

hyväksymispäivä arvosana

arvostelija

Testaussuunnitelma
Vaatimusanalyysin hallintatyökalu

Ranta Sinikka, Helminen Marja, Marttila Jussi, Muhonen Jussi,
Virkkala Timo, Vuorinen Matti, Laitinen Jarmo

Helsinki 7.4.2005

HELSINGIN YLIOPISTO
Tietojenkäsittelytieteen laitos

Tiedekunta/Osasto — Fakultet/Sektion — Faculty		Laitos — Institution — Department	
Matemaattis-luonnontieteellinen tdk.		Tietojenkäsittelytieteen laitos	
Tekijä — Författare — Author S. Ranta, M. Helminen, J. Marttila, J. Muhonen, T. Virkkala, M. Vuorinen, J. Laitinen			
Työn nimi — Arbetets titel — Title Vaatimusanalyysin hallintatyökalu			
Oppiaine — Läroämne — Subject Tietojenkäsittelytiede			
Työn laji — Arbetets art — Level Testaussuunnitelma	Aika — Datum — Month and year 7.4.2005	Sivumäärä — Sidoantal — Number of pages 10 sivua + 30 liitesivua	
Tiivistelmä — Referat — Abstract <p>Järjestelmän testauksella varmistetaan, että ohjelma toimii oikein. Ohjelma ei saa sisältää virheitä ja sen pitää tarjota asiakkaan sille määrittelemän toiminnallisuuden. Ohjelmiston pitää täyttää sille asetetut vaatimuksia. Virheet pyritään löytämään mahdollisimman aikaisessa vaiheessa kattavalla yksikkö- ja integraatiotestauksella.</p> <p>Testaussuunnitelmaan liitetään järjestelmätestauksen testitapaukset. Testaussuunnitelmassa otetaan kantaa testauksessa käytettäviin testaumenetelmiin sekä siihen, kuka testit tekee ja milloin. Testaussuunnitelmassa kuvaillaan lisäksi testauksessa käytettävät apuvälineet, virheiden raportointi ja testaukseen liittyvät riskit.</p> <p>Testaus koskee vain itse tehtyjä komponentteja. Luokkien yhteistoiminta testataan integraatiovaiheessa ja lopulta varmistetaan, että muodostetut osajärjestelmät toimivat oikein ja että ne muodostavat halutunlaisen järjestelmäkokonaisuuden. Myös SQL-komennot, joilla tietokantaa käytetään, testataan.</p> <p>ACM Computing Classification System (CCS): D.23.1 [Software Engineering]: System testing, D.23.2 [Software Engineering]: Component testing, D.23.3 [Software Engineering]: Test case testing, D.23.4 [Software Engineering]: Test automation,</p>			
Avainsanat — Nyckelord — Keywords Testaussuunnitelma, testitapaus			
Säilytyspaikka — Förvaringsställe — Where deposited			
Muita tietoja — övriga uppgifter — Additional information			

Sisältö

1	Johdanto	1
1.1	Dokumentin tarkoitus	1
1.2	Sanasto	1
2	Testausmenetelmät	2
2.1	Ennen testausta	2
2.2	Yksikkötestaus	3
2.3	Integraatiotestaus	3
2.4	Osajärjestelmätestaus	3
2.5	Järjestelmätestaus ja betatestaus	4
2.6	Regressiotestaus	4
2.7	Käyttöliittymätestaus	4
2.8	Tietokantatestaus	5
2.9	Muita verifointitekniikoita	5
3	Kattavuus	5
4	Testauksen välineet	6
5	Virheiden käsittely	6
6	Aikataulu	7
7	Riskit	7

Liitteet

1 Testauksen avuksi

2 Hyvät ohjelmointitavat

2 Testitapaukset

1 Johdanto

Testauksen tavoitteena on varmistaa, että ohjelma toimii kunnolla, eli että se ei sisällä virheitä ja tarjoaa asiakkaan haluaman toiminnallisuuden, eli vastaa ohjelmalle annettuja vaatimuksia. Virheet pyritään löytämään mahdollisimman aikaisessa vaiheessa kattavalla yksikkö- ja integraatiotestauksella. Luultavasti osa virheistä paljastuu vasta kun Vaativa-järjestelmä otetaan käyttöön OHTU-projekteissa. Näiden virheiden korjaaminen jää jollekin toiselle OHTU-ryhmälle. Projektin aikarajat saattavat pakottaa jättämään osan suunnitelluista testeistä pois.

1.1 Dokumentin tarkoitus

Testaussuunnitelmassa kerrotaan, mitkä järjestelmän osat testataan, ja millaista lähestymistapaa testauksessa käytetään.

Testaussuunnitelmaan liitetään järjestelmätestauksen testitapaukset. Testaussuunnitelmassa otetaan myös kantaa testaukseen liittyviin riskeihin sekä siihen, kuka testit tekee ja milloin. Testaussuunnitelmassa kuvailaan lisäksi testauksessa käytettävät apuvälineet ja virheiden raportointi.

Testaus koskee vain itse tehtyjä komponentteja ja esimerkiksi tietokannan oletetaan toimivan oikein. Kaikki itse tehdyt luokat testataan huolellisesti. Luokkien yhteistoiminta testataan integraatiovaiheessa, ja lopulta varmistetaan, että muodostetut osajärjestelmät toimivat oikein ja että ne muodostavat halutunlaisen järjestelmän. Myös SQL-komennot, joilla tietokantaa käytetään, testataan. Testauksen kattavuutta on selvitetty tarkemmin luvussa 3.

1.2 Sanasto

Betatestaus: Testauksen vaihe, jossa testattava ohjelmisto annetaan ulkopuolisten käyttöön kokeiltavaksi todellisessa käytössä.

Integraatiotestaus: Testauksen vaihe, jossa varmistetaan, että komponentit toimivat yhdessä niin kuin pitääkin. Tehdään yksikkötestauksen jälkeen.

Komponentti: Järjestelmän pienehkö osa, joka toteuttaa jonkin toiminnallisuuden. Voi olla yksittäinen luokka tai koostua useasta toisiinsa tiiviisti liittyvästä luokasta. Luokka \leq komponentti \leq osajärjestelmä.

Lasilaatikkotestaus (white-box testing): Lasilaatikkotestauksessa testit tehdään

testattavan komponentin sisäisen rakenteen mukaan.

Mustalaatikkotestaus (black-box testing): Mustalaatikkotestauksessa ei tiedetä mitään testattavan ohjelmiston sisäisestä rakenteesta. Testit suunnitellaan ohjelmiston odotettujen palveluiden mukaan. Testi menee läpi, jos annettua syötettä vastaa odotettu tuloste.

OHTU (Ohjelmistotuotantoprojekti): Tietojenkäsittelytieteen laitoksen kurssi, jossa tehdään ryhmässä ohjelmisto oikealle asiakkaalle.

Osajärjestelmä: Järjestelmän itsenäinen osa, jolla on tarkasti määritelty toiminnallisuus.

Syöteluokka: Kaikkien mahdollisten syötteiden joukko jaetaan syöteluokkiin testauksen helpottamiseksi. Kts. luku 3, Kattavuus.

Testitapaus: Yhden testin kuvaus. Sisältää mm. testin nimen, syötteet ja odotetut tulokset.

Tilaluokka: Olion kaikkien mahdollisten tilojen joukko jaetaan tilaluokkiin testauksen helpottamiseksi. Kts. luku 3, Kattavuus.

Yksikkötestaus: Testauksen vaihe, jossa testataan yksittäisiä luokkia tai muutamasta erottamattomasta luokasta muodostuvia pieniä komponentteja.

2 Testausmenetelmät

2.1 Ennen testausta

Ennen toteutus- ja testausvaiheeseen siirtymistä käydään läpi järjestelmälle annetut vaatimukset ja varmistetaan, että ne on testattavissa. Mahdollisista muutostarpeista keskustellaan asiakkaan kanssa.

Jotta testitapauksia voidaan alkaa miettiä erilaisille komponenteille ja osajärjestelmille, täytyy ensin olla tiedossa mitä komponentteja ja osajärjestelmiä järjestelmään tulee. Tämän takia olisi hyvä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa suunnittelua selvittää järjestelmän arkkitehtuuri ainakin komponenttitasolle asti.

