Tampereen yliopisto

Jukka Pajarinen

WEB-KÄYTTÖLIITTYMÄN HYVÄKSYMISTESTAUKSEN PRIORISOINTI PAINOTETUN VERKON AVULLA

Informaatioteknologian ja viestinnän tiedekunta
Diplomityö
Joulukuu 2019

TIIVISTELMÄ

Jukka Pajarinen: Web-käyttöliittymän hyväksymistestauksen priorisointi painotetun verkon avulla
Diplomityö
Tampereen yliopisto
Tietotekniikan DI-ohjelma
Joulukuu 2019

<Lisää teksti tähän>

Avainsanat: hyväksymistestaus, painotettu verkko, priorisointi, jatkuva integraatio, testiautomaatio

ABSTRACT

Jukka Pajarinen: Web User Interface Acceptance Testing Prioritization with a Weighted Graph
Master's Thesis
Tampere University
Degree Programme in Information Technology
December 2019

<Add text here>

Keywords: acceptance testing, weighted graph, prioritization, continuous integration, test automation

ALKUSANAT

<Lisää teksti tähän>

Tampereella, 31. joulukuuta 2019

Jukka Pajarinen

SISÄLLYSLUETTELO

KUVALUETTELO

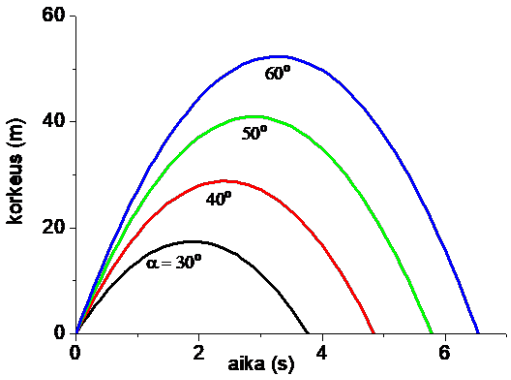
TAULUKKOLUETTELO

LYHENTEET JA MERKINNÄT

lyh1 Lyhenne 1

1 JOHDANTO

Tässä luvussa ...



Kuva 1.1. *<Lisää kuvateksti tähän.>*

Taulukko 1.1. *<Lisää taulukkoteksti tähän.>*

	Otsikko 1	**Otsikko 2**
Otsikko 3	Teksti 1	Teksti 2
Otsikko 4	Teksti 3	Teksti 4

(Nawar ja Ragheb 2014)

(Zhang et al. 2007)

2 TUTKIMUSASETELMA

Tässä luvussa esitetään diplomityön tutkimuskysymykset sekä käytetty tutkimusmenetelmä. Tutkimuskysymykset liittyvät vahvasti yhteiseen priorisoinnin teemaan, johon tässä työssä erityisesti paneudutaan. Lisäksi työn lopussa on myös toteutuksellinen osuus, joka on tehty diplomityön asiakasyrityksen tarpeita varten. Toteutuksellisessa osuudessa on paljon muutakin sisältöä, joka on priorisointiteeman ulkopuolella, mutta pysyy kuitenkin työn kokonaiskontekstissa.

2.1 Tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tarkoituksena on pohjimmiltaan tarkoitus löytää ja kehittää toistettavissa oleva menetelmä hyväksymistestauksen testitapauksien priorisoimiseen. Testitapauksien laatimisen yleisenä ongelmanakohtana on erityisesti niiden priorisointi, joka usein johtaa liian suppean tai kattavan testiautomaation rakentamiseen. Tutkimuskysymykset on laadittu siten, että niihin vastaaminen antaa ratkaisun edellä mainittuun testiautomaation ongelmaan.

