

TSEA29 Konstruktion med mikrodatorer, 8 hp

Anders Nilsson 2021-08-31
Institutionen för systemteknik

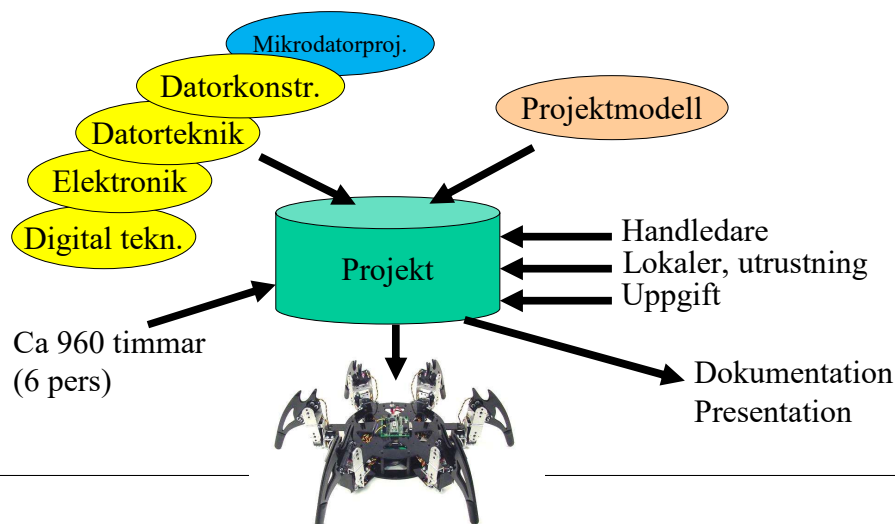
Agenda

- Introduktion
- Projektets genomförande
- Projektuppgifter
- Förhandsinfo Fö2
- Avslut/Frågor

Konstruktion med mikrodatorer, 8hp

3

Kursansvarig: Anders Nilsson



3

KMM

4

Övergripande kursmål:

- Att öka de **praktiska ingenjörsmässiga inslagen**
- Att stimulera studenternas **konstruktionsglädje**
- Att ge erfarenhet av att utveckla **mikrodatorstyrda apparater**
- Att ge kunskaper om **realtidsprogrammering**
- Att träna användningen av **strukturerade designmetoder**
- Att ge en god erfarenhet av **projektarbete**
- Att ge förståelse för hur man använder en **projektmodell**
- Att förstå väsentligheten av **kommunikation** i ett projekt

4

KMM - lärandemål

5

Efter fullgjord kurs ska ni kunna:

- konstruera en datorstyrd apparat
- analysera och strukturera digitaltekniska problem
- använda metoder för strukturerad konstruktion av komplexa digitala system
- formulera en kravspecifikation utifrån ett projektdirektiv
- tillämpa kunskaper från tidigare kurser
- söka upp och tillägna sig kompletterande kunskaper
- utföra ett projektarbete enligt en projektmodell
- planera ett projektarbete och dokumentera detta i projekt- och tidplaner
- följa upp och modifiera projekt- och tidplaner
- aktivt medverka till en väl fungerande projektgrupp
- ta initiativ och finna kreativa lösningar
- redovisa resultatet av ett projektarbete muntligt och skriftligt
- använda moderna utvecklingshjälpmedel för hårdvarukonstruktion och programmering av mikroprocessorer, samt känna till dessa systems möjligheter och begränsningar
- utföra felsökning i digitala system med hjälp av moderna mätinstrument
- reflektera över ett utfört projektarbete och föreslå förbättringar

5

KMM – Förra året

6

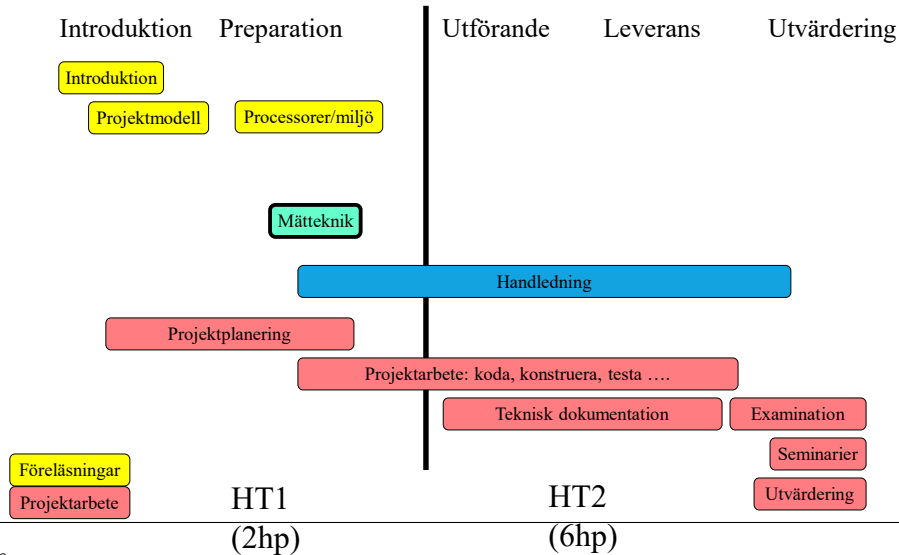
Resultat från föregående års kursutvärdering:

- Hur många studenter gick kursen förra gången? 75
- Hur många svarade på kursutvärderingen? 22 (29%)
- Helhetsbetyg : 4,73
- Relevans : 4,95
- Fungerat i hybridläge : 4,45
- Möjlighet att uppnå lärandemål : 4,90
- Arbetsinsats: Lagom (17), hög (4), låg (1)
- Förändringar till årets kurs:
Inga jämfört med föregående år, då kursen gick på distans.

