

Testaussuunnitelma

Biocafe

Helsinki 6.9.2006

Ohjelmistotuotantoprojekti

HELSINGIN YLIOPISTO

Tietojenkäsittelytieteen laitos

Kurssi

581260 Ohjelmistotuotantoprojekti (9 + 1 op, 6 ov)

Projektiryhmä

Teemu Kemppainen

Sami Laiti

Sampsa Lappalainen

Jaakko Nyman

Mari Vierelä

Asiakkaat

Petri Kutvonen

Harri Laine

Johtoryhmä

Juha Taina

Kimmo Simola

Kotisivu

<http://www.cs.helsinki.fi/group/biocafe>

Versiohistoria

Versio	Päiväys	Tehdyt muutokset
0.5	29.7.2006	Ensimmäinen versio
0.9	21.8.2006	L ^A T _E X-muokattu versio
1.0	23.8.2006	Lisätty EUCT-testitapaukset, viimeistelty dokumentti
1.1	27.8.2006	Päivitetty raportoinnin EUCT-tapausta, korjattu maininnat dokumenteista
1.2	6.9.2006	Lisätty EUCT-K1:n otsikko

Sisältö

1 Johdanto	1
2 Sanasto	1
3 Luokkatestaus	1
3.1 Testausstrategia	2
3.2 Luokkatestauksen toteutus	2
3.3 Toiminta virhetilanteessa	2
4 Integrointitestaus	2
4.1 Testausstrategia	3
4.2 Integrointitestauksen toteutus	3
4.3 Toiminta virhetilanteessa	4
5 Järjestelmättestaus	4
5.1 Testausstrategia	4
5.2 Järjestelmättestauksen toteutus	4
5.3 Toiminta virhetilanteessa	4
6 Tulosten dokumentointi	5
7 Testausaikataulu	5

Liitteet

1 Hallintänäkymän EUCT-testitapaukset

2 Kahvinäkymän EUCT-testitapaukset

1 Johdanto

Tämä dokumentti on testaussuunnitelma Biocafe-ryhmän ohjelmistotuotantoprojektille, jonka tarkoituksena on kehittää biometrinen maksujärjestelmä Tietojenkäsittelytieteen laitoksen henkilökunnan kahvihuoneeseen. Nykyinen paperinen seurantamenetelmä korvataan järjestelmällä, jossa henkilöt tunnistetaan sormenjälkitunnistimella, ja heidän kahvituotteiden kulutuksestaan pidetään kirjaa sähköisesti.

Testaussuunnitelmasta käy ilmi, miten projektissa tuotettavan järjestelmän testaus suoritetaan. Testaus jakautuu kolmeen vaiheeseen: luokkatestaukseen, integrointitestaukseen sekä järjestelmätestaukseen.

- **Luokkatestauksessa** testataan luokat, yksi luokka kerrallaan.
- **Integrointitestauksessa** testataan luokkatestauksen läpäisseiden luokkien väliset rajapinnat.
- **Järjestelmätestauksessa** testataan järjestelmän toiminnallisuus loppukäyttäjän näkökulmasta.

Järjestelmätestauksen tavoitteena on osoittaa, että ohjelmisto täyttää sille vaatimusmäärittelydokumentissa asetetut vaatimukset. Luokka- ja integrointitestauksen tavoitteena on löytää ohjelmistosta puutteita ja virheitä, joiden johdosta ohjelmisto kaatuu, ei toimi, toimii väärin tai ei vastaa sille asetettuja määrittelyjä. Luokkatestaus voi projektin muissa dokumenteissa esiintyä myös nimellä yksikkötestaus.

2 Sanasto

Hallintanäkymä Pääsovelluksen näkymä, jonka avulla järjestelmän tuote- sekä käyttäjätietoja voidaan muokata.

Kahvinäkymä Näkymä, joka on tarkoitettu vain kahvihuoneessa käytettäväksi. Tässä näkymässä merkitään ostoksia sekä tuonteja.

Pääsovellus Järjestelmän ydinsovellus, jossa on kaksi erillistä näkymää, ja joka hoitaa kommunikoinnin tietokannan kanssa

3 Luokkatestaus

Luokkatestaus on matalimman tason testausta ja sitä tehdään jakamattomille ohjelman osille: luokille ja luokkaryypäille. Luokat testataan metodiensa kautta kutsumalla metodeita yksi kerrallaan. Mikäli metodeilla on keskinäisiä riippuvuuksia, on nekin testattava. Pääsääntöisesti ohjelmoija luokkatestaa omat tuotoksensa koodauksen yhteydessä.

