Projektisuunnitelma

Ohjelmistotuotantoprojekti Todistustoimitin

28. tammikuuta 2003
Helsingin yliopisto
Tietojenkäsittelytieteen laitos

$Id: projektisuunnitelma.tex,v 1.4 2003/01/28 11:54:08 jmtapio Exp $

Sisältö

1 Johdanto **1**

2 Yleiskuvaus **1**

2.1 Ohjelmiston jakautuminen 1

2.2 Toteutuksesta 2

2.3 Ohjelmiston koko 2

3 Vastuualueet ja työnjako **3**

4 Projektin jakautuminen ajallisesti **4**

5 Riskianalyysi **5**

Liitteet

1. GANTT-kaavio

Historia

Päiväys	Versio	Kuvaus
27.1.2003	0.1	Esiversio.
28.1.2003	0.2	Esiversio.

1 Johdanto

Tämä dokumentti on ohjelmistotuotantoprojekti-kurssin projektisuunnitelma. Se sisältää yleiskuvauksen projektista, aikataulun, projektin työnjaon ja riskianalyysin. Projektin tarkoituksena on tuottaa ohjelmisto todistusten helppoon laadintaan tietokoneella käyttäen erilaisia sääntökokoelmia.

2 Yleiskuvaus

Viime syksynä luennoitiin laitoksella kurssi Proof Theory and Proof Search, jossa käsiteltiin luonnollisen logiikan tapaista formalismia, jonka etuina tähän nähden on se, että todistamisprosessi vaatii vähemmän intuitiivista päättelyä. Lauseen todistaminen tapahtuu "käänteisessä järjestyksessä", lähtien lopputuloksesta ja jakaen sitä yhä pienempiin osiin sääntöjä käyttäen kunnes päädytään aksioomiin tai erityisiin kohtiin, joissa ollaan päädytty "identtisesti tosiin"lauseisiin, jolloin todistus on valmis.

Ohjelman tarkoituksena on rakentaa kaavamuokkain joka toteuttaa kaksi kurssilla esitettyä sääntökokoelmaa, klassisen(...) ja intuitionistisen (...tyyppi) ilman ns. cut-sääntöä ja kvanttoreita. Sääntökokoelmissa on listattu joukko tapoja joilla kaavaa voidaan muokata. Kuhunkin kaavaan voidaan soveltaa useampaa sääntöä, käyttäjän tehtävänä on valita mitä. Ohjelman tulisi näyttää ruudulla kaava, josta klikkaamalla käyttäjä voi valita, mihin suuntaan todistus etenee seuraavaksi. Valinnan jälkeen ohjelma laskee todistuksen seuraavan askeleen, josta jälleen voidaan jatkaa todistamista.

Tärkeintä ohjelmassa (tietenkin sen lisäksi että se toimii oikein) on selkeä käyttöliittymä, koska ohjelmaa tullaan käyttämään opetuksen apuna kun kurssia luennoidaan jatkossa. Yhdellä hiiren näpäytyksellä voisi valita kaavasta konnektiivin, jota puretaan auki seuraavaksi. Koska todistuksesta tulee puumainen ja pidemmissä lauseissa varsin laaja, todistuksen näyttäminen ruudulla tulisi olla myös hyvin suunniteltu. Jos todistuksen pääikkuna tulee täyteen, jokin alilauseke tulisi voida ottaa erilliseen ikkunaansa, jolloin sen todistusta voisi jatkaa tässä ikkunassa pääikkunan sotkeutumatta. Alilausekkeesta tulisi tämän uuden ikkunan päälauseke.

Ohjelmaan on hyvä sisällyttää myös jonkinlainen undo- ja redo-mahdollisuus, koska todistaminen on silti, vaikka näitä sääntöjä käyttäisikin, eri todistuspolkujen kokeilemista. Käyttäjä voi peruuttaa todistusaskeliaan ja valita toisia, tai palata aikaisempaan todistukseen jos uusi tie näyttää huonommalta.

