

# Kravspecifikation

Redaktör: Hannes Snögren

**Version 0.2**

Status

Granskad		
Godkänd		

## PROJEKTIDENTITET

HT1, 2014, Grupp 2  
Linköpings Tekniska Högskola, MAI

### Gruppdeltagare

Namn	Ansvar	Telefon	E-post
Pål Kastman	Projektledare	0703896295	palka285@student.liu.se
Hannes Snögren	Dokumentansvarig	0706265064	hansn314@student.liu.se
Alexander Yngve		0762749762	aleyn573@student.liu.se
Martin Söderén		0708163241	marso329@student.liu.se
Daniel Wassing		0767741110	danwa223@student.liu.se
Dennis Ljung		0708568148	denlj069@student.liu.se

**Hemsida:** <http://github.com/ultralaserdeluxe/gloria>

**Kund:** Tomas Svensson

**Kontaktperson hos kund:** Tomas Svensson

**Kursansvarig:** Tomas Svensson

**Handledare:**

# Innehåll

<b>1 Inledning</b>	<b>1</b>
1.1 Parter . . . . .	1
1.2 Syfte och mål . . . . .	1
1.3 Användning . . . . .	1
1.4 Bakgrundsinformation . . . . .	1
1.5 Definitioner . . . . .	1
<b>2 Översikt av systemet</b>	<b>1</b>
2.1 Grov beskrivning av produkten . . . . .	1
2.2 Produktkomponenter . . . . .	1
2.3 Beroenden till andra system . . . . .	2
2.4 Ingående delsystem . . . . .	2
2.5 Avgränsningar . . . . .	2
2.6 Designfilosofi . . . . .	2
2.7 Generella krav på hela systemet . . . . .	2
<b>3 Huvudmodul</b>	<b>3</b>
3.1 Inledande beskrivning av huvudmodul . . . . .	3
3.2 Gränssnitt . . . . .	3
3.3 Funktionella krav för huvudmodul . . . . .	3
<b>4 Kommunikationsmodul</b>	<b>3</b>
4.1 Inledande beskrivning av kommunikationsmodul . . . . .	3
4.2 Gränssnitt . . . . .	3
4.3 Funktionella krav för kommunikationsmodul . . . . .	3
<b>5 Sensormodul</b>	<b>3</b>
5.1 Inledande beskrivning av sensormodul . . . . .	3
5.2 Gränssnitt . . . . .	3
5.3 Funktionella krav för sensormodul . . . . .	4
<b>6 Armmodul</b>	<b>4</b>
6.1 Inledande beskrivning av armmodul . . . . .	4
6.2 Gränssnitt . . . . .	4
6.3 Funktionella krav för armmodul . . . . .	4
<b>7 Motormodul</b>	<b>4</b>
7.1 Inledande beskrivning av motormodul . . . . .	4
7.2 Gränssnitt . . . . .	4
7.3 Funktionella krav för motormodul . . . . .	4
<b>8 Programvara för PC</b>	<b>4</b>
8.1 Inledande beskrivning av programvara för PC . . . . .	4
8.2 Gränssnitt . . . . .	5
8.3 Funktionella krav på programvara för PC . . . . .	5
<b>9 Prestandakrav</b>	<b>5</b>
<b>10 Krav på vidareutveckling</b>	<b>5</b>
<b>11 Tillförlitlighet</b>	<b>5</b>
<b>12 Ekonomi</b>	<b>5</b>

<b>13 LeveranskraV och delleveranser</b>	<b>6</b>
<b>14 Dokumentation</b>	<b>6</b>
<b>Bilaga A Banregler</b>	<b>7</b>

Dokumenthistorik

Version	Datum	Utförda förändringar	Utförda av	Granskad
0.1	2014-09-09	Första utkast	hansn314	
0.2	2014-09-10	Andra utkast	hansn314	

# 1 Inledning

Vi har fått i uppgift av beställaren att bygga ett system som ska kunna flytta paket på ett lager. Systemet ska följa en bana enligt uppsatta banregler (se Bilaga A) och flytta paket mellan uppsatta stationer.