6

KMM pågår hela hösten

7



7

Projektet

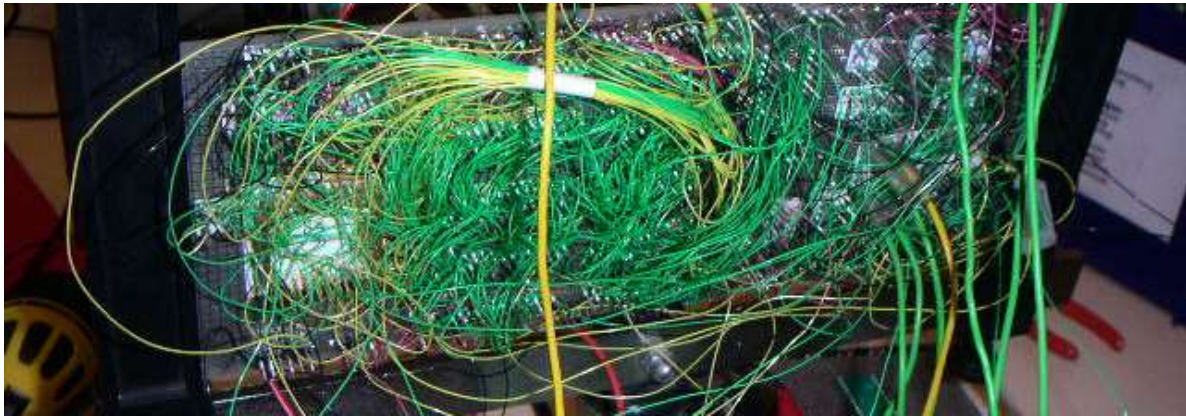
8

- Ni ska i en projektgrupp med 6 (ev 7) medlemmar konstruera ett **autonomt system**.
- Konstruktionen innehåller: **minst tre datorer** (AVR:er och/eller Raspberry Pi), standardkretsar, programmerbar logik, analoga interface, olika typer av displayer och ett **antal sensorer/kamera**.
- Konstruktionen görs på ett eller flera **virtkort**, bra för iterativ utveckling.
- Kommunikation mellan interna moduler och trådlöst till extern dator.
- Användarinterface
- Frihet att påverka projekten själv



8

Ni ska också utföra felsökning ...



Processorer i projekten

- Atmel (enchips”dator”) samma som i datorteknikkursen
- Raspberry Pi (inbyggd enkortsdator)
- Dessa, samt användbara sensorer, presenteras vid en senare föreläsning

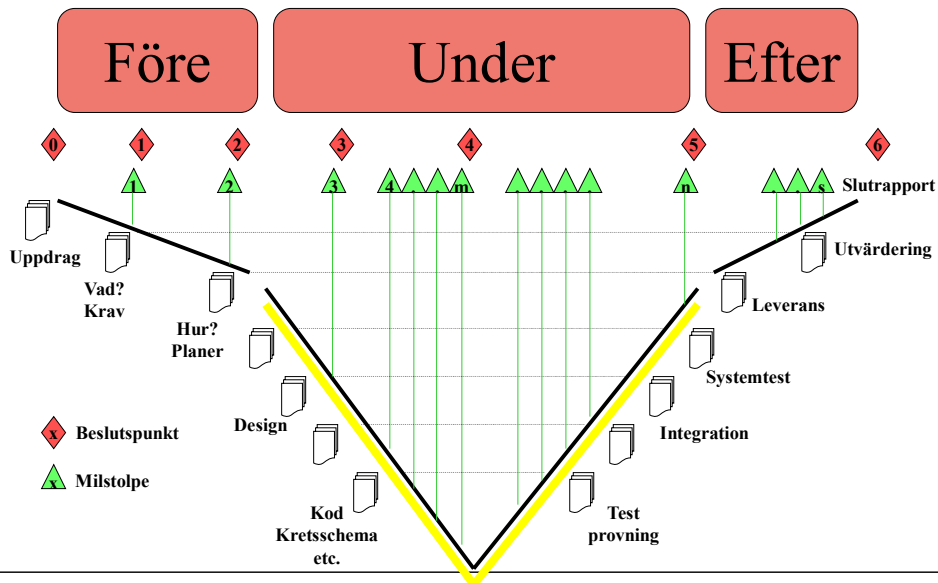
Stor nytta av Datortekniken!

Projektets genomförande

11

Projektet kommer att drivas enligt projektmodellen LIPS

12

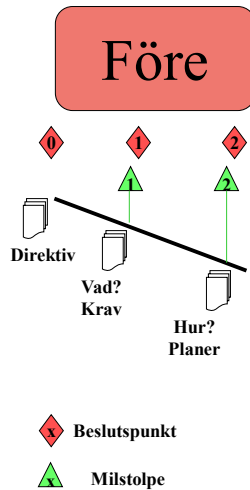


12

Undervisning under HT1

13

Projektet planeras...



Föreläsningar

- Introduktion 2h
- Projektval 2h
- LIPS kravspec 2h
- LIPS systemskiss, projektplan 2h
- Processorer, sensorer m m. 2h
- Konstruktion/design 2h

Lab

- Mätteknik logikanalysator 2 tim

13

Uppstart av projektet (Fö2)

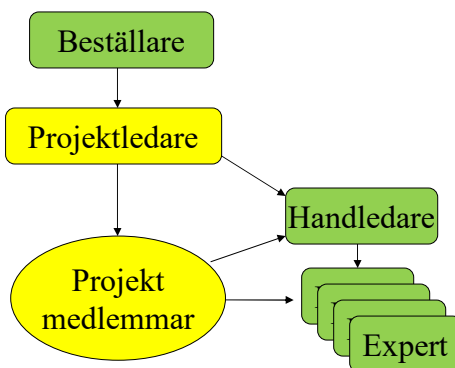
14

- Projektgruppen **skapas av er**
- Projektgruppen **väljer/önskar en projektuppgift** förstahandsval och andrahandsval, ev behöver lottning av projektuppgift göras om många väljer samma.
- Gruppen utser en av medlemmarna till **projektledare**
- Varje gruppmedlem bör ha en **definierad roll** (exempelvis dokumentansvarig, testansvarig, designansvarig hw, designansvarig sw, leveransansvarig)
- Projektbeskrivningar, s k **projektdirektiv**, finns på hemsidan.