Ohjelman olisi mahdollistettava uusien sääntökokoelmien käyttäminen suhteellisen pienellä ohjelmointivaivalla. Erityisesti ns. cut-sääntö ja kvanttorit vaativat käyttäjältä muutakin syötettä kuin säännön valinnan. Ohjelman tulisi ottaa tämä huomioon niin, että näiden ominaisuuksien toteuttaminen olisi suhteellisen helppoa (ts. ei vaatisi koko ohjelman uudelleenkirjoittamista).

2.1 Ohjelmiston jakautuminen

Alla on eräs ehdotus sille, miten ohjelma voisi jakautua komponentteihin:

Ohjelmisto jakautuu pääosin toiminnalliseen osaan, tietorakenneosaan ja käyttöliittymäosaan, jossa ensimmäisen tehtävänä on toteuttaa haluttu kalkyyli, toisen tehtävänä tallentaa lasketut lausekkeet johonkin helposti käsiteltävään muotoon ja toteuttaa undotoiminto, ja viimeisen tehtävänä näyttää ne.

Tietorakenneosa koostuu pääasiassa puurakenteesta, johon on tallennettu jokainen lauseke johon käyttäjä on todistusta vienyt, niin että yksi puun solmu sisältää lausekkeen, sen isäsolmu on lauseke josta se on johdettu, ja lapsisolmuina on kaikki ne lausekkeet jotka käyttäjä on todistuksen aikana tästä lausekkeesta johtanut.

Käyttöliittymä jakautuu esimerkiksi puumaiseksi rakenteeksi jossa yhden solmun sisältönä on siihen kuuluvan ikkunan sisältö, ja linkit muihin ikkunaan sidoksissa oleviin toisiin ikkunoihin. Ikkunaan on rakennettu jokin tapa löytää se lauseke jota käyttäjä on klikannut ikkunassa, ja klikattu lausekkeen osa. Näiden avulla voidaan löytää puurakenteesta lauseke, jota seuraavaksi on muokattava, ja se, miten sitä on muokattava. Jokin toinen osa hoitaisi tämän ikkunarakenteen sijoittelun jollain tavalla.

Toiminnallinen puoli voisi jakautua rajapintaan käyttöliittymän kanssa ja itse säännöt toteuttavaan osaan joka voi sitten olla tehty vaikka lispiä apuna käyttäen.

2.2 Toteutuksesta

Ohjelmisto koodataan Javalla. Sääntökokoelmien tallennus ja tulkkaus saatetaan tehdä Lispillä, Prologilla tai muulla symbolisen ohjelmoinnin kiellellä, jos se näyttää sopivan toteutustavaksi paremmin kuin puhdas Java. Todennäköisesti tällöin käytettäisiin Javan päälle rakennettua tulkkia eikä ulkoista ohjelmaa. Edellisen takia käyttöympäristöksi käy sekä Windows että Linux. Ohjelma ei saa olla kovin raskas, jotta se toimisi keskitason kotikoneella ja laitoksen mikroluokissa nopeahkosti, koska sen tulee olla tavallisen opiskelijan käytettävissä. Dokumentaatio on LaTeX-tiedostoina ja Javadoc:na.

2.3 Ohjelmiston koko

Ohjelmiston koon arvioiminen tässä vaiheessa projektia on erityisen hankalaa, etenkin kun projektissa on osia joiden toteuttamisesta ja suunnittelusta yhdelläkään ryhmän jäsenellä ei ole kokemusta. Tämän takia seuraavaan arvioon tulee suhtautua vähintään skeptisesti.