2.2 Yksikkötestaus

Testaus on koko ajan mukana toteutusvaiheessa. Sitä mukaa kun olioita ja komponentteja luodaan, niitä pyritään testaamaan kattavasti. Pääsääntöisesti luokan tai komponentin toteuttaja testaa itse luomuksensa, mutta suotavaa olisi myös ajan salliessa testata ristiin toisten tekemiä olioita. Yksikkötestaus on lasilaatikkotestaus-ta eli siinä mietitään testitapauksia testattavien yksiköiden toteutuksen mukaan. Testauksessa käytetään JUnitia ja RITAA. Tarkempia ohjeita luokkien testauksesta löytyy luvusta 3.

2.3 Integraatiotestaus

Integraatiotestauksen tavoitteena on varmistaa, että komponentit toimivat yhdessä, eli että komponenttien tarjoamia rajapintoja käytetään oikein ja että komponentit tarjoavat tarvittavat palvelut. Komponenttien toiminnallisuus on testattu jo yksikkötestausvaiheessa, samoin kuin se, että niiden tarjoamat rajapinnat toimivat oikein, kunhan niitä vain käytetään oikein.

Komponentit yhdistetään osajärjestelmäksi komponentti kerrallaan. Jokaisen yhdistämisen jälkeen komponenttien tekijät tekevät tarvittavat integraatiotestit. Testausstrategia on edelleen enimmäkseen lasilaatikkotestaus. Integraatiotestauksessa annetaan yhdistelemällä saadulle uudelle komponentille syötteitä ja varmistetaan, että komponentti antaa syötteitä vastaavan tulostuksen. Luvussa 3 on tietoa syöteavaruuden jakamisesta syöteluokkiin.

2.4 Osajärjestelmätestaus

Kun komponenteista on rakennettu osajärjestelmiä (tietokanta-ajuri, malli, kontrolleri, liitännäisjärjestelmä) ja osajärjestelmien kaikille komponenteille on suoritettu yksikkötestaus ja komponenttien yhdistelmille integraatiotestaus, on vuorossa osajärjestelmien testaus. Osajärjestelmätestauksessa testataan, että osajärjestelmät toteuttavat kaiken niille vaatimuksissa määrätyn toiminnallisuuden. Samalla varmistetaan, että osajärjestelmien rajapinnat toimivat kuten pitääkin ja että niitä käytetään oikein.

Mahdollisimman monen projektin jäsenen tulisi osallistua osajärjestelmätestaukseen. Testaus suoritetaan mustalaatikkotestauksena eli testitapaukset tehdään osajärjestelmän halutun toiminnallisuuden mukaan, ei sen rakenteen mukaan. Osajär-

jestelmätestauksessa voidaan käyttää osaa järjestelmätestauksen testitapauksista. Jos jää aikaa, voidaan testata myös osajärjestelmien suorituskykyä, eli tehdään rasi-
tustestaus. Rasi-
tustestauksessa esimerkiksi lisätään järjestelmään uusia projekteja
niin kauan kunnes järjestelmä kaatuu.

2.5 Järjestelmätestaus ja betatestaus

Kun kaikki osajärjestelmät ovat valmiita ja testattuja, yhdistetään osajärjestelmät kokonaiseksi järjestelmäksi. Järjestelmä testataan virheiden ja puutteiden varalta koko projektiryhmän voimin. Tässä vaiheessa varmistetaan, että järjestelmä täyttää kaikki sille asetetut oleelliset vaatimukset ja että sillä voidaan suorittaa kaikki oleelliset käyttötapaukset. Projektiryhmän suorittaman testauksen jälkeen on järjestelmä mahdollista antaa toisen OHTU-ryhmän testattavaksi (beta-testaus) ja lopulta viimeiseen hyväksymistestaukseen asiakkaalle. Kaikki tämän vaiheen testit ovat mustalaatikkotestejä. Järjestelmätestauksen testitapaukset ovat liitteenä.

2.6 Regressiotestaus

Sitä mukaa kun ohjelma kasvaa ja uusia komponentteja tehdään ja yhdistellään vanhoihin, suoritetaan edellä mainittujen testien lisäksi regressiotestausta. Regressiotestauksessa suoritetaan uudestaan aiemmin jo läpi menneitä testejä, jotta varmistetaan, että uudet lisäykset eivät ole aiheuttaneet virheitä aiemmin toimineissa komponenteissa. JUnitin käyttö tekee regressiotestauksen varsin vaivattomaksi.

2.7 Käyttöliittymätestaus

Käyttöliittymän testausta ei juurikaan pystytä automatisoimaan, vaan se suoritetaan ihmistyönä: kokeillaan kaikkia mahdollisia käyttöliittymän toimintoja eri järjestyksessä ja erilaisilla syötteillä. Käyttöliittymän muille osajärjestelmille lähettämiä viestejä testataan nukkerajapinnan avulla. Nukkerajapinta on rajapinta, jonka kanssa käyttöliittymä viestii ja joka tulostaa näytölle tietoa vastaanottamistaan viesteistä. Käyttöliittymän ergonomisuutta testataan sen käyttötuntuman perusteella: jos käyttöliittymän käyttö tuntuu helpolta, se läpäisee käytettävyydestin.

Käyttöliittymän ergonomisuutta testataan ainakin suunnitteludokumentin liitteessä 2 mainittujen käyttötapauksenaarioiden perusteella. Niiden pohjalta testataan toimiko käyttöliittymä käytännössä niin kuin se on suunniteltu.

2.8 Tietokantatestaus

Järjestelmä on riippuvainen käytetystä tietokannasta ja järjestelmän toiminnan kannalta on todella tärkeätä, että tietokanta toimii oikein. Tietokantapalvelimen oletetaan toimivan oikein, mutta sen käytössä tarvittavien SQL-lauseiden virheettömyys on itse varmistettava. Käytettävistä SQL-lauseista olisi hyvä pitää katselmus, minkä lisäksi muitakin validointitekniikoita olisi syytä käyttää.

2.9 Muita verifointitekniikoita

Järjestelmän virheettömyyteen pyritään myös koodin katselmuksilla, noudattamalla hyviä ohjelmointitapoja sekä pariohjelmoinnilla, jos vain aikaa riittää.

3 Kattavuus

On mahdotonta testata kaikkia metodeja kaikilla mahdollisilla parametreilla. Sen vuoksi syöteavaruus jaetaan mahdollisimman edustaviin syöteluokkiin, joista sitten poimitaan kustakin syötearvot luokan kaikilta rajoilta testiä varten. Syöteluokat voisivat olla esimerkiksi taulukkoa indeksoidessa kelvolliset arvot, liian suuret arvot ja liian pienet arvot. Olkoon testattavan taulukon koko n . Nyt kelvolliset arvot luokasta valitaan syötteiksi arvot $0, 1, n-1$ ja n . Liian pienet arvot -luokasta valitaan syötteiksi $-2, -1$ ja 0 . Liian suuret arvot -luokasta valitaan syötteiksi arvot $n, n+1$ ja $n+2$. Testiä ei tarvitse ajaa kuin kerran yhdellä arvolla, joten syötteiksi saadaan $-2, -1, 0, 1, n-1, n, n+1$ ja $n+2$. Lisää tietoa syöteluokista löytyy alan kirjallisuudesta ja ehkä helpommin laitoksen testauskurssin kalvoista, jotka löytyvät netistä. Jako tilaluokkiin tapahtuu samaan tapaan kuin syöteluokkiin.

Kaikista itse tehdyistä luokista testataan: kaikki ei-triviaalit metodit kaikilla syöteluokilla kaikki poikkeukset ja poikkeuksien käsittelijät kaikki tilaluokat ja kaikki metodit kaikissa tilaluokissa kaikkien ei-vakioiden kenttien päivitys kaikki siirtymät tilaluokasta toiseen

Jos aikaa jää, voidaan tiedonsiirrosta vastuussa oleville luokille ja mahdollisesti joillekin muillekin luokille, jotka saattavat muodostua pullonkaulaksi, tehdä myös rasiustestausta.

Metodien testauksessa pyritään 100 % haarautumakattavuuteen. Jokainen koodirivi suoritetaan vähintään kerran ja lisäksi jokainen siirtymä tehdään ainakin kerran, eli

esimerkiksi ehtolauseista suoritetaan kaikki haarat. Haarautumakattavuuden testauksessa käytetään RITA-testaustyökalua.