14

Projektorganisation

15



15

Personal i projektet

16

Beställare: Anders Nilsson
Kent Palmkvist
Mattias Krysander

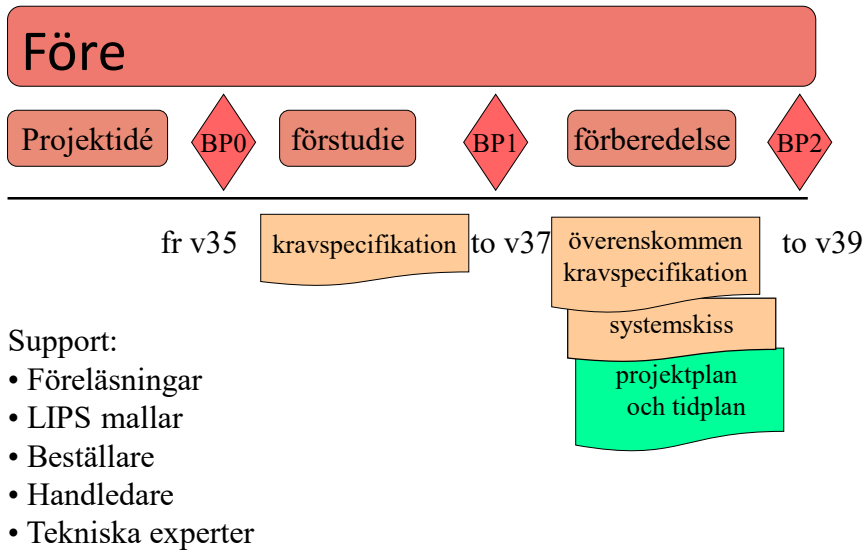
Handledare: Peter Johansson
Olov Andersson
Petter Källström

Experter:	LIPS projektmodell	Anders Nilsson / Mattias Krysander
	Raspberry Pi	Peter
	ATMEL, AVR studio	Alla handledare
	Analog elektronik	Peter / Olov
	3D-skrivare	Peter / Olov
	Reglerteknik	Mattias Krysander, Alla handledare

16

De första 5 veckorna i projektet

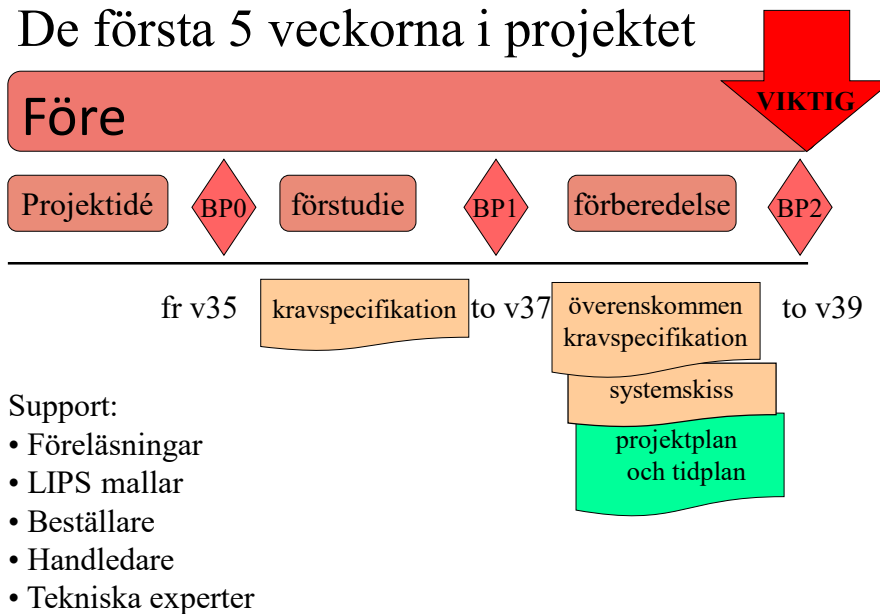
17



17

De första 5 veckorna i projektet

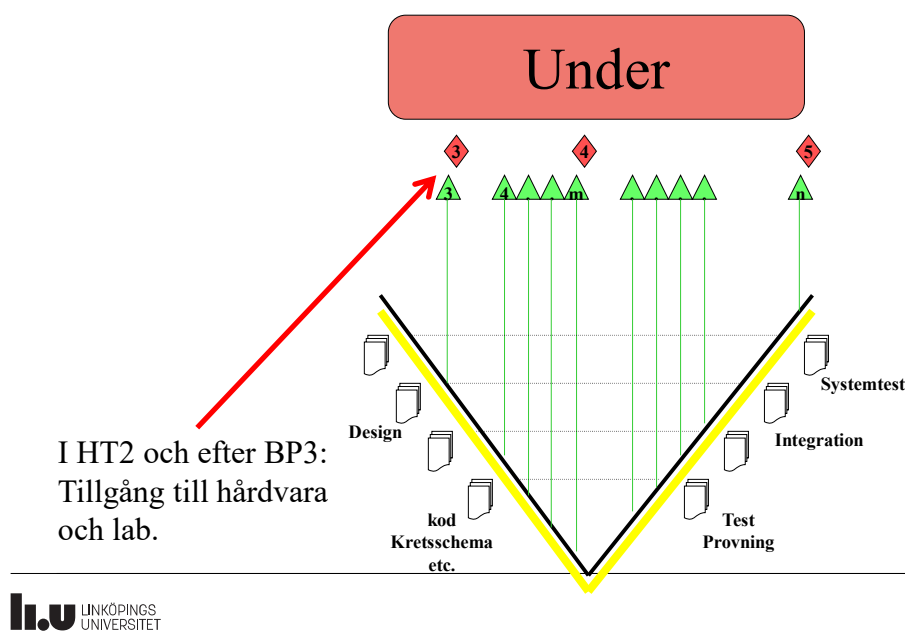
18



18

Under resten av HT utförs projektet

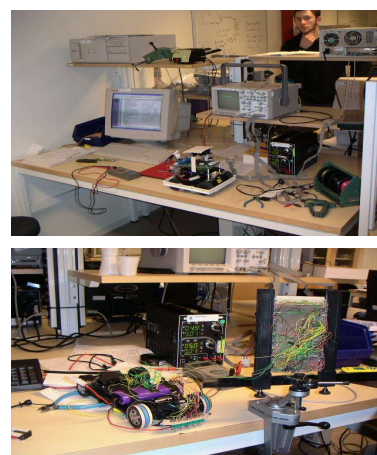
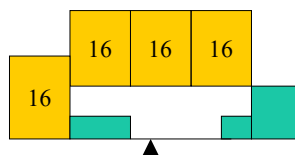
19



