

Jukka Pajarinen

# **WEB-KÄYTTÖLIITTYMÄN HYVÄKSYMISTESTAUKSEN PRIORISOINTI PAINOTETUN VERKON AVULLA**

Tiedekunnan nimi  
Opinnäytetyön taso  
Toukokuu 2019

# TIIVISTELMÄ

Jukka Pajarinen: Web-käyttöliittymän hyväksymistestauksen priorisointi painotetun verkon avulla  
Opinnäytetyön taso  
Tampereen yliopisto  
Tutkinto-ohjelma  
Toukokuu 2019

---

Tiivistelmä on suppea, 1 sivun mittainen itsenäinen esitys työstä: mikä oli ongelma, mitä tehtiin ja mitä saatiin tulokseksi. Kuvia, kaavioita ja taulukoita ei käytetä tiivistelmässä. Laita työn pääkielellä kirjoitettu tiivistelmä ensin ja käännös sen jälkeen. Suomenkieliselle kandidaatintyölle pitää olla myös englanninkielinen nimi arkistointia varten.

Avainsanat: avainsana, avainsana, avainsana, avainsana, avainsana

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -ohjelmalla.

# ABSTRACT

Jukka Pajarinen: Prioritizing Web user interface acceptance testing with a weighted graph  
Thesis type  
Tampere University  
Degree Programme  
May 2019

---

The abstract is a concise, self-containing one page description of the work: what was the problem, what was done, and what are the results. Do not include charts or tables in the abstract. Put the abstract in the primary language of your thesis first and then the translation when that is needed. International students do not need to include an abstract in Finnish.

Keywords: keyword, keyword, keyword, keyword, keyword

The originality of this thesis has been checked using the Turnitin OriginalityCheck service.

## ALKUSANAT

Tämä dokumenttipohja on laadittu Tampereen yliopiston tekniikan alan opinnäytetöitä varten. Mallipohja perustuu aikaisemmalle Tampereen teknillisen yliopiston pohjalle, mutta se on päivitetty vuonna 2019 toimintansa aloittavaa Tampereen yliopistoa varten. Jo alkuun on hyvä todeta, että tätä pohjaa käyttämällä saa julkaisua varten tuotettua suoraan arkistointikelpoisen (PDF/A-1b) dokumentin.

Alkusanoissa esitetään opinnäytetyön tekemiseen liittyvät yleiset tiedot. Tapana on myös esittää kiitokset työn tekemiseen vaikuttaneille henkilöille ja yhteisöille. Alkusanat eivät kuulu arvioinnin piriin, mutta niissä ei silti ole sopivaa moittia tai kritisoida ketään. Alkusanojen pituus on enintään 1 sivu. Alkusanojen lopussa on päivämäärä, jonka jälkeen työhön ei ole enää tehty korjauksia.

Tampereella, 16. toukokuuta 2019

Jukka Pajarinen

# SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto . . . . .	1
2	Tutkimusasetelma . . . . .	2
2.1	Tutkimuskysymykset . . . . .	2
2.2	Tutkimusmenetelmä . . . . .	2
3	Testiautomaatio . . . . .	3
3.1	Testiautomaation tarkoitus . . . . .	3
3.2	Testauksen lähestymistavat . . . . .	3
3.3	Testitapaukset . . . . .	3
3.4	Testiautomaatio prosessina . . . . .	3
3.5	Web-käyttöliittymien erityispiirteet . . . . .	3
3.6	Hyväksymistestaus . . . . .	3
4	Jatkuva integraatio . . . . .	4
4.1	Jatkuvan integraatio tarkoitus . . . . .	4
4.2	Jatkuvan integraatio julkaisuputki . . . . .	4
4.3	Muutosperustainen tai ajastettu koostaminen . . . . .	4
4.4	Jatkuvan integraation ja testiautomaation yhdistäminen . . . . .	4
4.5	Hyväksymistestausvetoinen kehitys . . . . .	4
5	Testitapauksien määrittäminen . . . . .	5
5.1	Yleiset käyttöliittymien heuristiikat . . . . .	5
5.2	Web-käyttöliittymien oleelliset heuristiikat . . . . .	5
5.3	Web-käyttöliittymien antiheuristiikat . . . . .	5
5.4	Regressiotestaukseen soveltuvat heuristiikat . . . . .	5
5.5	Testitapauksien näkymäperusteinen koostaminen . . . . .	5
6	Testitapauksien priorisointi . . . . .	6
6.1	Priorisointiin vaikuttavat muuttujat . . . . .	6
6.2	Painofunktio . . . . .	6
6.3	Painotettu verkko . . . . .	6
6.4	Kriittiset polut . . . . .	6
6.5	Muut priorisointitekniikat . . . . .	6
7	Testauksen suunnittelu ja toteutus . . . . .	7
7.1	Sovelluskehyykset ja työkalut . . . . .	7
7.1.1	Docker . . . . .	7
7.1.2	GoCD . . . . .	7
7.1.3	Robot Framework . . . . .	7
7.1.4	Selenium . . . . .	7

