Helsingin yliopisto
Tietojenkäsittelytieteen laitos

Cum laude laboratorio
Ohjelmistotuotantoprojekti Nobel

Projektisuunnitelma

Ilkka Forsblom, Risto-Matti Kääriäinen, Jussi Lahti,
Maarit Saaresto & Jarkko Salminen

versio 1.1

Ohjaaja:	**Teemu Kurppa**
Tilaaja:	**Tapio Elomaa**
jätetty:	8.2.2001

Sisältö

1 Ohjelmiston yleiskuvaus

Nobel-projektin tavoitteena on kehittää Nomad super scout -robotille ohjausohjelmisto: robotin on pystyttävä navigoimaan itsenäisesti laboratorio-olosuhteissa. Projektin tuottamaa ohjelmistoa käytetään jatkossa eri navigointimenetelmien vertailuun, minkä takia uudelleenkäytettävien komponenttien kehittäminen on tärkeää.

Robotti liikkuu pyörillä, joiden kulkemaa matkaa mittaamalla lasketaan robotin sijainti. Tähän sisältyy kuitenkin virhettä, jota pyritään korjaamaan robotin kamerakuvan avulla.

Ohjelmisto saa syötteenä kartan, joka kuvaa ympäröivää maailmaa. Se sisältää robotin liikkumista rajoittavat esteet ja maalipisteen, johon robotin on suunnistettava. Lisäksi voidaan antaa robotin lähtöpiste, mutta ensisijaisesti sen on paikallistettava oma sijaintinsa ennen navigoinnin aloittamista. Syötteenä annetaan myös liikkumista helpottavien maamerkkien sijainnit ympäristössä.

Robotin liikkumista korjataan ympäristöön sijoitettavilla maamerkeillä. Maamerkit ovat seinille kiinnitettäviä paperisia kirjaimia, jotka robotin pitää tunnistaa kamerakuvasta. Tarkempi sijainti voidaan laskea trigonometrian avulla, jos kolme maamerkkiä havaitaan.

Kirjaimet on ensin opetettava robotille. Merkkien oppimista ja havaitsemista varten on käytettävissä valmiita kirjastoja. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää luonnollisia maamerkkejä, mutta tämä on ylimääräinen vaatimus.

Robotin on pystyttävä reagoimaan reitille ilmestyviin yllättäviin esteisiin, joita kartalla ei ole. Robotti ei saa törmätä ohikulkijoihin tai muihin esteisiin. Esteen ilmestyessä reitille robotin on pysähdyttävä ja odotettava, että reitti vapautuu, tai este voidaan kiertää. Esteen kiertäminen on ylimääräinen ominaisuus, eikä sitä vaadita. Yllättävät esteet havaitaan sonareilla.

Ohjelmiston käyttöliittymä on tekstipohjainen. Käyttöliittymän välityksellä seurataan robotin navigointia.

2 Ohjelmiston kokoarvio LOC-menetelmällä

Ohjelmisto koostuu karkeasti neljästä osasta: käyttöliittymä, reitin laskenta, odometria ja paikanmääritys maamerkkien avulla. Käyttöliittymän LOC–arvoksi korkean tason ohjelmakoodilla (C++) on arvioitu 0.5 KLOC. Neljän viimeisen osion KLOC–arviot on esitetty taulukoissa A, B ja C. Kaikkien osioiden summa on 3.3 KLOC, joka on koodirivien yläraja. Koodia on jokaista projektin jäsentä kohden 660.

3 Projektimallin vaihejako ja aikataulu

Perusprosessimallina käytetään lineaarista mallia. Ohjelmistosta rakennetaan kuitenkin ensin ydin, jonka avulla voidaan testata navigointimenetelmien toimivuutta käytännössä. Suunnittelu, toteutus ja testaus tapahtuvat enemmän rinnakkain kuin varsinaisessa lineaarisessa mallissa. Ohjelmiston osista pyritään rakentamaan uudelleeenkäytettäviä komponentteja komponenttimallin mukaisesti.