3.1 Testausstrategia

Biocafe-projektissa luokkatestaus suoritetaan siten, että kaikki ei-triviaalit metodit pyritään suorittamaan sekä kelpoisilla että kelpaamattomilla syötteillä. Ei-triviaalilla metodilla tarkoitetaan metodia, joka tekee jotain muutakin kuin asettaa paikallisen muuttujan arvon tai palauttaa sen.

3.2 Luokkatestauksen toteutus

Luokkatestauksen toteuttaa pääsääntöisesti testattavan luokan toteuttaja. Jokaisen testattavan luokan `main`-metodiin kirjoitetaan skripti, joka sisältää luokan metodien testaukseen tarvittavat metodikutsut.

Luokkien metodeja testataan sekä kelpoisilla että kelpaamattomilla syötteillä. Syötteiden valinnassa käytetään apuna arvoalueanalyysiä, jolla löydetään kaikkien testattavien syötteiden joukosta osa-arvoalueita. Metodi testataan jokaiseen osa-arvoalueeseen kuuluvilla syötteillä sekä erityisesti osa-arvoalueen reunoilta löytyvillä arvoilla. Kelpaamattomilla syötteillä varmistetaan, että metodi toimii niiden kanssa tarkoituksenmukaisella tavalla: joko heittää poikkeuksen tai palauttaa jonkin tietyn arvon.

Järjestelmässä on myös luokkia, joita ei voi testata yksistään, sillä niiden toiminnallisuus perustuu muiden luokkien käyttöön. Keskeisin tällainen luokka on järjestelmän käyttöliittymän luova luokka `MainFrame`. Se ja muut vastaavat luokat luokkatestataan toistensa kanssa niin pienissä ryppäissä kuin mahdollista. Tällainen testaus pitää käytännössä sisällään sekä luokka- että integrointitestauksen.

3.3 Toiminta virhetilanteessa

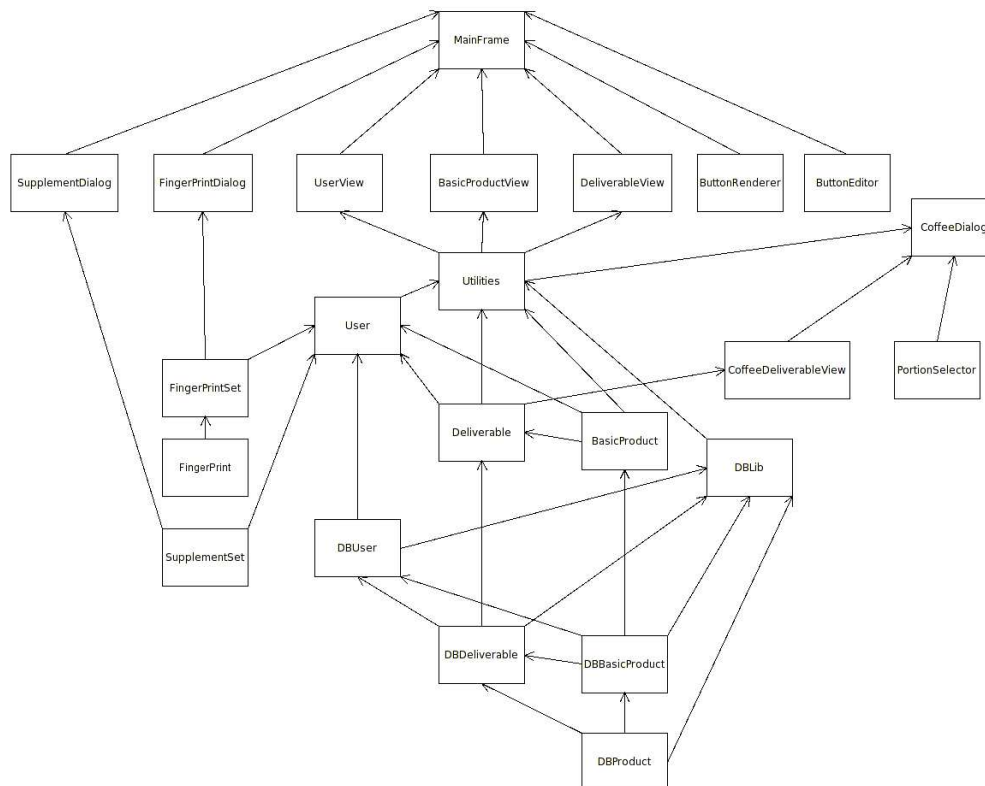
Virheen ilmetessä tulee luokka poistaa testauksesta, ja virheen sijainti tulee selvittää. Kun luokka on korjattu, voidaan sen testaus aloittaa alusta.

