

# PROJEKTPLAN

Oskar Lundin

Version 0.2

## Status

Granskad	Oskar Lundin	2019-10-02
Godkänd		

## PROJEKTIDENTITET

Grupp 5, 2019/HT1, Columbus  
Linköpings tekniska högskola, ISY

Namn	Ansvar	Telefon	E-post
Mattias Ljung	Kommunikationsmodulsansvarig (KA)	070-219 03 53	<a href="mailto:matlj387@student.liu.se">matlj387@student.liu.se</a>
Felix Lindgren	Dokumentansvarig (DA)	013-22 33 44	<a href="mailto:felli675@student.liu.se">felli675@student.liu.se</a>
Marcus Nolkrantz	Styrmodulsansvarig (SA)	070-553 48 79	<a href="mailto:marno874@student.liu.se">marno874@student.liu.se</a>
Justus Karlsson	Grafiskmodulsansvarig (GA)	072-241 43 77	<a href="mailto:juska933@student.liu.se">juska933@student.liu.se</a>
Edwin Johansson	Sensormodulsansvarig (SEA)	073-673 39 87	<a href="mailto:edwio109@student.liu.se">edwio109@student.liu.se</a>
Oskar Lundin	projektledare (PL)	070-756 80 58	<a href="mailto:osklu414@student.liu.se">osklu414@student.liu.se</a>

**E-postlista för hela gruppen:** [osklu414@student.liu.se](mailto:osklu414@student.liu.se)  
**Hemsida:** <https://gitlab.liu.se/osklu414/tsea29-kartrobot/>

**Kund:** Kent Palmkvist, 581 00 LINKÖPING,  
013-28 13 47, [kent.palmkvist@liu.se](mailto:kent.palmkvist@liu.se)

**Kursansvarig:** Anders Nilsson, 3B:512, 013-28 2635, [Anders.P.Nilsson@liu.se](mailto:Anders.P.Nilsson@liu.se)  
**Handledare:** Petter Källström, 013-28-14-92, [petter.kallstrom@liu.se](mailto:petter.kallstrom@liu.se)

## Innehåll

<b>1</b>	<b>Beställare</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Översiktlig beskrivning av projektet</b>	<b>1</b>
2.1	Syfte och mål	1
2.2	Leveranser	1
2.3	Begränsningar	1
<b>3</b>	<b>Fasplan</b>	<b>1</b>
3.1	Före projektstart	1
3.2	Under projektet	1
3.3	Efter projektet	1
<b>4</b>	<b>Organisationsplan för hela projektet</b>	<b>1</b>
4.1	Organisationsplan per fas	1
4.2	Organisationsplan hos kunden	2
4.3	Villkor för samarbetet inom projektgruppen	2
4.4	Definition av arbetsinnehåll och ansvar	2
<b>5</b>	<b>Dokumentplan</b>	<b>2</b>
<b>6</b>	<b>Utvecklingsmetodik</b>	<b>3</b>
<b>7</b>	<b>Utbildningsplan</b>	<b>3</b>
7.1	Egen utbildning	3
7.2	Kundens utbildning	3
<b>8</b>	<b>Rapporteringsplan</b>	<b>3</b>
<b>9</b>	<b>Mötesplan</b>	<b>3</b>
<b>10</b>	<b>Resursplan</b>	<b>3</b>
10.1	Personer	3
10.2	Material	3
10.3	Lokaler	3
10.4	Ekonomi	3
<b>11</b>	<b>Milstolpar och beslutspunkter</b>	<b>3</b>
11.1	Milstolpar	3
11.2	Beslutspunkter	4
<b>12</b>	<b>Aktiviteter</b>	<b>4</b>
<b>13</b>	<b>Tidplan</b>	<b>5</b>
<b>14</b>	<b>Förändringsplan</b>	<b>5</b>
<b>15</b>	<b>Kvalitetsplan</b>	<b>5</b>
15.1	Granskningar	5
15.2	Testplan	5
<b>16</b>	<b>Risikanalys</b>	<b>5</b>
<b>17</b>	<b>Prioriteringar</b>	<b>5</b>

**18    Projektavslut**

**5**

**Referenser**

**5**

**Dokumenthistorik**

Version	Datum	Utförda förändringar	Utförda av	Granskad
0.2	02-10-2019	Andra utkastet	ML, FL, MN, EJ, JK, OL	OL
0.1	23-09-2019	Första utkastet	ML, FL, MN, EJ, JK	OL

# 1 BESTÄLLARE

Beställare av projektet är Kent Palmkvist, 581 00 LINKÖPING, 013-28 13 47, [kent.palmkvist@liu.se](mailto:kent.palmkvist@liu.se).

