

# CDIO-projekt

## LEGO-robot

**Gruppe nr.:** 4  
**Rapport nr.:** 4 (status 2)  
**Livscyklus fase:** Eksekvering  
**Plan status:** Følges



Afleveret via CampusNet

**s042067 - Clausen, Per Boye**  
 Initialer: PC — Projektleder



Afleveret via CampusNet

**s070162 - Kronborg, Jeppe**  
 Initialer: JK



Afleveret via CampusNet

**s093482 - Brix, Terkel Thorbjørn**  
 Initialer: TB



Afleveret via CampusNet

**s083117 - Andersen, Morten Hulvej**  
 Initialer: MA — Stedfortræder



Afleveret via CampusNet

**s093478 - Hansen, Mathias**  
 Initialer: MH

## Krav og mål

1

### 1.1 Succeskriterier

1. Aflevering af alle afleveringer rettidigt
2. 1 robot konstrueret med Lego Mindstorms NXT, kan modtage kommandoer via Bluetooth.
  - (a) Robotten skal kunne opsamle 'kager' – røde terninger – og flytte disse.
3. PC-applikation skal styre opsamling og flytning af 'kagerne':
  - (a) **Billedtagning og -behandling**
    - i. **Bestem position og retning for robot**
    - ii. **Bestem positioner for kager**
    - iii. **Bestem positioner for forhindringer**
  - (b) Stifindingsalgoritme
    - i. Bestem rute fra robot til kage – uden om forhindringer – ud fra positioner
  - (c) Kommunikation med robot
    - i. Diriger robot ad bestemt rute vha. Bluetooth kommunikation
  - (d) Styring (vha. ovenstående)
    - i. Lokalisér kager, robot og forhindringer på banen
    - ii. Diriger robot til én kage – uden om forhindringer – og saml kagen op
    - iii. Diriger robot uden for banen – stadig uden om forhindringer – og læg kagen
    - iv. Gentag, så længe der er kager på banen

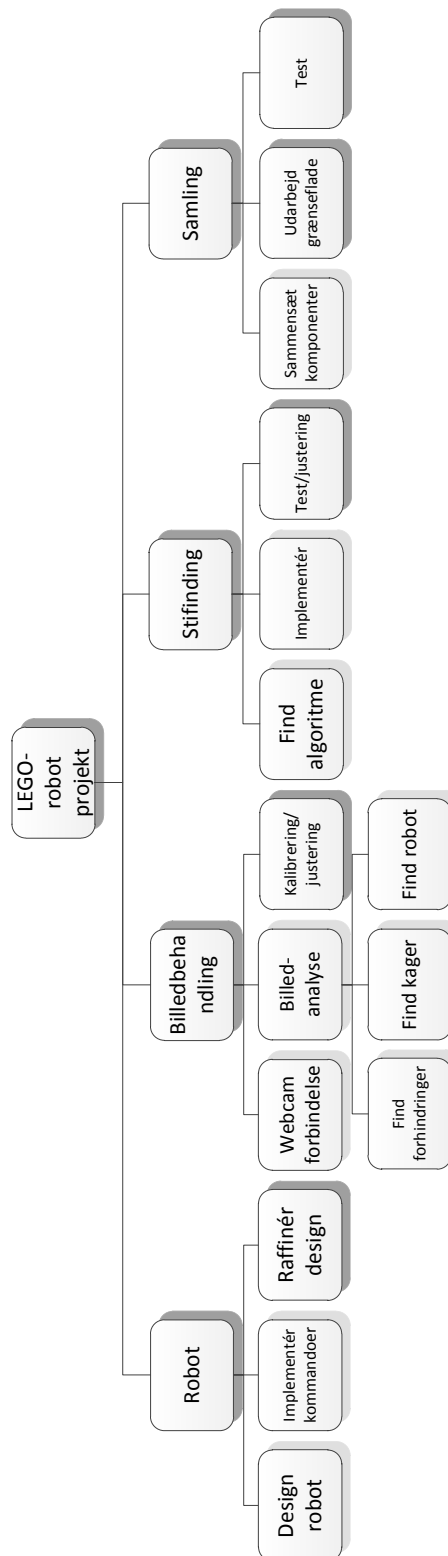
### 1.2 Mål

Prio	Mål
------	-----

- |   |  |
|---|--|
| 1 | Fejlhåndtering – robot i stand til at undgå forhindring vha. egne sensorer og kommunikere tilbage til PC.  |
| 2 | 2 robotter til at udføre opgaven i fællesskab. Robotterne må ikke kollideres.  |
| 3 | Mulighed for at håndtere kager og/eller forhindringer, der bliver flyttet. <ul style="list-style-type: none"><li>• 1. plads i konkurrencen</li></ul> |

## Løsningsstrategi

2



Figur 1: illustreret løsnings strategi. Aktiviteter med lys skygge er gennemarbejdet.