Työlle asetettiin seuraavat tutkimuskysymykset:

- T1: *Miten painotettua verkkoa voidaan käyttää testitapauksien priorisoimiseen?*
- T2: *Mitkä muuttujat vaikuttavat web-käyttöliittymän hyväksymistestauksen testitapauksien priorisointiin?*
- T3: *Kuinka prioriteetein painotetusta verkosta valitaan toteutettavat testitapaukset?*
- T4: *Miten painotetun verkon avulla tehty priorisointi liitetään yhteen jatkuvan integraation ja testiautomaation kanssa?*

2.2 Tutkimuksen tila

<Poista tai lisää teksti tähän>

2.3 Tutkimusmenetelmä

Tutkimuskysymyksiin vastaamiseksi työn tutkimusmenetelmäksi valittiin ankkuroitu tutkimus, jota mielessä pitäen tutkimuksessa käytettävä ainesto kerättiin. Tarkoituksena oli muodostaa uudenlainen teoreettinen näkökulma tutkivaan asiaan, siihen liittyvää aineis-

toa tarkastelemalla ja jäsentämällä. Tutkimusaiheen suunnittelmisen alkuvaiheessa huomattiin, että olemassa olevat käsitteelliset mallit ja teoria ei ole vakiintunutta ja jäsenneltyä, joka antaa lisää painoarvoa työn tekemiselle. Tutkittavaan asiaan liittyvää aineistoa muun muassa priorisoinnin ja painotettujen verkkojen osalta on saatavilla runsaasti, joten kyseessä ei ole niin sanottu kokonaisututkimus, vaan aineiston valitseminen perustuu harkintaan. Strategisesti työ kuuluu teoreettisen tutkimuksen piiriin ja se on myös niin sanottu perustutkimus, jossa aikaisemmin saatavilla olevaa tietoa kootaan ja jäsennellään uudestaan järkeviin tutkimuskysymyksiin vastaaviin kokonaisuuksiin. Tutkimusosuus ja teorian muodostaminen diplomityöstä on pyritty pitämään kvalitatiivisena, eli saatavilla olevaa ja teemaan liittyvää aineistoa kerättiin pitäen tutkimuksen paino määrän sijaan laadussa. Aineston hallintaan käytettiin tietokoneohjelmistoa, jossa aineisto kategorisoitiin eri loogisiin kokonaisuuksiin muun muassa priorisoinnin ja painotetun verkon osalta. Kerätyn aineiston avulla pyrittiin luomaan mahdollisimman vahva teoreettinen pohja tutkimuskysymyksiin vastaamiseksi mahdollisimman kattavasti.

3 TESTIAUTOMAATIO

Tässä luvussa pyritään esittämään perusteet ja tarvittavat tiedot testiautomaatiosta, jotka liittyvät työn laajempaan teoreettiseen kehykseen. Testiautomaation perusteiden ymmärtämistä tarvitaan työn myöhemmässä vaiheessa, jossa esitetään varsinainen testitapauksien priorisointi painotetun verkon avulla.

3.1 Testiautomaation tarkoitus

Testiautomaation tarkoitus on pohjimmiltaan mahdollistaa ohjelmistotuotteen jatkuva ja vaivaton laadunvarmistus, nyt ja tulevaisuudessa. Ohjelmistojen testaamisella itsessään pyritään löytämään ohjelmistotuotteesta virheitä, anomalioita ja varmistamaan että se toimii asetettujen vaatimusten mukaisesti. Testauksen automatisoiminen vapauttaa henkilöresursseja manuaalisesta testaamisesta muihin tuotantotehtäviin sekä parantaa toistuvien testien luotettavuutta poistamalla manuaalisessa testauksessa tapahtuvat inhimillisen virheet. Laadunvarmistuksen osalta testiautomaatiolla voidaan kattaa erilaisia ohjelmistotuotteen laadullisia ominaisuuksia, kuten toiminnallisuus, luotettavuus, käytettävyys, tietoturva, tehokkuus, ylläpidettävyys ja siirrettävyys [ISO 9126].