4 Integrointitestausta

Integrointitestauksessa testataan luokkien väliset rajapinnat. Integrointitestaukseen luokat etenevät kun ne ovat läpäisseet luokkatestauksen, eli on todettu, että ne toimivat oikein yksinään. Integrointitestauksen perusajatuksena on varmistaa komponenttien toiminta yhteistyössä toistensa kanssa ja paikantaa mahdollisia virheitä komponenttien välisistä rajapinnoista.

Integrointitestauksessa testataan kaikkien komponenttien väliset rajapinnat. Tämä toteutetaan käytännössä siten, että komponentit lisätään ja testataan yksi kerrallaan, kunnes kaikki osajärjestelmän komponentit on liitetty ja testattu. Tämän jälkeen testataan vielä, että osajärjestelmät toimivat yhdessä oikein.

4.1 Testausstrategia



Kuva 1: Integroitestaus toteutetaan bottom-up -strategialla.

Integroitestauksessa käytetään ns. bottom-up -strategiaa, jossa luokkatestattuja osia integroidaan toisiinsa yksi kerrallaan ja näin aikaansaadaan hiukan isompia testiyksiköitä eli testiklustereita. Näitä integroidaan yhteen, kunnes lopulta saadaan valmis tuote kokoon. Suunniteltu integroitestausjärjestys käy ilmi kuvasta 1.

Suunniteltu järjestys perustuu siihen, että kuvan yläreunaan piirretyt luokat käyttävät kuvan alapuolelle piirrettyjen luokkien palveluita. Siksi testausjärjestys etenee alhaalta ylöspäin. Käytännössä kuitenkin luokkien toteutusjärjestys tulee vaikuttamaan niiden integroitestausjärjestykseen.

4.2 Integroitestauksen toteutus

Integroitestaus toteutetaan siten, että luokkatestatuista luokista muodostetaan rypäitä joiden välisiä rajapintoja testataan sekä kelvollisilla että epäkelvollisilla syötteillä.

Erityisesti luokka- ja integroitestauksessa on varmistuttava siitä, ettei NullPointerException-tyyppisiä virheitä pääse syntymään siten, että ne kaatavat järjestelmän.

4.3 Toiminta virhetilanteessa

Mikäli integrointitestauksessa huomataan virhe, testattavat luokat poistetaan testauksesta. Tämän jälkeen selvitetään virheen syy ja korjataan se. Mikäli virhe on testaajan korjattavissa, pyritään se korjaamaan saman tien. Jos virhe on merkittävä eikä testaaja kykene korjaamaan sitä itse, otetaan yhteyttä luokan toteuttajaan ja sovitaan luokan korjaamiseen liittyvistä seikoista. Korjauksen jälkeen luokkien testaus aloitetaan alusta.

5 Järjestelmätestaus

Järjestelmätestaus (system testing) tehdään integrointitestauksen jälkeen. Siinä järjestelmää testataan kokonaisuutena, johon kuuluvat ohjelmiston lisäksi laitteisto ja järjestelmän kanssa yhteistyössä toimivat ulkoiset ohjelmat. Ennen järjestelmätestausta kaikki järjestelmään kuuluvat ohjelmistot on testattu erikseen. Testaus on käytännössä vaatimusmäärittelyssä määriteltyjen vaatimuksien toteutumisen tarkistamista, mutta voi sisältää myös järjestelmän laadun arvioimista muista näkökulmista. Järjestelmä testataan käyttöliittymiensä kautta.

5.1 Testausstrategia

Järjestelmätestaus toteutetaan Extended Use Case -testinä (EUCT), jossa käytetään niin sanottuja laajennettuja käyttötapauksia (extended use cases). Yksi laajennettu käyttötapaus määrittelee joukon skenaarioita. Jokainen skenaario kertoo, miten järjestelmä toimii tietyillä syötteillä, eli mitä tuloksia se palauttaa. Syötteiden ja tulosten yhdistelmistä rakennetaan päätöstaulu (decision table). Jokainen päätöstaulun rivi kertoo yhden toimintatavan syötteet ja tulokset. Jokainen sarake kertoo käyttötapauksen yhden syöteen tai tuloksen nimen ja tyypin.

