

Systemskiss

Jon Månsson

Version 1.0

Granskad		
Godkänd		

PROJEKTIDENTITET

VT2006, AMASE
Linköpings tekniska högskola, ISY

Namn	Ansvar	Telefon	E-post
Mikael Karelid	kundansvarig (KUN)	073-7170360	mikka086@student.liu.se
John Wood	dokumentansvarig (DOK)		johwo077@student.liu.se
Magnus Dahrén	designansvarig (DES)		magda790@student.liu.se
Jon Månsson	testansvarig (TST)		jonma365@student.liu.se
Ove Svensson	kvalitetsansvarig (QS)		ovesv190@student.liu.se
Johan Hallenberg	projektledare (PL)	073-0330203	johha697@student.liu.se

E-postlista för hela gruppen: johha697@student.liu.se

Kund: FOI

Kontaktperson hos kund: Morgan Ulvklo, morgan@foi.se

Kursansvarig: Klas Norberg, klas@isy.liu.se

Handledare: Johan Wiklund, ISY och Anders Moe, ISY.

Accurate Multipoint Acquisition from Stereovision Equipment

Innehåll

DOKUMENTHISTORIK.....	4
1 INLEDNING.....	5
1.1 PARTER.....	5
1.2 MÅL.....	6
1.3 ANVÄNDNING.....	6
1.4 DEFINITIONER	6
2 ÖVERSIKT AV SYSTEMET.....	7
2.1 GROV BESKRIVNING AV PRODUKTEN.....	7
2.2 PRODUKTKOMPONENTER.....	8
2.3 BEROENDEN TILL ANDRA SYSTEM.....	8
2.4 INGÅENDE DELSYSTEM.....	8
2.5 DESIGNFILOSOFI.....	8
3 KAMERARIGG.....	9
3.1 KAMEROR.....	9
3.2 TRÖGHETSSYSTEM IMU.....	9
3.3 LASERSCANNER.....	9
4 DATABEHANDLINGSENHET.....	10
4.1 DATAINSAMLINGSGRÄNSSNITT.....	10
4.2 VERKTYGSLÅDA.....	11
4.3 GRAFISKT GRÄNSSNITT GUI.....	11
4.4 APPLIKATION.....	11

AMASE

Accurate Multipoint Acquisition from Stereovision Equipment

Dokumenthistorik

version	datum	utförda förändringar	utförda av	granskad
0.1	2006-02-01	Första utkastet	JM, OS, JW	Alla
0.11	2006-02-01	Andra utkastet	MK, JM, JW	Alla
0.12	2006-02-05	Tredje utkastet	JW, JM	Alla
0.2	2006-02-08	Fjärde utkastet	JH, JW	Alla
1.0	2006-02-15	Ändrat till version 1.0 efter godkännande av FOI och kursansvarig	JW	

