which was a part of a larger project, the Vertti – Business Networking Evaluation Meter -project. The main goal of this project was to update the previously used Excel-spreadsheet to a web-based form. The intention was to develop such a form that it is always available to use.

The outcome of this project was the Evaluation Tool for Business Networking which is a web-based questionnaire. With this tool, businesses can do self-evaluation in different workshops. The themes of the workshops vary.

The thesis reviewed the different methods used in the project and the progressing of this project. The thesis also introduced the testing of the Evaluation Tool for Business Networking and the results of the testing. At the very end, the thesis reviewed the success of the project and suggested some possible improvements to the finished tool.

Keywords: web programming, SQL, PHP, backend, WWW-pages

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	1
Thesis abstract.....	2
SISÄLTÖ.....	3
Kuva- ja kuvioluettelo	4
Käytetyt termit ja lyhenteet	5
1 JOHDANTO	7
1.1 Työn tausta	7
1.2 Työn tavoite	8
1.3 Työn tarkoitus.....	8
1.4 Hankkeen esittely.....	8
2 KÄYTETYT TEKNIIKAT	10
2.1 Virtuaalikone	10
2.2 Käyttöjärjestelmä.....	12
2.3 Ohjelmisto	12
2.4 Käytetyt ohjelmointikielet.....	14
2.5 Sivuston toiminta.....	15
3 PROJEKTIN ETENEMINEN.....	17
3.1 Alkuvaihe	17
3.2 Ensimmäinen osio.....	18
3.3 Siirtovaihe	19
4 VERKOSTOJEN ARVIOINTITYÖKALUN TESTAAMINEN	20
4.1 Yleiskuva.....	20
4.2 Toimivuus.....	20
4.3 Käytettävyys.....	21
4.4 Rajapinta.....	21
4.5 Yhteensopivuus.....	22
4.6 Suorituskyky.....	23
4.7 Tietoturva	24
5 YHTEENVETO JA POHDINTA	26
LÄHTEET	29

Kuva- ja kuvioluettelo

Kuva 1. Frontend ja backend	7
Kuva 2. Lomakkeen ulkoasu	18
Kuvio 1. Virtuaalikoneet hypervisorin päällä	11
Kuvio 2. Esimerkki relaatiotietokannasta	13
Kuvio 3. PHP:n toiminta	15
Kuvio 4. Sekvenssikaavio sivuston toiminnasta	16
Kuvio 5. Valmiin työkalun kokonaiskuva	27

Käytetyt termit ja lyhenteet

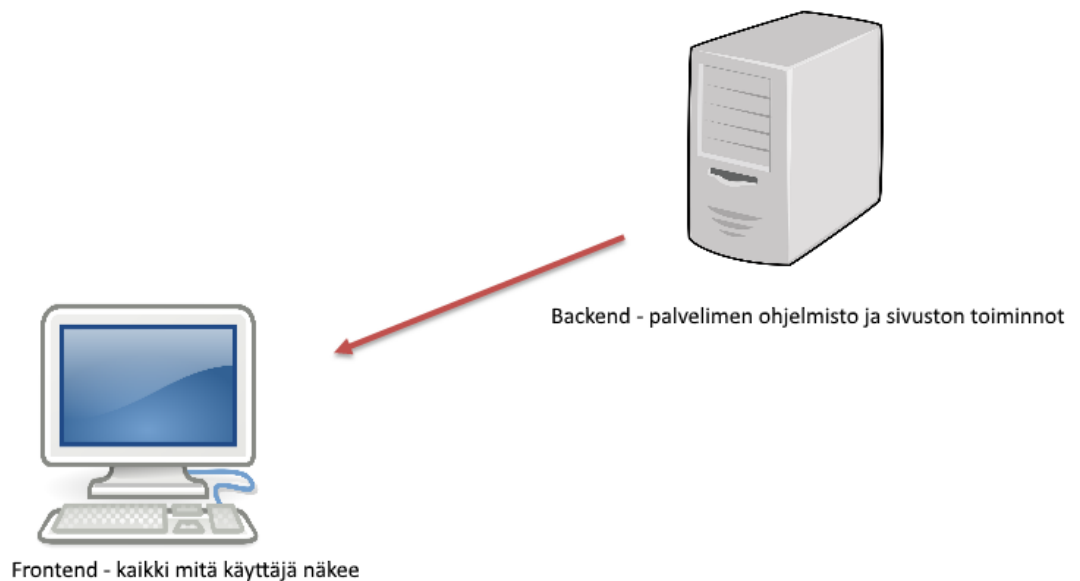
Apache Web server	Laajasti käytössä oleva WWW-sivujen esilläpitoon tarkoitettu palvelin.
Backend	Backend tarkoittaa palvelimella loppukäyttäjän näkymättömissä tapahtuvia toimintoja.
CentOS	Community Enterprise Operating System. Linuxin jakelupaketti. Sen tarkoituksena on tarjota yritystasoisesta käyttöjärjestelmästä ilmainen versio.
Dynaaminen sivu	WWW-sivu, joka luodaan vasta, kun verkkoselain pyytää sitä.
Foreign key	Sarakenimien yhdistelmä, jonka avulla voidaan osoittaa jokin tietokannan yksittäinen rivi käyttäen tämän perusavainta.
Frontend	Frontend on käyttäjän näkymä. Kaikki, mitä käyttäjä näkee päätelaitteellaan, ja mitä käyttäjä pystyy muokkaamaan.
Hyper-V	Virtualisointiympäristö eli ohjelmistorajapinta, joka sijaitsee laitteiston ja käyttöjärjestelmän välissä.
Hypervisor	Virtuaalikonemonitori. Hypervisorin alla voi ajaa useita käyttöjärjestelmiä samanaikaisesti yhdellä laitteistolla.
PHP	Lyhenne sanoista PHP: Hypertext preprocessor. Ohjelmointikieli, jota käytetään erityisesti WWW-palvelinympäristössä dynaamisten sivujen luonnissa.
Pk-yritys	Pk-yritys sanaa käytetään pienistä ja keskisuurista yrityksistä.
PostgreSQL	Projektissa käytetty relaatiotietokanta.

Primary key	Tietokannassa rivin pääasialliseksi tunnisteeksi valittu avainehdokas.
SQL	Standardoitu kysely- ja määrittelykieli relaatiotietokantojen käsittelyyn.
SSH	Secure Shell on salattuun tietoliikenteeseen tarkoitettu protokolla. SSH-protokollalla voidaan ottaa etäyhteys toiseen samaa protokollaa käyttävään koneeseen merkkipohjaisen konsolin kautta.
VMware	Yritys, joka tarjoaa erilaisia ohjelmistoja, muun muassa virtualisointiympäristöjä.
XSS	Cross-site scripting. XSS antaa hyökkääjälle mahdollisuuden toteuttaa uhrin selaimella komentojonoja.

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Verkoston arviointityökalun tekeminen alkoi osana Seinäjoen Ammattikorkeakoulun tietotekniikan koulutusohjelman projektityökurssia. Työkalua edelsi Excel-taulukko, johon vastauksia kerättiin istumalla vastaajan kanssa alas ja keräämällä vastaukset tiedostoon. Projektia tarjosi Seinäjoen ammattikorkeakoulun liiketoiminnan ja kulttuurin yksikkö. Työtä alkoivat tekemään Oskari Hirvikoski ja Aleksanteri Mustajärvi. Hirvikoski keskittyi palvelinpuoleen ja backend-toimintoihin. Mustajärvi keskittyi sivuston ulkoasuun ja frontend-toimintoihin.