4 Testauksen välineet

Testauksessa käytetään apuvälineinä JUnitia ja RITaa. Molempia käytetään helpottamaan yksikkötestausta. JUnitin avulla voidaan kätevästi automatisoida yksikkötestien suorittamista, mistä on erityisesti iloa regressiotestauksessa. RITaa käytetään haarautumakattavuuden varmistamisessa. RITA osaa näyttää selkeästi, mitkä kaikki koodirivit ja siirtymät on käyty läpi testeissä. Lisäksi RITA osaa näyttää koko joukon muitakin tilastoja testauksen etenemisestä. RITA on yhteensopiva JUnitin kanssa, mikä mahdollistaa testien tekemisen JUnitin avulla ja ajamisen RITAssa haarautumakattavuuden selvittämiseksi.

5 Virheiden käsittely

Yksikkötestauksen aikana ei tarvitse millään tavalla raportoida virheitä, jotka eivät näy kenellekään muulle ja jotka saa itse korjattua. Jos löydetty virhe on saattanut vaikuttaa jonkun muun testituloksiin, täytyy virheestä kertoa. Virheiden raportoimista varten perustetaan versionhallintaan tekstitiedosto, joka on jäsennetty osajärjestelmittäin ja luokittain. Löydetyn virheen kuvaus kirjoitetaan sen luokan kohdalle, jossa virhe on. Virhekuvauksen muoto:

Testaaja Testattavan koodin kirjoittaja Aika Kuvaus Vakavuus

Ainakin kaikkein vakavimmista muiden testeihin mahdollisesti vaikuttavista virheistä on hyvä lähettää sähköpostitsekin ilmoitus.

Integraatiotestauksessa löytyvät virheet on syytä raportoida muille osajärjestelmää integroiville, paitsi jos virheen syy ja seuraukset ovat selvät ja pystyy itse korjaamaan virheen. Virheiden raportointia varten perustetaan versionhallintaan tiedosto ja vakavimmista virheistä lähetetään sähköpostitse ilmoitus.

Kaikki osajärjestelmättestauksessa löytyvät virheet kirjataan tekstitiedostoon versionhallintaan ja pahimmista lähetetään sähköpostitse ilmoitus.

6 Aikataulu

Kaikki testausvaiheet suoritetaan heti kun ne tulevat mahdollisiksi. Yksikkötestaus suoritetaan heti, kun komponentti on valmis, integraatiotestaus heti kun komponentteja on yhdistetty, osajärjestelmätestaus heti kun osajärjestelmä on valmis ja järjestelmätestaus heti kun koko järjestelmä on valmis. Lähes kaikki testaus tehdään projektisuunnitelmassa esitellyssä toteutus- ja testausvaiheessa. Ainoastaan hyväksymistestaus tehdään myöhemmässä vaiheessa (Viimeistely).

7 Riskit

Seuraavana esitellään testaukseen liittyvät riskit ja niiden varalle tehdyt suunnitelmat. Riskien vakavuus ja todennäköisyys on arvioitu asteikolla yhdestä viiteen, missä 5 on vakavin ja todennäköisin ja 1 vähäpätöisin ja epätodennäköisin.

Projektiin liittyvät riskit:

Osajärjestelmätestauksessa, järjestelmätestauksessa, beta-testauksessa tai hyväksymistestauksessa huomataan, että jokin toiminnallisuus on unohdettu toteuttaa. Pidetään kirjaa toteutetuista vaatimuksista, tarkastetaan määrittelydokumentti ja varmistetaan, että määrittelydokumentissa on kaikki tarvittava toiminnallisuus.

Testaukseen liittyvät riskit:

Riski: Osa oleellisistakin testitapauksista jää pois

Todennäköisyys: 4

Vakavuus: 5

Välttäminen: Huomioidaan ryhmän kokemattomuus. Varmistetaan, että kaikista vaatimuksista ja käyttötapauksista on ainakin yksi testitapaus. Mietitään testitapauksia yhdessä ja yritetään aktiivisesti keksiä mahdollisimman monta toimintoa, joita ei ole testattu.

Vaikutusten minimointi: Noudatetaan hyviä ohjelmointitapoja virheiden ennaltaehkäisemiseksi.

Varasuunnitelma: Jos huomataan, että jokin testitapaus on jäänyt pois, luodaan tarvittava testitapaus ja suoritetaan siihen liittyvät testit. Testataan lopuksi ohjelman toimintaa yleisesti ilman tarkkoja testitapauksia.

Riski: Jotkut testitapaukset eivät ole valideja

Todennäköisyys: 5

Vakavuus: 5

Välttäminen: Huomioidaan ryhmän kokemattomuus. Ainakin testivastaava opiskelee lisää testien validiteetista. Ollaan huolellisia ja mietitään useamman hengen ryhmässä esimerkiksi mitä oleellisia testisyötteitä on unohdettu.

Vaikutusten minimointi: Noudatetaan hyviä ohjelmointitapoja virheiden ennaltaehkäisemiseksi.

Varasuunnitelma: Jos huomataan, että jokin testitapaus ei ole validi, tehdään testitapaukseen tarvittavat muutokset ja suoritetaan siihen liittyvät testit uudelleen. Testataan lopuksi ohjelman toimintaa yleisesti ilman tarkkoja testitapauksia.

Riski: Ei osata antaa ja ottaa vastaan palautetta koodin vioista ja joku vetää herneen nenäänsä

Todennäköisyys: 5

Vakavuus: 3

Välttäminen: Annetaan rakentavaa palautetta. Arvostellaan koodia, ei koodaajaa. Ei oteta koodaamista liian vakavasti. Ollaan valmiita oppimaan toisten tiedoista. Pidetään yllä hyvää ilmapiiriä. Kunnioitetaan toisia.

Vaikutusten minimointi: Kuten välttäminen.

Varasuunnitelma: Annetaan hiiltyneellä koodarille aikaa rauhoittua. Mietitään mikä meni pieleen, mutta vasta aikaisintaan seuraavana päivänä.

Riski: Aika ei riitä riittävään testaukseen

Todennäköisyys: 4

Vakavuus: 5

Välttäminen: Pidetään kiinni projektisuunnitelmasta ja muistetaan, että testaus on tärkeää ja työlästä.

Vaikutusten minimointi: Limitetään yksikkö- ja integrointitestausta ja järjestelmän toteutus, jolloin luultavasti ainakin yksikkö- ja integrointitestausta on suoritettu kunnolla. Noudatetaan hyviä ohjelmointitapoja virheiden ennaltaehkäisemiseksi.

Varasuunnitelma: Priorisoidaan tekemättömät testit ja ajetaan tärkeimmät.

Riski: Kiusaus jättää olioiden joitain metodeja testaamatta voittaa

Todennäköisyys: 4

Vakavuus: 4

Välttäminen: Muistetaan, että huolellinen testaus on tärkeää ja että mitä aiemmin virheet huomataan, sitä vähemmän työtä niiden korjaus teettää. Perustetaan testinatsin virka. Testinatsi ruoskii kaikki, jotka jättävät olioittensa metodeja testaamatta.

Vaikutusten minimointi: Noudatetaan hyviä ohjelmointitapoja virheiden ennaltaehkäisemiseksi.

Varasuunnitelma: Jos huomataan, että testejä ei ole suoritettu, suoritetaan testit. Testataan lopuksi ohjelman toimintaa yleisesti ilman tarkkoja testitapauksia.

Riski: Tietokanta ei toimi kunnolla ja aiheuttaa kummallisia virheitä testistä toiseen

Todennäköisyys: 3

Vakavuus: 3

Välttäminen: Varmistetaan, että tietokantaa käytetään oikein, eli että esim. create table -lauseet ovat virheettömiä. Noudatetaan hyviä ohjelmointitapoja virheiden ennaltaehkäisemiseksi.

Vaikutusten minimointi:

Varasuunnitelma: Selvitetään mikä tietokannassa on vialla ja korjataan ongelma välittömästi.

Riski: Vaatimukset muuttuvat projektin loppuvaiheessa

Todennäköisyys: 1

Vakavuus: 4

Välttäminen: Tehdään vaatimusanalyysi huolella.

Vaikutusten minimointi: Tehdään vaatimusanalyysi huolella. Varmistetaan, että ainakin kaikkein oleelliset vaatimukset on toteutettu.