7.2	Jatkuva integraatio ja julkaisuputki . . . . .	7
7.3	Painotettu verkko ja kriittiset polut . . . . .	7
7.4	Testitapauksien toteuttaminen . . . . .	8
7.5	Seuranta ja raportointi . . . . .	8
8	Yhteenveto . . . . .	9
	Lähteet . . . . .	10
	Liite A Esimerkkiliite . . . . .	11

## LYHENTEET JA MERKINNÄT

$a$	kiihtyvyys
CC-lisenssi	Creative Commons -lisenssi
$F$	voima
ISO	Kansainvälinen standardointiorganisaatio
$\LaTeX$	ladontajärjestelmä tieteelliseen kirjoittamiseen
$m$	massa
$\mathbb{R}$	reaaliluvut
SI-järjestelmä	kansainvälinen mittayksikköjärjestelmä (ransk. <i>Système international d'unités</i> )
TAU	Tampereen yliopisto (engl. <i>Tampere University</i> )
TUNI	Tampereen korkeakouluyhteisö (engl. <i>Tampere Universities</i> )
URL	verkkosivun osoite (engl. <i>Uniform Resource Locator</i> )

# 1 JOHDANTO

Tämä mallipohja liittyy Tampereen yliopiston tekniikan alan opinnäytteiden kirjoitusohjeisiin (Opinnäyteohje 2018). Opinnäyte koostuu tyypillisesti seuraavista osista:

Jokainen yllämainituista osista kirjoitetaan omaksi luvukseen (`\chapter`) tai asianmukaisella komennolla (esim. `\abstract`). Lue pohja ja sen kommentit huolella läpi. Osien 1–5 nimet ovat tässä ainoastaan esimerkkejä. Käytä työssäsi paremmin sisältöä kuvaavia nimiä. Nimiölehti luodaan täyttämällä asianmukaiset tiedot komentoihin pohjan alkupuolella. Sisällysluetteloon kootaan kaikki sitä seuraavat otsikot, erityisesti numeroidut. Aina siihen ei laiteta osia ennen sisällysluetteloa.

Johdannossa herätetään lukijan mielenkiinto, perehdytetään hänet tutkimuksen aihepiiriin ja jäsennetään tutkimus. Seuraavaksi esitellään opinnäytetyön taustatiedot, jotka ovat välttämättömiä työn ongelman ymmärtämiselle. Toisinaan tässä kuvataan myös käytetyt menetelmät ja aineisto, eli miten tutkimus on toteutettu.

Sen jälkeen esitellään työssä saavutetut tulokset, niiden merkitys, virhelähteet, poikkeamat oletetuista tuloksista ja tulosten luotettavuus. Yhteenveto on työn tärkein osio. Siinä ei enää toisteta yksityiskohtaisen tarkkoja tuloksia, vaan päätulokset kootaan yhteen ja pohditaan niiden merkitystä. Lähdeluettelo antaa kuvan työn teoreettisesta ja empiirisestä pohjasta sekä toimii kirjallisuusluettelona. Siinä esitetään kaikki tarvittavat tiedot kunkin julkaisun löytämiseksi.

Tämän pohjan luvussa ?? käsitellään kuviin, taulukoihin ja matemaattisiin merkintöihin liittyvät esitystyylin perussäännöt. Luvuissa ?? ja 8 esitellään viittaustekniikat ja lyhyt yhteenveto. Jokaisessa kohdassa annetaan lisäksi vinkkejä joidenkin yksityiskohtien ratkaisemiseen  $\text{\LaTeX}$ illa.