Kuva 1. Frontend ja backend (Pluralsight 2015.)

1.2 Työn tavoite

Työn tavoite oli saada käytössä oleva Excel-lomake sellaiseen muotoon, että sen voisi täyttää milloin ja missä vain. Parhaaksi vaihtoehdoksi todettiin verkossa täytettävä lomake ja vastausten tallentaminen SQL-tietokantaan. Tämän ansiosta lomakkeen täyttäminen ei vaadi valvojan läsnäoloa lomaketta täyttäessä. Verkkolomakkeen täyttöön kirjoitetaan selkeät ohjeet, joiden avulla vastaaja osaa käyttää sivustoa. Suunniteltu ratkaisu täyttää asetetut vaatimukset. Tämä opinnäytetyö keskittyy projektin backend-toimintoihin.

1.3 Työn tarkoitus

Työkalun tarkoitus on kerätä tietoa ainoastaan yrityksistä ja niiden antamista vastauksista, ei yksittäisistä henkilöistä. Tietoa kerätään ensisijaisesti auttamaan vastanneita yrityksiä kehittämään omia yhteistyöverkostojaan. Vastaaja saa välittömästi palautetta vastaustensa perusteella lomakkeen täytön jälkeen. Samalla vastaaja voi vertailla omia vastauksiaan kaikkien vastaajien keskiarvoon.

1.4 Hankkeen esittely

Projekti tehtiin Vertti - verkostojen suorituskykymittaristo -hankkeelle. Hankkeen rahoittajana toimii Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Toteuttajaorganisaatioina toimivat yhteistyössä Vaasan yliopisto sekä Seinäjoen Ammattikorkeakoulu. Hankkeen päätavoitteina on toimintamallin luominen pk-yritysverkostolle niiden tuottavuuden ja yhteistyön kehittämiseksi. (Vertti [Viitattu 16.3.2019].)

Verkostojen arviointityökalun avulla yritykset pystyvät tekemään itsearviointia eri teemoihin keskittyvissä työpajoissa.

Työpajojen teemat ovat:

- markkinointi
- järjestelmät ja prosessit

- yhteistyösuhteiden ominaisuudet ja niiden ohjaus
- yhteenveto.

Työkalun itsearviointilomakkeisiin kuuluvat:

- markkinaorientaatio,
- markkinointikyvykyys,
- informaation käyttö,
- yhteistyösuhteen sosiaalinen ulottuvuus,
- yhteistyösuhteen ohjaus sekä
- verkostosimuloinnin itsearviointi. (Sorama ym. 2019, 3–5.)

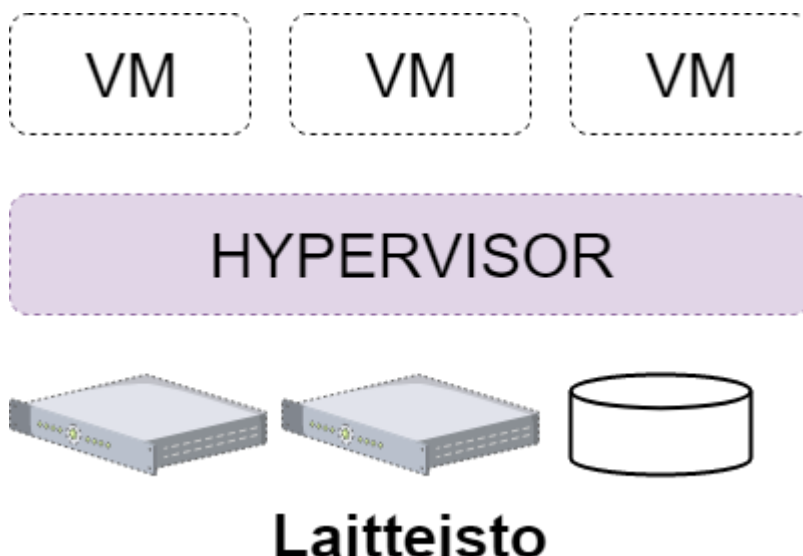
2 KÄYTETYT TEKNIIKAT

2.1 Virtuaalikone

Virtualisointi on teknologia, jonka avulla voidaan luoda tietoteknisiä palveluita käyttämällä resursseja, jotka normaalisti on sidottu laitteistoon. Virtualisoinnin avulla pystytään hyödyntämään fyysisen tietokoneen koko laitteistokapasiteetti jakamalla se useiden käyttäjien ja ympäristöjen käyttöön. (What is virtualization? [Viitattu 28.3.2019].)

Virtualisointi on ollut mahdollista jo 1960-luvulta saakka, mutta sen käyttö on yleistynyt vasta 2000-luvun alkupuolella. Yksi syy virtualisoinnin yleistymiseen oli laitteistojen uudistuminen niin, että vanhoja ohjelmia ei pystynyt enää ajamaan uudessa ympäristössä. Virtualisoimalla vanha ympäristö uudessa laitteistossa mahdollistaa vanhojen ohjelmien käytön. Samalla laitteistojen tehokkuuden kasvaessa, kuten esimerkiksi moniydin prosessorien ja suurempien keskusmuistimäärien yleistyessä, resursseja jäi paljon käyttämättä. Tämä johtui siitä, että yksi laite pystyi ajamaan vain yhtä valmistajakeskeistä sovellusta kerrallaan. Näistä syistä virtualisointi yleistyi, koska se ratkaisi kaksi ongelmaa: yritykset pystyivät jakamaan palvelimensa osiin, sekä ajamaan vanhoja ohjelmia erilaisissa ympäristöissä ja käyttöjärjestelmissä samanaikaisesti. (What is virtualization? [Viitattu 28.3.2019].)

Ohjelmisto nimeltä hypervisor, eli virtuaalikonemonitori, erottaa laitteiston fyysiset resurssit virtuaalisista. Hypervisor voi olla asennettuna käyttöjärjestelmän päälle tai se voi olla asennettuna palvelintyyppisenä suoraan laitteiston päälle. Hypervisorin tehtävänä on jakaa laitteistoresursseja niin, että virtuaalikoneet voivat niitä käyttää. (What is virtualization? [Viitattu 28.3.2019].)



Kuvio 1. Virtuaalikoneet hypervisorin päällä (What is virtualization? [Viitattu 28.3.2019].)

Hyper-V on laitteistopohjainen hypervisor. Kuten kuvio 1 näkee, hypervisor toimii laitteiston ja virtuaalikoneiden välissä jakaen resursseja tarpeen mukaan kaikille virtuaalikoneille tasaisesti. Käyttäjä pystyy vuorovaikuttamaan ja ajamaan ohjelmia virtuaalikoneissa. Kaikki data, mitä virtuaalikoneessa on, on yksin sen virtuaalikoneen käytössä. Jos tiedostoja siirtää virtuaalikoneesta toisiin tietokoneisiin tai toisiin virtuaalikoneisiin, tiedostot toimivat juuri kuin niiden on oletettu normaalitilanteessa toimivan. (What is virtualization? [Viitattu 28.3.2019].)

Kun virtuaalikonetta ajetaan ja käyttäjä tai ohjelma pyytää lisää fyysisiä resursseja käytettäväkseen, hypervisor ohjaa pyynnön laitteistolle ja tallentaa muutokset välimuistiinsa. Kaikki tämä tapahtuu lähes reaaliajassa. (What is virtualization? [Viitattu 28.3.2019].)