3.2 Testauksen tasot

Testauksen tasoja on lukuisia ja usein ohjelmistojen testaamiseksi on suositeltavaa käyttää eri tasojen yhdistelmää. Ohjelmistotestaus usein jaotellaan kolmeen erilaiseen menetelmään, jotka myös vaikuttavat eri testauksen tasojen käytettävyyteen. Erilaisia menetelmiä ovat mustalaatikkotestaus, harmaalaatikkotestaus ja valkolaatikkotestaus, jotka eroavat toisistaan yleisesti ottaen siinä, otetaanko tieto ohjelmistotuotteen sisäisestä toteutuksesta mukaan testaamiseen.

3.2.1 Yksikkötestaus

Yksikkötestauksen ajatuksena on testata ohjelmistotuotteen lähdekoodista löytyviä yksiköitä, kuten luokkia, funktioita tai moduleita. Yksikkötestaus toteutetaan ohjelmiston toteuttavia pienempiä yksikköjä vastaan. Yksikkötestaus eroaa muista testauksen tasoista siinä, että sen suorittavat ohjelmistokehittäjät tai ohjelmiston lähdekoodiin perehtyneet henkilöt. Yksikkötestauksella pyritään varmistamaan, että ohjelmiston pienimmät osat toi-

mivat tarkoituksenmukaisella tavalla. Yksikkötestausta hyödynnetään usein myös ketterien menetelmien aihepiirissä, jossa ohjelmistotuotantoa toteutetaan niin sanotulla testivetoisella kehityksellä. Testivetoisessa kehityksessä ohjelmistokehittäjät laativat ensisijaisesti yksiköiden yksikkötestit ennen niiden toteuttamisen aloittamista.

3.2.2 Integraatiotestaus

Integraatiotestauksen ajatuksena on testata ohjelmistotuotteen toteuttavien eri komponenttien yhteentoimivuutta niiden rajapintojen osalta. Integraatiotestaus toteutetaan ohjelmiston suunnitelmaa ja mallia vastaan. Integraatiotestauksen onnistuminen luo perustan ohjelmiston toimimiseen ja koostamiseen kokonaisena, eri komponenteista koostuvana järjestelmänä. Integraatiotestauksen yhteydessä puhutaan usein myös niin sanotusta savutestauksesta, jonka tarkoituksena on koostaa päivittäinen koontiversio ohjelmistosta ja testata sen kriittisten komponenttien yhteentoimivuus.

3.2.3 Järjestelmätestaus

Järjestelmätestauksen ajatuksena on testata kokonaista ja toimivaa järjestelmää, yhtenä suurena yksikkönä. Järjestelmätestaus toteutetaan usein eräänlaisena tulikokeena, erityisesti ohjelmiston vaatimuksia vastaan. Järjestelmätestaukseen liittyy laajasti erilaisia testattavia laadullisia ominaisuuksia, kuten esimerkiksi toiminnallisuus, luotettavuus, käytettävyys, tietotruva, tehokkuus ja siirrettävyys.

3.2.4 Hyväksymistestaus

Hyväksymistestauksen ajatuksena on varmistaa toteutettavan ohjelmiston vaatimusten toimivuus erityisesti käytännön tilanteissa. Hyväksymistestaus toteutaan ohjelmiston toimintoja kuvaavaa vaatimusmäärittelyä vastaan. Hyväksymistestaus on tarkoituksenmukaista laatia sellaiseen muotoon joka testaa lopullisten käyttäjien toimintaa vastaavia käyttötilanteita. Testiautomaatio on erittäin hyödyllinen hyväksymistestausen osalla, koska sillä voidaan automatisoida ohjelmiston validointi ja hyväksyminen sekä estää puutteellisesti toimivan ohjelmiston julkaiseminen.

3.3 Testiautomaatio prosessina

Testiautomaation prosessiin kuuluu erilaisia artifakteja, joita luodaan testausprosessin eri vaiheissa. Eri vaiheita ovat kronologisessa järjestyksessä ovat testisuunnitelma, skenaariot, testitapaukset ja seuranta.