5.2 Järjestelmätestauksen toteutus

Testaus toteutetaan käymällä läpi jokainen testattava EUCT-käyttötapaus. Testitulokset sekä havaittavat ongelmat kirjataan ylös. Lisäksi lopullista järjestelmää verrataan vaatimusmäärittelydokumentissa esitettyihin vaatimuksiin ja varmistetaan, että kaikki vaaditut vaatimukset toteutuvat.

5.3 Toiminta virhetilanteessa

Mikäli EUCT-testeissä ilmenee puute, pyritään se korjaamaan. Käytännössä projektin aikaraja voi kuitenkin estää hankalasti korjattavien virheiden korjaamisen. Tässä tapauksessa virhe dokumentoidaan ylläpidodokumenttiin.

6 Tulosten dokumentointi

Testauksessa mahdollisesti esiin tulevat ongelmat, joita ei projektin puitteissa kyetä korjaamaan, tuodaan selvästi esille ohjelmiston ylläpitodokumentaatiossa. Lisäksi yhteenvetodokumenttiin laaditaan yhteenveto testauksesta.

7 Testausaikataulu

Testaus ajoittuu neljän viimeisen projektiviikon ajalle. Luokkatestaus aloitetaan niin pian, kuin luokkia valmistuu. Integrointitestaus suoritetaan toiseksi viimeisellä projektiviikolla ja järjestelmättestaus toiseksi viimeisellä sekä viimeisellä projektiviikolla.

TESTAUKSEN VAIHE	VIIKKO NRO			
	32	33	34	35
Luokkatestaus	XX	XX	XX	XX
Integrointitestaus			XX	XX
Järjestelmättestaus			XX	XX

Liite 1. Hallintanäkymän EUCT-testitapaukset

Seuraavaksi esitetään hallintaliittymän EUCT-testitapaukset. Kaikki 12 tapausta on suoraan johdettavissa vaatimusmäärittelyn käyttötapausten käyttötapauksista. Käyttötapauksien esittämisjärjestys on erilainen sillä EUCT-testitapausten on säilytetty kronologinen järjestys silloin, kun jokin testitapaus riippuu edeltävästä. Esimerkiksi käyttäjätili on luotava ennen kuin sitä voi muokata.

EUCT-H1 Käyttäjätilin luominen				
Nro	Käyttäjän toivoma tunnus	Järjestelmän ilmoitus	Tietokannan tila	Uusi tunnus näkyvissä
1	Varattu	Valitse uusi tunnus	Ei muutoksia	Ei
2	Liian pitkä tai epäkelvoja merkkejä	Valitse uusi tunnus	Ei muutoksia	Ei
3	Kunnossa	Tili luotu	Luodaan uusi ID	Kyllä

EUCT-H2 Sormenjälkien rekisteröiminen käyttäjätiliin					
Nro	Luetun sormenjäljen laatu	Sormi luetu hyväksytysti kertaa	Luettuja sormia kpl	Järjestelmän tila	OK-painike
1	Ei kunnossa	< 4	0..1	Odottaa sormen lukemista	Ei aktiivinen
2	Kunnossa	< 4	0..1	Odottaa sormen lukemista	Ei aktiivinen
3	Kunnossa	4	0..1	Odottaa uuden sormen rekisteröintiä	Ei aktiivinen
4	Ei kunnossa	< 4	2..5	Pyytää antamaan sormen uudestaan	Aktiivinen
5	Kunnossa	< 4	2..5	Pyytää antamaan sormen uudestaan	Aktiivinen
6	Kunnossa	4	2..4	-	Aktiivinen
7	Ei kunnossa	4	5	Uusia sormia ei voi enää rekisteröidä	Aktiivinen

EUCT-H3 Käyttäjätilin muokkaus			
Nro	Lisuketottumukset, sormenjäljet tai tunnus	Tallenna-painike	Tietokannan tila
1	Muokattu	Aktiivinen, painettu	Päivitetty
2	Muokattu	Aktiivinen, ei painettu	Ei päivitetty
3	Ei muokattu	Ei aktiivinen	Ei päivitetty