Kalkyyliosan koko riippuu paljon tehdystä valinnasta: valitaanko kovakoodattu ratkaisu, vai tehdäänkö pieni ohjelmointikieli kalkyylien kuvaamiseksi, jota kalkyyliosa pystyy tulkitsemaan. Eroa kuitenkin tasoittaa se, että valmiin tuotteen täytyy osata ainakin kaksi kalkyyliä. Ensimmäisen vaihtoehdon kokokoarvio on noin 300 riviä kalkyyliä kohti, eli yhteensä 600 riviä, jälkimmäisessä vaihtoehdossa enemmän, noin 1000-1500 riviä. Jos päädytään hybridiratkaisuun jossa käytetään jonkin kolmannen osapuolen tarjoamaa ohjelmointikieltä, ja kuvataan kalkyylit kyseisellä kielellä, kalkyylikohtainen rivimäärä voi vähentyä tuntuvastikin. Kolmannen osapuolen ohjelmointikielen kyky manipuloida todistusrakennetta täytyy kuitenkin toteuttaa, ja sen monimutkaisuutta on mahdotonta arvioida ohjelmointikielen toteutuksellisia yksityiskohtia tuntematta. Paremman tiedon puutteessa on parasta arvioida kalkyylitoteutuksen rivimäärä noin 1500 riviin.

Tietorakenneosa on ohjelman kolmijaon pienin komponentti. Se sisältää pääasiassa rakenteiden kuvaukset, ja yksinkertaiset operaatiot joilla tietorakenteita käsitellään. Mukaanlukien kaavojen jäsennys merkkijonosta, ja tallennus merkkijonoksi. Vastaavat operaatiot toteutetaan myös kaavaa korkeamman tason kokonaisuuksille: sekvenssille ja todistukselle. Myös undo-ominaisuus kuuluu läheisesti tietorakenteen piiriin. Kaavajäsentäjä toteutuu 100:lla rivillä, ja korkeamman tason rakenteet vähemmällä. Jäsentäjät vaativat siis noin 200 riviä. Vastaavat tallennusoperaatiot ovat hyvin yksinkertaisia, ja niistä selvitään yhteensä 50 rivillä. Rakenteiden kuvaukseen ja operaatioihin kuluu 200 riviä, ja undo-toteutukseen 300. Yhteensä tietorakennetoteutuksen rivimääräksi tulee 750.

Käyttöliittymäosa on toistaiseksi osista tuntemattomin, ja siksi sille on myös vaikeinta esittää kokoarviota. Käyttöliittymä päädytään rakentamaan mahdollisimman matalalta tasolta asti itse, sillä kirjaston tarjoamat komponentit sopivat projektin tarkoitusperiin huonosti. Tämä tarkoittaa sitä, että jokaista tietorakenteiden luokkaa kohti täytyy olla kohtuullisesti käyttöliittymäkoodia tuottamassa näkymän kyseisen luokan ilmentymästä, ja vastaavasti koodia joka pystyy yhdistämään ruudulla olevan koordinaatin tiettyyn tietorakenteiden olioon. Näihin kuluvan yhteensä noin 1000 riviä (hattu). Lisäksi käyttöliittymään täytyy ohjelmoida toteutus jokaiselle ohjelman todelliselle toiminnolle, kuten todistuspuiden (osien) tallennukselle, lataamiselle, tulostamiselle, jne. Näihin arvioin kuluvan toiset 1000 riviä. Yhteensä käyttöliittymän kooksi tulee siis 2000 riviä.

Koko ohjelmiston kokoarvio on siis 1500 riviä (kalkyylit) + 750 riviä (tietorakenteet) + 2000 riviä (käyttöliittymä) = 4250 riviä.

3 Vastuualueet ja työnjako

- Projektipäällikkö: Jaakko Nenonen
- Dokumenttivastaava: Juha-Matti Tapio
- Vaatimusmäärittely: Aki Nyrhinen
- Suunnittelu: Teppo Kankaanpää
- Toteutus: Jaakko Nenonen
- Testaus: Visa Röyskö

Projektipäällikön tehtävänä on valvoa projektin kulkua ja toimia kokousten puheenjohtajana.

Dokumenttivastaava pitää huolta siitä, että dokumenttien yleisilme on yhtenäinen, ja oikolukee dokumentit.

Erillisillä työvaiheilla on omat vastuuhenkilönsä, jotka vastaavat kyseisen työvaiheen etenemisestä ja viime kädessä vaiheesta tuotetusta dokumentista. Koska projektissa käytetään extreme programmingin jatkuvaa testausta, jokainen komponenttia ohjelmoiva ryhmän jäsen ohjelmoi ennen sen ohjelmointia sille testausrutiinin. Testausvastaava laatii

kuitenkin testauksen päälinjat ja pitää huolta testauksen kattavuudesta. Projektin lopussa on myös aikaa pelkälle testaamiselle, joten testauksen puutteita voidaan korjata vielä tässä vaiheessa.

