

Mat-2.177 Operaatiotutkimuksen projektiseminaari

IR-sensorin ja sensoriverkon mallintaminen

Väliraportti

28.3.2007

Asiakas:

Puolustusvoimien teknillinen tutkimuslaitos

Projektiryhmä:

Juho Simpura (projektipäällikkö)

Antti Toppila

Jussi Kangaspunta

Tapio Heimo

Tuomas Koskela

Yleiskuva

Projektin yleiskuva on säilynyt entisellään. Tehtävänä on Projektin tavoitteet ovat yhä samat; pyritään luomaan mahdollisimman hyvä malli IR-sensorista ja soveltaa sitä ilmalvalvontaan vaihtelevissa olosuhteissa. Alkuvaiheeseen verrattuna tehtävä on selkiytynyt, ja suurimpana muutoksena voitaneenkiin pitää sitä, että ryhmän jäsenillä on nyt yksityiskohtainen näkemys tehtävästä.

Projektin eteneminen voidaan yhä jakaa ensimmäisessä raportissa esiteltyihin kolmeen vaiheeseen:

1. Perusmallin luonti
2. Sensoriverkon mallin luominen
3. Optimaalisten sensorikonfiguraatioiden löytäminen

Aikataulujen yhteensovittamisen ongelmista johtuneen alkukankeuden jälkeen on varsinainen projektityö lähtenyt nyt hyvin liikkeelle. Tosin projektimme on vasta ensimmäisessä vaiheessaan. Toinen vaihe, joka olisi jo voinut alkaa, ei ole näillä näkymin vielä toteutumassa. Vaikuttaakin siltä, että oheisessa kaaviossa 1 esitetyssä alkuperäisessä aikataulussa ei tulla pysymään

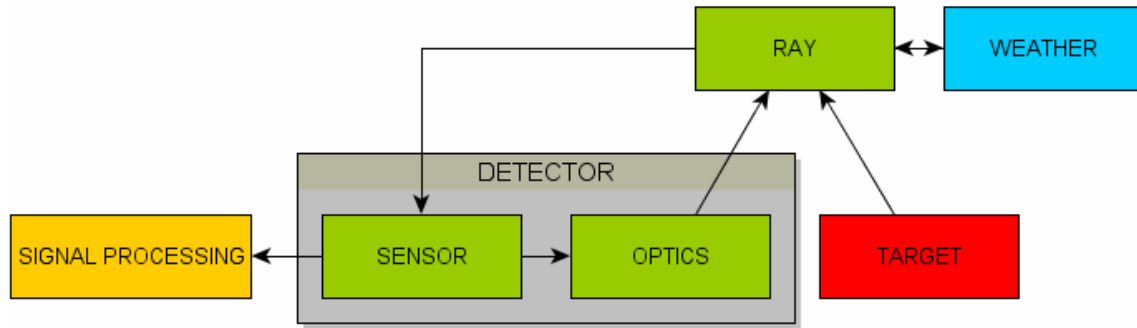
Viikko	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Esisuunnittelu	■	■	■	■									
Suunnittelu				■	■								
1. Vaihe						■	■	■	■				
Väli raportin laatiminen								■	■				
2. Vaihe								■	■	■	■	■	
3. Vaihe										■	■	■	■
Loppuraportin laatiminen											■	■	■

Kaavio 1: Alkuperäinen aikataulu.

Kaiken kaikkiaan vaikuttaa varsin todennäköiseltä, että visioitu kolmas vaihe jää toteutumatta. Toisaalta sen toteutumista pidettiin alkuperäisessäkin suunnitelmassa epätodennäköisenä, joten projektityön suunnitellun sisällön ei voi katsoa olennaisesti muuttuneen. Aihetta on vain hiukan rajattu tarkemmaksi.

Projektin tila

Varsinaista koodaustyötä edeltävä rajapintojen ja kommunikaatiomallin määrittely on saatu tehtyä. Tämän työn pohjalta koodattavat komponentit on saatu eriteltyä entistä täsmällisemmin. Yleiskuva tästä jaosta on esitetty kuvassa 1.



Kaavio 2: Moduulit ja kommunikaatiomalli.