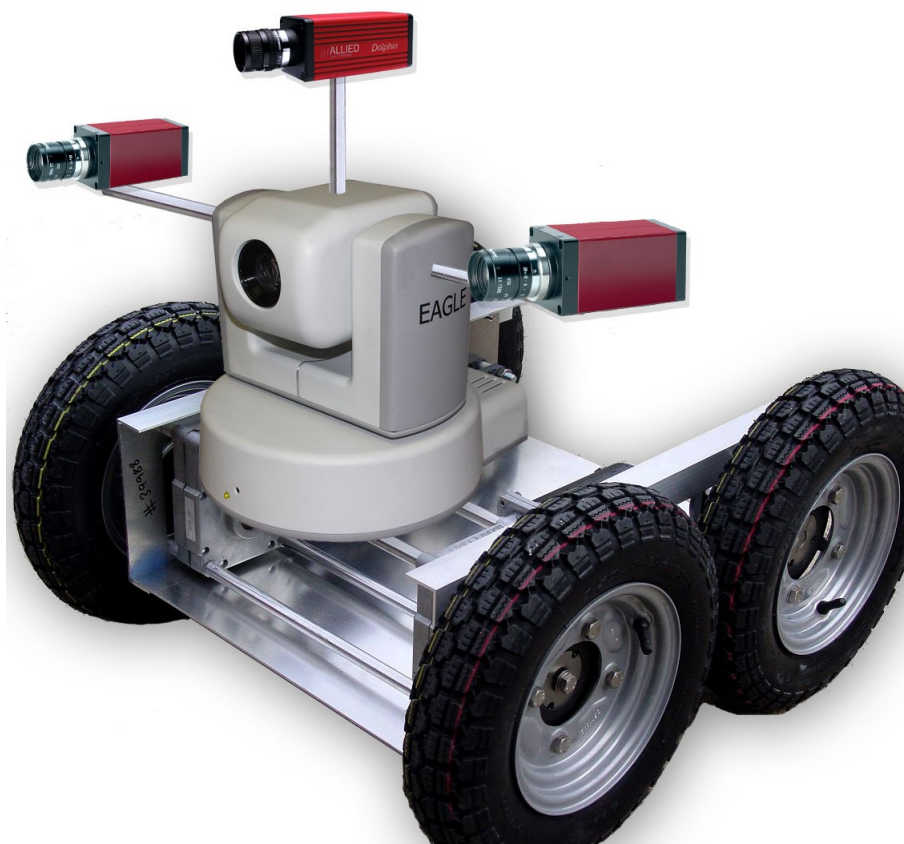
AMASE

Accurate Multipoint Acquisition from Stereovision Equipment

1 Inledning

FOI ska konstruera en obemannad markgående robot (UGV). Vi har fått i uppgift att utveckla ett system som ska ge information som kan hjälpa roboten med t.ex. kollisionshantering. Projektets syfte är att utveckla ett system för estimering av punktmoln som uppdateras med tiden och tar hänsyn till tidigare data. Molnet består av en mängd punkter som beskriver djup i en omgivning. System består av två till tre kameror monterade på en rigg och en dator, se figur nedan.

Detta dokument innehåller de uppslag och idéer som framkommit från kravspecifikationen. Systemskissen ligger till grund för designspecifikationen.



Figur 1: Fotomontage

1.1 Parter

Kund: Morgan Ulvklo, FOI.

Producent: Projektgruppen.

Examinator: Klas Nordberg, ISY.

Handledare: Johan Wiklund, ISY och Anders Moe, ISY.

AMASE**Accurate Multipoint Acquisition from Stereovision Equipment****1.2 Mål**

Att utveckla och implementera ett system för estimering av en omvärldsmodell utifrån punktmoln i en scen med hjälp av två till tre kameror, rigg, tröghetsnavigeringssystem (IMU) och en dator

1.3 Användning

Systemet ska användas av FOI som ett delsystem i en UGV. Systemet ska stödja beslutsfunktioner för t.ex. navigering och kollisionshantering.