EUCT-H4 Käyttäjätilin poistaminen			
Nro	Järjestelmän ilmoitus	Tietokannan tila	Tunnus näkyvissä
1	Tili poistettu	Muutettu	Ei

EUCT-H5 Tuotteen lisääminen valikoimaan				
Nro	Käyttäjän antamat tiedot	Tietokannan tila	Järjestelmän ilmoitus	Uusi tuote
1	Sallitut	Päivitetty	Käytettävissä	Käytettävissä
2	Epäkelpoja tai puutteellisia arvoja	Ei muutoksia	Arvoissa virhe	Ei käytettävissä

EUCT-H6 Tuotteen tietojen muokkaaminen				
Nro	Käyttäjän antamat tiedot	Tietokannan tila	Järjestelmän ilmoitus	Uusi tuote
1	Sallitut	Päivitetty	Lisäys OK	Käytettävissä
2	Epäkelpoja arvoja	Ei päivitetty	Tiedoissa virhe	Ei käytettävissä
3	Ei riittävät	Ei päivitetty	Tiedoissa virhe	Ei käytettävissä

EUCT-H7 Tuotteen poistaminen järjestelmästä				
Nro	Käyttäjän antamat tiedot	Tietokannan tila	Järjestelmän ilmoitus	Uusi tuote
1	Ei	Tuote poistettu	Päivitetty	Ei enää käytettävissä
2	Kyllä	Ei voi poistaa	Ei muutoksia	Käytettävissä

EUCT-H8 Raportti			
Nro	I/O-toiminto	Järjestelmän ilmoitus	Raportti
1	Kunnossa	Raportti luotu	Tallentuu tiedostoon
2	Epäkunnossa	I/O-virhe	Ei luoda

EUCT-H9 Varastosaldon kirjaus					
Nro	Syötetty arvo	Järjestelmän ilmoitus	Uusi arvo	Saldoarvio päivittyy	Tietokannan tila
1	Sallittu	OK	Näkyvät	Kyllä	Päivittyy
2	Ei sallittu	Epäkelpo arvo	Ei näy	Ei	Ei muutu

EUCT-H10 Tilastointikauden muuttaminen				
Nro	Annettu kausi	Tietokannan tila	Järjestelmän ilmoitus	Järjestelmän tila
1	Sallittu	Päivitetään	Muutokset tallennettu	Alkaa käyttää uusi arvoja
2	Ei sallittu	Ei päivity	Virheellinen arvo	Ennallaan

EUCT-H11 Kielen vaihtaminen				
Nro	Nykyinen kieli	Valittava kieli	Järjestelmän uusi kieli	Tuotteiden uusi kieli
1	x	y	y	y

EUCT-H11 Tuonninkirjaus				
Nro	Kirjattu arvo	Tallenna-painike	Tietokannan tila	Järjestelmän ilmoitus
1	Sallittu	Aktiivinen, painettu	Päivitetään	Uudet tiedot näkyviin
2	Ei sallittu	Ei aktiivinen	Ei päivity	Virheellinen arvo
3	Sallittu	Aktiivinen, ei painettu	Ei muutoksia	-

Liite 2. Kahvinäkymän EUCT-testitapaukset

Seuraavaksi esitetään kahvinäkymän EUCT-testitapaukset.

EUCT-K1 Käytön kirjaus				
Nro	Annosvalinta	Sormenjälki tai PIN	Järjestelmän ilmoitus	Tietokannan tila
1	Ei sallittu	*	-	Ei muutosta
2	Sallittu	Sallittu	Kuittaus ostosta	Ostos rekisteröity
3	Sallittu	Ei sallittu	Viallinen tunniste	Ei muutosta

EUCT-K2 Tuonnin kirjaus				
Nro	Syötetty tuotekoodi	Sormenjälki tai PIN	Järjestelmän ilmoitus	Tietokannan tila
1	Ei sallittu	*	Yritä uudelleen	Ei muutosta
2	Sallittu	Sallittu	Kuittaus tuonnista	Tuonti tallentuu
3	Sallittu	Ei sallittu	Viallinen tunniste	Ei muutosta

EUCT-K3 Kielen vaihtaminen		
Nro	Valittu kieli	Näkymän uusi kieli
1	Suomi, ruotsi tai englanti	Sama kuin valittu