## 2.1 Bemærkninger til løsningsstrategi

Dette diagram er revideret.

Der er fokuseret på overordnede aktiviteter i illustrationen.

Projektet er delt op i 4 overordnede områder; robot, billedbehandling og stifinding, hvilket vil danne basis for uddelegering af ansvarsområder – foruden samling af systemet, hvor komponenterne bringes sammen til et funktionelt system.

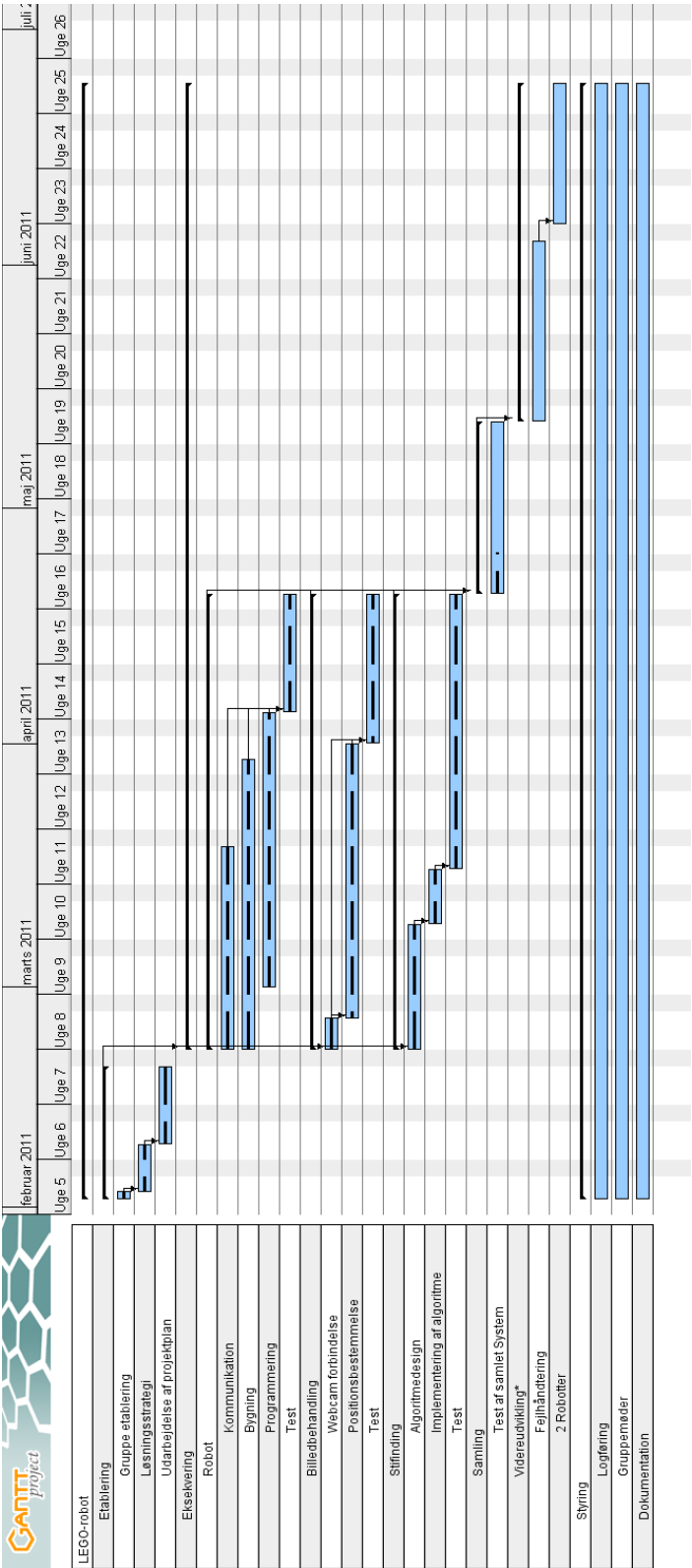
## Projektplan

3

	Ansvarlig	Deltager	Estimat
Udfyldt: 2011-02-16	(Init.)	(Init.)	(mandetimer)
<b>LEGO-robot</b>			<b>765</b>
<b>Etablering</b>			<b>50</b>
Gruppe etablering	Alle	Alle	
Løsningsstrategi		JK,PC	
Udarbejdelse af projektplan		JK,PC	
<b>Eksekvering</b>			<b>585</b>
<b>Robot</b>	MA,TB	MA,TB	<b>75</b>
Bygning			20
Programmering			15
Kommunikation			40
<b>Billedbehandling</b>	PC	PC	<b>130</b>
Webcam forbindelse			15
Positionsbestemmelse			75
Kalibrering			40
<b>Stifinding</b>	MH,JK	MH,JK	<b>80</b>
Algoritmedesign			30
Implementering af algoritme			50
<b>Samling</b>	PC,MA	Alle	<b>200</b>
<b>Test</b>		Alle	<b>100</b>
Test af samlet system			100
<b>Styring</b>	PC,MA		<b>50</b>
Logføring	MA	Alle	20
Gruppemøder	Alle	Alle	30
<b>Dokumentation</b>	MA		<b>80</b>

Tidsplan

4



Figur 2: Tidsplanen for projektet

#### 4.1 Kommentarer til tidsplan

Tidsplanen bliver indtil videre overholdt.