# 2 ÖVERSIKTLIG BESKRIVNING AV PROJEKTET

Projektet går ut på att framställa en fungerande kartrobot tillsammans med nödvändiga dokument. I förstadiet av projektet ska dokument för planering och skisser göras, så det framgår tydligt vad och när saker ska utföras. Under projektet ska roboten skapas. I efterstadiet av projektet ska tekniska dokument skrivas samt en presentation av roboten.

## 2.1 Syfte och mål

Syftet med projektet är att ta fram en robot enligt beställarens krav och restriktioner. Målet är att roboten ska klara av att delta i en tävling på presentationsdagen, enligt förutbestämda regler[1].

Utöver detta ska projektet ge insikt i hur ett större projekt kan utföras och hur mikrodatorer kan användas för att lösa problem.

## 2.2 Leveranser

Följande punkter är förväntade leveranser under projektet:

- Första versionen av projektplan, systemskiss och tidsplan ska vara inlämnade senast 2019-09-29, klockan 16:00.
- Slutgiltiga versionen av projektplan, systemskiss och tidsplan ska vara inlämnade senast 2019-10-03, klockan 16:00.
- Första versionen av designspecifikationen ska vara inlämnad senast 2019-10-10, klockan 16:00.
- Första versionen av designspecifikationen ska vara inlämnad senast 2019-10-10, klockan 16:00.
- Gruppen ska göra kontinuerliga tidsrapporteringar som skickas till beställaren varje måndag kl. 16 från och med 2019-11-04 till och med 2019-12-16.
- Gruppen ska kunna skicka in en statusrapport vid begäran.
- Teknisk dokumentation och användarhandledningen ska vara inlämnade senast 2019-12-12, klockan 16.00.
- Efterstudien ska vara inlämnad senast 2019-12-20.
- All utrustning ska vara återlämnad senast 2019-12-21.
- Slutpresentationen av projektet ska genomföras 2019-12-18, klockan 14:30 i Systemet.

## 2.3 Begränsningar

Roboten förväntas inte fungera på lutande ytor. Den behöver inte heller klara av att hantera problem som orsakas av externa faktorer, såsom att banan går sönder. Att roboten fungerar i banor som inte följer ban- och tävlingsspecifikationen garanteras inte.

### **3 FASPLAN**

Följande beskriver grovt vad som ska utföras under projektets olika faser.

#### **3.1 Före projektstart**

Innan projektet startar ska planering göras utifrån följande punkter.

- En kravspecifikation som definierar vad som ska göras, det vill säga vilka krav som projektet förväntas uppfylla när det är klart.
- En systemskiss som innehåller en översiktlig beskrivning av den färdiga produkten.
- En projektplan och en tidsplan som beskriver hur projektet ska utföras samt hur arbetet och tiden ska fördelas inom gruppen.
- En designspecifikation som i detalj beskriver hur varje del ska konstrueras.

#### **3.2 Under projektet**

Under projektet ska utvecklingen, designen och testningen av roboten ske. Tid- och statusrapporter ska göras regelbundet.

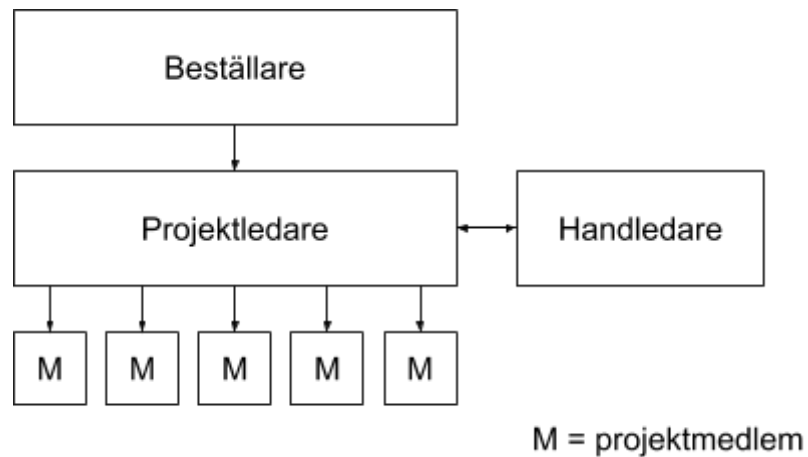
- En designspecifikation ska skrivas och levereras.
- Robotens delar ska utvecklas individuellt och sedan monteras ihop.
- Varje mätbart framsteg och varje färdigställd del av roboten ska testas för att säkerställa att den uppfyller kravspecifikationen.
- Varje vecka ska en tidsrapportering skickas in till beställaren.
- Om beställaren begär en statusrapport ska en sådan skickas in.