## **2 TUTKIMUSASETELMA**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

### **2.1 Tutkimuskysymykset**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

### **2.2 Tutkimusmenetelmä**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

## **3 TESTIAUTOMAATIO**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

### **3.1 Testiautomaation tarkoitus**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

### **3.2 Testauksen lähestymistavat**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

### **3.3 Testitapaukset**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

### **3.4 Testiautomaatio prosessina**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

### **3.5 Web-käyttöliittymien erityispiirteet**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

### **3.6 Hyväksymistestaus**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

## **4 JATKUVA INTEGRAATIO**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

### **4.1 Jatkuvan integraatio tarkoitus**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

### **4.2 Jatkuvan integraatio julkaisuputki**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

### **4.3 Muutosperustainen tai ajastettu koostaminen**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

### **4.4 Jatkuvan integraation ja testiautomaation yhdistäminen**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

### **4.5 Hyväksymistestausvetoinen kehitys**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

## **5 TESTITAPAUKSIEN MÄÄRITTÄMINEN**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

### **5.1 Yleiset käyttöliittymien heuristiikat**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

### **5.2 Web-käyttöliittymien oleelliset heuristiikat**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

### **5.3 Web-käyttöliittymien antiheuristiikat**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

### **5.4 Regressiotestaukseen soveltuvat heuristiikat**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

### **5.5 Testitapauksien näkymäperusteinen koostaminen**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

## **6 TESTITAPAUKSIEN PRIORISOINTI**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

### **6.1 Priorisointiin vaikuttavat muuttujat**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

### **6.2 Painofunktio**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

### **6.3 Painotettu verkko**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

### **6.4 Kriittiset polut**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

### **6.5 Muut priorisointitekniikat**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

## **7 TESTAUKSEN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

### **7.1 Sovelluskehykset ja työkalut**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

#### **7.1.1 Docker**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

#### **7.1.2 GoCD**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

#### **7.1.3 Robot Framework**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

#### **7.1.4 Selenium**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

### **7.2 Jatkuva integraatio ja julkaisuputki**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

### **7.3 Painotettu verkko ja kriittiset polut**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

## **7.4 Testitapauksien toteuttaminen**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

## **7.5 Seuranta ja raportointi**

Älä suotta murehdi tekstin asettelusta, tämä pohja hoitaa sen jo valmiiksi.

## 8 YHTEENVETO

Ohjeilla pyritään mahdollisimman selkeään ja täsmälliseen tekstiin, joka on tärkeää kaikissa kirjallisissa raporteissa. Tämän dokumenttipohjan ja vastaavan Word-pohjan avulla töillä on yhtenäinen ja selkeä ulkoasu.

Jokaisella kirjoituksella ja esityksellä pitää olla yhteenveto. Tätä asiaa korostetaan lisäämällä sellainen tähänkin pohjaan, vaikkakin lyhyenä ja hieman keinotekoisesti. Tiivis yhteenvetotaulukko voi auttaa kertaamaan tärkeimmät kohdat.

Lopuksi vielä mainintoja tästä pohjasta. Valmiin dokumentin tuottamiseksi se on käännettävä pdf $\LaTeX$ -ohjelmalla. Tämä vaihtoehto on varsin helposti löydettävissä valmiissa  $\LaTeX$ -editoreissa, ja komentoriviä käyttäessä riittää kirjoittaa komennoksi `pdflatex`. Viitteiden ja lähdeluettelon luomiseksi käytetään biber-nimistä ohjelmaa, joka löytyy samaan tapaan. Lyhenne- ja symboliluettelon latomiseksi täytyy ajaa makeindex-niminen ohjelma. Jos vaikuttaa siltä, että sisällysluettelo tai ristiinviittaukset (`\ref`) eivät näy oikein, kokeile ajaa pdf $\LaTeX$  uudestaan. Jos lopultakin kääntäjä antaa virheraportteja, varmista ensin, että  $\TeX$ -asennuksesi on ajan tasalla.

Pohja on kirjoitettu Overleaf-ympäristössä, ja kirjoittaja suosittelee sen version 2 käyttöä opinnäytteiden kirjoittamisessa. Helpoin keino päästä käsiksi dokumenttipohjaan on pyytää kopiointilinkkiä tähän projektiin työn ohjaajalta tai pohjan ylläpitäjältä. Overleafin käyttö vaatii kuitenkin käyttäjätilin ja verkkoyhteyden.

Toivon mukaan ajantasainen versio löytyy myös yliopiston intrasta. Pohja on testattu ja todettu toimivaksi Windows-käyttöjärjestelmän Mik $\TeX$ -ympäristössä ja Unix-järjestelmien täydessä  $\TeX$  Live -ympäristössä. Näistä ensimmäinen asentaa automaattisesti mahdollisesti puuttuvia paketteja, mutta jälkimmäisen kanssa voi joutua etsimään ja asentamaan itse kokonaisia paketteja tai niiden päivitysversioita.



## LÄHTEET

Opinnäyteohje (2018). *Tampereen yliopiston tekniikan alan opinnäytteiden kirjoitusohje*. Saatavissa: POP > Opiskelu > Diplomityö > Diplomityöohje. Tampereen yliopisto. Tampere.

## **A ESIMERKKILIITE**

Tämä teksti toimii esimerkkinä liitteiden muodostamiseen tässä dokumenttipohjassa. Vähän pidempi saa siitä kokonaisen kappaleen näköisen.