Tämän projektin virtualisoinnissa käytettiin Microsoft Hyper-V -alustaa. Hyper-V-alustaa päätettiin käyttää, koska sen käyttäminen on ilmaista. Päätöksen taustalla vaikutti myös se, että Hyper-V ei vaatinut suurempia asennuksia ja se pystyy hyödyntämään laitteistoa virtualisoinnissa tehokkaasti.

Hyper-V on saatavana Windows-palvelimille ja joillekin Windows-käyttöjärjestelmille. Hyper-V on myös ladattavissa ilmaiseksi omana palvelinkäyttöjärjestelmänään. (Davies, shortpatti, Poggemeyer 2016.)

2.2 Käyttöjärjestelmä

Käyttöjärjestelmä on tietokoneeseen asennettava pääohjelmisto, jonka tehtävänä on hallita laitteistoa ja muuta ohjelmistoa. Käyttöjärjestelmä hallitsee myös syöttö- ja ulostulolaitteita. (Hoffman 2018.)

Tässä projektissa käytettiin CentOS 7 -käyttöjärjestelmää, joka on Linux-jakelu. Se asennettiin Microsoftin Hyper-V -virtuaaliympäristöön.

CentOS 7 on Red Hat Enterprise Linux -käyttöjärjestelmään pohjautuva yhteisön ylläpitämä ja muokattavissa oleva Linuxin jakelupaketti. Ensimmäinen versio CentOS-käyttöjärjestelmästä on julkaistu vuonna 2004 ja vuodesta 2014 Red Hat alkoi tukea CentOS-projektia. (Wonderlick 2014.)

CentOS 7 -järjestelmän valinta perustui sen vakauteen ja laajaan yhteisöön. Palvelimessa vakaus on tärkeintä, joten jatkuvat päivitykset saattavat estää palvelimen toiminnan. Näiden päivitysten vähäisyyden takia CentOS ei sisällä kaikkia uusimpia ominaisuuksia. Vähistä päivityksistä huolimatta CentOS saa kuitenkin tasaisin väliajoin tietoturvapäivityksiä. (Why Choose CentOS For Your jne. [Viitattu 16.3.2019].)

2.3 Ohjelmisto

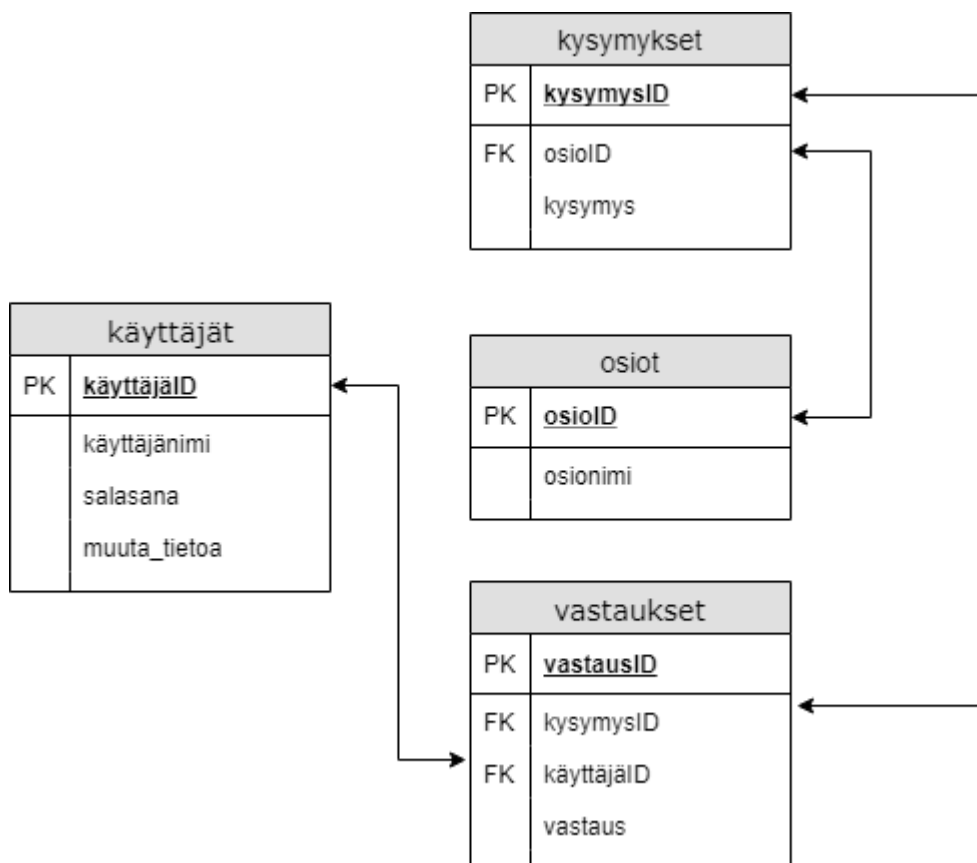
Projektin backend-toimintojen tärkeimmät ohjelmistot olivat WWW-palvelin ja tietokanta.

WWW-palvelin määrittelee, kuinka käyttäjät saavat yhteyden palvelimen tietoihin, kuten verkkosivuihin tai kuviin (MDN Web Docs 2019). Tietokantaa voi käyttää ohjelmien tukena ja se auttaa hallitsemaan niin pientä kuin suurtakin tietomäärää (What is PostgreSQL? [Viitattu 19.3.2019]).

WWW-palvelimena käytettiin Apache Web server -palvelinta. Syinä tähän olivat sen luotettavuus ja käytön helppous. Sen heikkoutena on kuitenkin mahdolliset osaa-mattomuudesta johtuvat tietoturvariskit. (About Apache Web server jne. 2017.)

Projektissa ei käytetty valmista verkkosivupohjaa eikä monimutkaisia WWW-palve-limia. Kaikki projektin ohjelmointi tehtiin itse.

Relaatiotietokanta on kokoelma tietueita, joilla on joku suhde toisiinsa. Nämä tietu-eet on järjestelty kokoelmaksi tauluja, joissa on rivejä ja sarakkeita. Yhden taulun riveillä voi olla uniikki tunniste, primary key. Eri taulujen rivejä voi yhdistää toisiinsa käyttämällä foreign keytä. Tämän tyyppistä tietoa voi käyttää usealla eri tavalla il-man, että tietokantaa tai tauluja tarvitsee järjestellä uudelleen. (AWS [Viitattu 28.3.2019].)



Kuvio 2. Esimerkki relaatiotietokannasta (Chua [Viitattu 28.3.2019].)

