

Styrning och optimering av bilbana

TFYY51 – Ingenjörprojekt

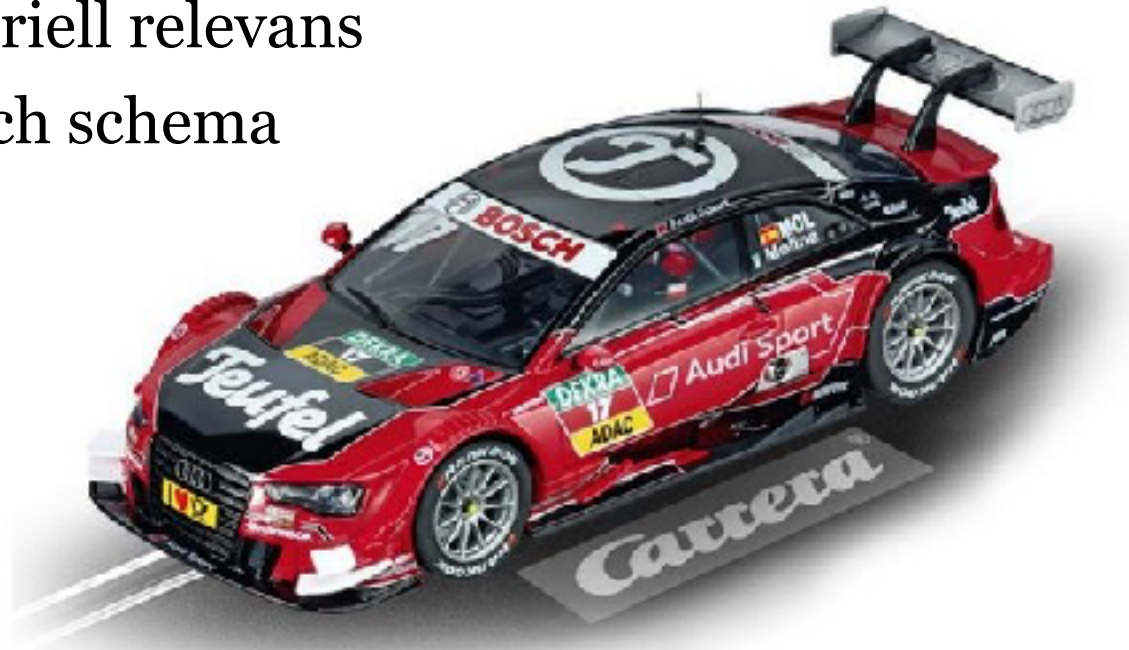
Erik Frisk <erik.frisk@liu.se>

Institutionen för systemteknik

Linköpings universitet

Beställarmöte

- Projektet
 - Projektbeskrivning
 - Akademisk och industriell relevans
 - Projektorganisation och schema
 - Kravspecifikationen
- Biblioteksuppgift