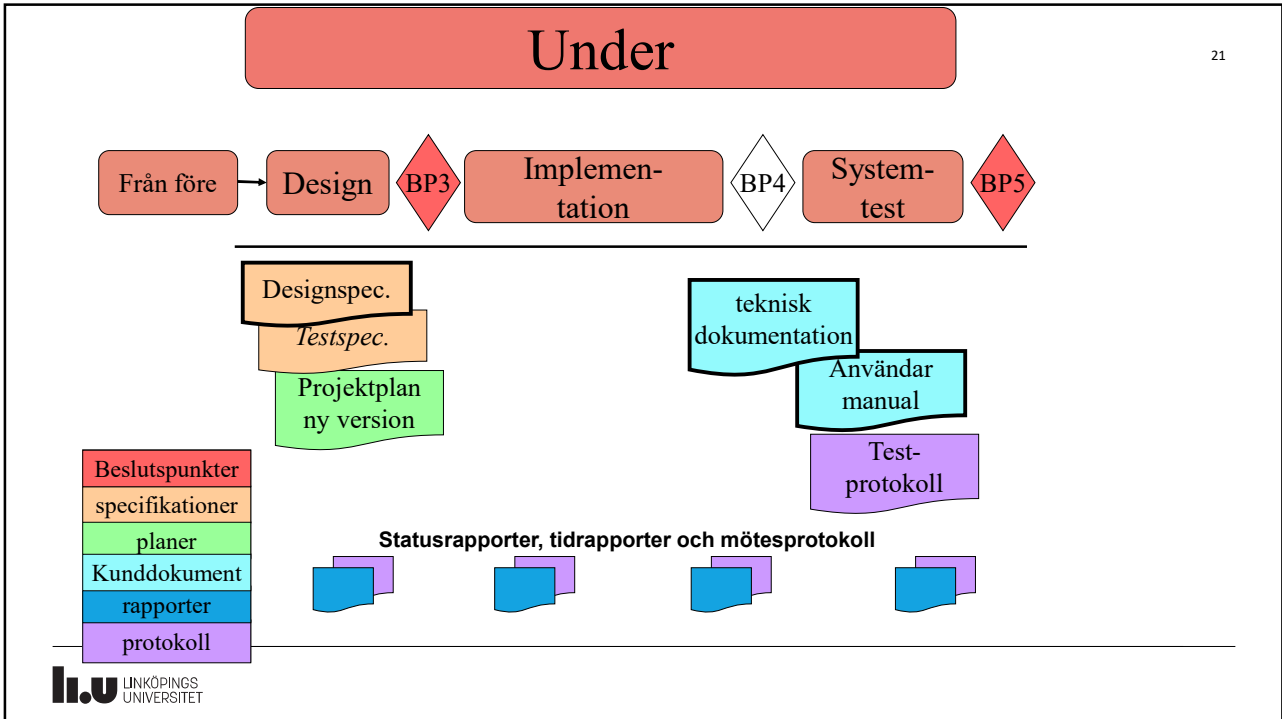
19

Muxen-projektlab (HT2)

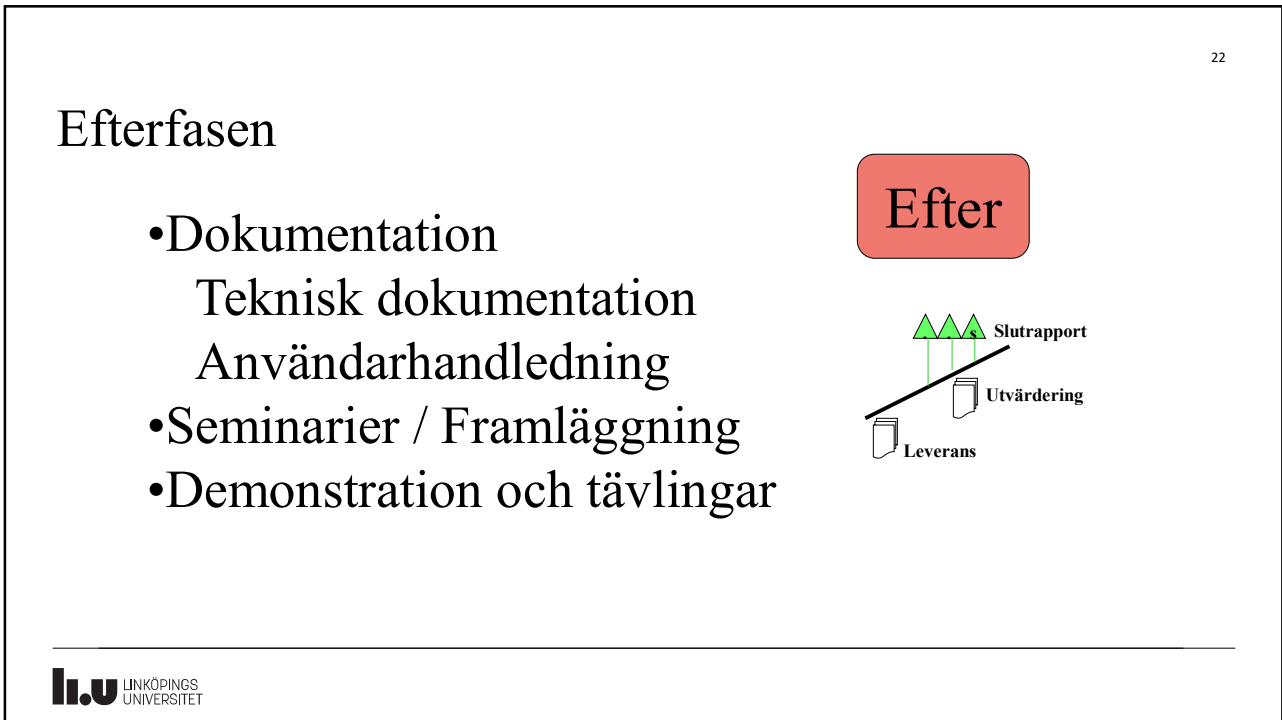
- Tillträde 5.00-23.00 med inpasseringskort.
- En egen plats med dator och logikanalysator.
- Ett eget skåp med verktyg, multimeter mm.
- Extra resursplatser
- Gemensam diskussionshörna
- Ett konferensrum
- Komponentutlämning
- Planering krävs då alla inte kan vara vid platsen samtidigt
Särskilt m a p Corona-restriktioner.
- Varje grupp har sig tilldelad 2 timmar handledning/vecka



20



21



22

Seminarium / Framläggning

25

- Presentera er tekniska lösning er produkt och ert sätt att arbeta
- Presentation kommenteras av lärare från Språkcentrum.