Varasuunnitelma: Priorisoidaan tarvittavat testit ja pyritään suorittamaan niistä ainakin tärkeimmät. Kerrotaan asiakkaalle, ettei aika riitä uusien vaatimusten mukaisen järjestelmän perusteelliseen testaukseen.

Riski: JUnit ei toimi kunnolla

Todennäköisyys: 1

Vakavuus: 3

Välttäminen:

Vaikutusten minimointi:

Varasuunnitelma:

Riski: JUnitin käyttö on hankalaa oppia

Todennäköisyys: 2

Vakavuus: 2

Välttäminen:

Vaikutusten minimointi:

Varasuunnitelma:

Liite 1. Testauksen avuksi

Odotettavissa olevia virheitä:

- 1) taulukoita indeksoidaan väärin
 - 2) ohjelma ei toimi poikkeustilanteissa oikein
 - 3) monimutkaisissa laskuissa menee jotain pieleen
- tietokantakyselyissä kaikenlaista vikaa
 - metodit eivät tarkista parametreja riittävän huolellisesti

Liite 2. Hyvät ohjelmointitavat

Projektissa noudatettavat hyvät ohjelmointitavat:

- 1) Käytetään assertioita (Invariants)
- 2) Nimeäminen
- 3) Koodin jäsentely
- 4) Kommentit (JavaDoc)
- 5) Pariohjelmointi (ainakin alkuvaiheessa)
- 6) Koodin katselmukset
- 7) Terminologia

Liite 2. Testitapaukset

Toiminnalliset vaatimukset

Käyttäjät

Käyttäjätyypit

Tunnus: V1

Kuvaus: Järjestelmässä on kolme käyttäjätyyppiä: peruskäyttäjä, projektin omistaja ja ylläpitäjä. Järjestelmään rekisteröityjästä tulee peruskäyttäjä ja projektia perustaessa kyseisen projektin omistaja. Ylläpitäjät perustetaan erikseen, eivätkä he toimi normaalikäyttäjinä.

Prioriteetti: 2

Kohteet: Käyttöliittymä, tietokanta

Yhteydet: V2, V3, V4, V5, V8

Nimi: *Rekisteröityminen käyttäjäksi*

Tunnus: T1

Kuvaus: Yritetään rekisteröityä käyttäjäksi kelvollisilla ja kelvottomilla tiedoilla

Syöte: Kelvolliset tiedot ja kelvottomat tiedot

Odotettu tulos: Kelvollisilla tiedoilla rekisteröityminen onnistuu ja käyttäjästä tulee peruskäyttäjä, kelvottomilla tiedoilla tulee selkeä virheilmoitus

Tekijät: MV 4.3

Nimi: *Käyttäjistä projektin omistajaksi*

Tunnus: T2

Kuvaus: Peruskäyttäjä perustaa uuden projektin ja tulee uuden projektin omistajaksi

Syöte: Kelvolliset ja kelvottomat syötteet projektin perustamiseksi

Odotettu tulos: Kelvolliset: Käyttäjistä tulee uuden projektin omistaja
Kelvottomat: Virheilmoitus

Tekijät: MV 4.3

Nimi: *Ylläpitäjän perustaminen*
Tunnus: T3
Kuvaus: Ylläpitäjä luo uuden ylläpitäjän tunnuksen
Syöte: Kelvolliset ylläpitäjän tiedot, kelvottomat ylläpitäjän tiedot
Odotettu tulos: Kelvolliset: Uusi ylläpitäjä luotu
Kelvottomat: Virheilmoitus
Tekijät: MV 7.3

Käyttäjän rekisteröityminen

Tunnus: **V2**
Kuvaus: Järjestelmän käyttäjäksi voi rekisteröityä kuka tahansa. Rekisteröityessään käyttäjältä kysytään nimi sekä haluttu käyttäjätunnus ja salasana, joilla käyttäjä myöhemmin kirjautuu järjestelmään. Lisäksi käyttäjä voi halutessaan syöttää muita tietoja. Rekisteröitymisen jälkeen ylläpitäjä aktivoi tai hylkää tunnuksen.
Prioriteetti: 2
Kohteet: Käyttöliittymä, tietokanta
Yhteydet: V1, V27, K2, K25

Nimi: *Rekisteröityminen käyttäjäksi*
Tunnus: T4
Kuvaus: Yritetään rekisteröityä käyttäjäksi erilaisilla tiedoilla.
Syöte: Kelvolliset minimaaliset tiedot, kelvolliset maksimaaliset tiedot ja monenlaiset kelvottomat tiedot
Odotettu tulos: Kelvollisilla tiedoilla rekisteröityminen onnistuu ja käyttäjästä tulee peruskäyttäjä, kelvottomilla tiedoilla tulee selkeä virheilmoitus
Tekijät: MV 4.3

Nimi: *Ylläpitäjä aktivoi tunnuksen*
Tunnus: T5
Kuvaus: Ylläpitäjä aktivoi käyttäjän tunnuksen
Syöte: Kelvollinen ja kelvoton tunnus [Onko kelvoton mahdollinen? MV]
Odotettu tulos: Kelvollinen tunnus hyväksytään, kelvoton antaa virheilmoituksen.
Tekijät: MV 4.3

Käyttäjän liittäminen projektiin

Tunnus: **V3**
Kuvaus: Käyttäjät voivat itse liittyä johonkin olemassa olevaan projektiin. Projektin omistaja voi liittää käyttäjiä projektiin sekä asettaa salasanan, jolla projektiin liitytään.
Prioriteetti: 2
Kohteet: Käyttöliittymä, tietokanta
Yhteydet: V1, V4, V6, V7, V8, K4, K5

Nimi: *Käyttäjä liittyy projektiin*
Tunnus: T6
Kuvaus: Käyttäjä liittyy johonkin olemassa olevaan projektiin.
Syöte: Ei mitään, kelvollinen salasana, kelvoton salasana
Odotettu tulos: Käyttäjä liitetään projektiin, jos käyttäjä antoi oikean salasanan tai jos salasanaa ei tarvittu.
Tekijät: MV 4.3

Nimi: *Projektin salasanan asettaminen*
Tunnus: T7
Kuvaus: Projektin omistaja asettaa projektille salasanan
Syöte: Kelvollinen ja kelvoton salasana
Odotettu tulos: Kelvollisella salasanalla projektille asettuu uusi salasana, kelvottomalla pidetään vanha ja näytetään virheilmoitus.
Tekijät: MV 4.3

Nimi: *Käyttäjän liittäminen projektiin*
Tunnus: T8
Kuvaus: Projektin omistaja liittää käyttäjän projektiin
Syöte: Kelvollinen ja kelvoton käyttäjätunnus
Odotettu tulos: Kelvollisella tunnus: käyttäjä on projektissa
Kelvoton tunnus: virhe ilmoitus.
Tekijät: MV 4.3

Käyttäjän poistaminen projektista

Tunnus: V4
Kuvaus: Käyttäjä voi poistaa itsensä projektista. Projektin omistaja voi poistaa käyttäjiä projektistaan. Ylläpitäjä voi poistaa käyttäjiä mistä vain projekteista. Projektin omistajaa ei voi poistaa projektista siirtämättä omistajuutta jollekin projektin toiselle käyttäjälle.
Prioriteetti: 2
Kohteet: Käyttöliittymä, tietokanta
Yhteydet: V1, V3, K20

Nimi: *Käyttäjä poistaa itsensä projektista*
Tunnus: T9
Kuvaus: Käyttäjä poistaa itsensä projektista
Syöte:
Odotettu tulos: Käyttäjä on poistettu projektista.
Tekijät: MV 4.3

Nimi: *Omistaja poistaa projektistaan käyttäjän*
Tunnus: T10
Kuvaus: Omistaja poistaa käyttäjän projektista
Syöte: Omistajan oma tunnus, jonkun toisen käyttäjän tunnus
Odotettu tulos: Omistajan oma tunnus: virheilmoitus
Jonkun toisen käyttäjän tunnus: käyttäjä ei enää ole projektissa
Tekijät: MV 4.3

Nimi: *Ylläpitäjä poistaa projektista käyttäjän*
Tunnus: T11
Kuvaus: Ylläpitäjä poistaa mistä tahansa projektista käyttäjän
Syöte: Projektin omistajan tunnus, jonkun muun käyttäjän tunnus
Odotettu tulos: Projektin omistajan tunnus: virheilmoitus
Jonkun toisen käyttäjän tunnus: käyttäjä on poistettu projektista
Tekijät: MV 4.3