Kuvio 3 esittää yksinkertaisen relaatiotietokannan. Joka taulussa on primary key ja taulut on yhdistetty toisiinsa foreign keyllä. Tämän esimerkin tietokannalla voidaan

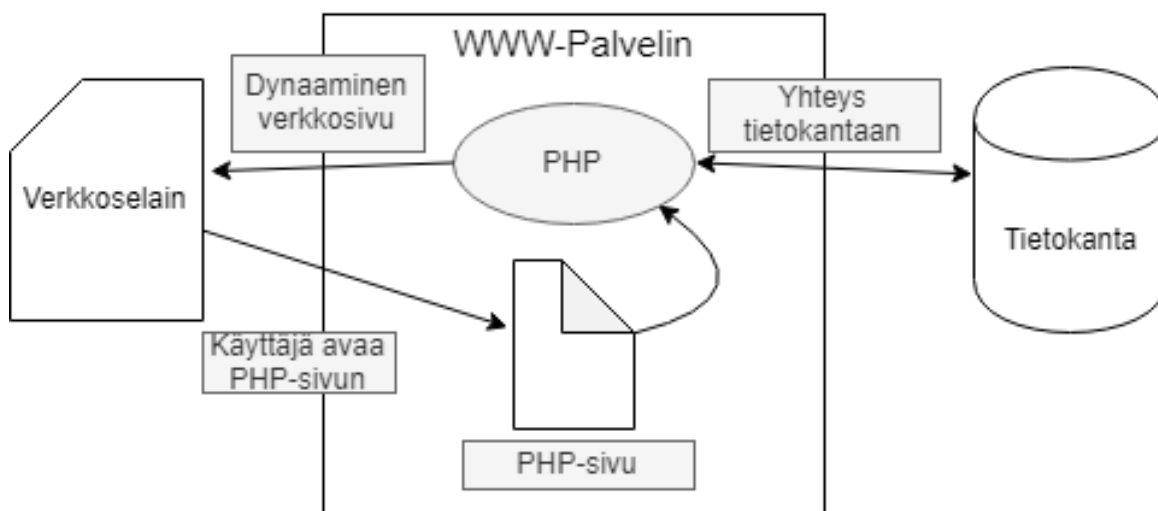
esimerkiksi hakea kysymyksen perusteella kaikki käyttäjät, jotka ovat tähän kysymykseen vastanneet.

Tämän projektin tietokannaksi valikoitui PostgreSQL, koska se on tehokas ja luotettava tietokanta. PostgreSQL-tietokannan käyttöön löytyy kattavat ohjeet verkosta (What is PostgreSQL? [Viitattu 19.3.2019]). Yhtenä vaihtoehtona PostgreSQL-tietokannalle olisi ollut MySQL-tietokanta, joka on yleisemmin käytössä. PostgreSQL valikoitui sen takia, koska tekijät olivat käyttäneet sitä aikaisemminkin.

2.4 Käytetyt ohjelmointikielet

Yksi työkalussa käytetyistä ohjelmointikielistä oli PHP. PHP pohjautuu vahvasti C-, Java- ja Perl-kieleen. Sitä on helppo oppia käyttämään ja sen avulla pystyy helposti tekemään dynaamisia verkkosivuja (PHP Documentation Group 2019a). PHP-ohjelmointikielellä pystyy tekemään paljon muutakin, kuten komentokehoteskriptaa mista tai jopa ohjelmoida kokonaisia ohjelmia. PHP-kieli on yhteensopiva kaikkien kuuluisimpien käyttöjärjestelmien, kuten Linux-, Microsoft Windows- ja macOS-käyttöjärjestelmien kanssa. (PHP Documentation Group 2019d.)

Tietojen tallennukseen verkkolomakkeelta tietokantaan käytettiin PHP-kieltä. PHP-kielessä on laaja valikoima erilaisia komentoja, joilla tietokannan kanssa voidaan keskustella (PHP Documentation Group 2019b). PHP-kielen avulla PostgreSQL-tietokannalle voidaan lähettää muuttujia hakujen yhteydessä tai muodostaa verkkosivulle taulukkoja tietokannasta (PHP Documentation Group 2019c).



Kuvio 3. PHP:n toiminta (Likins 2017.)

Kuten kuviossa 3 nähdään, PHP toimii WWW-palvelimen sisällä käyttäjän ja tietokannan välissä luoden dynaamisia verkkosivuja. PHP-kielellä voidaan luoda nopeasti pitkä kyselylomake hakemalla kysymykset tietokannasta. Samoin se pystyy nopeasti tallentamaan vastaukset ja samalla hakemaan palautteen tai muiden vastausten keskiarvot tietokannasta.

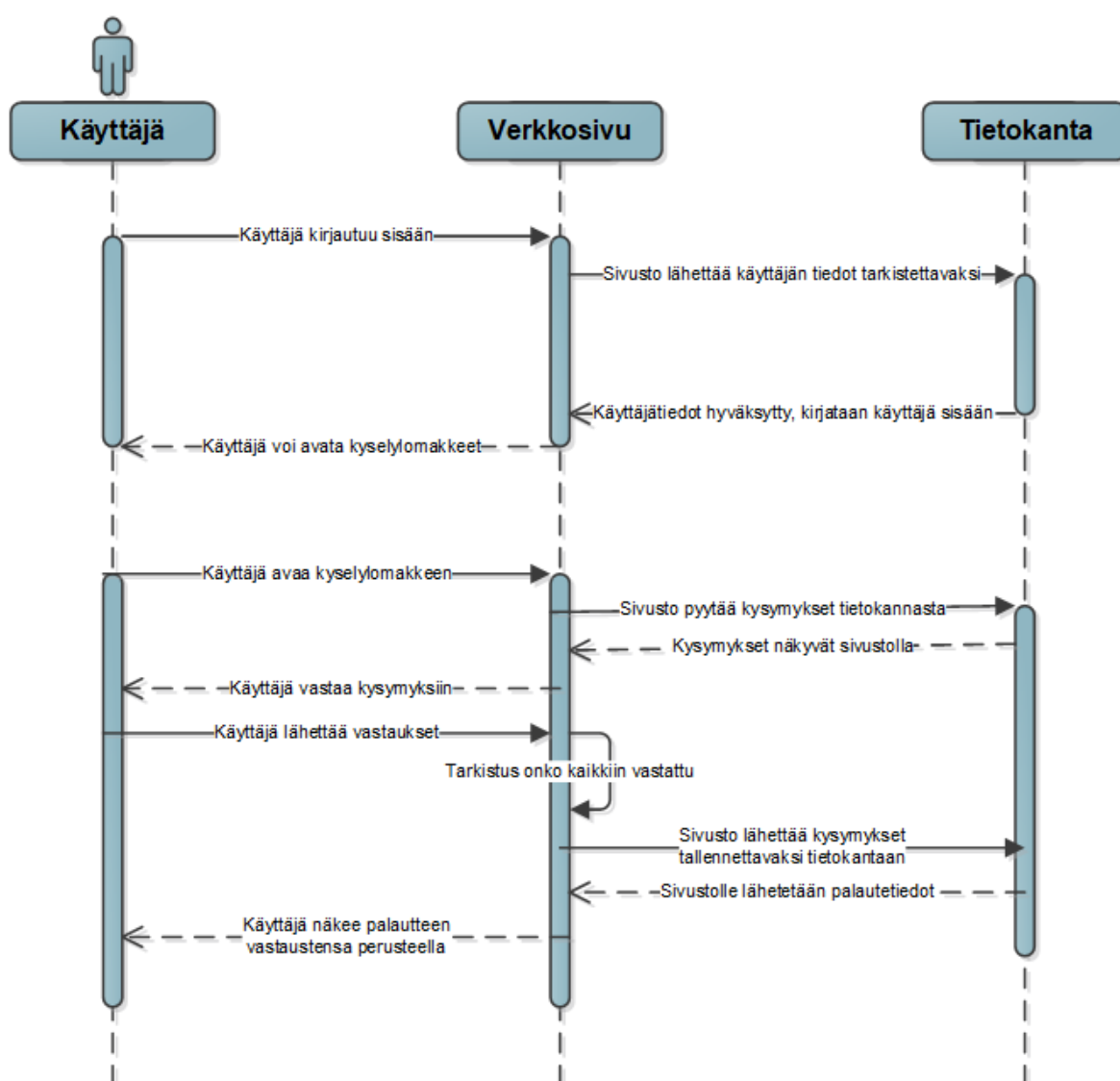
2.5 Sivuston toiminta

Kun käyttäjä kirjautuu sisään, sivusto tarkistaa käyttäjänimen ja salasanan tietokannasta. Jos näitä ei löydy, käyttäjä ei voi kirjautua sisään, ja häntä kehoitetaan yrittämään uudelleen tai rekisteröitymään. Jos käyttäjänimi ja salasana täsmäävät tietokannassa oleviin tietoihin, käyttäjä kirjautuu sisään, ja hän pääsee sisälle kyselylomakkeisiin.