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 1	Orginal	Systemet ska kunna följa en bana enligt Bilaga A	1

## 1.1 Parter

Systemet har beställts av köparen, Tomas Svensson. Leverantör är Grupp 2.

## 1.2 Syfte och mål

Målet med projektet är att konstruera ett system som autonomt ska kunna röra sig i ett lager. Från en dator ska systemet kunna styras att plocka upp och sätta ner paket.

## 1.3 Användning

Systemet ska sättas vid en startposition, enligt regler definierade i banreglerna. När systemet sedan slås på följer roboten banan till nästa station. Vid stationen styr användaren systemet från en dator trådlöst och avgör om upplockning eller nedsättning skall ske.

## 1.4 Bakgrundsinformation

Vi är studenter vid Linköpings Universitet som läser kursen TSEA29. Vår examinator agerar beställare och har givit oss i uppdrag att konstruera en lagerrobot enligt givet projektdirektiv.

## 1.5 Definitioner

- Vi har beslutat att kalla vårt system GLORIA
- Prioritetsnivå 1: Krav som skall ingå i systemet
- Prioritetsnivå 2: Krav som vi vill ska ingå i systemet

# 2 Översikt av systemet

## 2.1 Grov beskrivning av produkten

Systemet representerar en lagerrobot som ska kunna navigera autonomt med hjälp av en tejplinje och hitta paketstationer. Ett manuellt läge skall finnas där robotens alla rörelser skall kunna styras av användaren.

## 2.2 Produktkomponenter

Den färdiga produkten kommer innehålla följande komponenter

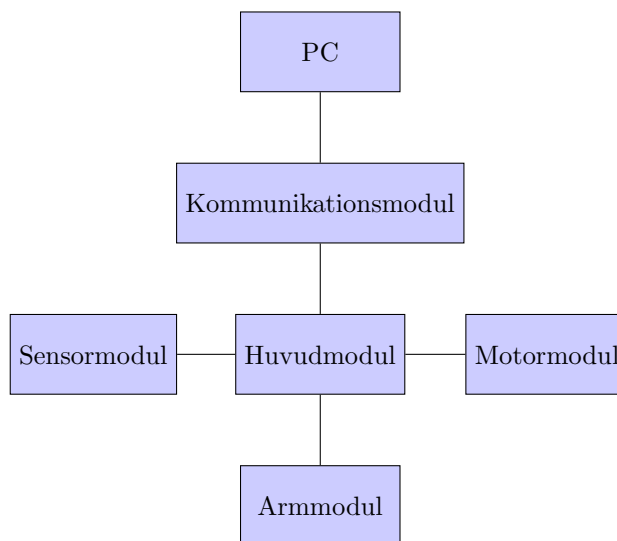
- Robot
- Programvara för robot
- Programvara för att styra roboten från en dator
- Teknisk dokumentation
- Användarhandledning

## 2.3 Beroenden till andra system

Gloria behöver en PC för att kunna fjärrstyras trådlöst.

## 2.4 Ingående delsystem

Systemet består av sex delsystem. En PC-modul som består av mjukvara för att styra roboten manuellt. En huvudmodul som styr fyra undermoduler: en kommunikationsmodul, en sensormodul, en armmodul och en motormodul.



## 2.5 Avgränsningar

Roboten skall endast kunna köras på banor som följer banreglerna.

## 2.6 Designfilosofi

Funktionaliteten och driftsäkerheten av systemet prioriteras högst, dvs kunna leverera paketet till rätt plats utan problem.