Käyttäjän poistaminen järjestelmästä

Tunnus: **V5**
Kuvaus: Ylläpitäjät huolehtivat käyttäjien poistamisesta järjestelmästä. Käyttäjä ei voi poistaa omaa tunnustaan. Projektin omistajaa ei voi poistaa siirtämättä tämän omistamien projektien omistajuutta toiselle käyttäjälle.
Prioriteetti: 2
Kohteet: Käyttöliittymä, tietokanta
Yhteydet: V1, K27

Nimi: *Ylläpitäjä poistaa käyttäjän järjestelmästä*
Tunnus: T12
Kuvaus: Ylläpitäjä poistaa käyttäjän projektista
Syöte: Kelvollinen ja kelvoton käyttäjätunnus
Odotettu tulos: Kelvollinen tunnus: Käyttäjä poistettu järjestelmästä
Kelvoton tunnus: Virheilmoitus
Tekijät: MV 4.3

Projektit

Projektien hallinta

Tunnus: **V6**

Kuvaus: Järjestelmällä voidaan käsitellä useiden projektien vaatimuksia. Projektien määrää rajoittaa käytetyn tietokannan kapasiteetti.

Prioriteetti: 1

Kohteet: Käyttöliittymä, tietokanta

Yhteydet: V3, V7, V8, V9, V10, V11, V19, Lähes kaikki käyttötapaukset

Nimi: *Järjestelmää ajetaan n projektilla(Rasitustesti)*

Tunnus: T13

Kuvaus: Järjestelmään lisätään n projektia ja projektien vaatimuksia käsitellään.

Syöte:

Odotettu tulos: Jos tietokanta toimii n projektilla, myös Vaativa toimii n projektilla.

Tekijät: MV 4.3

Projektin lisääminen

Tunnus: **V7**

Kuvaus: Käyttäjät voivat perustaa järjestelmään uusia projekteja.

Prioriteetti: 2

Kohteet: Käyttöliittymä, tietokanta

Yhteydet: V3, V6, V8, K4

Nimi: *Projektin lisääminen*

Tunnus: T14

Kuvaus: Käyttäjä lisää järjestelmään projektin.

Syöte: Kelvolliset ja kelvottomat projektin tiedot

Odotettu tulos: Kelvolliset: Järjestelmään lisätty uusi projekti annetuilla tiedoilla.

Kelvottomat: Virheilmoitus.

Tekijät: MV 7.3

Projektien sulkeminen, avaaminen ja poistaminen

Tunnus: V8

Kuvaus: Järjestelmän projekteja voidaan sulkea tai poistaa. Projektin omistaja ja ylläpitäjä voivat sulkea projektin, jolloin sen historiatiedot jäävät järjestelmään. Suljettu projekti voidaan avata. Ylläpitäjät voivat poistaa projektin, jolloin myös sen historiatiedot poistetaan.

Prioriteetti: 2

Kohteet: Käyttöliittymä, tietokanta

Yhteydet: V1, V3, V6, V7, V9, V11, K26

Nimi: *Projektin sulkeminen*

Tunnus: T15

Kuvaus: Projektin omistaja tai ylläpitäjä sulkee projektin.

Syöte:

Odotettu tulos: Projekti on suljettu.

Tekijät: MV 7.3

Nimi: *Projektin avaaminen*

Tunnus: T16

Kuvaus: Projektin omistaja tai ylläpitäjä avaa projektin.

Syöte:

Odotettu tulos: Projekti on taas aktiivinen.

Tekijät: MV 7.3

Nimi: *Projektin poistaminen*

Tunnus: T17

Kuvaus: Ylläpitäjä poistaa projektin.

Syöte:

Odotettu tulos: Projekti on poistettu järjestelmästä.

Tekijät: MV 7.3

Historiatiedot

Tunnus: **V9**

Kuvaus: Järjestelmä säilyttää vaatimusten ja käyttötapausten versiohistorian. Vanhoja versioita voidaan tarkastella. Järjestelmä säilyttää suljettujen projektien historiatiedot. Historiatiedot katoavat kun projekti poistetaan.

Prioriteetti: 1

Kohteet: Käyttöliittymä, tietokanta

Yhteydet: V6, V8, V11, K24

Nimi: *Vanhojen versioiden tarkastelu*

Tunnus: T18

Kuvaus: Ylläpitäjä tai projektin peruskäyttäjä tai omistaja katsoo kaikkien vanhojen versioiden tiedot.

Syöte: Kaikkien versioiden tunnukset.
Kelvoton tunnus.

Odotettu tulos: Kelvollinen tunnus: Esitys annettua tunnusta vastaavan version tiedoista.

Kelvoton tunnus: Virheilmoitus.

Tekijät: MV 7.3

Nimi: *Historiatiedot katoavat kun projekti poistetaan.*

Tunnus: T19

Kuvaus: Ylläpitäjä tai projektin entinen peruskäyttäjä tai omistaja yrittää katsoa projektin tietoja

Syöte: Projektin tunnus.

Odotettu tulos: Virheilmoitus.

Tekijät: MV 7.3

Projektin etappien hallinta

Tunnus: **V10**

Kuvaus: Järjestelmällä voidaan hallita projektien etappeja ja seurata niiden toteutumista. Etappeja voidaan lisätä, muokata ja poistaa.

Prioriteetti: 1

Kohteet: Käyttöliittymä, tietokanta

Yhteydet: V6, V19, K17, K18, K19

Nimi: *Projektin etapin lisääminen*

Tunnus: T20

Kuvaus: Projektin omistajaa lisää etapin projektiin.

Syöte: Kelvolliset etapin tiedot

Kelvottomat etapin tiedot

Odotettu tulos: Kelvolliset tiedot: Projektiin on lisätty uusi etappi annetuilla tiedoilla.

Kelvottomat tiedot: Virheilmoitus.

Tekijät: MV 7.3

Nimi: *Projektin etapin poistaminen*

Tunnus: T21

Kuvaus: Projektin omistaja poistaa etapin.

Syöte:

Odotettu tulos: Projektista on poistettu haluttu etappi.

Tekijät: MV 7.3

Nimi: *Projektin etapin muokkaaminen*

Tunnus: T22

Kuvaus: Projektin omistaja muokkaa projektin etappia.

Syöte: Kelvolliset uudet tiedot

Kelvottomat uudet tiedot

Odotettu tulos: Kelvolliset tiedot: Etapin tiedot on päivitetty vastaamaan annettuja uusia tietoja.

Kelvottomat tiedot: Virheilmoitus.

Tekijät: MV 7.3

Nimi: *Monen etapin lisääminen projektiin(Rasitustesti)*
Tunnus: T23
Kuvaus: Projektiin lisätään n etappia ja m etappia muokataan ja poistetaan.
Syöte: Kelvolliset tiedot kullekin etapille
Odotettu tulos: Järjestelmään on lisätty n etappia annetuilla tiedoilla. Muokkaukset ja poistot toimivat kuten edellisissä tapauksissa.
Tekijät: MV 7.3

Suljettujen projektien katselu

Tunnus: **V11**
Kuvaus: Järjestelmällä on mahdollista tarkastella suljetun projektin tietosisältöä.
Prioriteetti: 3
Kohteet: Käyttöliittymä
Yhteydet: V6, V8, V9

Nimi: *Suljetun projektin tietosisällön tarkastelu*
Tunnus: T24
Kuvaus: Ylläpitäjä tai projektin omistaja tarkastelee suljetun projektin tietosisältöä.
Syöte:
Odotettu tulos: Esitys suljetun projektin tietosisällöstä.
Tekijät: MV 7.3

Vaatimusten hallinta

Käyttäjävaatimusten kirjaaminen

Tunnus: **V12**

Kuvaus: Järjestelmään voidaan kirjata vapaata tekstimuotoa olevia käyttäjävaatimuksia. Vaatimusten sisältö on kuvattu luvussa ??.

Prioriteetti: 1

Kohteet: Käyttöliittymä, tietokanta

Yhteydet: V13, V14, V15, V16, V17, V18, V19, V21, V29, K6

Nimi: *Käyttäjävaatimuksen kirjaaminen*

Tunnus: T25

Kuvaus: Projektin omistaja tai peruskäyttäjä kirjaa järjestelmään vaatimuksen.