Kyselylomakkeita on kahta tyyppiä. Ensimmäinen tyyppi on sellainen, johon pystyy vastaamaan vain kerran. Toinen tyyppi on sellainen, johon voi vastata monta kertaa. Kun kirjautunut käyttäjä avaa kyselylomakkeen, sivusto pyytää tietokannasta kysymykset. Samalla tarkastetaan vastaukset. Jos avattu lomake on sellainen, johon voidaan vastata vain kerran, tämä ilmoitetaan käyttäjälle, ja hän ei pysty vastaamaan kysymyksiin. Käyttäjä kuitenkin voi tässä tapauksessa mennä tarkastelemaan aiempaa vastaustaan.

Jos kyselylomakkeeseen vastataan ensimmäistä kertaa tai jos siihen voi vastata useasti, kysymykset tulevat sivulle näkyviin, ja käyttäjä voi vastata niihin. Kun käyttäjä on vastannut kysymyksiin, voi hän lähettää vastauksensa tallennettavaksi tietokantaan. Jos vastaus jostakin kohdasta puuttuu, sivu ilmoittaa puuttuvasta vastauksesta. Kun kaikki vastaukset on hyväksytty ja vastaukset lähtevät tietokannalle, ne tallennetaan, ja sen jälkeen käyttäjälle avautuu palauteosio.

Palauteosiossa näkyy tekstipohjainen palaute käyttäjän vastausten perusteella, sekä vertailu muiden vastanneiden vastauksiin. Tämän jälkeen käyttäjä voi palata sivuston etusivulle ja vastata muihin osioihin.



Kuvio 4. Sekvenssikaavio sivuston toiminnasta

3 PROJEKTIN ETENEMINEN

3.1 Alkuvaihe

Projekti alkoi keväällä 2017 osana Seinäjoen Ammattikorkeakoulun tietotekniikan koulutusohjelman projektityö-kurssia. Seinäjoen Ammattikorkeakoulun liiketoiminnan ja kulttuurin yksikkö oli ehdottanut projektia tietotekniikan opiskelijoille ja sitä lähtivät tekemään Oskari Hirvikoski ja Aleksanteri Mustajärvi. Hirvikoski keskittyi projektin palvelinpuoleen ja backend-toimintoihin. Mustajärvi keskittyi sivuston ulkoonäköön ja frontend-toimintoihin. Tavoitteena oli muuntaa olemassa oleva Excel-taulukkona aiemmin kerätty kyselylomake verkkolomakkeeksi. Alussa työ koostui hyvin yksinkertaisesta kyselykaavakkeesta ja se edistyi nopealla tahdilla.

Ensimmäinen vaihe oli saada testattavaksi kelpaava kyselykaavake toimivaksi niin, että siinä on vain yksi osio ja vastaukset pystytään tallentamaan tietokantaan. Palvelin päätettiin perustaa Hirvikosken omalle henkilökohtaiselle tietokoneelle Hyper-V -ympäristöön. Tämä päätös oli looginen, koska Hirvikosken vastuulla oli backend ja siihen liittyvät palvelinasiat. Projektia pystyttiin tekemään etänä SSH-protokollalla.

Projektin laajuus kasvoi jatkuvasti sen aikana. Samalla kun ohjelmiston kieli muuttui jatkuvasti haastavammaksi, myös tietokannan koko ja monimutkaisuus kasvoivat. Tietokantaan alettiin tallentaa käyttäjätietoja ja enemmän kyselyn osioita sekä palautetekstejä. Tämän ansiosta lisäyksinä tulivat myös käyttäjien kirjautuminen ja rekisteröinti, vastausten keskiarvojen laskeminen lopussa ja palautteen antaminen vastausten perusteella. Tietokannan merkitys oli kasvanut entistä suuremmaksi, koska sinne tallennettiin kaikki tiedot käyttäjästä lähtien aina kysymyksiin ja vastauksiin saakka. Tässä vaiheessa kuitenkin käytössä oli vasta yksi vastausosio, vaikka muidenkin osioiden tiedot oli jo tallennettu tietokantaan. Tavoitteena oli saada yhdestä osiosta toimiva ja sen pohjalta tehdä muut osiot samalla tavalla toimiviksi.

WS 1A: MARKKINAORIENTAATIO

Voitte käyttää em. powerpoint-esitystä johdattamaan työpajan kulkua. Voitte myös kirjoittaa muistiinpanot em. pp-esitykseen.

ARVIOINTILOMAKE #2

VALITSE JOKAISEN VÄITTÄMÄN KOHDALLA ASTEIKOLLA 1-5 MITEN HYVIN VÄITTÄMÄ KUVAA YRITYSTÄNNE

- 1 = Ei kuvaa yritystämme lainkaan
- 2 = Kuvaa yritystämme vähän
- 3 = Kuvaa yritystämme toisinaan
- 4 = Kuvaa yritystämme usein
- 5 = Kuvaa yritystämme täysin

(1/4) ASIAKASTIEDON HANKINTA

1. Tapaamme asiakkaamme vähintään kerran vuodessa keskustellaksemme asiakkaamme tulevista tuote-/palvelutarpeista.

1 2 3 4 5

2. Selvitämme asiakkaamme tyytyväisyyttä tuotteidemme/palveluidemme laatuun vähintään kerran vuodessa.

1 2 3 4 5

Kuva 2. Lomakkeen ulkoasu

3.2 Ensimmäinen osio

Kun sivuston ensimmäinen osio oli saatu toiminnallisesti halutulle tasolle, alkoi sen testaaminen hankkeen henkilökunnan puolesta. Pääasiallisesti tässä vaiheessa testattiin sivuston ulkoasua ja sen ominaisuuksia, mutta samalla testattiin myös sen toiminnallisuutta. Palautteen perusteella tehtiin vielä pieniä muutoksia vastausten laskemiseksi ja palautteen antoon, mutta suurempia muutoksia ei tarvinnut tehdä. Koska palaute oli pääosin hyvää, päätettiin loput osiot tehdä valmiiksi ensimmäisen osion mukaisesti. Sivusto oli tämän jälkeen lähes käyttövalmis ja se sai lisää positiivista palautetta. Seuraavaksi työ päätettiin siirtää Seinäjoen Ammattikorkeakoulun palvelimelle, jossa se on otettu käyttöön osana hanketta.

3.3 Siirtovaihe

Jotta työkalua voitaisiin käyttää hankkeen hyväksi, se pitää olla saatavilla julkisella palvelimella. Tämän takia se siirrettiin Seinäjoen Ammattikorkeakoulun palvelimelle. Siirrosta teki haastavaa se, että työkalu oli alun perin asennettu Hyper-V -ympäristöön ja Seinäjoen Ammattikorkeakoulu käyttää virtualisointiin VMware-ympäristöä.