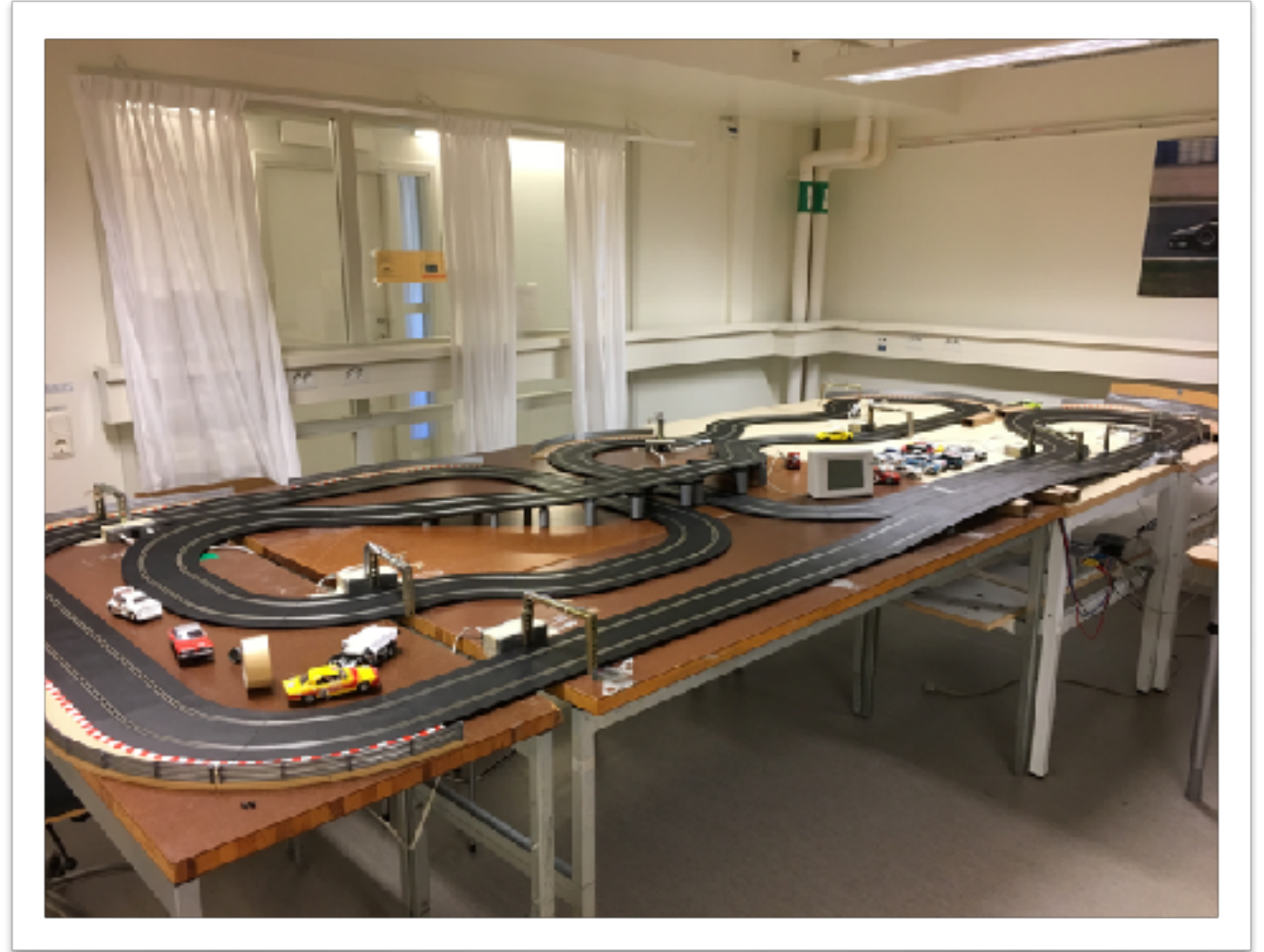


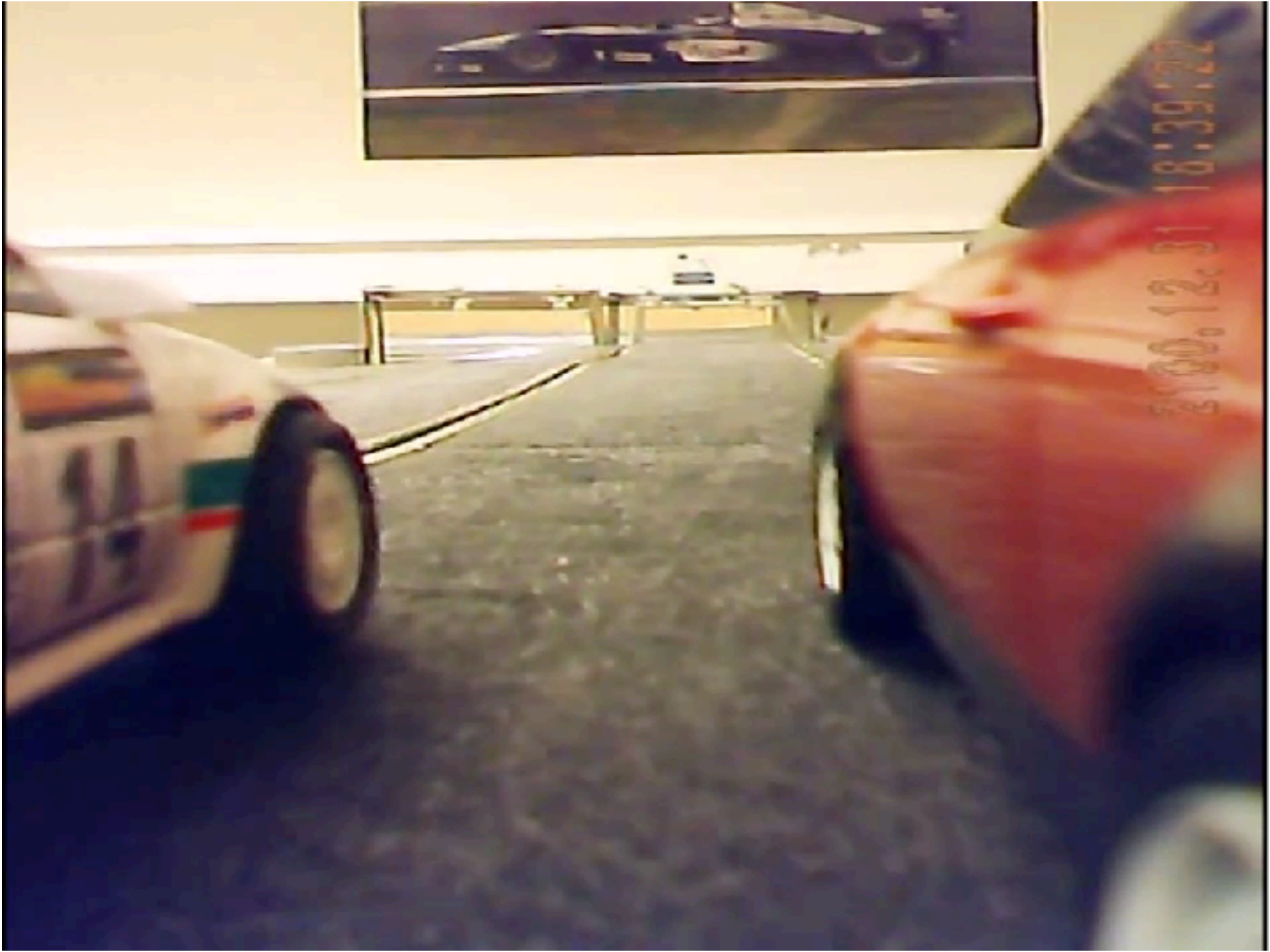
Projektbeskrivning

Mål:

Styra bilarna så att varvtiderna blir exakt 13 s **och** att bilar på båda banorna kommer i mål samtidigt.

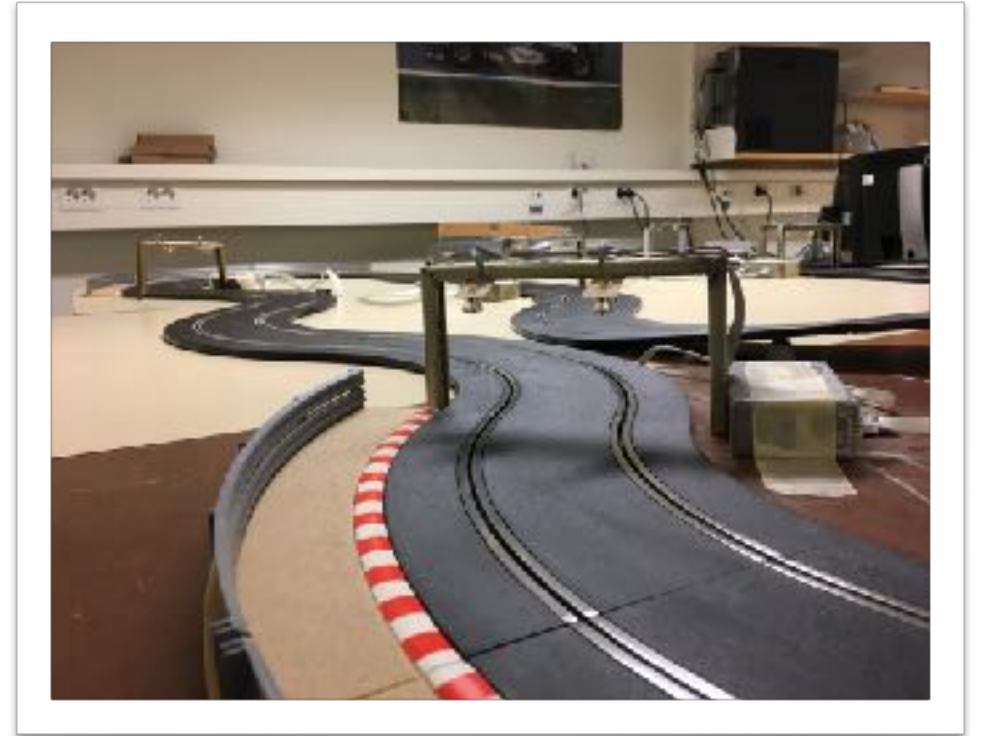
Tiden skall kunna väljas godtyckligt i intervallet 12-15 s.