Syöte: Kelvolliset tiedot
Kelvottomat tiedot

Odotettu tulos: Kelvolliset tiedot: Järjestelmään on lisätty uusi vaatimus annetuilla tiedoilla.

Kelvottomat tiedot: Virheilmoitus.

Tekijät: MV 7.3

Nimi: *Monen käyttäjävaatimuksen kirjaaminen(Rasitustesti)*

Tunnus: T26

Kuvaus: Projektin omistaja tai peruskäyttäjä lisää järjestelmään n vaatimusta.

Syöte: Kelvolliset tiedot kaikille vaatimuksille.

Odotettu tulos: Järjestelmään on lisätty n vaatimusta annetuilla tiedoilla.

Tekijät: MV 7.3

Järjestelmävaatimusten kirjaaminen

Tunnus: **V13**

Kuvaus: Järjestelmään voidaan kirjata järjestelmävaatimuksia vapaana tekstinä tai strukturoituina kuvauksena. Toteutettavaan versioon tulee mahdollisuus lisätä vain vapaa teksti-muotoisia vaatimuksia. Vaatimusten sisältö on kuvattu luvussa ??.

Prioriteetti: 1

Kohteet: Käyttöliittymä, liitännäisjärjestelmä

Yhteydet: V12, V14, V15, V16, V17, V18, V19, V21, V29, K6

Nimi: *Järjestelmävaatimuksen kirjaaminen*

Tunnus: T27

Kuvaus: Projektin omistaja tai peruskäyttäjä kirjaa järjestelmään vaatimuksen.

Syöte: Kelvolliset tiedot
Kelvottomat tiedot

Odotettu tulos: Kelvolliset tiedot: Järjestelmään on lisätty uusi vaatimus annetuilla tiedoilla.

Kelvottomat tiedot: Virheilmoitus.

Tekijät: MV 7.3

Nimi: *Monen järjestelmävaatimuksen kirjaaminen(Rasitustesti)*

Tunnus: T28

Kuvaus: Projektin omistaja tai peruskäyttäjä lisää järjestelmään n vaatimusta.

Syöte: Kelvolliset tiedot kaikille vaatimuksille.

Odotettu tulos: Järjestelmään on lisätty n vaatimusta annetuilla tiedoilla.

Tekijät: MV 7.3

Käyttötapausten kirjaaminen

Tunnus: V14

Kuvaus: Järjestelmään voidaan kirjata käyttötappauksia vapaana tekstinä tai strukturoituina kuvauksina, sekä liittää niihin kuvina käyttötappauskaavioita. Toteutettavaan versioon tulee mahdollisuus lisätä vain vapaa teksti -muotoisia käyttötappauksia.

Prioriteetti: 1

Kohteet: Käyttöliittymä, liitännäisjärjestelmä

Yhteydet: V12, V13, V15, V16, V17, V21, V29, K8

Nimi: *Käyttötappauksen kirjaaminen*

Tunnus: T29

Kuvaus: Projektin omistaja tai peruskäyttäjä kirjaa järjestelmään käyttötappauksen.

Syöte: Kelvolliset tiedot
Kelvottomat tiedot

Odotettu tulos: Kelvolliset tiedot: Järjestelmään on lisätty uusi käyttötappaus annetuilla tiedoilla.

Kelvottomat tiedot: Virheilmoitus.

Tekijät: MV 7.3

Nimi: *Monen käyttötappauksen kirjaaminen(Rasitustesti)*

Tunnus: T30

Kuvaus: Projektin omistaja tai peruskäyttäjä lisää järjestelmään n käyttötappausa.

Syöte: Kelvolliset tiedot kaikille käyttötappauksille.

Odotettu tulos: Järjestelmään on lisätty n käyttötappausa annetuilla tiedoilla.

Tekijät: MV 7.3

Uusien kuvaustapojen lisääminen

Tunnus: **V15**

Kuvaus: Järjestelmään voidaan lisätä liitännäisinä uusia tapoja kuvata vaatimuksia ja käyttötapauksia.

Prioriteetti: 1

Kohteet: Käyttöliittymä, liitännäisjärjestelmä

Yhteydet: V12, V13, V14, V26, V29

Nimi: *Uuden vaatimustyyppin lisääminen*

Tunnus: T31

Kuvaus: Järjestelmään lisätään uusi tapa kuvata vaatimuksia.

Syöte:

Odotettu tulos:

Tekijät: MV 7.3

Nimi: *Monen uuden vaatimustyyppin lisääminen(Rasitustesti)*

Tunnus: T32

Kuvaus: Järjestelmään lisätään n uutta vaatimustyyppiä

Syöte:

Odotettu tulos:

Tekijät: MV 7.3

Nimi: *Uuden käyttötapaustyyppin lisääminen*

Tunnus: T33

Kuvaus: Järjestelmään lisätään uusi tapa kuvata käyttötapauksia.

Syöte:

Odotettu tulos:

Tekijät: MV 7.3

Nimi: *Monen uuden käyttötapaustyyppin lisääminen(Rasitustesti)*

Tunnus: T34

Kuvaus: Järjestelmään lisätään n uutta käyttötapaustyyppiä

Syöte:

Odotettu tulos:

Tekijät: MV 7.3

Vaatimusten ja käyttötapauksen yhteyksien kuvaaminen

Tunnus: **V16**

Kuvaus: Järjestelmällä voidaan hallita vaatimusten yhteyksiä toisiinsa ja käyttötapauksiin. Järjestelmä tarjoaa mahdollisuuden nähdä yhteyksiä visuaalisesti.

Prioriteetti: 1

Kohteet: Käyttöliittymä, tietokanta

Yhteydet: V12, V13, V14, V17, V18, K10, K11

Nimi: *Vaatimusten yhteyksien katsominen*

Tunnus: T35

Kuvaus: Projektin omistaja tai peruskäyttäjä katsoo n vaatimuksen yhteyden m vaatimukseen.

Syöte:

Odotettu tulos: Esitys yhteyksistä.

Tekijät: MV 8.3

Nimi: *Vaatimusten yhteyksien muokkaaminen*

Tunnus: T36

Kuvaus: Projektin omistaja tai peruskäyttäjä muuttaa, lisää ja poistaa vaatimusten välisiä yhteyksiä.

Syöte: Muokattaessa kelvolliset ja kelvottomat uudet tiedot.

Odotettu tulos: Lisättäessä: Vaatimuksella on uusi yhteys.

Poistettaessa: Vaatimuksella ei enää ole poistettua yhteyttä

Muokattaessa: Kelvollinen syöte: Vaatimusten yhteys muutettu vastaamaan uusia tietoja.

Kelvoton syöte: Virheilmoitus.

Tekijät: MV 8.3

Nimi: *Vaatimusten yhteyksien käyttötapauksiin katsominen*
Tunnus: T37
Kuvaus: Projektin omistaja tai peruskäyttäjä katsoo n vaatimuksen yhteyden m käyttötapaukseen.
Syöte:
Odotettu tulos: Esitys yhteyksistä.
Tekijät: MV 8.3

Nimi: *Vaatimusten ja käyttötapauksien yhteyksien muokkaaminen*
Tunnus: T38
Kuvaus: Projektin omistaja tai peruskäyttäjä muuttaa, lisää ja poistaa vaatimusten ja käyttötapauksien välisiä yhteyksiä.
Syöte: Muokattaessa kelvolliset ja kelvottomat uudet tiedot.
Odotettu tulos: Lisättäessä: Vaatimuksella on uusi yhteys käyttötapaukseen.
Poistettaessa: Vaatimuksella ei enää ole poistettua yhteyttä käyttötapaukseen.
Muokattaessa: Kelvollinen syöte: Vaatimusten yhteys käyttötapaukseen muutettu vastaamaan uusia tietoja.
Kelvoton syöte: Virheilmoitus.
Tekijät: MV 8.3

Yhteydet ja ristiriidat vaatimusten ja käyttötapauksien välillä

Tunnus: **V17**
Kuvaus: Järjestelmä osaa näyttää yhteyksiä ja ristiriitoja eri vaatimusten ja käyttötapauksien välillä. Järjestelmän ei tarvitse havaita ristiriitoja.
Prioriteetti: 1
Kohteet: Käyttöliittymä, tietokanta
Yhteydet: V12, V13, V14, V16, V18, K10, K11

Kuten Vaatimusten ja käyttötapauksien yhteyksien kuvaaminen- vaatimuksen testitapaukset. Ristiriidat toteutetaan yhteyksinä.