Siirto saatiin onnistumaan käyttämällä VMware Converter -työkalua. Siirto tapahtui verkon yli. Tämän onnistumiseksi virtuaalikoneen piti olla käynnissä ja SSH-protokollan piti olla käytettävissä. VMware Converter otti yhteyden virtuaalikoneeseen käyttämällä pääkäyttäjän tunnuksia (VMware Docs 2018).

Testatessa siirretyn virtuaalikoneen toimivuutta eroa alkuperäiseen virtuaalikoneeseen ei ollut havaittavissa, joten tämän todettiin olevan hyvä ja toimiva ratkaisu.

4 VERKOSTOJEN ARVIOINTITYÖKALUN TESTAAMINEN

4.1 Yleiskuva

Verkostojen arviointityökalun kattava testaaminen on tärkeää, jotta sitä voidaan kunnolla käyttää ja jotta sitä voidaan jatkossa kehittää.

Tärkeimmät testattavat alueet ovat:

- toimivuus
- käytettävyys
- rajapinta
- yhteensopivuus
- suorituskyky
- tietoturva. (Software Testing Help [Viitattu 29.3.2019].)

Työkalun testaamiseen pyydettiin apua kymmeneltä yritykseltä. Vastauksia tuli vain yhdeltä, joten tämä osio keskittyy lähinnä testauksen suunnitteluun. Tässä osiossa otetaan myös kantaa työkalun kehityksen aikana tehtyyn testaukseen.

4.2 Toimivuus

Toimivuutta testatessa pitää huomioida seuraavat asiat:

- Linkkien toimivuus
- Lomakkeiden toimivuus
- Evästeiden toimivuus
- HTML/CSS -validointi

- Tietokannan toimivuus. (Software Testing Help [Viitattu 29.3.2019].)

Tämän kaltaista testausta suoritettiin jo työkalun kehityksen aikana. Ennen kuin työkalu siirrettiin Seinäjoen Ammattikorkeakoulun palvelimelle, kaikki edellä mainitut asiat tarkistettiin.

4.3 Käytettävyys

Käytettävyyttä testatessa pitää huomioida seuraavat asiat:

- Helppokäyttöisyys
- Navigointi ja valikot
- Ohjeiden selkeys ja tarkoituksenmukaisuus
- Yhdenmukaisuus ja ulkoasu. (Software Testing Help [Viitattu 29.3.2019].)

Käytettävyyttä testataan, jotta sivusto olisi kaikille helppo käyttää. Käytettävyyden testaus on prosessi, jossa ihmisen ja tietokoneen välistä kanssakäymistä mitataan (Software Testing Help [Viitattu 29.3.2019]).

Käytettävyydestä on saatu projektin aikana paljon palautetta. Sivuston ulkoasua on korjattu palautteen mukaiseksi. Ohjeet sivustolle kirjoitti Kirsti Sorama, Sanna Joensuu-Salo, Henri Teittinen ja Toni Luomanmäki. Ohjeet ovat saatavilla Seinäjoen Ammattikorkeakoulun sivuilla (Sorama ym. 2019), työkalun yhteydessä.

Sivuston ulkoasu on yhdenmukainen. Sivustosta yritettiin myös tehdä mahdollisimman helppokäyttöinen. Parannettavaa jäi navigointiin ja valikoihin.

4.4 Rajapinta

Päärajapintoja on kaksi:

- WWW-palvelimen ja ohjelmiston välinen rajapinta

- Ohjelmiston ja tietokannan välinen rajapinta.

Testatessa näitä rajapintoja on tarkastettava, että kaikki viestit kulkevat palvelimelle hyvin. Kaikki vuorovaikutus rajapintojen välillä ja niiden aiheuttamat virheet on tarkistettava. Jos virheilmoituksia tulee, palvelimen pitäisi huomata nämä ja ilmoittaa virheestä käyttäjälle asianmukaisesti. (Software Testing Help [Viitattu 29.3.2019].)

Rajapinta oli alue, joka testattiin huonosti ennen palvelimen siirtoa. Palvelimelle jäi virheilmoituksia, joita käyttäjän ei olisi pitänyt nähdä. Nämä virheet on nyt korjattu Seinäjoen Ammattikorkeakoulun tietohallinnon puolesta.

4.5 Yhteensopivuus

Yhteensopivuutta testatessa pitää huomioida seuraavat asiat:

- Eri verkkoselainten yhteensopivuus
- Eri käyttöjärjestelmien yhteensopivuus
- Mobiililaitteiden yhteensopivuus
- Tulostusominaisuudet. (Software Testing Help [Viitattu 29.3.2019].)

Käyttäjillä voi olla paljon erilaisia verkkoselaimia, ja jotkut toiminnot toimivat vain tietyillä verkkoselaimilla. Jos sivustolla huomataan selainten välillä toiminnallisia eroja, sivustolle voi ohjelmoida eri asetuksia eri selaimille (Software Testing Help [Viitattu 29.3.2019]). Käyttäjämäärän maksimoimiseen vaaditaan yhteensopivuutta eri selainten välillä.

Selainten lisäksi toimintaan voi vaikuttaa myös käyttöjärjestelmä. Samoin kuin verkkoselaimessa, myös käyttöjärjestelmässä voi olla rajoituksia erilaisille toiminnoille. Kaikki graafiset toiminnot tai rajapinnat eivät välttämättä toimi kaikissa käyttöjärjestelmissä. (Software Testing Help [Viitattu 29.3.2019].)

Tilastokeskuksen mukaan (Suomen virallinen tilasto (SUT) 2017) kolmasosalla 16-89-vuotiaasta suomalaisesta oli käytössä 3G- tai 4G-yhteydellä varustettu matka-

puhelin vuonna 2017. Yhteensopivuuteen liittyviä ongelmia voi ilmetä myös mobiililaitteilla. Tästä syystä verkkosivuja suunnitellessa on huomioitava myös yhteensopivuus mobiililaitteiden kanssa. (Software Testing Help [Viitattu 29.3.2019].)

Jos sivusto on sellainen, että sieltä pitää tulostaa, sivujen pitää olla sen kaltaiset, että tulostus on helppoa (Software Testing Help [Viitattu 29.3.2019]).

Työkalua tehdessä yritettiin pitää korkea yhteensopivuus eri selainten, käyttöjärjestelmien ja laitteiden kanssa. Työkalua testattiin ainakin Windows-käyttöjärjestelmällä Microsoft Internet Explorer-, Microsoft Edge-, Google Chrome-, Mozilla Firefox- ja Opera-selaimilla sekä mobiililaitteista Android- ja Apple iPhone -puhelimilla. Jotta yhteensopivuutta pystyttäisiin testaamaan tehokkaammin, testaajia tarvittaisiin lisää tai testaaminen pitäisi automatisoida.

4.6 Suorituskyky

Suorituskykyä testatessa pitää huomioida seuraavat asiat:

- Sivun kuormitus
- Sivun rasitus. (Software Testing Help [Viitattu 29.3.2019].)

Kuormitusta testatessa selvitetään, kuinka sivusto käyttäytyy, jos monta käyttäjää yrittää avata samaa sivua. Rasitusta testataan viemällä sivuston käyttöaste yli sen tarkoitetun käyttöasteen ja seuraamalla, miten sivusto käyttäytyy tässä tilanteessa. Samalla kannattaa testata, kuinka sivusto toimii erilaisilla yhteysnopeuksilla. (Software Testing Help [Viitattu 29.3.2019].)