Aktiviteterne Logføring, gruppemøder og dokumentation sker løbende over hele projektperioden, og bliver ikke fulgt på samme måde som de egentlige udviklingsaktiviteter.

\*Videreudvikling betegner opfyldelse af projektets mål, efter succeskriterierne er opfyldt.

---

## Opfølgning

---

5

### 5.1 Bemærkninger til projektstatus

#### Design udarbejdet:

Design skal være udarbejdet den 30/3/11. Med design menes der pakke struktur over det overordnede system, forbindelser mellem delsystemer, interfaces osv.

#### Komponenter klar:

Alle delkomponenter skal være klar den 20/4/11. Klar til at indgå i en first full cycle

#### Full Cycle:

Den 4/5/11 skal en full cycle være muligt. En full cycle defineres ved at systemet understøtter en komplet fungerende kommandovej fra webcam til billedebehandling, til stifinding, til robotstyring og til at robotten flytter sig som forventet.



Udfyldt: 2011-04-21	13 ugers					3 ugers			
	Dato	02-feb	23-feb	23-mar	30-mar	20-apr	04-maj	30-maj	10-jun
Milestones			(SC1) 2	(SC2) 3	4	5	status 2	6	7
Bemærkninger		Grp. etab.	SGR 1 afl	SGR 2 afl	Design klar	Komp. klar	Status 2 afl	Full Cycle	SGR 3 afl
Rest. Kal. dage	142	121	93	86	65	60	51	25	14
Forbrugt kal. til dato	0	21	49	56	77	82	91	117	128
Færdigg. grad forv. (%)	0	10	25	29	40	40	47	60	65
Færdigg. grad fakt. (%)	0	8	22	32	53	55	55	60	80
Kval.mål forv. (%)	0	9	26	30	42	42	50	50	70
Kval.mål fakt. (%)	0	-	-	-	48	48	48	50	90
Ress. t. rådig. (m.timer)	900	802	672	640	542	542	477	477	315
Ress. behov (m.timer)	765	704	597	520	360	344	344	344	152
Ress. forbrugt (m.timer)	0	43	183	208	264	295	295	295	87
									0

Tabel 1: Opfølgning

## Kvalitet

6

Udfyldt: 2011-03-18	Kvalitetsmål	Vægt (%)	Opfyldt jf. tidsplan (%)	Faktisk på dato (%)
<b>LEGO-robot</b>		<b>100%</b>	<b>42%</b>	<b>48%</b>
<b>Etablering</b>		<b>20%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Gruppe etablering				
Løsningsstrategi				
Udarbejdelse af projektplan				
<b>Eksekvering</b>		<b>75%</b>	<b>23%</b>	<b>31%</b>
<b>Komponenter</b>		<b>50%</b>	<b>45%</b>	<b>57%</b>
<b>Robot</b>		<b>33%</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>
	Præcision*		50%	60%
	Taber ikke kager		50%	40%
<b>Billedbehandling</b>		<b>33%</b>	<b>35%</b>	<b>51%</b>
	Korrekt ID af objekter		60%	80%
	Kage pos. +/- 3cm		50%	75%
	Robot pos. +/- 3cm		50%	75%
	Robot vinkel +/- 5°		50%	60%
	Filtrerer „støj“		0%	10%
	Kan kalibreres effektivt		0%	5%
<b>Stifinding</b>		<b>33%</b>	<b>50%</b>	<b>70%</b>
	Finder sti hver gang		50%	75%
	Ændrer ikke væsentligt mening		50%	60%
	Finder en effektiv sti		50%	75%
<b>Samling</b>		<b>50%</b>	<b>0%</b>	<b>5%</b>
	Robotten rammer aldrig forh.		0%	10%
	Behandler altid samme kage		0%	0%

Hvor vægtningen ikke er angivet, vægtes der ligeligt.

Der er foretaget omfattende revidering af ovenstående skema.

Grundlaget for angivelse af et konkret mål for præcision har ikke været været til stede, tilsvarende gælder for behandlingstid mv, som derfor er udeladt.

Med „Finder altid samme kage“ menes, at robotten, hvis den først er sendt på vej mod en kage, ikke „ændrer mening“ om, hvilken kage der skal behandles.

## Risici

7

Risikofaktor	Sandsynlighed	Effekt
	(%)	(3/2/1)
Deltager pludseligt syg i mere end 1 uge	5%	1
Gruppen mister et medlem	2%	2
Grundlæggende designfejl	5%	2-3