Näkymät

Vaatimusten tarkastelunäkymät

Tunnus: **V18**

Kuvaus: Järjestelmä näyttää vaatimuksia hierarkkisena puurakenteena, yhteyksiä kuvaavana verkkona sekä erilaisina listoina.

Prioriteetti: 1

Kohteet: Käyttöliittymä, tietokanta

Yhteydet: V12, V13, V16, V17, K10, K11

Nimi: *Vaatimusten hierarkian katsominen puurakenteena.*

Tunnus: T39

Kuvaus: Projektin omistaja tai peruskäyttäjä ottaa tarkasteltavakseen puurakenteisen kuvauksen vaatimuksista.

Syöte:

Odotettu tulos: Esitys vaatimuksista hierarkkisena puurakenteena.

Tekijät: MV 8.3

Nimi: *Vaatimusten tarkastelu yhteyksiä kuvaavana verkkona*

Tunnus: T40

Kuvaus: Projektin omistaja tai peruskäyttäjä ottaa tarkasteltavakaseen vaatimusten yhteyksiä kuvaavan verkon.

Syöte:

Odotettu tulos: Esitys vaatimuksien yhteyksistä verkkona.

Tekijät: MV 8.3

Nimi: *Vaatimusten tarkastelu erilaisina listoina. [minkälaisia listoja? MV 8.3]*

Tunnus: T41

Kuvaus: Projektin omistaja tai peruskäyttäjä ottaa tarkasteltavakaseen erilaisia listoja vaatimuksista.

Syöte:

Odotettu tulos: Erilaisia listoja vaatimuksista.

Tekijät: MV 8.3

Projektin tila

Tunnus: **V19**

Kuvaus: Järjestelmällä voi seurata projektin etenemistä etappien ja erilaisten tilastojen avulla. Näytettäviä tilastoja ovat mm. vaatimusten suoritusasteet kokonaisuudessaan, statuksittain ja etapeittain sekä vaatimusten ristiriitojen ja yhteyksien tilastot.

Prioriteetti: 1

Kohteet: Käyttöliittymä

Yhteydet: V6, V10, V12, V13

Nimi: *Projektin etappien katselu.*

Tunnus: T42

Kuvaus: Projektin omistaja tai peruskäyttäjä katselee projektin etappeja.

Syöte:

Odotettu tulos: Etappien tiedot.

Tekijät: MV 8.3

Nimi: *Projektin tilastojen katselu.*

Tunnus: T43

Kuvaus: Projektin omistaja tai peruskäyttäjä katsoo projektin kaikki tilastot.

Syöte:

Odotettu tulos: Ainakin vaatimusten suoritusasteet kokonaisuudessaan, statuksittain ja etapeittain sekä vaatimusten ristiriitojen ja yhteyksien tilastot.

Tekijät: MV 8.3

Määrittelydokumentin esikatselu

Tunnus: **V20**

Kuvaus: Järjestelmän tulee toteuttaa määrittelydokumentin esikatselu.

Prioriteetti: 4

Kohteet: Käyttöliittymä, liitännäisjärjestelmä

Yhteydet: V21, V22, K13

Nimi: *Määrittelydokumentin esikatselu*

Tunnus: T44

Kuvaus: Projektin omistaja tai peruskäyttäjä esikatseseen määrittelydokumentin.

Syöte:

Odotettu tulos: WYSIWYG näkymä määrittelydokumentista.

Tekijät: MV 8.3

Muu toiminnallisuus

Määrittelydokumentin rungon muodostaminen

Tunnus: **V21**

Kuvaus: Järjestelmä osaa generoida dokumenttirungon tuottajaliitännäisen avulla määrittelydokumentin rungon.

Prioriteetti: 1

Kohteet: Käyttöliittymä, liitännäisjärjestelmä

Yhteydet: V12, V13, V14, V20, V22, V29, K13

Nimi: *Määrittelydokumentin rungon muodostaminen*
Tunnus: T45
Kuvaus: Projektin omistaja tai peruskäyttäjä tuottaa dokumenttirungon tuottajaliitännäisen avulla määrittelydokumentin rungon.
Syöte: Dokumenttirungon tuottajaliitännäisen tunnus, muita asetuksia.
Odotettu tulos: Kelvollinen syöte: Dokumenttirunko halutuilla asetuksilla.
Kelvoton syöte: Virheilmoitus.
Tekijät: MV 8.3

Dokumenttirungon tuottajaliitännäisten lisääminen

Tunnus: **V22**
Kuvaus: Järjestelmään voidaan lisätä uusia dokumenttirungon tuottajaliitännäisiä. Toteutettavaan versioon tehdään Tietojenkäsittelytieteen laitoksen dokumenttipohjan mukaisia dokumentteja tuottava liitännäinen.
Prioriteetti: 2
Kohteet: Käyttöliittymä, liitännäisjärjestelmä
Yhteydet: V20, V21, V29

Nimi: *Dokumenttirungon tuottajaliitännäisten lisääminen*
Tunnus: T46
Kuvaus: Järjestelmään lisätään uusi dokumenttirungon tuottajaliitännäinen mahdollisesti järjestelmän ulkopuolisin keinoin.
Syöte: Dokumenttirungon tuottajaliitännäinen.
Odotettu tulos: Kelvollinen syöte: Järjestelmän käytössä on uusi dokumenttirungon tuottajaliitännäinen.
Kelvoton syöte: Virheilmoitus.
Tekijät: MV 8.3

Kielen valinta

Tunnus: **V23**

Kuvaus: Järjestelmässä on tuki useille käyttöliittymän kielille. Käyttöliittymän käännöksiä voidaan lisätä järjestelmään. Toteutettavaan versioon tehdään englanninkielinen käyttöliittymä.

Prioriteetti: 2

Kohteet: Käyttöliittymä, liitännäisjärjestelmä

Yhteydet: V29, V30

Nimi: *Käyttöliittymän käännöksen lisääminen*

Tunnus: T47

Kuvaus: Järjestelmään lisätään uusi käännös järjestelmän ulkopuolisin keinoin.

Syöte: Uusi käännös.

Odotettu tulos: Kelvollinen syöte: Käyttöliittymän uusi käännös on lisätty järjestelmään.

Kelvoton syöte: Virheilmoitus.

Tekijät: MV 8.3

Nimi: *Englanninkielisen käyttöliittymän läpikäynti.*

Tunnus: T48

Kuvaus: Toteutettava englanninkielinen käyttöliittymä käydään läpi.

Syöte: Käyttöliittymän kaikki tekstit: näkymien nimet, virheilmoitukset, opasteet, kenttien nimet, toimintojen nimet...

Odotettu tulos: Kelvollinen syöte: Ollaan iloisia.

Kelvoton syöte: Ei olla iloisia.

Tekijät: MV 8.3

Tietokantavirheestä toipuminen

Tunnus: **V24**

Kuvaus: Jos tietokantaa käsiteltäessä tapahtuu virhe, tai yhteys tietokantaan menetetään, käyttäjälle tarjotaan mahdollisuus yrittää epäonnistunutta toimintoa uudelleen (tarvittaessa avaten tietokantayhteys uudelleen). Jos käyttäjä ei halua yrittää uudelleen, järjestelmä käynnistetään uudelleen.

Prioriteetti: 2

Kohteet: Käyttöliittymä, tietokanta

Yhteydet: V25, K28

Nimi: *Uudelleen yritys tietokantavirheen satuttua*

Tunnus: T49

Kuvaus: Yritetään n toimintoa [kaikkia? MV 8.3] siten, että niiden aikana tapahtuu tietokantavirhe.

Syöte:

Odotettu tulos: Käyttäjälle tarjotaan mahdollisuus yrittää haluttua toimintoa uudelleen (tarvittaessa avaten tietokantayhteys uudelleen). Jos käyttäjä ei halua yrittää uudelleen, järjestelmä käynnistetään uudelleen.

Tekijät: MV 8.3

Tietojen tallennus tietokantavirheen sattuessa

Tunnus: **V25**

Kuvaus: Jos tietokantaa käsitellessä tapahtuu virhe, tai yhteys tietokantaan menetetään, ja käyttäjä ei halua yrittää uudelleen, tallennetaan muuttuneet tiedot paikallisesti. Seuraavalla yhteyskerralla tiedot tallennetaan järjestelmään.