## 2.7 Generella krav på hela systemet

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 2	Orginal	Roboten skall kunna färdas autonomt längs en bana	1
Krav 3	Orginal	Roboten skall stanna vid utmarkerade stationer	1
Krav 4	Orginal	Roboten skall, styrd av en användare, kunna plocka upp och sätta ner paket	1
Krav 5	Orginal	Roboten skall kunna ta emot kommandon trådlöst från en användare	1
Krav 6	Orginal	Roboten skall skicka sensor- och debugdata trådlöst till användaren	1
Krav 7	Orginal	Det skall finnas programvara för att skicka och ta emot data från roboten	1
Krav 8	Orginal	Det skall finnas möjlighet att ställa om roboten i ett läge där den detekterar, plockar upp och lägger ner paket autonomt	2

### 3 Huvudmodul

#### 3.1 Inledande beskrivning av huvudmodul

Huvudmodulen utför alla nödvändiga beräkningar med data från undermodulerna. Huvudmodulen fattar beslut om någonting ska göras och skickar kommandon till undermodulerna om den är i autonomt läge, är den i manuellt läge fås kommandon från användaren. I båda lägena ska data skickas tillbaka till användaren.

#### 3.2 Gränssnitt

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 9	Orginal	Huvudmodulen skall kunna skicka och ta emot nödvändiga data från de övriga modulerna	1

#### 3.3 Funktionella krav för huvudmodul

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 10	Orginal	Motorer och servon skall regleras smidigt och utan ryck	1
Krav 11	Orginal	Roboten skall följa banan utan att sick-sacka sig fram	1

### 4 Kommunikationsmodul

#### 4.1 Inledande beskrivning av kommunikationsmodul

Kommunikationsmodulen är länken som gör kommunikation mellan huvudmodulen och PCn möjlig.

#### 4.2 Gränssnitt

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 12	Orginal	Kommunikationsmodulen skall slussa data mellan huvudmodulen och programvaran på PC	1

#### 4.3 Funktionella krav för kommunikationsmodul

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 13	Orginal	Modulen skall vara enkelt utbytbar	1

### 5 Sensormodul

#### 5.1 Inledande beskrivning av sensormodul

Sensormodulen sköter sensordata för linjeföljare, avståndsmätare för detektering av objekt samt eventuella andra sensorer som kan behövas.

#### 5.2 Gränssnitt

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 14	Orginal	Sensormodulen skall skicka och ta emot nödvändiga data från huvudmodulen	1



### 5.3 Funktionella krav för sensormodul

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 15	Orginal	Sensorerna skall kunna kalibreras	1
Krav 16	Orginal	Sensorer skall kunna detektera banan	1
Krav 17	Orginal	Sensorer skall kunna detektera ett paket	1
Krav 18	Orginal	Sensorer skall kunna identifiera RFID	1

## 6 Armmodul

### 6.1 Inledande beskrivning av armmodul

Armmodulen sköter de servon som styr robotarmen.

### 6.2 Gränssnitt

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 19	Orginal	Armmodulen skall skicka och ta emot nödvändig data från huvudmodulen	1

### 6.3 Funktionella krav för armmodul

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 20	Orginal	Arm rörelser skall ske utan uppenbara ryck	1

## 7 Motormodul

### 7.1 Inledande beskrivning av motormodul

Motormodulen sköter framdrivningen av roboten.

### 7.2 Gränssnitt

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 21	Orginal	Motormodulen skall skicka och ta emot nödvändig data från huvudmodulen	1

### 7.3 Funktionella krav för motormodul

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 22	Orginal	Motormodulen skall reglera hjulens hastighet	1
Krav 23	Orginal	Motormodulen skall utföra kommandon från huvudmodulen	1
Krav 24	Orginal	Motormodulen skall reglera hjulens hastighet utifrån sensordata	1

## 8 Programvara för PC

### 8.1 Inledande beskrivning av programvara för PC

Programvaran skall köras på PC för att göra det möjligt att styra roboten och visa sensor- och debugdata.

## 8.2 Gränssnitt

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 25	Orginal	Programvaran skall kunna kommunicera trådlöst med roboten	1

## 8.3 Funktionella krav på programvara för PC

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 26	Orginal	Programvaran skall kunna skicka kommandon för att styra rörelser för hjul och för arm	1
Krav 27	Orginal	Programvaran skall visa sensor- och debugdata	1

## 9 Prestandakrav

Vi har som mål att minimera tiden det tar för roboten att ta sig igenom banan, tiden det tar för roboten att plocka upp ett paket och tiden det tar för roboten att ställa ner ett paket.