1.4 Definitioner

UGV – Unmanned Ground Vehicle

INS – Inertial Navigation System

IMU – Inertial Measurement Unit

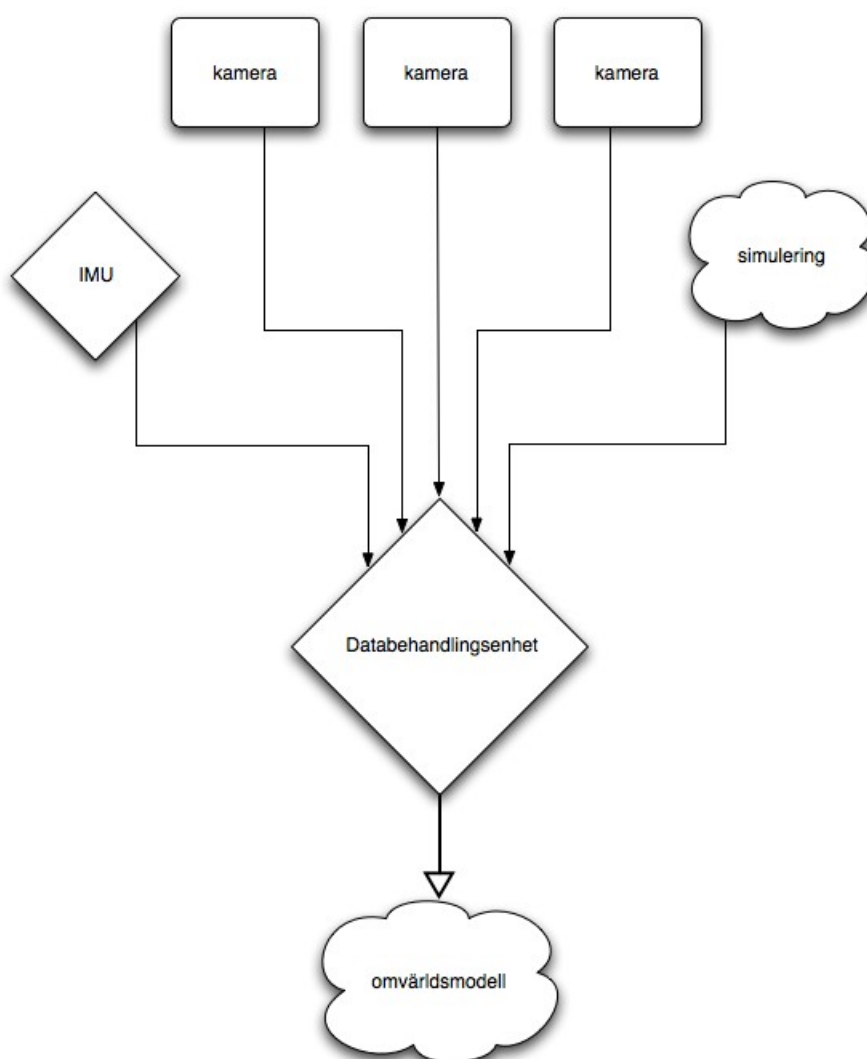
GUI – Graphical User Interface

SceneServer – Simuleringsmiljö från FOI

2 Översikt av systemet

2.1 Grov beskrivning av produkten

Systemet ska utgöras av en rigg där två eller tre kameror är monterade, samt en dator för beräkningar och bildanalys. Systemet ska som resultat ge en modell av omgivningen i form av ett punktmoln som uppdateras och utnyttjar tidigare data. Kamerorna kommer att leverera högupplösta stereopar av omgivningen vilka kommer att användas för avståndsberäkning. En tredje kamera kan användas för att öka säkerheten hos avståndsdatat. En IMU kommer att ge data om systemets rörelse vilket kan användas för att ge en snabbare stereoalgoritm och för att skapa ett scenminne. Systemet ska även klara av att göra beräkningarna på virtuell data från programvaran SceneServer.



Figur 2: Skiss över systemet.

AMASE

Accurate Multipoint Acquisition from Stereovision Equipment

2.2 Produktkomponenter

Implementeringen kommer att ske på en industridator till vilken en kamerarigg kommer att vara kopplad. Programvaran kommer att implementeras i Matlab. På kamerariggen kommer det att finnas tre digitalkameror med högupplösande sensorer. Dessutom kommer en IMU att vara monterad på riggen som levererar positionsdata.

2.3 Beroenden till andra system

Systemet kommer inte vara beroende av andra system dock ska det gå att simulera med virtuell data från SceneServer.

2.4 Ingående delsystem

Systemet består av två delsystem:

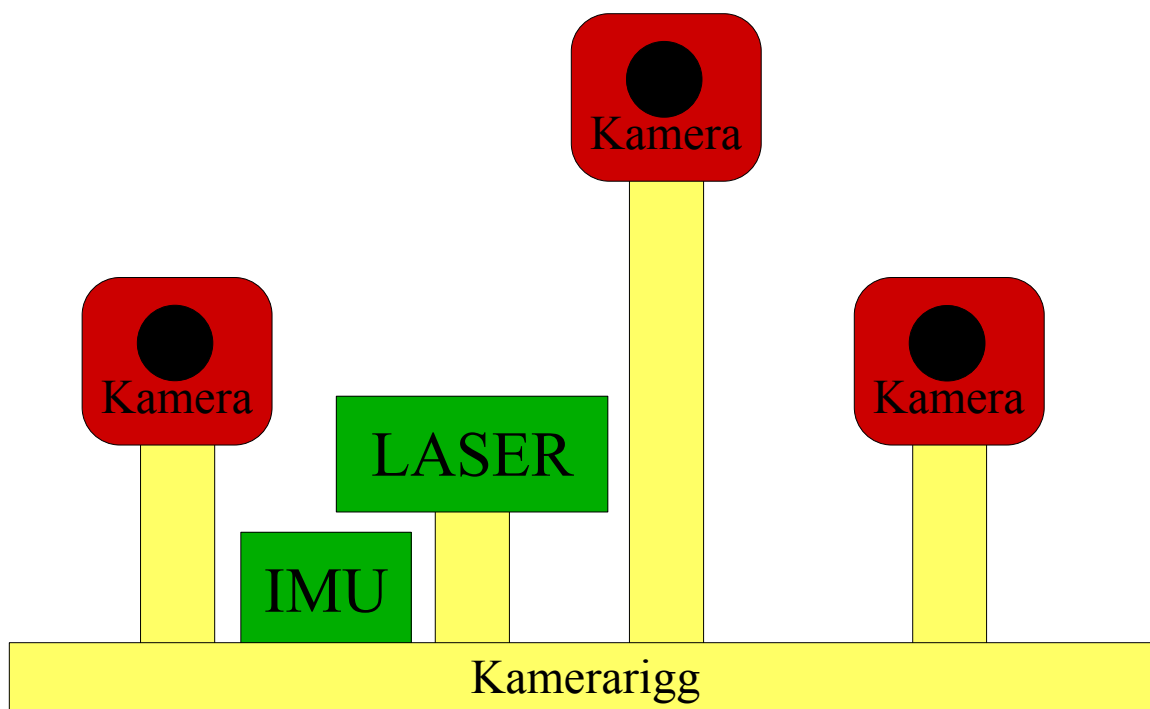
- Kamerarigg
 1. Kameror
 2. Tröghetssystem IMU
 3. Laserscanner
- Databehandlingsenhet
 1. Datainsamlingsgränssnitt
 2. Verktygslåda
 3. Grafisktgränssnitt GUI
 4. Applikation