#### **3.3 Efter projektet**

Efter projektet ska roboten vara avslutad och samtliga krav i kravspecifikationen ska vara uppfyllda.

- Teknisk dokumentation och Användarhandledning ska levereras till beställaren.
- Projektet ska redovisas för beställare.
- Roboten ska delta i en tävling där funktionaliteten testas.
- Roboten ska demonteras och samtliga komponenter ska återlämnas.

## 4 ORGANISATIONSPLAN FÖR HELA PROJEKTET



Figur 1: Projektets parter

### 4.1 Villkor för samarbetet inom projektgruppen

- Alla i gruppen ska närvara och komma i tid till de tillfällen som kommit överens om, samt vara väl förberedda.
- Alla i gruppen ska kunna ställa krav samt ge positiv- och negativ feedback till varandra.
- Alla i gruppen ska göra sitt bästa för att projektet ska bli så bra som möjligt.
- Under projekttimmar ska fokus ligga på projektet och sidospår bör undvikas så mycket som möjligt.



## 4.2 Definition av arbetsinnehåll och ansvar

Titel	Förklaring
Projektledare	Ansvarar för kontakt med beställare och handledare. Bokar gruppmöten och ser till så att tidsplanen följs.
Kommunikationsmodulsansvarig	Ansvarar för utvecklingen av kommunikationsmodulen.
Styrmodulsansvarig	Ansvarar för utvecklingen av styrmodulen.
Sensormodulsansvarig	Ansvarar för utvecklingen av sensormodulen.
Grafiskmodulsansvarig	Ansvarar för utvecklingen av programvaran på PC:n som ska ta emot och visa kartdatan.
Dokumentansvarig	Ansvarar för formatering och tekniska detaljer för alla dokument som lämnas in.

Tabell 1: Rolldefinitioner

## 5 DOKUMENTPLAN

Dokument	Ansvarig/ godkänns av	Syfte	Distribueras till	Färdig- datum
Kravspecifikation	Beställare	Definierar alla krav på systemet.	Beställare	2019-09-23
Systemskiss	Beställare	Översiktlig beskrivning av systemet.	Beställare	2019-10-03
Projekt- och tidplan	Beställare	Planering för utförande, samarbete och projektet.	Beställare	2019-10-03
Tidplan	Beställare	Tidsallokering för projektet.	Beställare	2019-10-03
Designspecifikation	Handledare	Detaljerad beskrivning av systemet.	Handledare	2019-10-17
Teknisk dokumentation	Beställare	Beskrivning av hur systemet är konstruerat.	Beställare	2019-12-12
Användarhandledning	Beställare	Beskrivning av hur produkten används.	Beställare	2019-12-12
Efterstudie	Beställare	Sammanställning av gruppens erfarenheter av samarbete, arbetssätt m.m.	Beställare	2019-12-20

Tabell 2: Dokumentplan

## 6 UTVECKLINGSMETODIK

Varje person ansvarar för ett område där de förväntas fördjupa sig lite extra och lägga mycket tid. Tanken är dock inte att varje person ska isolera sig inom sitt område utan enbart ta huvudansvaret för den delen. Utvecklingen kommer att ske i par. Versionshanteringen ska ske enligt Feature Branch Workflow, där en ny branch skapas för varje ny feature för att sedan mergas med master när den är klar.

## 7 UTBILDNINGSPLAN

### 7.1 Egen utbildning

Gruppen har bedömt att samtliga medlemmar behöver utbildas i hur AVR-processorer kan programmeras i C. Dessutom behöver Kommunikationsmodulsansvarig och Grafiskmodulsansvarig utbildas i Wifi-kommunikation och accesspunkter för att kunna upprätta kommunikation mellan roboten och PC:n.

Kursen som projektet ingår i innehåller ett antal föreläsningar och en laboration i mätteknik som samtliga gruppmedlemmar genomgår.