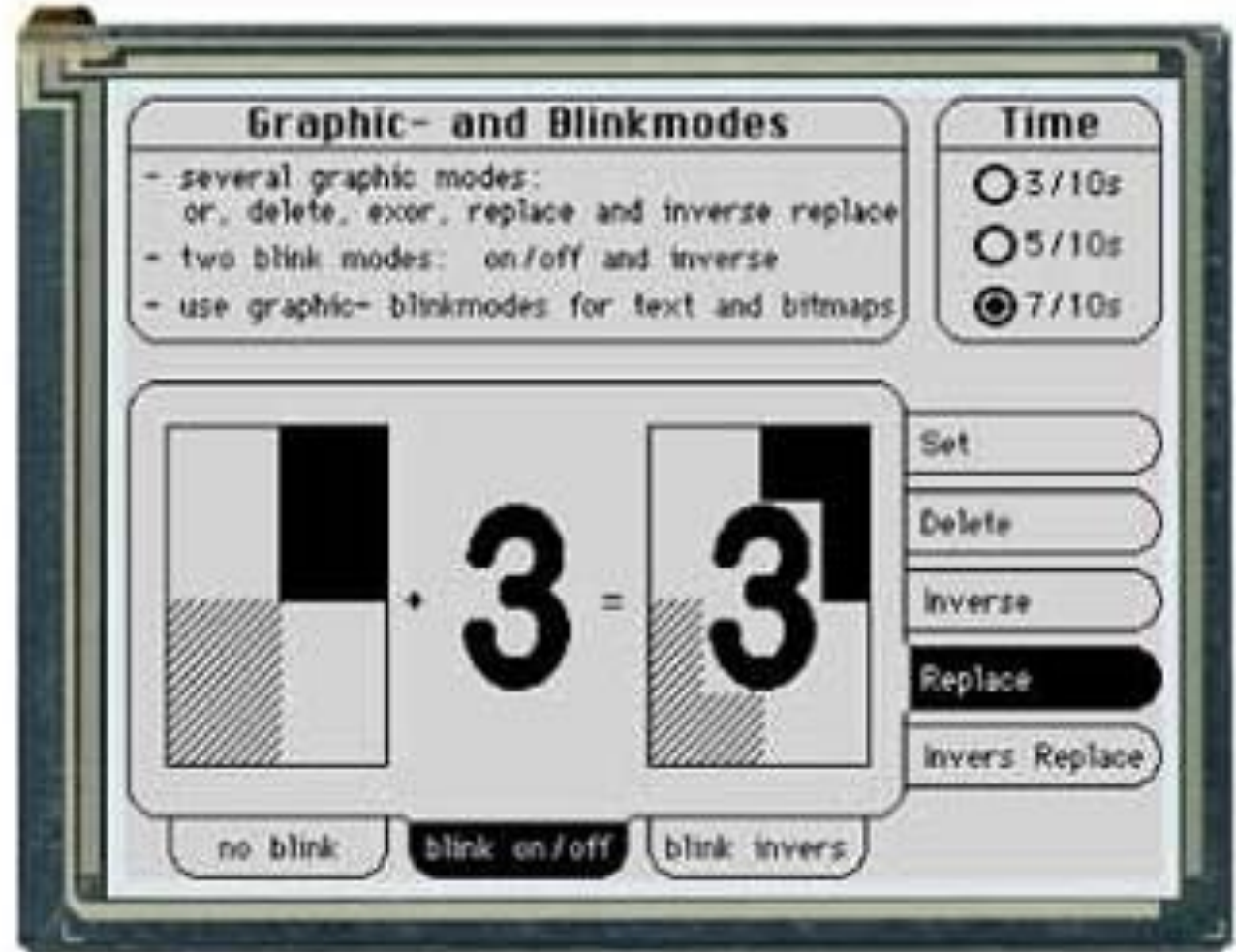
Utmaningar i projektet

- Spänning vs. Hastighet
 - Datorn styr spänningen, **ej** hastigheten på bilen
 - Bilar åker olika fort med samma spänning
 - Olika delar av banan ger olika bra kontakt
 - De båda banorna är olika långa
 - Varmkörd motor har andra egenskaper än kall
- Banprofil
 - Bilar med dålig väghållning måste sakta in i kurvorna
- Återkoppling
 - Datorn vet bara var bilarna är när de passerar en givare - Vad händer däremellan?
 - Givarna kan missa att detektera en passage