2.5 Designfilosofi

Tyngdpunkten ska läggas på funktionalitet framför prestanda, dock ska prestandan inte glömmas vid val och implementation av algoritmerna. Systemet ska också konstrueras på sådant sätt att information från ytterligare sensorer och mätdata ska kunna användas, speciellt SceneServer.

3 Kamerarigg

Kamerariggen, vilken utvecklas för att möjliggöra autonom styrning av en UGV, består av tre fastmonterade kameror vilka ska ge information i form av bilder till databehandlingsenheten. Då kamerariggen är tänkt att fästas på en pan-tilt-plattform på UGV-farkosten ska även en IMU ingå, vilken ska bidra med tröghetsdata till systemet. Vidare ska möjligheten att använda data från en laserscanner undersökas.



Kamerarigg

3.1 Kameror

För grundläggande funktionalitet ska två kameror användas för att tillgodose systemet med stereodata. Beroende på val av stereoalgoritmen ska det undersökas hur en tredje kamera bör konfigureras för att förbättra punktmolnscattningen.

3.2 Tröghetssystem IMU

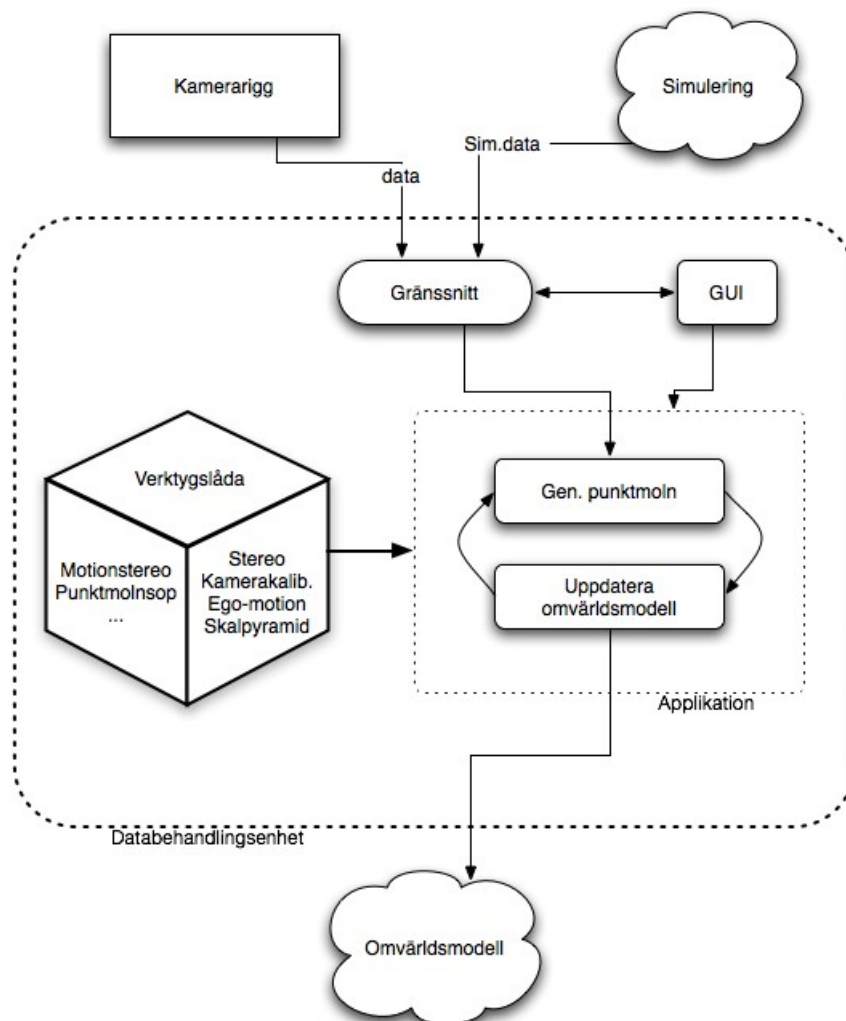
En IMU ska användas för att bidra systemet med tröghetsnavigationsdata som i första hand ska användas för att skatta systemets egomotion.