Gruppen behöver också undersöka vad en Raspberry Pi är kapabel till, hur sensorer fungerar och lära sig om de olika kommunikationsprotokollen UART, SPI och I2C.

### 7.2 Kundens utbildning

Ingen kundutbildning behövs.

## 8 RAPPORTERINGSPLAN

Klockan 12:15 varje måndag mellan den 4/11 2019 och den 16/12 2019 ska en tidsrapport sammanställas i samband med lunchmötet (se mötesplan nedan). Om arbetad tid inte stämmer överens med tidplanen ska denna modifieras.

Tidrapporten ska tillsammans med uppdaterad tidplan levereras till beställaren samma måndag senast 16:00 i Excel-format. Leveransen ska också innehålla framsteg sedan den senaste tidrapporten, eventuella problem och planen för den kommande veckan.

## 9 MÖTESPLAN

Ett lunchmöte ska hållas varje måndag mellan klockan 12:15 och 13:00 där gruppens deltagare går igenom vad som har gjorts under veckan, vad som ska göras under kommande vecka och om det finns några problem. Varje möte leds av en gruppmedlem. Vem som ansvarar alternerar från vecka till vecka.

Om gruppen beslutar att det behövs hålls också ett uppföljningsmöte mellan klockan 12:15 och 13:00 på torsdagar

## 10 RESURSPLAN

### 10.1 Personer

Samtliga gruppmedlemmar ska arbeta med projektet 160 timmar var. Dessa timmar läggs primärt på personernas ansvarsområden men kan också omfördelas efter behov.

Som extra resurs finns också handledaren och tekniska experter som kan konsulteras vid behov.

### 10.2 Material

Roboten består av grundchassit + hjul, ett batteri, två Atmel AVR-processorer, en Raspberry Pi, en Adafruit LSM9DS0, en RPLIDAR A2 samt två GP2D120 (optiska avståndsmätare på 4-30 cm) och en strömbrytare.

Material till roboten förses av beställaren. Om material saknas kontaktar projektledare beställaren för att få tillgång till det eftersökta materialet.

### 10.3 Lokaler

Lokal	Plats	Prioritet
Muxen	B-huset	1
Arenan	B-huset	2
Arbetsplats 4	B-huset	3
Arbetsplats 5	B-huset	4

*Tabell 3: Lokaler*

### 10.4 Ekonomi

Efter godkänd designspecifikation finns 960 arbetstimmar till förfogande inom gruppen att lägga på projektet, det vill säga 160 timmar per person.

## 11 MILSTOLPAR OCH BESLUTSPUNKTER

### Milstolpar

Nr	Beskrivning	Datum
1	Styrmodulen kan skicka signaler till motorerna som får roboten att röra på sig.	2019-11-13
2	Kan kommunicera mellan PC och kommunikationsmodul.	2019-11-13
3	Kommunikationsmodulen kan ta emot data från sensormodulen och skicka data till styrmodulen.	2019-12-04
4	Fjärrstyrning av roboten möjlig från PC då fjärrstyrnings-knappen på roboten är aktiv.	2019-11-27
5	Roboten kan köra i en rak linje.	2019-11-13
6	Programvaran kan rita upp en representation av banan utifrån datan skickad från kommunikationsmodulen.	2019-12-04
7	Roboten ska kunna kartlägga hela banan korrekt 4 av 5 gånger på olika banor.	2019-12-18

Tabell 4: Milstolpar

### 11.1 Besluts punkter

Nr	Beskrivning	Datum
3	Godkännande av designspecifikation, beslut att fortsätta utförandefasen	2019-10-17
4	Används ej	-
5	Godkännande av produktens funktionalitet, beslut att leverera	2019-12-13
6	Godkännande av leverans, beslut att upplösa projektgruppen	2019-12-21