Display

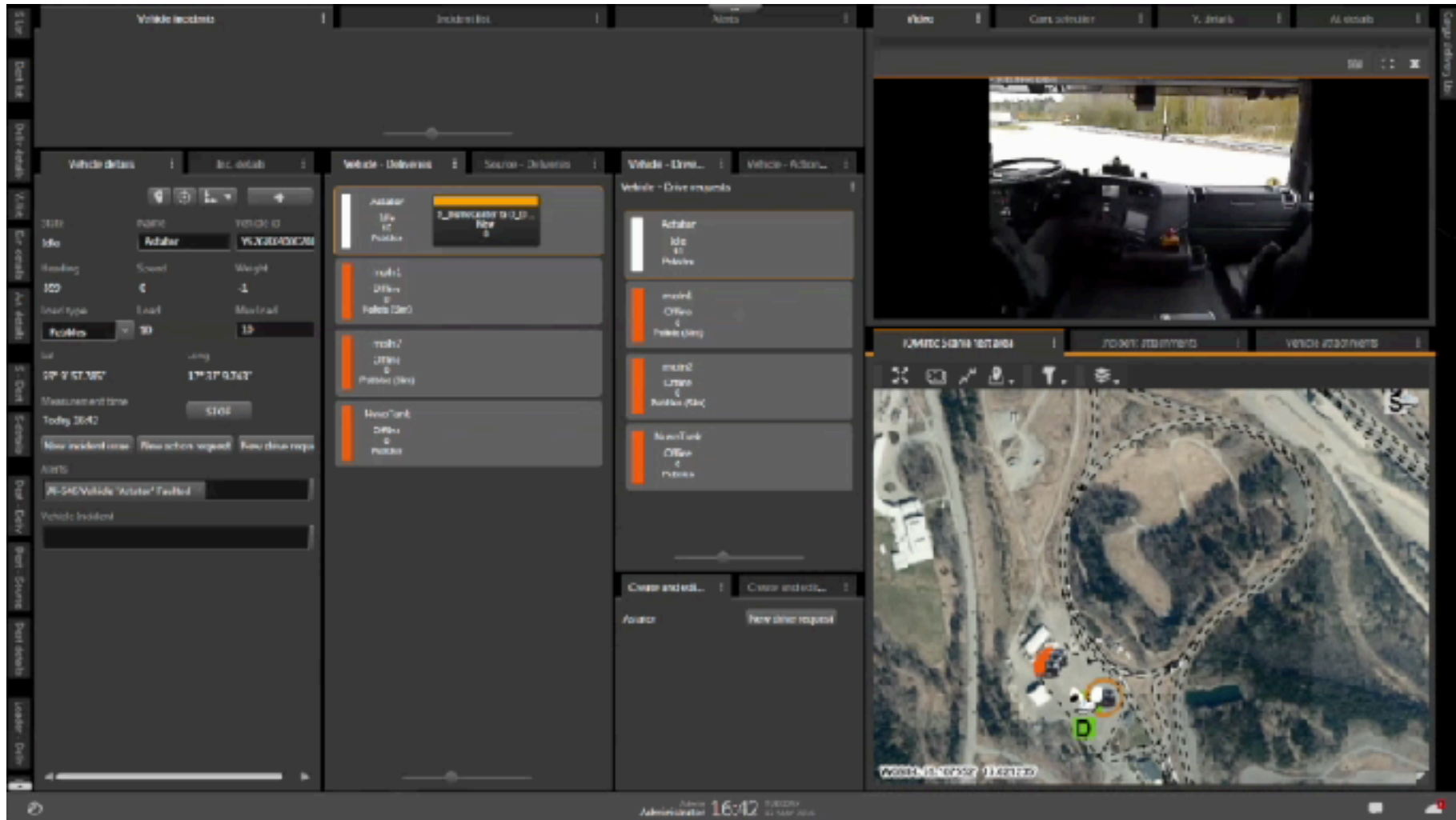
- Styras och övervakas från dator och display
- 320 x 240, 5.7" display
- Touchfunktionalitet
- Seriell styrning och programmering
- Displayen är lite känslig
 - Tappa den inte i golvet
 - Var försiktig med kablage



Motivering av projektet - akademiskt

- Projektarbete
- Kreativ problemlösning och ingenjörstänk
- Matematisk programmering i Python
- Reglerteknik
- Läsa tekniska specifikationer
- Skriva tekniska rapporter
- Fysikaliska principer
- Modellering
- Statistisk verifiering av resultat
- Tillämpad matematik

Motivering av projektet - industriellt



Projektorganisation

Personer

- **Examinator** - Urban Forsberg <urban.forsberg@liu.se>
- **Beställare** - Erik Frisk <erik.frisk@liu.se>
- **Handledare** - Viktor Leek <viktor.leek@liu.se>

Kommunikation

- Kontinuerlig tidsrapportering (senast 12:00 varje måndag), skicka till beställare och handledare. Inga undantag!
- Ange grupptillhörighet (Y3c, Yi2ab) i all kommunikation
- Främst projektledare som sköter kommunikation
- Alla välkomna till mig att diskutera ev. problem, kursfrågor, examinationsärenden etc.

(Tids-)Budget

- 120 timmar per person, inkluderar arbetet med teoretiska uppgiften (ej föreläsningarna)

Särskilda ansvarsområden i projektet

Projektledare	Projektledning, gruppmöten, kontakt med kund/beställare
Dokumentansvarig	Dokumentsammanställning, git
Testansvarig	Planering och dokumentering av tester för verifiering av krav
Ansvarig, delsystem 1	Hastighetsstyrning och varvtidsreglering
Ansvarig, delsystem 2	Strategi för kalibreringsvarven, positionsdetektering, ekonomi
Ansvarig, delsystem 3	Strategi för gemensam målgång
Ansvarig, delsystem 4	Displayhantering

- Ansvarig ≠ utförare
- Projektledare ≠ chef, projektledare är (här) ej ett heltidsjobb
- Observera: Alla är utvecklingsingenjörer för alla delar i projektet!

Corona

- LiUs riktlinjer: <https://insidan.liu.se/HR-Personal/coronavirus>
- Kommer att bli en hel del distansmoment, men enligt instruktioner skall förstaårsstudenter prioriteras för salsundervisning på plats.
- Kommer ha fortlöpande diskussion med projektledare.
- Bilbanelaboratoriet
 - 3 personer i taget får vara i rummet
 - Bokning sker via delat Excel-ark, jag skickar ut länk till projektledare som kan distribuera i gruppen
 - Web-kamera finns installerad för distanshjälp

Schema period 1

Möte	Grupp	Tid	Lokal	Handledare
Projektpresentation	Y3c Yi2ab	Tisdag, 15 sep. 08-10	Ada Lovelace	Erik, Viktor
Projektmöte 1	Y3c Yi2ab	Onsdag, 16 sep. 08:15 — 09:00 09:15 — 10:00	Zoom, Viktor L skickar ut länk	Viktor
Leverans projektplan (BP2)	Yi2ab Y3c	Onsdag, 30 sept. 08:15 — 09:00 09:15 — 10:00	Zoom, Erik F skickar ut länk	Erik, Viktor