Tämän lisäksi ei ole määritelty muuta työnjakoa. Töitä jaetaan henkilöille, kun kokouksessa jokin osatyövaihe on jaettu edelleen sopivankokoisiin osiin (esim. dokumentin kappaleisiin tai ohjelmoitaviin moduuleihin) jotka voidaan jakaa tehtäväksi jollekin.

4 Projektin jakautuminen ajallisesti

Projektin kulku on esitetty liitteenä olevassa Gantt-kaaviossa ja tärkeitä päivämääriä on koottu alla olevaan taulukkoon.

Toteutus- ja testausvaiheet menevät lomittäin siten, että testaaminen alkaa jo koodausvaiheessa. Toteutusvaiheen jälkeen seuraa vielä kolme viikkoa pelkkää testausta.

Projekti päättyy 10.5.

Tapahtuma	Päivämäärä
Projektin ensimmäinen kokous	17.1
Projektisuunnitelma valmis	28.1
Määrittelydokumentti valmis	11.2
Suunnitteludokumentti valmis	17.3
Toteutus valmis	13.4
Testaus valmis	4.5
Loppuraportti valmis	10.5
Projekti päättyy	10.5

5 Riskianalyysi

Riski	Laitoksen levyjärjestelmässä on katko.
Ennakointi	Tehdään varmuuskopioita esimerkiksi kotikoneille.
	Jätetään aikatauluihin joustoa.
Reaktio	Käytetään kotikoneille tehtyjä varmuuskopioita.
Vaikutus	Tiedonkulku hidastuu ja projekti voi viivästyä.
Vakavuus	Marginaalinen.

Riski	Jäljittämätön bugi käyttöliittymässä.
Ennakointi	Testataan huolellisesti ja kaiken aikaa.
Reaktio	Täydennetään yksikkötestausta ja suoritetaan koodin auditointi.
Vaikutus	Heikkolaatuinen lopputulos tai viivästys aikataulussa.
Vakavuus	Kriittinen.

Riski	Joku projektin jäsenistä keskeyttää tai sairastuu.
Ennakointi	Mahdollisesti varamiesmenettly.
Reaktio	Työtehtävät jaetaan uudelleen ja työmäärää tarpeen mukaan karsitaan.
Vaikutus	Projekti viivästyy tai lopputulosta karsitaan.
Vakavuus	Kriittinen.

Riski	Lopputulos ei vastaa sitä, mitä asiakas todella haluaa.
Ennakointi	Kommunikoidaan asiakkaan kanssa jatkuvasti.
Reaktio	Pyritään muokkaamaan tulosta mahdollisuuksien rajoissa.
Vaikutus	Projekti viivästyy tai lopputulos ei ole toivottu.
Vakavuus	Kriittinen.

Riski	Käyttöliittymän toteutus osoittautuu arveltua vaikeammaksi.
Ennakointi	Perehdytään aiheeseen huolella ja harjoitellaan.
Reaktio	Toimintoja karsitaan tai aikataulua venytetään.
Vaikutus	Huonompi lopputulos tai projektin viivästyminen.
Vakavuus	Kriittinen.

Riski	Työnjako on epäselvä tai huonosti rajoitettu.
Ennakointi	Jaetaan työt selkeästi.
Reaktio	Jaetaan työt selkeämmin.
Vaikutus	Jokin työ voi jäädä tekemättä ja joku työ saatetaan tehdä useasti.
Vakavuus	Marginaalinen.

Riski	XP-ominaisuudet havaitaan liian raskaiksi tai toimimattomiksi.
Ennakointi	Seurataan XP-ominaisuuksien toimivuutta.
Reaktio	Luovutaan XP:stä ja tehdään projekti normaalisti loppuun.
Vaikutus	Toteutus saattaa viivästyä.
Vakavuus	Marginaalinen.