Tabell 5: Besluts punkter

## 12 AKTIVITETER

Nr	Aktivitet	Beskrivning	Beroende av aktivitet Nr	Beräknad tid tim
1	Designspecifikation		-	100
2	Kommunikationsprotokoll utbildning	Val av- och utbildning inom relevant kommunikationsprotokol.	-	12
3	Wifi/accesspunkter utbildning	Undersök hur man sätter upp en Wifi Access Point och kommunicerar med den.	-	12
4	Montera AVR för styrmodul	Montera AVR:en för styrmodulen på roboten.	-	15
5	Få motorer att röra på sig med AVR	Få motorer att röra på sig med AVR.	4	25
6	Styr motorer för körning framåt och bakåt samt högersväng, vänstersväng	Implementera körning framåt, bakåt, högersväng och vänstersväng	4,5,7	30
7	Gränssnitt för att styra styrmodul	Implementera gränssnitt mellan styrmodul och motorerna.	4	10
8	Kommunikationsmodul använder styrmodulens gränssnitt	Implementera gränssnitt mellan styrmodul och kommunikationsmodul.	7	35
9	Montera sensorer och AVR för sensormodul	Montera sensorer och AVR för sensormodul.	-	25
10	Ta emot data från sensorer	Ta emot någon sorts data från sensorer	9	25
11	Visa sensorvärden på LCD	Visa sensorvärden på LCD.	10	20
12	Gränssnitt för läsning av sensordata	Implementera gränssnitt mellan sensormodul och sensorerna.	10	20
13	Gör sensordata användbar	Omformatera sensordatan så den blir användbar för kommunikationsmodulen.	12	10
14	Kommunikationsmodul använder sensormodulens gränssnitt	Implementera gränssnitt mellan sensormodul och kommunikationsmodul	15	30
15	Kommunikationsmodulen kan kommunicera med Wifi	Implementera förbindelse mellan kommunikationsmodulen och en extern dator via WiFi.	3	20
16	Kommunikation med program på PC och verifiering av kommunikation med övriga moduler	Kommunikation med program på PC och verifiering av kommunikation med övriga moduler	8, 14, 15	25
17	Reglerteknik	Implementera reglerteknik i kommunikationsmodulen så roboten kan åka rakt.	-	20

18	Köra till godtycklig punkt	Göra så att roboten kan köra till en godtycklig punkt vald av användaren.	17	30
19	Välja optimal punkt	Roboten kan välja den punkt som är optimal utifrån informationen som roboten har.	-	30
20	Skapa och följa kö av punkter	Roboten kan skapa och följa en kö av punkter.	18	30
21	Kartrepresentation	Implementera en representation av banan utifrån sensorvärden.	20	30
22	Bättre autonom körning	Implementera så kartroboten åker till utforskade områden på banan.	21	60
23	Debug på PC	Lägg till funktionalitet i PC-programvaran så en logg över data skickad från kommunikationsmodulen kan sparas och visas.	15, 16	20
24	Fjärrstyrning från PC	Lägg till funktionalitet i PC-programvaran för att ta input från användaren för fjärrstyrning av roboten och skicka inputen till kommunikationsmodulen.	8, 15, 16	30
25	Rita upp banan	Få PC-programvaran att grafiskt rita upp en representation av banan.	14, 15, 16	30
26	Möten	Regelbundna och oregelbundna avstämningsmöten	-	84
27	Teknisk dokumentation	-	1-25	20
28	Användarmanual	-	1-25	15
29	Efterstudie	-	1-28	15
30	Planering av redovisning	Skapa material till redovisning i form av slides, bilder, videor, m.m.	1-29	24
31	Redovisning och tävling	Redovisning av projektet samt tävling mot andra robotar med samma syfte.	30	20

Tabell 6: Aktiviteter

## 13 TIDPLAN

Se bilaga 1.

## 14 KVALITETSPLAN

### 14.1 Granskningar

Dokumentansvarig granskar dokument och presentationer. Varje gruppmedlem ansvarar för granskning av sin egen kod.

## 14.2 Testplan

Tester utförs vid varje milstolpe. Ingen specifik gruppmedlem skapar testerna, men den ansvarige för modulen som milstolpen berör ansvarar i slutändan för att testerna täcker hela milstolpen.

## 15 PROJEKTAVSLUT

I projektets slut presenteras roboten för beställare. Presentationen äger rum klockan 14:30-14:15 den 18/12. Under presentationen ska tekniska lösningar, produkten och arbetssättet presenteras. Framförandet kommer utvärderas och dessutom kommenteras av lärare från TEMA CMTS.

Roboten kommer också testas i en tävling mot andra robotar enligt ban- och tävlingsspecifikationen[1].

Efter detta demonteras roboten och all lånad utrustning återlämnas senast den 21/12 2019. En efterstudie utförs för att utvärdera samarbetet i gruppen, tekniska problem, e.t.c. Till sist löses gruppen upp.

## REFERENSER

[1] Lindgren, Jens. *Tävlingsregler TSEA29-2019*, 26-09-2019.