3.3 Laserscanner

En laserscanner ska kunna kopplas på riggen för att bidra med djupdata längs en horisontallinje. Denna information ska eventuellt användas för att öka säkerheten på utdata.

4 Databehandlingsenhet

Databehandlingen kommer ske i en PC utgående från data som den samlar in via sensorerna på kamerariggen. Utdatat som eftersöks är en beskrivning av den fysiska omgivningen som systemet befinner sig i, representerat i form av ett punktmoln.



Figur 3: Skiss över databehandlingsenhet.

4.1 Datainsamlingsgränssnitt

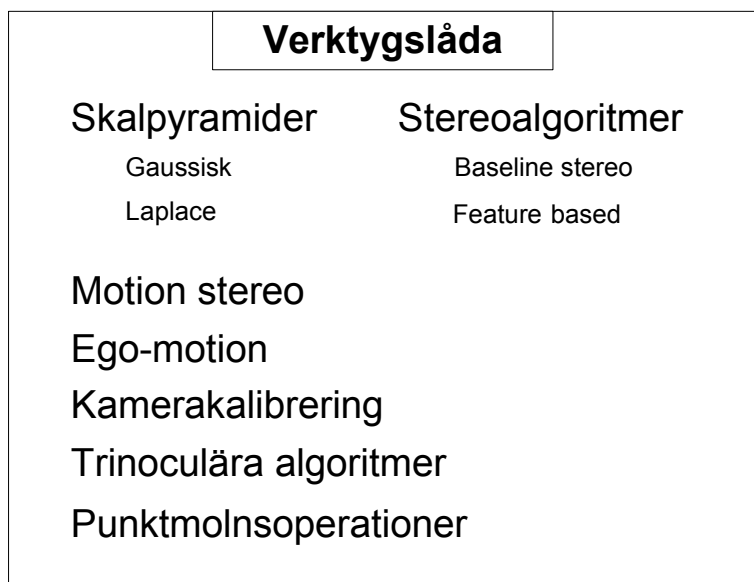
Eftersom huvuddelen av utvecklingsarbetet sker med simulerat data bör databehandlingen kunna ske oberoende av om data från kamerariggen eller simuleringen används. Detta är även önskvärt efter utvecklingsfasen, då test av systemet på virtuella miljöer kan vara av intresse. Även styrning av SceneServer och sensorer kopplas via gränssnittet. Gränssnittet ska kunna styras m.h.a. GUI:t för t.ex. styrning av kameror och växla indata.

AMASE

Accurate Multipoint Acquisition from Stereovision Equipment

4.2 Verkttygslåda

För att lösa systemets huvuduppgift ska en verkttygslåda med diverse funktioner tillverkas. Ett antal av funktionerna ska dessutom kombineras till en applikation som uppfyller målet, omvärldsmodellen. Val av de funktioner som slutligen används i applikationen kommer att ske genom utvärdering.



Figur 4: Exempel på verkttygslådans innehåll.

Figuren ovan är ett exempel på hur det kan se ut när verkttygslådan är färdig. Under projektets gång kommer verkttygslådan att utvecklas efter behov.

4.3 Grafiskt gränssnitt GUI

Detta delsystem är till för att ge grafisk feedback till användaren för att kunna utvärdera systemet och verifiera dess funktionalitet. Gränssnittet kommer även att möjliggöra justering av vissa parametrar samt styrning av kameror / simuleringsmiljö. GUI:t kommer att implementeras i Matlab.

4.4 Applikation

Utdata från systemet är aktuell representation av omgivande miljö i form av ett punktmoln som uppdateras med tiden. Den använder sig av verkttygslådans funktioner för att skatta en modell av omvärlden. I första steget beräknar applikationen ett punktmoln av omgivningen, därefter uppdateras den aktuella omvärldsmodellen med information från det nya punktmolnet och egomotionfunktionerna.