3.4 Testitapauksien määrittäminen

<Yleiset heuristiikat>

3.5 Testitapauksien priorisointi

Testitapauksien priorisointi on kustannussyistä tai resurssien optimoinnin kannalta erittäin tärkeää. Ohjelmistotestauksessa on hyvä tiedostaa, että ohjelmistotuotetta ei usein voida testata täydellisesti, joka nostaa esiin tarpeen tärkeimpien testitapauksien löytämisestä. Testitapauksia voidaan priorisoida monella tavalla, joihin tämä diplomityö tuo yhden uuden painottua verkkoa hyödyntävän lähestymistavan.

<Painotetun verkon hyödyntäminen>

<Muut priorisointitavat>

3.6 Web-käyttöliittymien erityispiirteet

<Testitapauksien määrittämiseen vaikuttavat erityispiirteet>

<Priorisointiin vaikuttavat erityispiirteet>

3.7 Hyväksymistestausvetoinen kehitys

<Lisää teksti tähän>

4 JATKUVA INTEGRAATIO

Tässä luvussa ...

4.1 Jatkuvan integraatio tarkoitus

<Lisää teksti tähän>

4.2 Jatkuvan integraatio julkaisuputki

<Lisää teksti tähän>

4.3 Muutosperustainen tai ajastettu koostaminen

<Lisää teksti tähän>

4.4 Jatkuvan integraation ja testiautomaation yhdistäminen

<Lisää teksti tähän>

4.5 Hyväksymistestausvetoinen kehitys

<Lisää teksti tähän>

5 TESTITAPAUKSIEN PRIORISOINTI

Tässä luvussa ...

5.1 Priorisointiin vaikuttavat muuttujat

<Lisää teksti tähän>

5.2 Painofunktio

<Lisää teksti tähän>

5.3 Testitapauksien näkymäperusteinen koostaminen

<Lisää teksti tähän>

5.4 Painotettu verkko

<Lisää teksti tähän>

5.5 Painotetun verkon rakentaminen

<Lisää teksti tähän>

5.6 Kriittiset polut

<Lisää teksti tähän>

5.7 Muut priorisointitekniikat

<Lisää teksti tähän>

6 TESTAUKSEN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

Tässä luvussa ...

6.1 Sovelluskehykset ja työkalut

<Lisää teksti tähän>

6.1.1 Docker

<Lisää teksti tähän>

6.1.2 GoCD

<Lisää teksti tähän>

6.1.3 Robot Framework

<Lisää teksti tähän>

6.1.4 Selenium

<Lisää teksti tähän>

6.2 Jatkuva integraatio ja julkaisuputki

<Lisää teksti tähän>

6.3 Painotettu verkko ja kriittiset polut

<Lisää teksti tähän>

6.4 Testitapauksien toteuttaminen

<Lisää teksti tähän>

6.5 Seuranta ja raportointi

<Lisää teksti tähän>

7 YHTEENVETO

<Lisää teksti tähän>

<Mihin suuntaan testitapausten priorisointi on menossa>

<Menetelmän järkevyys ja toistettavuus>

LÄHTEET

Nawar, M. N. ja Ragheb, M. M. (2014). Multi-heuristic Based Algorithm for Test Case Prioritization. *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2014*. Toim. B. Murgante, S. Misra, A. M. A. C. Rocha, C. Torre, J. G. Rocha, M. I. Falcão, D. Taniar, B. O. Apduhan ja O. Gervasi. Lecture Notes in Computer Science. Springer International Publishing, 449–460. ISBN: 978-3-319-09156-3.

Zhang, X., Nie, C., Xu, B. ja Qu, B. (lokakuu 2007). Test Case Prioritization Based on Varying Testing Requirement Priorities and Test Case Costs. *Seventh International Conference on Quality Software (QSIC 2007)*. Seventh International Conference on Quality Software (QSIC 2007), 15–24. DOI: 10.1109/QSIC.2007.4385476.

A ESIMERKKILIITE

<Lisää teksti tähän>