Prioriteetti: 3

Kohteet: Käyttöliittymä, tietokanta

Yhteydet: V24, K28

Nimi: *Tietojen tallennus tietokantavirheen sattuessa*
Tunnus: T50
Kuvaus: Yritetään n toimintoa [kaikkia? MV 8.3] siten, että niiden aikana tapahtuu tietokantavirhe. Otetaan uudestaan yhteys.
Syöte:
Odotettu tulos: Muuttuneet tiedot on tallennettu paikallisesti tietokantavirheen jälkeen ja otettaessa uudestaan yhteys, ne tallennetaan tietokantaan.
Tekijät: MV 8.3

Liitännäisten automaattinen asennus

Tunnus: **V26**
Kuvaus: Käyttäjän avatessa vaatimusta tai käyttötapausta, jonka käyttämää syöttöpaneelia ei ole asennettu, järjestelmä yrittää noutaa tarvittavan liitännäisen joltakin palvelimelta ja asentaa sen automaattisesti.
Prioriteetti: 4
Kohteet: Käyttöliittymä, liitännäisjärjestelmä
Yhteydet: V15, V29

Nimi: *Liitännäisten automaattinen asennus*
Tunnus: T51
Kuvaus: Projektin omistaja tai peruskäyttäjä yrittää avata projektin vaatimuksen tai käyttötapauksen, jonka käyttämää syöttöpaneelia ei ole asennettu.
Syöte:
Odotettu tulos: Järjestelmä yrittää noutaa tarvittavan liitännäisen joltakin palvelimelta ja asentaa sen automaattisesti.
Tekijät: MV 8.3

Ei-toiminnalliset vaatimukset

Järjestelmän tietoturva

Tunnus: **V27**

Kuvaus: Järjestelmä toteuttaa kevyen tietoturvatason: Käyttäjät tunnistetaan salasanoin ja projekteille voi haluttaessa määritellä salasanan, jolla projektiin liitytään. Tiukempi tietoturvataso on toteutettavissa järjestelmän ulkopuolisilla menetelmillä (esim. VPN, SSH-tunnelointi, tietokannan käyttöoikeudet).

Prioriteetti: 1

Kohteet: Tietokanta

Yhteydet: V2

Nimi: *Käyttäjän tunnistaminen salasanalla*

Tunnus: T52

Kuvaus: Kirjaututaan järjestelmään.

Syöte: Käyttäjätunnus ja salasana.

Odotettu tulos: Kelvollinen syöte: Kirjautuminen järjestelmään.

Kelvoton syöte: Virheilmoitus.

Tekijät: MV 8.3

Nimi: *Projektiin liittyminen.*

Tunnus: T53

Kuvaus: Kirjaututaan projektiin.

Syöte: Salasana.

Odotettu tulos: Kelvollinen syöte: Kirjautuminen projektiin.

Kelvoton syöte: Virheilmoitus.

Tekijät: MV 8.3

Nimi: *Yleinen tietoturvatesti*

Tunnus: T54

Kuvaus: Käytetään jonkin aikaa erilaisiin mieleen tuleviin keinoihin päästä tunkeutumaan järjestelmään ilman asianmukaisia salasanoja.

Syöte:

Odotettu tulos: Löytyy tietoturva-aukkoja, mutta ei mitään liian ilmeisiä.

Tekijät: MV 8.3

Järjestelmän käytettävyys

Tunnus: **V28**

Kuvaus: Järjestelmän käyttö on tehtävä mahdollisimman helpoksi. Tätä varten on laadittava kattavat käyttöohjeet ja järjestelmän käyttöliittymästä on tehtävä selkeä ja helppokäyttöinen.

Prioriteetti: 1

Kohteet: Käyttöliittymä, dokumentaatio

Yhteydet: —

Nimi: *Ulkopuolinen käyttää Vaativaa*

Tunnus: T55

Kuvaus: Muutama käyttäjä, joka ei ole osallistunut millään tavalla Vaativan kehitykseen yrittää käyttää järjestelmää ainoastaan käyttöohjeiden ja käyttöliittymän tarjoamien opasteiden avulla.

Syöte:

Odotettu tulos: Pieniä ongelmia joissain kohdissa, mutta yleisesti ottaen käyttö oli helppoa.

Tekijät: MV 8.3

Laajennettavuus

Tunnus: **V29**

Kuvaus: Järjestelmään voidaan jälkikäteen lisätä liitännäisinä vaatimusten ja käyttötapausten kuvaustapoja, dokumenttirungon tuottajaliitännäisiä ja tietokanta-ajureita eri tietokannoille. Järjestelmän käyttöliittymä on helposti käännettävissä muille kielille.

Prioriteetti: 2

Kohteet: Käyttöliittymä, liitännäisjärjestelmä

Yhteydet: V12, V13, V14, V15, V21, V22, V23, V26

Nimi: *Tietokanta-ajurin liittäminen*
Tunnus: T56
Kuvaus: Järjestelmään liitetään uusi tietokanta-ajuri järjestelmän ulkopuolisin keinoin.
Syöte: Uusi tietokanta-ajuri
Odotettu tulos: Kelvollinen syöte: Järjestelmään on liitetty uusi tietokanta-ajuri.
Kelvoton syöte: Virheilmoitus.
Tekijät: MV 8.3

Suomenkielinen käyttöliittymä

Tunnus: **V30**
Kuvaus: Toteutettavaan versioon tehdään suomenkielinen käyttöliittymän käännös.
Prioriteetti: 3
Kohteet: Käyttöliittymä, liitännäisjärjestelmä
Yhteydet: V23

Nimi: *Suomenkielisen käyttöliittymän läpikäyminen*
Tunnus: T57
Kuvaus: Varmistetaan, ettei käyttöliittymässä ole kirjoitus- tai muita virheitä.
Syöte: Käyttöliittymän kaikki tekstit: Näkymien, toimintojen ja kenttien nimet, opasteet, virheilmoitukset...
Odotettu tulos: Kelvollinen syöte: Ollaan iloisia.
Kelvoton syöte: Ei olla iloisia.
Tekijät: MV 8.3

Ympäristö- ja ylläpitovaatimukset

Linux-yhteensopivuus

Tunnus: **V31**

Kuvaus: Järjestelmä testataan Tietojenkäsittelytieteen laitoksen Linux-järjestelmän kanssa yhteensopivaksi.

Prioriteetti: 1

Kohteet: Koko järjestelmä

Yhteydet: —

Ei testitapauksia. Kaikki testit ajetaan tktl:n Linux-järjestelmässä. MV 8.3

Tietokantariippumattomuus

Tunnus: **V32**

Kuvaus: Järjestelmään tehdään mahdollisuus käyttää useita eri tietokantoja. Tietokantaa käsitellään JDBC-rajapinnan kautta ja se testataan laitoksen Postgres-tietokannassa.

Prioriteetti: 2

Kohteet: Tietokanta

Yhteydet: —

Ei testitapauksia. Tietokanta-ajurien liittäminen testataan muualla. Tietokantates-
taus dokumentoitu testisuunnitelmassa erikseen. [Tulossa on... MV 8.3]

Yhtenäisyys

Tunnus: **V33**

Kuvaus: Järjestelmän osat tuotetaan yleisiä suosituksia noudattaen. Lähdekoodin kieli on englanti. Dokumentaatio tehdään suomeksi.

Prioriteetti: 2

Kohteet: Koko järjestelmä

Yhteydet: V34

Ei testitapauksia. Suositusten noudattaminen todetaan katselmoinneissa.

Englanninkielinen dokumentaatio

Tunnus: **V34**

Kuvaus: Järjestelmälle tehdään myös englanninkielinen dokumentaatio.

Prioriteetti: 3

Kohteet: Dokumentaatio

Yhteydet: V33

Nimi: *Englanninkielisen dokumentaation läpikäyminen*

Tunnus: T58

Kuvaus: Varmistetaan, ettei dokumentaatiossa ole kirjoitus- tai muita virheitä.

Syöte: Koko dokumentaatio.

Odotettu tulos: Kelvollinen syöte: Ollaan iloisia.

Kelvoton syöte: Ei olla iloisia.

Tekijät: MV 8.3