Riski	Ehdotettu käyttöliittymä havaitaan sekavaksi vasta in silicon.
Ennakointi	Käyttöliittymä toteutetaan aikaisessa vaiheessa jolloin sitä voi ehkä vielä miettiä/säätää uudelleen, tai käytetään demoja.
Reaktio	Suunnitellaan uudestaan tai parannetaan vanhan dokumentaatiota.
Vaikutus	Huonolaatuinen lopputulos ja/tai projektin viivästyminen.
Vakavuus	Marginaalinen.

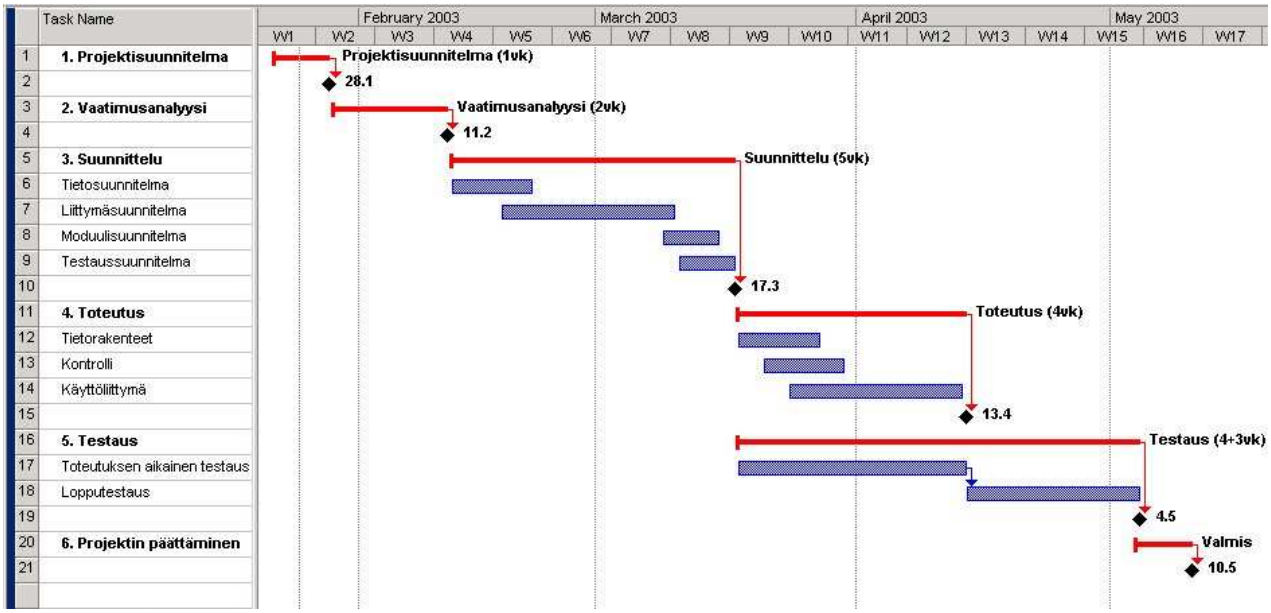
Riski	Jos säännöt on toteutettu LISPillä, ja LISP-tulkissa on bugi.
Ennakointi	Testataan huolellisesti.
Reaktio	Vaihdetaan LISP-tulkkia ja toivotaan että vaihtoehto toimii paremmin.
Vaikutus	Ei välttämättä suurta vaikutusta.
Vakavuus	Marginaalinen.

Riski	Kielivalinnat osoittautuvat työläiksi.
Ennakointi	Seurataan työn edistymistä.
Reaktio	-
Vaikutus	Projekti viivästyy.
Vakavuus	Marginaalinen.

Riski	Työkalut osoittautuvat heikkolaatuisiksi tai huonosti soveltuviksi.
Ennakointi	Varataan joustoa aikatauluun.
Reaktio	Vaihdetaan työkaluja.
Vaikutus	Projekti viivästyy tai työmäärä kasvaa.
Vakavuus	Marginaalinen.

Liitteet

1. GANTT-kaavio



Kuva 1: Aikataulu