## 10 Krav på vidareutveckling

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 28	Orginal	Gränsnitten skall vara väl definierade	1
Krav 29	Orginal	Modulerna skall vara enkla att byta ut	1

## 11 Tillförlitlighet

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 30	Orginal	Systemet skall ta sig igenom en bana, specificerad i banreglerna utan kritiska problem	1
Krav 31	Orginal	Roboten skall navigera på ett sådant sätt att roboten befinner sig på banan vid varje givet tillfälle	1
Krav 32	Orginal	Om roboten påverkas av yttre faktorer på ett sådant sätt att den hamnar utanför banan, skall den försöka hitta tillbaks till banan	2

## 12 Ekonomi

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 33	Orginal	Efter beslutsplunkt 2 skall 960 timmar brukas	1

### 13 Leveranskrav och delleveranser

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 34	Orginal	Kravspecifikation skall vara godkänd 2014-09-16	1
Krav 35	Orginal	Projektplan, tidsplan och systemskiss skall vara inlämnade 2014-09-26	1
Krav 36	Orginal	Projektplan, tidsplan och systemskiss skall vara godkända 2014-10-02	1
Krav 37	Orginal	Designspecifikation skall vara inlämnad 2014-11-04	1
Krav 38	Orginal	Designspecifikation skall vara godkänd 2014-11-07	1
Krav 39	Orginal	Efterstudie skall vara inlämnad 2014-12-19	1
Krav 40	Orginal	Utrustning skall vara inlämnad 2014-12-19	1
Krav 41	Orginal	Tidsrapport 1 skall vara inlämad 2014-11-03	1
Krav 42	Orginal	Tidsrapport 2 skall vara inlämad 2014-11-10	1
Krav 43	Orginal	Tidsrapport 3 skall vara inlämad 2014-11-17	1
Krav 44	Orginal	Tidsrapport 4 skall vara inlämad 2014-11-24	1
Krav 45	Orginal	Tidsrapport 5 skall vara inlämad 2014-12-01	1
Krav 46	Orginal	Tidsrapport 6 skall vara inlämad 2014-12-08	1
Krav 47	Orginal	Tidsrapport 7 skall vara inlämad 2014-12-15	1

### 14 Dokumentation

Dokument	Språk	Syfte	Målgrupp	Format
Teknisk dokumentation	Svenska	Beskriv hur systemet är konstruerat	Tekniskt ansvarig	PDF
Användarhandledning	Svenska	Introduktionsbeskrivning av systemet	Användare	PDF

Krav	Förändring	Beskrivning	Prioritet
Krav 48	Orginal	All dokumentation skall finnas vid leverans	1
Krav 49	Orginal	Dokumentationen skall följa LIPS-standard	1
Krav 50	Orginal	All källkod skall vara väl dokumenterad	1

## Bilaga A Banregler

Banan är uppmärkt med en tejp som är mellan 14-18mm tjock. Banan får korsa sin egen väg, med restriktionen att det skall ske rätvinkligt. Där banan korsar sin egen väg skall den vara rak i minst 30cm från korsningen. Avbrott i banan får förekomma, under förutsättning att det sker på en raksträcka och avbrottet inte är längre än 10 cm. Banans svängradie får ej understiga 25cm.

Det finns minst ett paket vid banan.

Upplockningsstationer är markerade med en vinkelrät tejp åt den sida på vilken stationen finnes. Antalet upplockningsstationer är större än antalet paket.

En slutmarkering är inte nödvändig för banans giltighet. Finns det ett stop markeras det av två parallella tejpbitar vinkelräta mot banan samt en vinkelrät tejpbit, placerad mellan de två markeringarna som leder till robotens förvaringsutrymme.