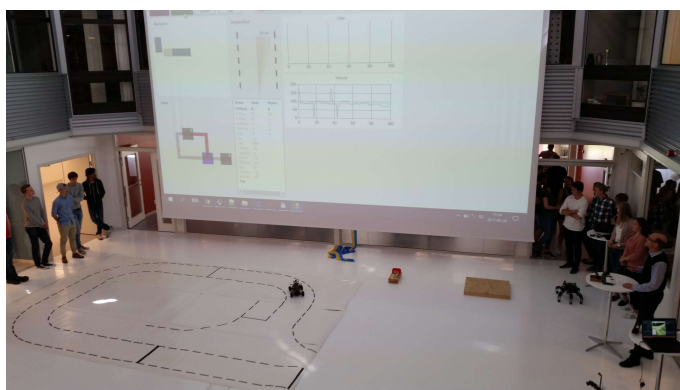


25

Tävlingar och demonstration i Visionens Arena

26

- Stor golvyta
- Projicering på vägg och golv
- Positioneringssystem
- Flygbur



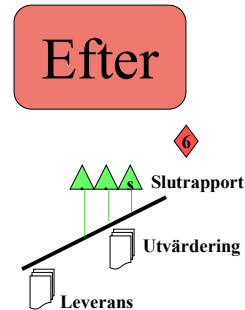
Beroende på läget kan det bli inspelade tävlingsuppgifter och demonstrationer.

26

Efter leveransen...

27

- Eventuella korrigeringar
- Utvärdering / Efterstudie



Betyg: G eller UK för hela projektgruppen

27

Dokument i ett projekt

28

- Kravspecifikation (förhandlas med beställaren)
- Systemskiss
- Projektplan
- Tidplan
- Designspecifikation **HT1**
- Statusrapporter **HT2**
- Mötesprotokoll
- Tidsredovisning 1 gång/vecka
- Teknisk dokumentation med användarhandledning
- Efterstudie

28

Hemsidan

29

<http://www.isy.liu.se/edu/kurs/TSEA29/>

- Startside med senaste nytt
- Kursinformation
- Litteratur
- Föreläsningar
- Personal
- Projektarbete och **leveranser**
- Examination
- Grupper
- Projektförslag med projektdirektiv
- Länkar: Vanheden, AVR Studio, LIPS

29

Examination

30

För att bli godkänd i kursen krävs:

- Väl utfört projektarbete
 - dokument och rapporter har lämnats in i tid
 - projekt- och tidplaner har uppdaterats efter ändrade förutsättningar
 - den budgeterade tiden har använts enligt satta prioriteringar
 - Alla i gruppen ska ha deltagit i arbetet med överenskommet antal timmar
- Ett väl genomfört föredrag
- Demonstration av fungerande apparat enl. krav
- Godkänd dokumentation: kravspecifikation systemskiss, projektplan och teknisk dokumentation
- Återlämning av materiel
- Inlämnad efterstudie

30

Projektuppgifter

Höstens Projekt

36

Välj/önska bland:

- Labyrintrobot
- Kartrobot
- Lagerrobot med arm
- Tävlingsbil
- Taxibil
- Sjöräddningssvävare

Antal grupper

max 4
max 4
max 2
max 4
max 4
max 2

15-16 projektgrupper

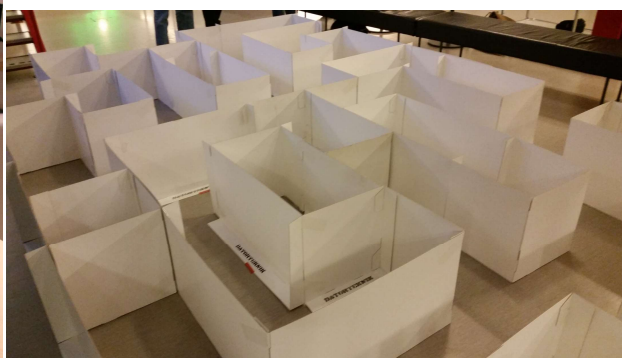
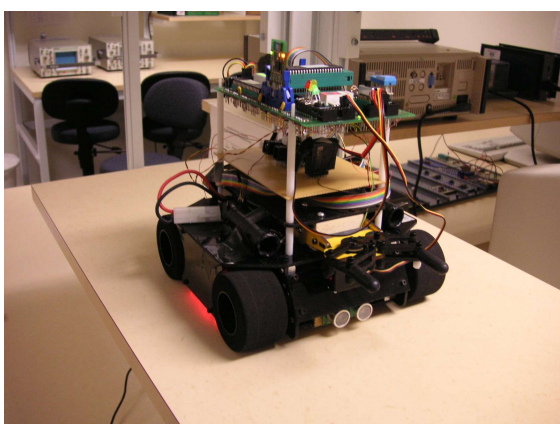
20 kapacitet

Labyrintrobot

37

Labyrintrobot

38



38

Labyrintrobot

Uppdraget (utdrag ur projektdirektiv)

Roboten ska hämta ett föremål i en labyrintbana och föra detta tillbaka till in/ut gången.

Föremålets placering indikeras med speciella tejpmarkeringar på golvet (definieras i samråd med beställaren).