Projektmöte 1

- Gruppkontrakt
- För passerkort, lista med:
 - E-postadress (studentmail, inga gmail eller liknande)
 - Namn
 - Personnummer
- Ansvarsfördelning, ansvarsområden i projektet
- Kort demonstration av bilbanan
- Till mötet: genomläsning av LIPS och projektdirektiv

Kravspecifikationen

- I det här projektet är kravspecifikationen redan skriven
- Finns att ladda ned från kurshemsidan (<http://www.vehicular.isy.liu.se/Edu/Courses/TFYY51/>)
- Formell beskrivning vad er produkt måste uppfylla

Projektvecka

Viktigt: Projektvecka 1 påbörjas idag, tisdag 15/9!

Veckorapportering

Tidsrapport, statusrapport, mötesprotokoll, samt allt incheckat i versionshanteringsystemet

Deadline: 12:00 måndagar från och med projektvecka 2!

Repetition: Utmaningar i projektet

- Spänning vs. Hastighet
 - Datorn styr spänningen, **ej** hastigheten på bilen
 - Bilar åker olika fort med samma spänning
 - Olika delar av banan ger olika bra kontakt
 - De båda banorna är olika långa
 - Varmkörd motor har andra egenskaper än kall
- Banprofil
 - Bilar med dålig väghållning måste sakta in i kurvorn
- Återkoppling
 - Datorn vet bara var bilarna är när de passerar en givare - Vad händer däremellan?
 - Givarna kan missa att detektera en passage



Central fråga inom Reglerteknik/AI/Systemteknik/...

Ta beslut/styra när man har osäker eller ofullständig information

Vad ni har möjlighet att lära er under projektarbetet

- Ingenjörarbete; lösa ett utmanande mekatroniskt problem
 - Analys
 - Problemlösning
 - Utvärdering
- Datorverktyg (alla är fria verktyg, Mac/Linux/Windows)
 - Python - ett mycket användbart språk
 - git - versionshantering
 - L^AT_EX - skriva professionella dokument
- Projektarbete

Versionshantering med git

- Alla dokument och all kod måste versionshanteras (<http://gitlab.liu.se>)
- Dropbox är inte ett tillåtet alternativ för kod
- Senaste versionen av alla dokument/kod skall vara incheckade kl. 12:00 på måndagar från och med projektvecka 2.
- Boka in minikurs i git med handledare, alla måste delta (om du inte är väl förtrogen sedan tidigare)
- Programvara finns för Windows (tortoisegit.org), Linux, MacOS. Fråga oss om ni inte får detta fungera.



Programmering

- Viktigt att alla kommer igång och kan bidra i programmeringen
- Individuell teknisk “certifiering” för användning av bilbanan för att säkerställa att ni kommer igång
- Tid bokas in snarast möjligt med Viktor

```
252   ...updatePhotoDescription( cell ) {
253   }
254
255   = function updatePhotoDescription() {
256   =   if (descriptions.length > (page * 9) + (currentImageSubsting() - 1))
257       document.getElementById( 'bigimageDesc' ).innerHTML = descriptions[page * 9 + currentImageSubsting() - 1];
258   }
259   }
260
261   = function updateAllImages() {
262   =   var i = 1;
263   =   while (i < 10) {
264   =       var elementId = 'foto' + i;
265   =       var elementIdBig = 'bigimage' + i;
266   =       if (page * 9 + i - 1 < photos.length) {
267   =           document.getElementById( elementId ).src = 'images/' + photos[page * 9 + i - 1];
268   =           document.getElementById( elementIdBig ).src = 'images/' + photos[page * 9 + i - 1];
```


Skriva dokument i L^AT_EX

- Ett dominerande system för vetenskaplig publikation inom ingenjörsvetenskap, matematik, datavetenskap ... L^AT_EX

- Bra för matematik

$$\frac{d}{ds} \int_{-\infty}^{\infty} f(t) e^{-st} dt = G'(s)$$

- Bra för citeringar, referenshantering

$$\frac{d}{ds} \int_{-\infty}^{\infty} f(t) e^{-st} dt = G'(s)$$

- Fri programvara (Windows, Mac, Linux)

- Kan ge er enkelt sätt att skriva snygga och prydliga rapporter (även LIPS)

- Jag kommer ge en kort introduktion för er, ej obligatoriskt men rekommenderas starkt. Vi får boka upp en tid som passar er

Grupparbete



Projekterfarenheter

- Problem ofta beroende på
 1. Bristande kommunikation
 2. Bristande ansvar och respekt för andra deltagare
- Ta initiativ och använd möjlighet att lära!
- Programmeringserfarenhet, ingen nödvändighet
 - Tänka > programmera
 - Tänka & programmera!