Tässä on huomioitu joitakin alkuperäiseen suunnitelmaan nähden uusia osia. Nämä ovat kuitenkin vain olemassa olleiden komponenttien hajotelmia, kuten esimerkiksi säteilyn etenemistä mallintavan Ray-modulin ja sään hajottaminen omiksi moduleikseen. Tässä taustalla oli mahdollisen yleisen pilvien mallintamisen mahdollistaminen. Tässä mallissa tarvitsee muodostaa vain mielivaltainen distribuutiofunktio absorptiolle aallonpituuden funktiona. Logiikan muuntamisessa signaalinkäsittelyksi oli sama ajatus – ei haluttu rajoittaa mallin käyttökelpoisuutta vain binääriseen havaitsee – ei havaitse logiikkaan. Signaalinkäsittelyn erottelu muusta detektorista liittyy ajatuksen monien detektoreiden signaalien yhdistämisestä verkossa (ns. Sensor fusion). Signaalinkäsittelyn toteutus onkin tiivistä sidoksissa vaiheen kaksi toteutukseen

Kohteen malliksi on tässä vaiheessa ajateltu hyvin yksinkertaista pisteverkkomallia. Kohdetta kuvastaa siis vain mielivaltaisesti sopivalla geometrialla toisiinsa sidottu joukko pisteitä, joista kukin on itsenäinen IR-säteilyn lähde.

Moduulien rajat on määritetty lähinnä niihin liittyvien parametrien avulla, vaikka näiden parametrien takana onkin alkuperäinen funktionaalinen malli. Kaaviossa 2 esitetyn mallin tarkoituksena onkin ensisijaisesti kertoa, miten moduulit saavat toisiltaan tarvitsemansa tiedot. Mallin pohjalta on myös päätettyä simulaation tallennettavien tietojen ja niiden visualisoinnin muodosta.

Varsinainen koodaaminen on aloitettu ja optiikan mallin ensimmäiset osat ovat jo valmiita. Muitten moduleitten koodaaminen on työn alla. Samalla optiikkaan, säähän ja sensoreihin liittyvä taustatietoa on koottu. Suurin taustoitustyö on vielä edessä. Kaiken kaikkiaan ollaan siis vielä vaiheessa 1, kuten edellä jo todettiin.

Tehtävät jatkossa

Koska projektityön yleismalli on yhä suunnitelman mukainen, on myöskin työnjako pitkälti muuttumaton. Pieni työnjaon hienosäätö on kuitenkin nähty tarpeelliseksi. Niinpä ”vihreät moduulit” eli detektoriin liittyvät osat muodostavat yhden kokonaisuuden, jonka toteutus on Tapion ja Tuomaksen vastuulla. Tähän kokonaisuuteen liittyy myös

signaalinkäsittely, joskin sen toteuttamisen yksityiskohdista ei ole vielä päätetty. Kohteen mallinnus on yhä Jussin vastuulla ja ympäristön mallintaminen Antin ja Juhon. Ympäristön ensisijaisia työtavoitteita ovat pilvien ja simulaation rungon rakentaminen. Tehtävien jakoa harkitaan tarpeen mukaan uudelleen työn edetessä.

Taustoittaminen on ensisijaisesti jäämässä Juhon vastuulle. Sen osalta ensisijainen tehtävä on tässä vaiheessa selvittää ohjelmointityötä tukevaa ja ohjaavaa materiaalia, kuten selvittää minkälaisia kaupallisia simulaatiomalleja on olemassa ja minkälainen tulosten esittäminen on käytön kannalta tehokkainta.

Aikataulu tästä eteenpäin

Kokonaisaikataulu on alkuvaiheen ongelmien takia siirtynyt hieman yli viikolla. Näin ollen ensisijaisena tavoitteena on saada ensimmäinen vaihe toteutettua mahdollisimman nopeasti, viimeistään viikolla 14. Näin ollen vaiheen 2 toteutus voisi onnistua viikoilla 15 ja 16. Samalla viikon 15 aikan voitaisiin varmistaa vaiheen 1 tulosten soveltuvuus asiakkaan kanssa ja tehdä muutoksia tarpeen mukaan. Päivitetty aikataulu on esitetty kaaviossa 3.

Viikko	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Esisuunnittelu	■	■	■	■									
Suunnittelu				■	■								
1. Vaihe						■	■	■	■	■			
Väliraportin laatiminen									■				
2. Vaihe											■	■	■
3. Vaihe													■
Loppuraportin laatiminen											■	■	■

Kaavio 3: Päivitetty aikataulu.

Projektin riskien muutokset

Alkuperäisessä suunnitelmassa havaittu aikataulujen yhteensovittamisen ongelmista aiheutuva riski on osin toteutunut viivästyttäen projektin etenemistä selvästi. Tämä on ollut osin myös projektin johdon kokemattomuuden seurausta. Toisaalta työskentely yhdessä on nyt poistanut alussa työskentelyä hidastaneen epävarmuuden, joka johtui siitä, etteivät ryhmän jäsenet tunteneet toisiaan kunnolla. Ryhmädynamiikkana liittyvä riski on siis selvästi alentunut. Muilta osin riskiarvio on ennallaan.