Banan består av en enkel labyrint med kartongväggar. Avståndet mellan väggarna är 40 +/- 2 cm.

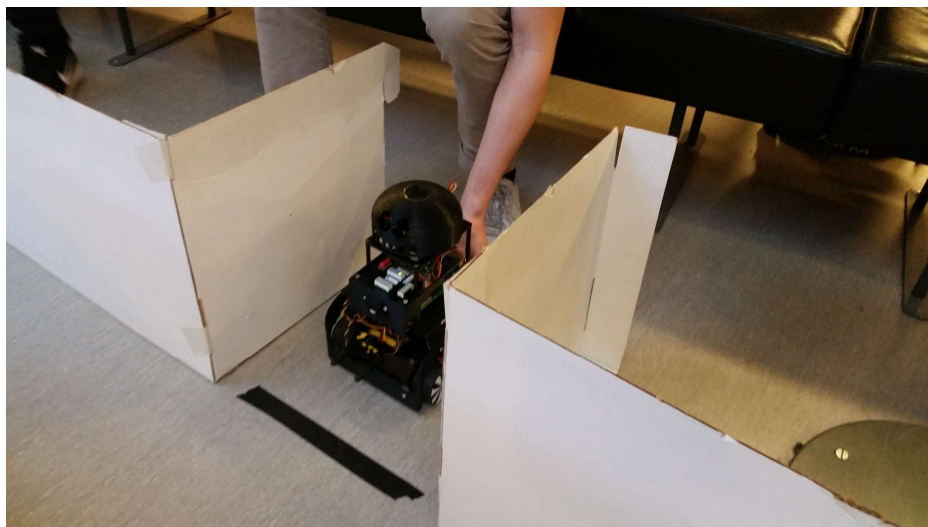
Banan kan ha 4-vägs korsningar med återvändsgränder.

...

Kartrobot

Kartrobot

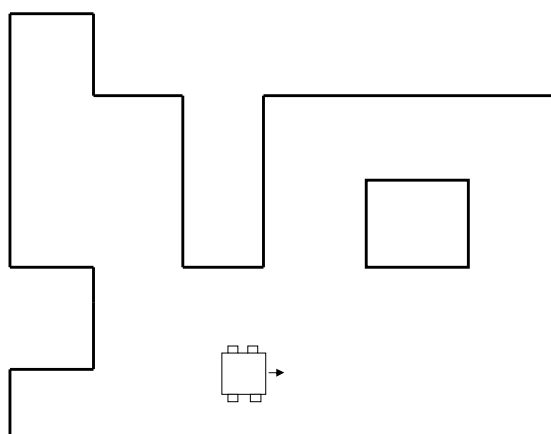
42



42

Kartrobot, exempel på "bana"

43



43



Kartrobot

Uppdraget (utdrag ur projektdirektiv)

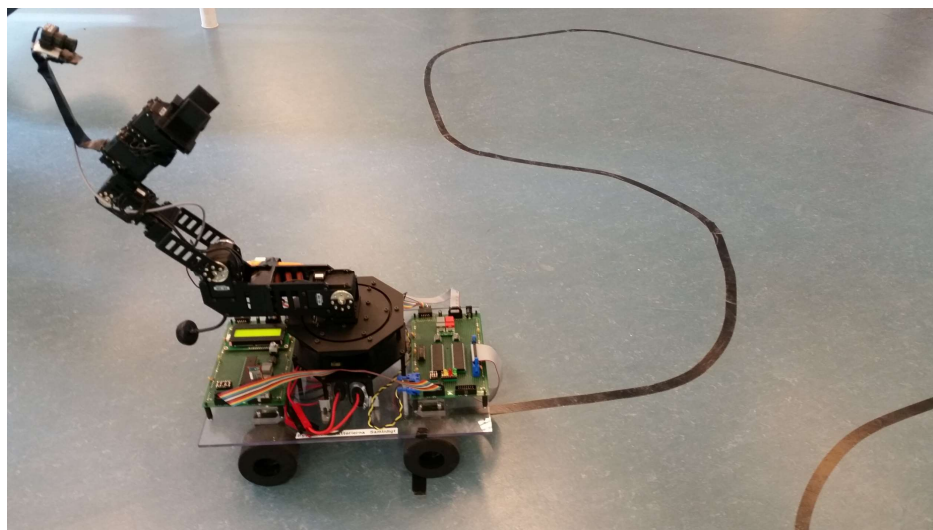
Roboten ska autonomt ta sig igenom en bana och samtidigt rita upp en karta. Roboten ska utgå från en given startposition och när den är färdig med kartan återgå till startpositionen. Banan som roboten ska utforska är uppbyggd av kartongväggar inom ett område, som är max 10x10 m. Kartongväggarna har längden 40 eller 80 cm. Alla hörn är multipler av 90 grader.

Det skall ej vara möjligt att kartlägga kartongvärlden genom att endast följa en vägg, utan (exakt) en så kallad köksö ska förekomma. Den sida på köksön som är närmast ytterväggen har ett avstånd till ytterväggen på maximalt 80 cm

...

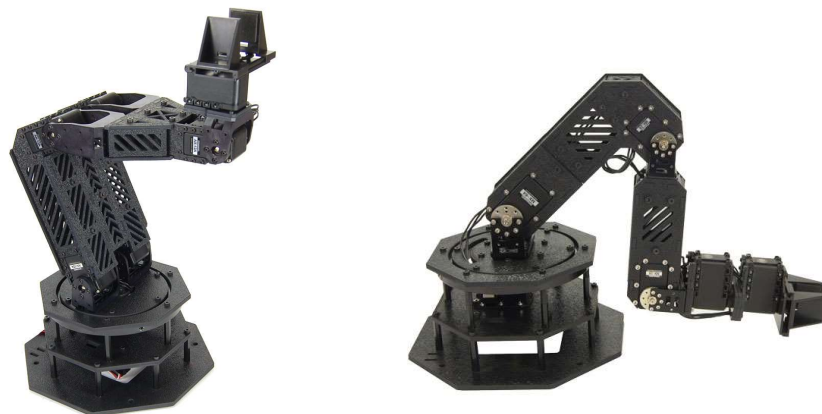
Lagerrobot

Lagerrobot



Robotarm på lagerrobot(6 st servo)