Projektarbetet

- Projektledarens ansvar att boka in möten med beställaren
 - Projektledarmöte ca. 1 gång/vecka (ca. 15 minuter)
- Möten mellan grupp och handledare, gruppens ansvar! 1 gång/vecka
- Försök tänka på er själva i en konsultsituation
- BP2 inom 2 veckor. (Förseningar av beslutspunkter är grund för underkännande av hela gruppen)
- Veckorapporterna
Alla bokför sina tider och skriver kort (1-2 meningar räcker) om vad du själv har gjort under veckan. Dessa skall vara offentliga för alla att se och del av statusrapporteringen som sker varje vecka.

Saker att bestämma innan vi avslutar den här delen

1. Datum för git-introduktion, 45 minuter
2. Datum för python-introduktion, 45-60 minuter
3. Datum för LaTeX-introduktion (ej obligatorisk, men rekommenderad)

Introduktionerna

- Hjälp att komma igång
- Sitt gärna med egen dator också, installation och få det att fungera hemma
- Möjlighet att ställa frågor

Biblioteksuppgift

Biblioteksuppgift

Syfte

Introducera till informationssökning och de resurser som finns tillgängliga på biblioteket. “Google är inte allt”

- Koppling till projektet
- Viktigt: boka in er på tider i biblioteket
- 20-40 timmar/grupp

Er biblioteksuppgift

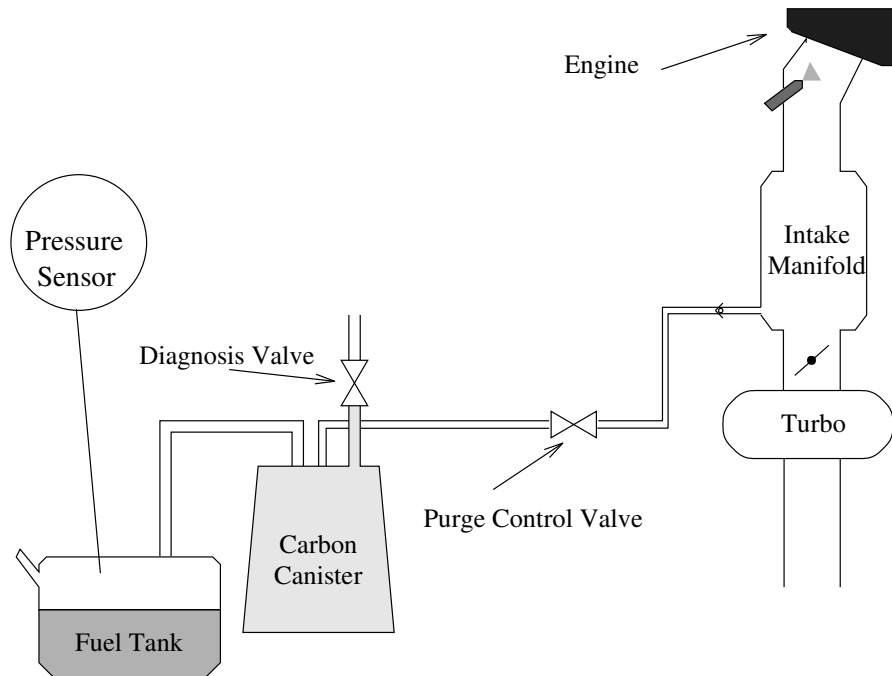
Leta reda på vetenskapliga artiklar, patent, och lagtexter rörande en specifik applikation inom fordon.

- Finns beskriven i detalj i dokument på kurshemsidan
- Bra för att hitta lämpliga sökord
- Har ni frågor om uppgiften, tekniska som administrativa? Kom till mig
- Viktigt: Inte meningen att ni skall förstå detaljer i vetenskapliga arbeten och patent!

Purgesystem - bränsletank i personbil

Syfte

För att förhindra att bränsleångor läcker ut i omgivningen från tanken leds ångorna in i en knaster med aktivt kol där kolväten lagras