Projektin tuntiarvio on esitetty taulukossa D. Projektin aikataulu on esitetty gantt-kuvaajan avulla kuvassa 1.

4 Projektin vastuuhenkilöt

Projektin WWW-sivuista vastaa Jussi Lahti. Sovittujen testauskäytäntöjen noudattamista valvoo Maarit Saaresto. Ohjelmiston rakenteen ja rajapinnan noudattamista komponenteissa valvoo Jarkko Salminen. Dokumenttien laadusta vastaa Maarit Saaresto.

Ohjelman komponenttien vastuuhenkilöt:

- reitin haku: Jarkko Salminen
- paikanmääritys maamerkkien avulla: Jussi Lahti
- maamerkkien etsintä: Risto-Matti Kääriäinen
- käyttöliittymä: Maarit Saaresto
- odometria, sonarit, ja fyysinen liikkuminen: Ilkka Forsblom

5 Yhteiset käytännöt

Tiedonvälitykseen käytetään sähköpostia ja projektin WWW-sivuja. Hätätapauksessa projektin jäseniin voi ottaa yhteyttä puhelimitse.

Kokouksissa on kiertävä sihteeri. Sihteeri tekee pöytäkirjan, joka tulee projektin WWW-sivuille alihakemistoon poytakirjat. Puheenjohtajan tehtävä on pitää keskustelu keskittyneenä olennaisiin asioihin. Puheenjohtajana toimii projektipäällikkö Maarit Saaresto. Kokousten aikataulu ja asialista valmistellaan etukäteen.

Tuntikirjanpidossa käytetään seuraavaa koodausta: PS=Projektisuunnitelma, VA=Vaatimusanaly
S=Suunnittelu, TO=Toteutus, TE=Testaus, VI=Viimeistely.

Ohjelmiston rakentamisessa hyödynnetään oliomenetelmiä. Analyysissä käytetään UML-kaaviotekniikkaa. Toteutuskieli on C++, ja kommentoinnissa hyödynnetään kdoc-työkalua. Dokumentointiohjelma on LaTeX, ja UML-kaaviot piirretään Dia:lla. CVS:ää käytetään sekä ohjelmakoodille että dokumentoinnille.

Osa	KLOC
kartan polygoniesityksen muunnos merkkipohjaiseksi	0.4
verkon generointi merkkipohjaisesta kartasta	0.4
reitin laskeminen Dijkstran algoritmilla	0.1
modulin ohjausyksikkö	0.2
reitin optimointi	0.2
Yhteensä	1.3

Taulukko A: Reitin laskenta

Osa	KLOC
maamerkkiehdokkaiden löytäminen	0.5
maamerkkien tunnistaminen	0.1
paikan määritys trigonometrialla	0.1
modulin ohjausyksikkö	0.5
Yhteensä	1.2

Taulukko B: Paikanmääritys maamerkkien avulla.

Osa	KLOC
kaikuluotainten hallinta	0.1
fyysinen liikkuminen	0.1
modulin ohjausyksikkö	0.1
Yhteensä	0.3

Taulukko C: Odometria, sonarit ja robotin fyysinen liikkuminen.

Osa	tunteja
Projektisuunnitelma	40
Vaatimusanalyysi	80
Suunnittelu	250
Toteutus	180
Testaussuunnitelma	80
Testaus	80
Projektin suunnitteludokumentti	20
Vaatimusdokumentti	40
Suunnitteludokumentti	90
Ylläpitodokumentti	80
Testausdokumentti	40
Loppusokumentti	90
Työvälineisiin tutustuminen	170
Yhteensä	1240

Taulukko D: Työtuntiarviot perojektin eri vaiheille.

Kuva 1: Projektin etenemissuunnitelma.

Funktiot nimetään Arto Wikla -tyylin mukaisesti. Ne kirjoitetaan järjestyksessä: aksessorit, mutaattorit, konstruktori, kopiokonstruktori, sijoitus ja destruktori. Viimeisenä ovat privaatit attribuutit.