48



48

Ett "varulager"

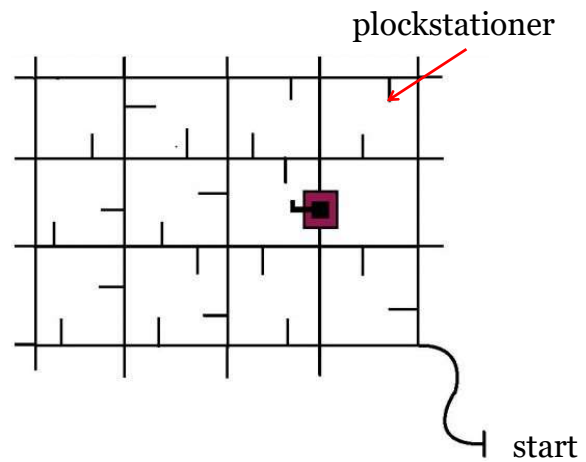
49



49

Lagerrobot - uppdrag

- Hämta ett antal varor.
- Lagret kan variera men är känt.
- Varornas upphämtningsplatser specificeras.
- Varorna kan hämtas en och en eller flera i samma körning.
- Hinder kan förekomma.
- Den som snabbast lämnar av varorna på startplatsen vinner.



Lagerrobot

Uppdraget (utdrag ur projektdirektiv)

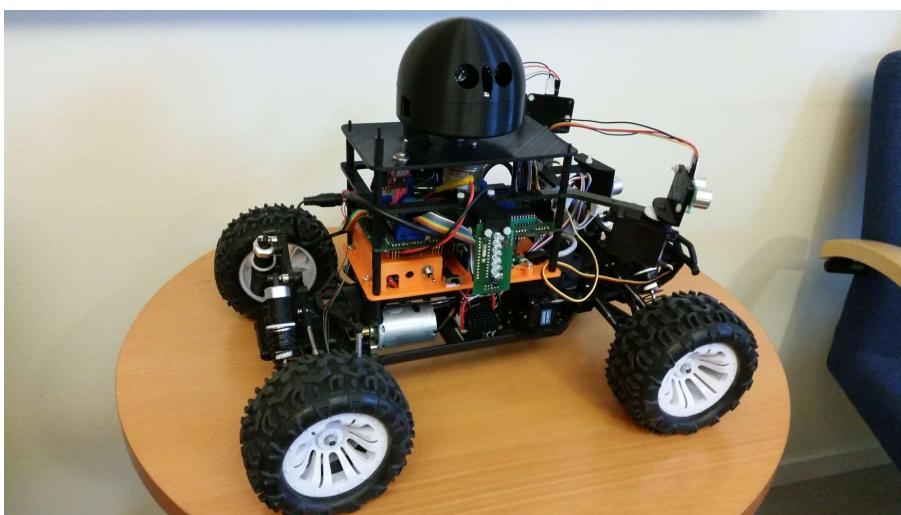
Roboten ska kunna manövrera autonomt i en bana enligt banspecifikationen nedan och så snabbt som möjligt hämta varor, en och en, från olika plockstationer och lämna dem på en utlämningsstation. Banan har ett känt utseende och positionerna på de varor som ska hämtas matas in via gränssnittet på en bärbar dator. Varornas position skickas sedan via trådlös länk till roboten. Armen på roboten som används för att ta varan får styras manuellt via fjärrstyrning, eller ännu hellre helt autonomt. Varan ska dock lämnas autonomt vid utlämningsstationen. Det kan finnas tillfälliga hinder i lagret. Om så är fallet så ska roboten använda en alternativ väg till plockstationen.

...

Tävlingsbil

Racerbil

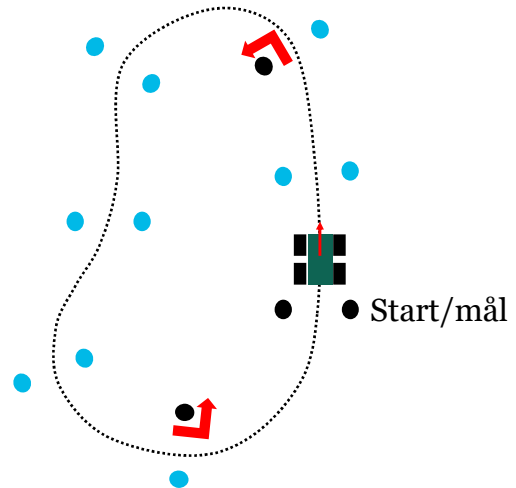
53



54

Tävlingsbil - uppdrag

- Bana med portar (två koner/port)
- Snabbast runt ett antal varv vinner.
- Gränssnitt med grafisk bild av omgivning och planerad färdväg.
- Det vore trevligt om det går att göra en bana t ex i en åtta.

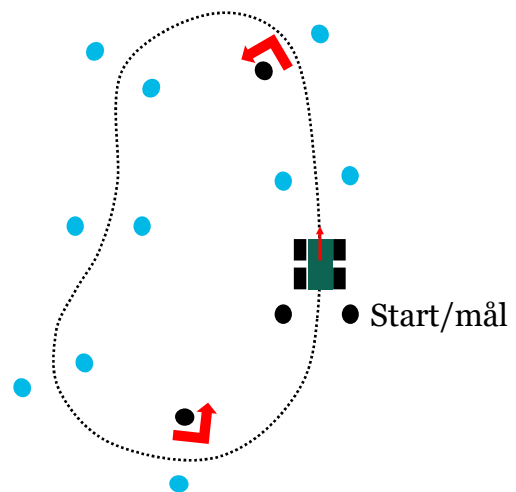


54

55

Autonom tävlingsbil

- Roterande laser, mycket data
- Köra fort, sladd
- Identifiera nästa port
- Planera färdväg
- Reglering för framhjulsstyrt fordon
- Markering av skarp kurva?
- Hur hitta nästa port?