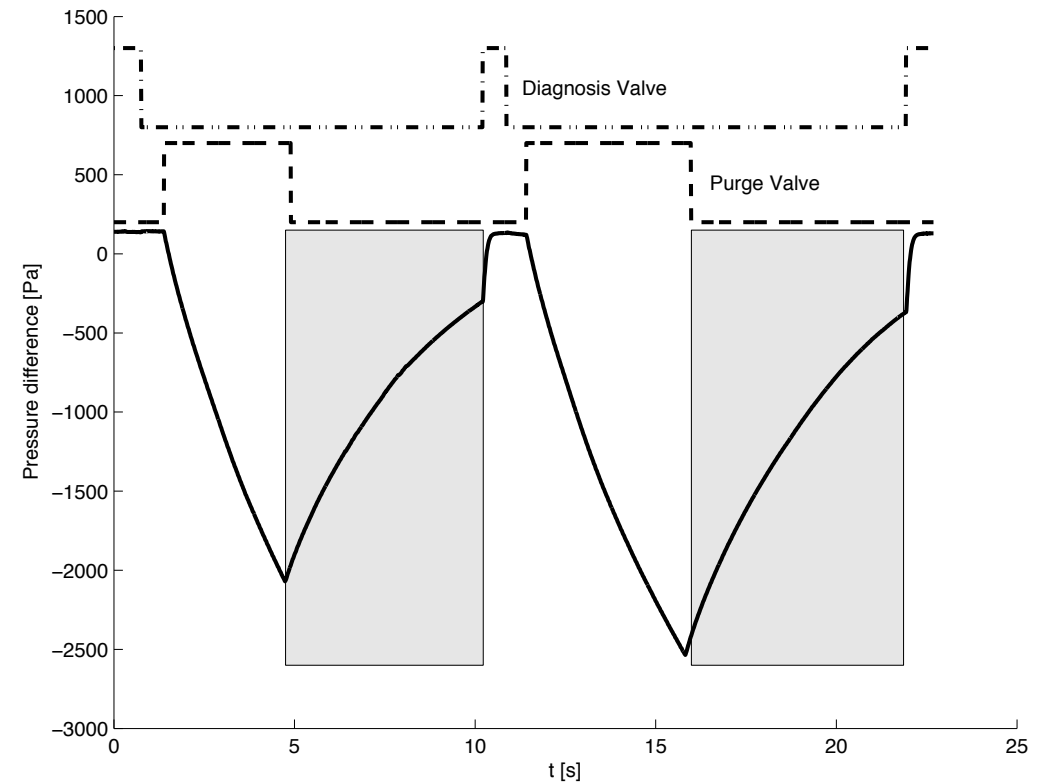
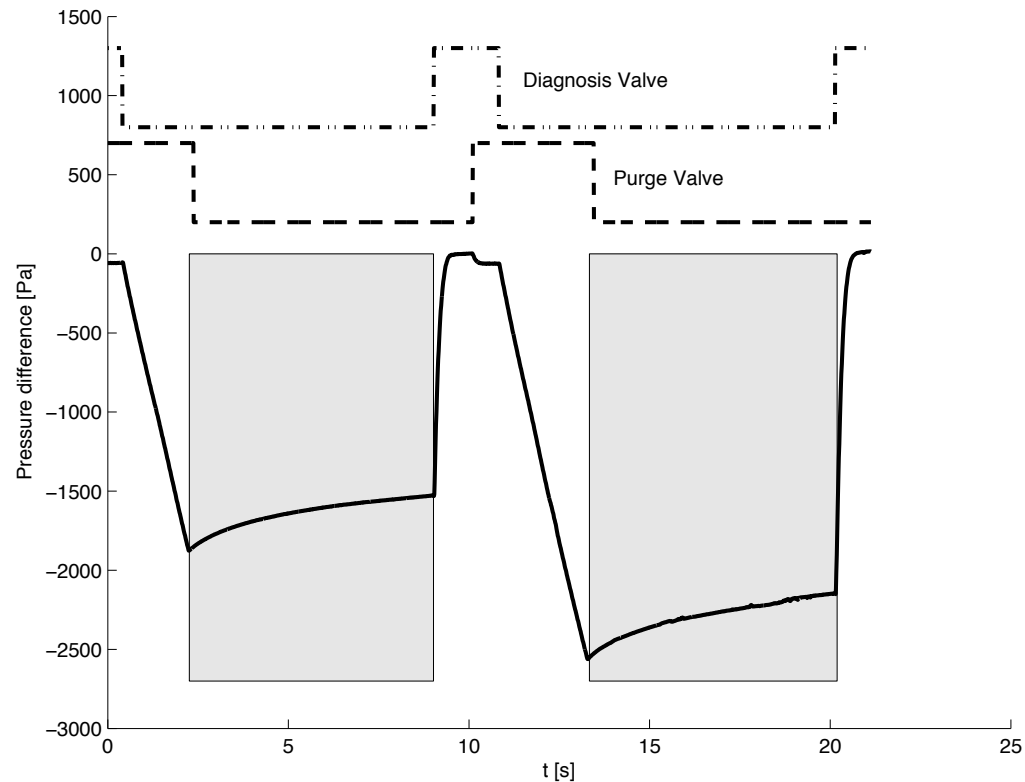


Lagkrav

Fel i bränslehanteringsystemet måste detekteras och larm ges till förare

En vanlig övervakningsprincip

Skapa undertryck i tanken och se om det läcker in luft med hjälp av en trycksensor



Uppgift

Göra en förundersökning där relevant information tas fram för ett företags räkning som skall utveckla en helt ny lösning för övervakning av ett purgesystem

Företaget vill därför ha en sammanställning på

- Relevanta patent i Europa och USA
- Relevanta vetenskapliga artiklar som behandlar ämnet

Om det hinns med inom utsatt tid, hitta även:

- Relevant lagstiftning (OBD) från CARB (California Air Resource Board)

www.liu.se