Tämän tyyppistä testausta työkalulle ei ole suoritettu. Sivuston käyttöaste on melko pieni, joten tämän kaltaista testausta ei ollut tarpeellista suorittaa. Työkalu myös siirtyi lopuksi Seinäjoen Ammattikorkeakoulun palvelimelle, täysin erilaiseen ympäristöön kuin missä se kehitettiin. Tämän takia testaaminen pitäisi suorittaa vasta nyt.

4.7 Tietoturva

Sivuston tietoturvaa voi testata monella tapaa. Tärkeimmät testattavat tietoturvarisikit ovat:

- Verkkotiedustelu
- Haavoittuvuus
- Salasanan murtaminen
- Lokien selaaminen
- Eheyden tarkastelu
- Virukset. (Software Testing Help [Viitattu 29.3.2019].)

Open Web Application Security Project (OWASP) antaa hyviä ohjeita verkkosivujen tietoturvaan. OWASP listaa seuraavat uhat listallaan kymmenen pahimman riskin joukkoon, joten verkkosivut kannattaa testata ainakin seuraavien uhkien varalta:

1. Injektiovirheet
2. Autentikoinnin hallinta
3. Arkaluontoisen materiaalin altistuminen
4. XML-dokumenteissa olevien ulkoisten viittausten turvaton käsittely
5. Pääsynvalvonta
6. Tietoturvan konfigurointi
7. XSS-virhe
8. Epäluotettava sarjoituksen poisto
9. Haavoittuvaksi todettujen komponenttien käyttö
10. Riittämätön kirjaaminen ja monitorointi. (OWASP 2017.)

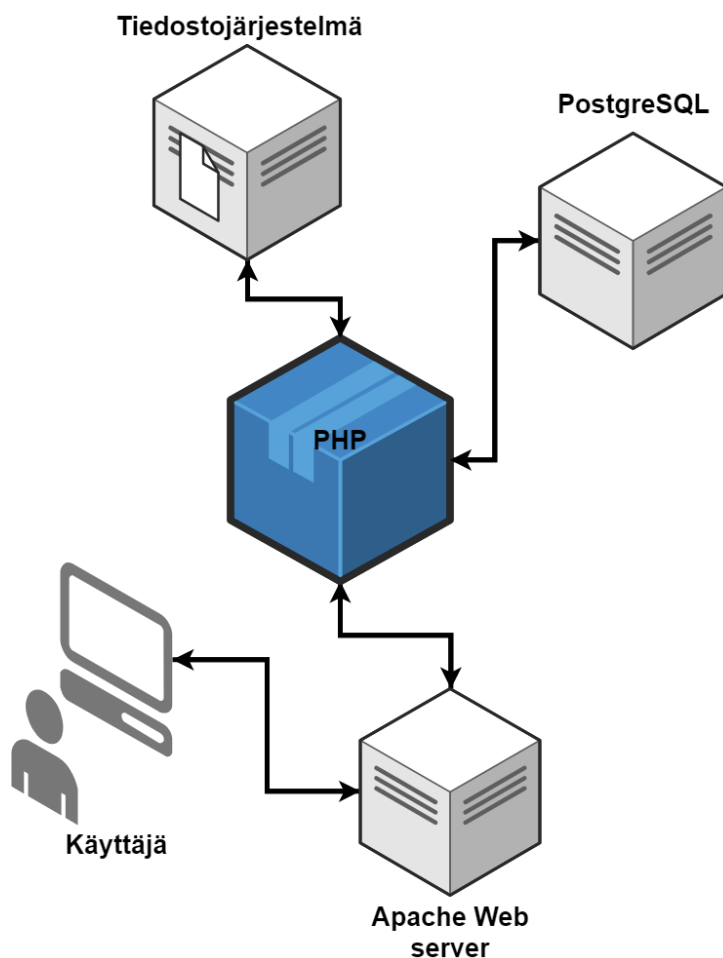
Näiden haavoittuvuuksien varalta testaaminen olisi kannattanut suorittaa tarkemmin projektin aikana. Työkalusta löytyi ainakin yksi näistä haavoittuvuuksista Seinäjoen Ammattikorkeakoulun tietohallinnon puolesta siirron jälkeen. Tietokanta oli altis injektiohyökkäyksille.

5 YHTEENVETO JA POHDINTA

Projektin tekeminen alkoi tehokkaasti. Sivun ensimmäinen vedos tuli valmiiksi nopeasti, jo parissa kuukaudessa. Ulkoasu pysyi melko lailla samana koko projektin ajan, mutta backend-toimintoihin tuli suuria muutoksia projektin aikana. Suurimmat muutokset tapahtuivat tietokannan rakenteessa, joka oli aluksi hyvin yksinkertainen, mutta lopussa tietokannassa alkoi olla melko paljon tauluja ja hakukomennot monimutkaistuivat projektin vaatimusten kasvaessa.

Ensimmäisen osuuden jälkeen projekti alkoikin paisua ja uusia ominaisuuksia alkoi tulla paljon. Suurimpia uusia ominaisuuksia oli palauteosioissa, esimerkiksi kuvio-
muotoinen palaute, johon tarvittiin keskiarvojen laskemista tietokannasta samalla kun kuviota piirrettiin sivulle, sekä tekstipohjaisen palautteen lisääminen tietokantaan ja sen antaminen vastausten perusteella.

Projektin tekijöiden kokemattomuus alkoi vaikuttaa työn valmistumiseen ja paineet projektin ympärillä kasvoivat. Tämä aiheutti aikatauluongelmia ja projektin aikataulu alkoi venyä. Molemmat projektin tekijät olivat samanaikaisesti työllistettyinä muualla vuoden 2018 aikana, joten projekti ei juurikaan edennyt keväällä 2018. Sivustoa saatiin kuitenkin tehtyä tasaisella tahdilla eteenpäin syksyllä 2018 ja sitä lähdettiin siirtämään Seinäjoen Ammattikorkeakoulun palvelimille tammikuussa 2019. Siirto onnistui erilaisista alustoista huolimatta hyvin ja työkalun toimivuus säilyi ennallaan siirron jälkeen. Nyt työkalu on otettu käyttöön osoitteessa seamk.fi.



Kuvio 5. Valmiin työkalun kokonaiskuva

Projektin aikana ilmenneet aikatauluongelmat viivästyttivät projektin etenemistä. Jos projektin tekijät olisivat saaneet parempaa ohjausta tai kokeneemman tekijän mukaan projektiin, se olisi voinut sujua nopeammin. Jotta työtä olisi voitu tehdä tehokkaammin, olisi aikataulutukseen pitänyt keskittyä huolellisemmin.

Ohjelmistojen vertailua olisi voinut tehdä tehokkaammin projektin alussa ja ohjelmistot olisi voinut valita enemmän asiakkaan ohjelmistojen kanssa yhteensopivaksi tai samankaltaiseksi. Projektin tekijät käyttivät ennestään tuttuja ohjelmistoja, kuten Hyper-V, PostgreSQL ja CentOS 7, sekä ennestään tuttua ohjelmistokieltä, PHP:tä. Nämä eivät olleet asiakkaalla käytössä. Teknisiä ongelmia ei kuitenkaan ilmennyt, joka olikin suuri helpotus.