55

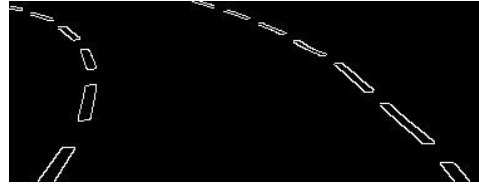
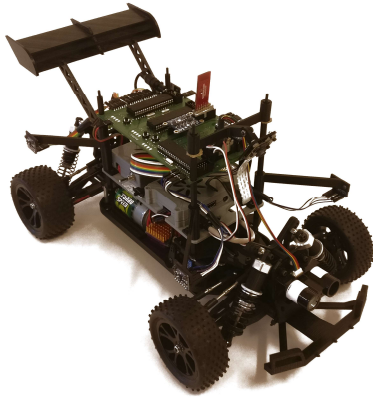
Autonom tävlingsbil

Uppdraget består av autonom körning i en tävlingsbana. Bilen ska från en definierad startposition, köra ett antal varv i en bana och sedan stanna. Banan är uppbyggd av portar som markeras med två koner. Portarna ska passeras i en given ordning där en av portarna är definierad som start och slut på ett varv. Portarna ska vara vinkelrät orienterade mot en lämplig körlinje så att efterföljande port kan identifieras. Det vore bra om det går att indikera kraftig vänster/eller högersväng efter en port. Detaljer i banspecifikationen kan bestämmas mellan de deltagande grupperna och beställaren.

...

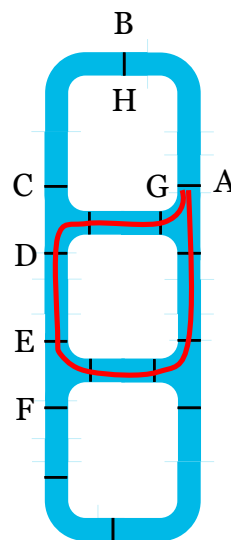
Taxibil

Taxibil med datorseende



Taxibil - uppdrag

- Trevägs korsningar+ 1-filiga vägar
- Mata in köruppdrag: Kör kortaste vägen G -> D -> E -> A.
- Undvik eventuella hinder.



Ex: G->A

Taxibil

- Datorseende
- Bättre vidvinklig kamera.
- Viktigt att få upp hastigheten på bildbehandlingen (separata trådar)

Autonom taxibil

Uppdraget (utdrag ur projektdirektiv)

Uppdraget består av autonom körning mellan olika positioner i ett enfiligt vägnät. Positionerna utgörs av stopplinjer eller möjligen parkeringsfickor. Bilen ska starta från en definierad position, hämta upp en passagerare från en position, och köra denne till en destinationsposition via kortast möjliga väg. Flera sådana körningar kan förekomma i ett köruppdrag. Det ska finnas mer än en väg mellan olika positioner, minst en 3-vägs korsning och minst en kurva. Bilen kan bara plocka upp passagerare från bilens högra sida, så bilen kan bara stanna vid en destination genom att komma från rätt håll. Det kan förekomma hinder i vägbanan, då bilen måste stanna tills hindret försvunnit.

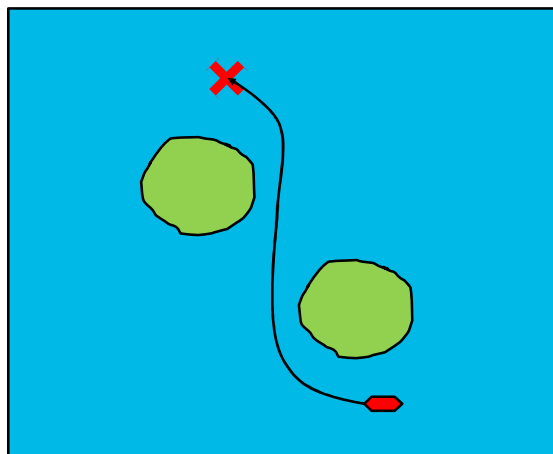
...

Sjöräddningsvävare

62

Sjöräddningsvävare

63



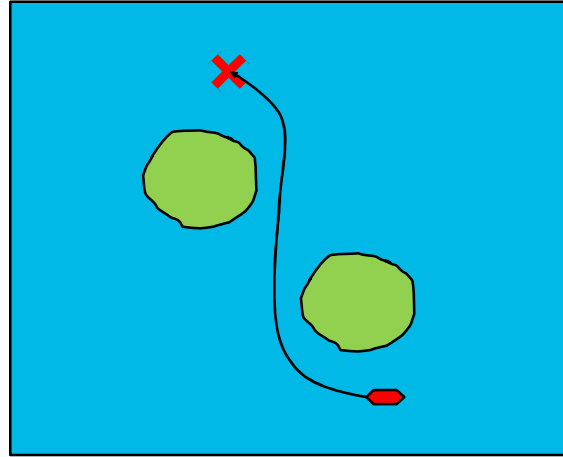
63

Sjöräddningsvävare

64

Givet en nödställds position:

- Åk från startplats till nödställda utan att köra över öar.
- Sväva vid nödställd i 3 sekunder.
- Åk hem och landa.



64

Räddningsvävare - utmaningar

65

- Svår reglering
- Kraschrisk vid testning – nödlandning kanske kan rädda haveri?
- Positioneringssystem (kräver tillgång till arenan)
Alternativt tröghetsnavigering med gyro/accelerometer i kombination med Lidar och fysiska objekt "öar"
- Svävaren kanske tappar positionering så att filter behöver implementeras.
- Vore trevligt med projicering av skärgården på golvet under körning.

65

Sjöräddningssvävare

Uppdraget (utdrag ur projektdirektiv)

Uppdraget består av att hitta nödställda i ett förbestämt sökområde. ...

Förhandsinfo Fö2

Bilda grupper, val av projekt

Fö2 : Bilda grupper, projektval

Börja gärna formering av grupper innan detta tillfälle.
Använd gruppbildningsarket i Teams.
Diskutera på Teams.

Det är **VIKTIGT ATT VARA NÄRVARANDE**, eller ha någon representant.

Jag kan eventuellt behöva justera grupper och lotta projekttyp.

Konstruktion med mikrodatorer

Anders Nilsson

www.liu.se