

<b>Projektnamn</b>	<b>LiU Racetrack</b>
<b>Beställare</b>	Oskar Ljungqvist, ISY
<b>Projektledare</b>	Student
<b>Projektbeslut</b>	Oskar Ljungqvist, ISY
<b>Projektid</b>	Läsperiod 1-2, HT 2015. Projektet klart senast vid projektkonferensen.
<b>Rapportering</b>	<p>Löpande rapportering: Varje vecka ska tid rapporteras per person och aktivitet samt en statusrapport inlämnas.</p> <p>LIPS-dokument:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kravspecifikation</li> <li>• enkel systemskiss</li> <li>• projektplan med aktivitetslista</li> <li>• översiktlig tidplan</li> <li>• enkel testplan</li> <li>• designspecifikation</li> <li>• testprotokoll</li> <li>• mötesprotokoll med en enkel statusrapportering</li> <li>• tid ska rapporteras per person och aktivitet en gång i veckan</li> <li>• protokoll över beslutspunkter</li> <li>• användarhandledning</li> <li>• dokumentation av projektresultat i form av en teknisk rapport</li> <li>• efterstudie med uppföljning av resultat och använd tid</li> </ul> <p>Krav på rapportering utöver LIPS-dokumentet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• poster</li> <li>• muntlig presentation där genomförande och resultat beskrivs</li> <li>• hemsida som beskriver projektet</li> <li>• film att publicera på Youtube.</li> </ul>
<b>Parter</b>	<p>Kund/Examinator: Daniel Axehill, Reglerteknik/LiU          Beställare: Oskar Ljungqvist, Reglerteknik/LiU          Handledare: Kristoffer Lundahl, Fordonssystem/LiU och          Niclas Evestedt, Reglerteknik/LiU          Teknisk specialist: Isak Nielsen, Reglerteknik/LiU          Projektgrupp: 6-9 studenter</p>

**Dokumenthistorik**

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
<b>Version 0.1</b>	2015-08-10	<b>Första utkast</b>	OL
<b>Version 1.0</b>	2015-08-21	<b>Första version</b>	OL

## Projektdirektiv

Oskar Ljungqvist

2015-08-25

Sida 2

<p><b>Projektets bakgrund och syfte</b></p>	<p>Utveckling av strategier och algoritmer för styrning av autonoma fordon är ett hett ämne inom såväl forskning som fordonsindustrin. För att möjliggöra forskning och utveckling inom detta område i liten skala så byggde Avdelningen för Reglerteknik upp ett ramverk bestående av radiostyrda bilar, IR-kameror och målföljningsalgoritmer under sommaren 2011. Anläggningen var även tänkt att användas i undervisning för studenter. Sedan dess har systemet utvecklats under fyra CDIO-projekt, samt några sommarprojekt och består idag av radiostyrda bilar, en radiostyrd lastbil med släp, IR-kameror, en projektor samt olika optimala styralgoritmer för bilarna.</p> <p>Ett av syftena med detta års projekt är att byta ut befintlig regulator för banföljning. Den nuvarande strukturen består av ett antal PID-regulatorer samt en framkoppling. Tanken är att ersätta den befintliga strukturen med antingen en <i>Pure-pursuit</i> regulator alternativt en mer avancerad regulator som bygger på Lyapunov-teori. Ett annat syfte med årets projekt är att utveckla och implementera en omkörningsalgoritm med hjälp av motion primitives.</p>
<p><b>Projektets mål och effekt</b></p>	<p>Målet är att efter avslutat projekt ha ett robust och stabilt system, som styr bilarna autonomt runt banan med en liten avvikelse från referensspåret vid normalkörning. Utöver detta ska system kunna hantera att oförutsägbara hinder (andra långsamt gående fordon eller statiska föremål) dyker upp och att en omkörningsmanöver då beräknas och utförs vid behov. Uppgiften kommer bland annat innehålla följande moment:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utveckla och implementera en ny regulator för banföljning av radiostyrda bilar.</li> <li>• Utveckla och implementera algoritmer för omkörning av andra fordon och hinder med metoder från optimal styrning.</li> <li>• Utveckla och implementera regulator för banföljning av lastbil med släpvagn.</li> <li>• Vidareutveckla hård- och mjukvara för att kvalitetssäkra det befintliga systemet.</li> </ul>

### Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 0.1	2015-08-10	Första utkast	OL
Version 1.0	2015-08-21	Första version	OL

## Projektdirektiv

Oskar Ljungqvist

2015-08-25

Sida 3

<p><b>Projektets långsiktiga mål</b></p>	<p>Projektets långsiktiga mål är att vidareutveckla och förbättra det system som idag finns så att det kan användas för forskning inom autonoma fordon och undervisning i avancerade reglertekniska kurser på universitetet. Exempel på forskning som kan komma att utföras på systemet i framtiden är styrning av lastbilskolonner (s.k. ”platooning”) och utveckling av algoritmer för samverkan mellan flera fordon i trafiken.</p>
<p><b>Delleveranser</b></p>	<p>BP2 ska infalla senast tre veckor efter första föreläsningen. Då ska följande levereras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kravspecifikation</li> <li>• projektplan inklusive tidsplan</li> <li>• systemskiss</li> </ul> <p>Vid BP3 ska följande levereras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• designspecifikation</li> <li>• testplan</li> </ul> <p>Vid BP4 ska följande levereras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De nya regulatorerna för banföljning ska vara integrerad i systemet.</li> <li>• omkörningsalgoritm ska vara testad i simuleringar</li> </ul> <p>Vid BP5 ska följande levereras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• all funktionalitet</li> <li>• testprotokoll</li> <li>• användarhandledning</li> <li>• presentation där det visas att kraven i kravspecifikationen är uppfyllda</li> </ul> <p>Vid BP6 (innan projektkonferensen) ska följande levereras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teknisk rapport</li> <li>• efterstudie med uppföljning av resultat och använd tid</li> <li>• posterpresentation</li> <li>• hemsida som beskriver projektet</li> <li>• film att publicera</li> </ul> <p>Dessutom ska tidsrapportering per aktivitet och person samt statusrapportering lämnas in till beställare en gång per vecka. Statusrapporten skall även skickas till kunden.</p>

### Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 0.1	2015-08-10	Första utkast	OL
Version 1.0	2015-08-21	Första version	OL

**Projektdirektiv**

2015-08-25

Oskar Ljungqvist

Sida 4

<b>Projektdeltagare</b>	<p>Projektroller som måste finnas i projektet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektledare</li> <li>• Dokumentansvarig</li> <li>• Testansvarig</li> <li>• Designansvarig</li> <li>• Mjukvaruansvarig</li> </ul> <p>Gruppens samlade förkunskap skall inbegripa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglerteknik</li> <li>• Sensorfusion</li> <li>• Modellbygge</li> <li>• C++-programmering</li> <li>• Optimal styrning (önskvärt)</li> <li>• Praktisk elektronikkonstruktion (önskvärt)</li> </ul>
<b>Kontakter</b>	<p><b>ISY/LiU:</b>  Oskar Ljungqvist, oskar.ljungqvist@liu.se, 013-28 13 04 (beställare)  Kristoffer Lundahl, kristoffer.lundahl@liu.se, 013-28 66 23 (handledare)  Niclas Evestedt, niclas.evestedt@liu.se, 013-28 66 23 (handledare)  Isak Nielsen, isak.nielsen@liu.se, 013-28 13 04 (teknisk specialist)  Daniel Axehill, daniel@isy.liu.se, 013-284042 (kund/examinator)</p>
<b>Införandebeslut</b>	Tas av beställare vid BP2.
<b>Inköpsansvar</b>	All nödvändig utrustning och programvara tillhandahålls av ISY.
<b>Kostnader</b>	<p><b>Projektmedlemmar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Varje projektmedlem skall spendera 240 timmar på projektet</li> </ul> <p><b>ISY:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Handledningstid: 40 timmar</li> <li>• Del i rum med en dator</li> </ul>
<b>Finansiering/ Kostnadsställe</b>	ISY, Linköpings universitet

**Dokumenthistorik**

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
<b>Version 0.1</b>	2015-08-10	<b>Första utkast</b>	OL
<b>Version 1.0</b>	2015-08-21	<b>Första version</b>	OL