Parannettavaa työkalussa kuitenkin on. Käyttäjien luonti voisi olla parempi ja toimivampi, koska tämän tyyppinen toiminto oli projektin tekijöille ensimmäinen. Syvempi

perehtyminen toimintoon auttaisi kehittämään toimintoa, joka on tällä hetkellä hyvin yksinkertainen. Siinä kirjoitetaan nimi, salasana ja ne tallennetaan tietokantaan. Mitään monimutkaisempaa salausta tässä ei käytetä, joten siinä on paljon tietoturva-aukkoja. Samalla kirjautumisen tietoturvaa voisi yrittää kehittää, koska tekijöiden tiedot ja taidot eivät riittäneet riittävän salauksen tekemiseksi salasanoja ja käyttäjätietoja lähetettäessä. Sivustolla olisi myös hyvä olla oma näkymä pääkäyttäjälle, jotta sivustolla olisi helpompi muokata esimerkiksi palautetekstejä, sivuston ulkoasua tai muuta vastaavaa. Tämä olikin tarkoitus lisätä sivustolle, mutta koska aikataulu oli kiireinen, tämä ei ikinä toteutunutkaan. Kokemattomuuden vuoksi myös muutamia tietoturva-aukkoja sivustolle jäi, mutta ne tulivat korjatuksi Seinäjoen Ammattikorkeakoulun tietohallinnon puolesta.

Valmis työkalu onnistui kuitenkin odotuksiin nähden erittäin hyvin, koska se on otettu käyttöön osana hanketta.

LÄHTEET

- About Apache Web server, its Advantages and Disadvantages, 2017. [Verkköjulkaisu]. ApacheBooster. [Viitattu 19.3.2019]. Saatavana: <http://apachebooster.com/kb/about-apache-web-server-its-advantages-and-disadvantages/>
- AWS. Ei päiväystä. What is a Relational Database? [Verkköjulkaisu]. Amazon. [Viitattu 28.3.2019]. Saatavana: <https://aws.amazon.com/relational-database/>
- Chua, H. C. Ei päiväystä. A Quick-Start Tutorial on Relational Database Design. [Verkköjulkaisu]. Nanyang Technological University. [Viitattu 20.3.2019]. Saatavana: https://www.ntu.edu.sg/home/ehchua/programming/sql/relational_database_design.html
- Davies, K., shortpatti & Poggemeyer, L. 2016. Hyper-V Technology Overview. [Verkköjulkaisu]. Microsoft Corp. [Viitattu 16.3.2019]. Saatavana: <https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/virtualization/hyper-v/hyper-v-technology-overview>
- Hoffman, C. 2018. What is an Operating System? [Verkköjulkaisu]. How-To Geek. [Viitattu 28.3.2019]. Saatavana: <https://www.howtogeek.com/361572/what-is-an-operating-system/3/>
- Likins, S. 2017. What is the relationship between SQL and PHP? [Verkköjulkaisu]. Quora. [Viitattu 28.3.2019]. Saatavana: <https://www.quora.com/What-is-the-relationship-between-SQL-and-PHP>
- MDN Web Docs. 2019. What is a Web Server? [Verkköjulkaisu]. Mozilla. [Viitattu 28.3.2019]. Saatavana: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Common_questions/What_is_a_web_server
- OWASP. 2017. OWASP Top 10 – 2017 The Ten Most Critical Web Application Security Risks. [Verkköjulkaisu]. Open Web Application Security Project. [Viitattu 29.3.2019] Saatavana: https://www.owasp.org/images/7/72/OWASP_Top_10-2017_%28en%29.pdf.pdf
- PHP Documentation Group. 2019a. PHP Manual. [Verkköjulkaisu]. PHP. [Viitattu 19.3.2019]. Saatavana: <http://fi2.php.net/manual/en/preface.php>
- PHP Documentation Group. 2019b. PHP Manual. [Verkköjulkaisu]. PHP. [Viitattu 19.3.2019]. Saatavana: <http://fi2.php.net/manual/en/book.pgsqldb.php>
- PHP Documentation Group. 2019c. PHP Manual. [Verkköjulkaisu]. PHP. [Viitattu 19.3.2019]. Saatavana: <http://fi2.php.net/manual/en/pgsqldb.examples-basic.php>

- PHP Documentation Group. 2019d. PHP Manual. [Verkkajulkaisu]. PHP. [Viitattu 19.3.2019]. Saatavana: <http://fi2.php.net/manual/en/intro-whatcando.php>
- Pluralsight. 2015. What's the Difference Between the Front-End and Back-End? [Verkkajulkaisu]. Pluralsight. [Viitattu 28.3.2019]. Saatavana: <https://www.pluralsight.com/blog/film-games/whats-difference-front-end-back-end>
- Software Testing Help. Ei päiväystä. Web Application Testing Complete Guide (How to Test a Website). [Verkkajulkaisu]. Software Testing Help. [Viitattu 29.3.2019]. Saatavana: <https://www.softwaretestinghelp.com/web-application-testing/>
- Sorama, K., Joensuu-Salo, S., Teittinen, H. & Luomanmäki, T. 2019. Vertti – Yhteistyösuhteiden suorituskykymittaristo. Opas Käyttäjälle. [Verkkajulkaisu]. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. [Viitattu 16.3.2019] Saatavana: <https://storage.googleapis.com/seamk-production/2019/02/vertti-yhteistyoverkoston-suorituskyvyn-mittariston-kayttoopas.pdf>
- Suomen virallinen tilasto (SVT). 2017. Väestön tieto- ja viestintätekniikan käyttö [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Tilastokeskus [Viitattu: 29.3.2019]. Saantitapa: http://www.stat.fi/til/sutivi/2017/13/sutivi_2017_13_2017-11-22_kat_002_fi.html
- Vertti. Ei päiväystä. [Verkkajulkaisu]. Hanketuloskortti. [Viitattu 16.3.2019]. Saatavana: <http://www.hanketuloskortti.fi/hanketuloskortti/vertti-toimintamalli-tuottavuuden-ja-yhteistyon-kehittamiseksi-pk-yritysverkostossa/>
- What is PostgreSQL? Ei päiväystä. [Verkkajulkaisu]. PostgreSQL. [Viitattu 19.3.2019]. Saatavana: <https://www.postgresql.org/about/>
- What is virtualization? Ei päiväystä. [Verkkajulkaisu]. Red Hat. [Viitattu 28.3.2019]. Saatavana: <https://www.redhat.com/en/topics/virtualization/what-is-virtualization>
- Why Choose CentOS For Your Server's Operating System. Ei päiväystä. [Verkkajulkaisu]. Interworx. [Viitattu 16.3.2019]. Saatavana: <https://www.interworx.com/community/why-choose-centos-for-your-servers-operating-system/>
- VMware Docs. 2018. VMware vCenter Converter Standalone User's Guide. [Verkkajulkaisu]. VMware. [Viitattu 26.3.2019]. Saatavana: <https://docs.vmware.com/en/vCenter-Converter-Standalone/6.2/com.vmware.convsa.guide/GUID-E6C55568-EE61-4D1F-A3DC-71269790D9FD.html>
- Wonderlick, S. 2014. Red Hat and the CentOS Project Join Forces to Speed Open Source Innovation. [Verkkajulkaisu]. Red Hat. [Viitattu 26.3.2019] Saatavana: <https://www.redhat.com/en/about/press-releases/red-hat-and-centos-join-forces>