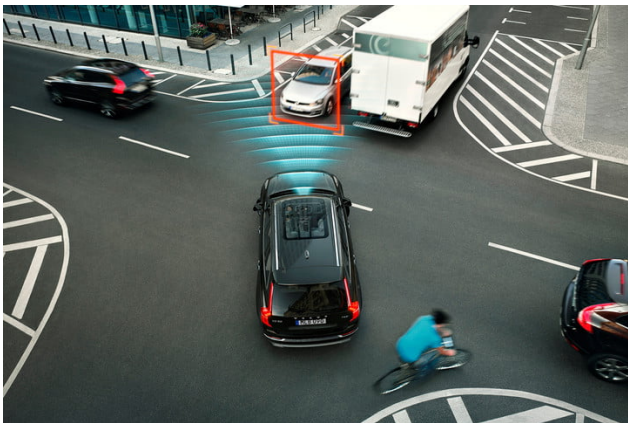
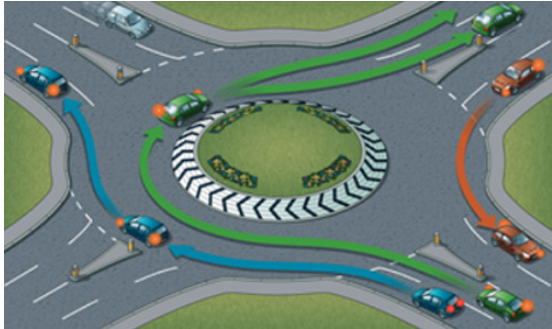


Projektnamn	Multipla autonoma farkoster i komplexa scenarier
Beställare	Erik Frisk, ISY
Projektledare	Student
Projektbeslut	Erik Frisk
Projektid	Läsperiod 1-2, HT 2021. Projektet klart senast vid projektkonferensen.
Rapportering	<p>Löpande rapportering: Varje vecka ska tid rapporteras per person och aktivitet samt en statusrapport inlämnas.</p> <p>LIPS-dokument:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kravspecifikation • Projektplan • Översiktlig tidplan • Tid ska rapporteras per person och aktivitet en gång i veckan • Testplan • Dokumentation av projektresultat i form av en teknisk rapport • Efterstudie med uppföljning av resultat och använd tid <p>Krav på rapportering utöver LIPS-dokumenterna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muntlig presentation av slutgiltigt system för beställaren • Posterpresentation • Hemsida som beskriver projektet • Film att publicera på Youtube
Parter	Kund/Beställare: Erik Frisk, ISY Projektgrupp: 1 studentgrupp
Projektets bakgrund och syfte	<p>Bakgrund Det finns för närvarande ett stort intresse, både industriellt och akademiskt, för forskning och utveckling inom områdena autonomi och maskininlärning för autonoma farkoster, med tillämpningar inom</p> 

Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 1.0	210817	Slutversion	EF

	<p>exempelvis förarlösa bilar, lastbilar och bussar, samt obemannade flygande farkoster. Förarassistans och säkerhetssystem för bilar som helt eller delvis bygger på autonomi finns redan på marknaden. Det pågår dock fortfarande mycket forskning och utveckling inom området hur autonomi för bilar ska utformas i mer komplexa scenarier som körning i cirkulationsplatser eller vägkorsningar med flera bilar och andra hinder samt i nödsituationer då bilens fysiska begränsningar explicit kommer till uttryck. Utmaningen vid utveckling av autonoma system för dessa situationer är hur perception, planering, reglering och lärande (i termer av erfarenhet från tidigare liknande situationer) kan användas på bästa möjliga sätt för att uppnå önskat beteende för farkosten.</p>
<p>Projekts mål och effekt</p>	<p>Projektmål</p>  <p>Målet med detta projekt är att konstruera autonoma system som, tillsammans, utför komplexa uppgifter. Exempel som kan studeras, efter intresse och tid, i projektet är 4-vägs korsningar, cirkulationsplatser och landsvägskörning med omkörningar. Här är det möjligt att utveckla system som baseras på kommunikation mellan farkosterna, alternativt där fordonen agerar helt individuellt. Viktiga delar i projektet är multipla fordon och att algoritmerna går att köra i realtid. För att skala upp problemen så kan också "spökbilar" projiceras i vägnätet så att virtuella fordon deltar i trafiken. För en effektiv utveckling av systemet så kommer en simuleringsmiljö baserat på ROS/RViz att utvecklas.</p> <p>I projektet skall de utvecklade systemen utvärderas och demonstreras, innehållande planering, reglering och vid intresse även lärande för flera farkoster i ett eller flera scenarier där interaktion mellan autonoma farkoster fordras för att lösa uppgiften. Utvärderingen ska göras både i simulering och experimentellt på existerande hårdvaruplattformar.</p> <p>Hårdvara och tillgänglig utvecklingsmiljö</p>

Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 1.0	210817	Slutversion	EF

Systemen ska implementeras baserat på experimentuppställningar tillgängliga på

Avdelningen för Fordonssystem på ISY, inkluderande flera markfordon. Det kommer att finnas flera sådana tillgängliga som är utrustade med LIDAR, kamera samt IMU.

Systemet utvecklas i en högnivåmiljö, Robot Operating System (ROS), som möjliggör snabb utveckling i Python och C/C++.



Detaljerad utformning av projektet görs i samråd med projektgruppen, och det finns därför stora möjligheter att påverka projektet i den riktning som projektgruppen önskar (både vad gäller scenarier och typ av farkoster). Till exempel kan projektet samordnas med mini-projekten som görs i kursen TSFS12. För experimentell utvärdering finns ISYs forskningsarena Visionen tillgänglig, i vilken både externt system för positionering samt flera projektörer för virtualisering av trafikmiljöer finns att tillgå.

Under projektet kommer det att uppmuntras att tillgängliga mjukvarubibliotek för enskilda deluppgifter om möjligt används och integreras i den utvecklade kompletta lösningen för projektet. Detta innebär att fokus i projektet kommer att vara på det systemtekniska perspektivet. Det kommer också att finnas utmärkta möjligheter att fördjupa sig inom specifika algoritmer och metoder samt göra egna implementeringar av dessa och utvärdera dem i experiment.

Metodik

Att uppnå samarbetande autonoma farkoster fordrar ett väl fungerande komplext samspel mellan flera olika komponenter:

- Planering av farkostens rörelse, ofta på flera olika nivåer, från planering på högre nivå hur olika farkoster ska utföra sina uppgifter på bästa möjliga sätt till lägre nivå hur den enskilda farkosten ska röra

Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 1.0	210817	Slutversion	EF

	<p>sig för att undvika att kollidera med hinder och övriga farkoster och samtidigt säkerställa att de fysiska rörelsebegränsningarna som finns på farkosten beaktas.</p> <ul style="list-style-type: none"> När en plan för hur farkosten ska röra sig har bestämts, fordras någon form av sensoråterkopplad reglering för att farkosten ska utföra den plan som har bestämts. Integrerat i reglersystemet finns ofta en eller flera observatörer för skattning av tillstånden som behövs för återkopplingen. <p>Ytterligare en komponent som kan användas i autonoma farkoster är maskininlärning. Lärande baserat på djupa neutrala nätverk har de senaste åren visat sig kunna användas för att åstadkomma noggrann och intelligent perception för autonoma farkoster, men också flera andra möjliga perspektiv för lärande finns i de aktuella trafikscenarierna.</p>
<p>Projektets långsiktiga mål</p>	
<p>Delleveranser</p>	<p>BP2 ska infalla senast tre veckor efter första föreläsningen. Då ska följande levereras:</p> <ul style="list-style-type: none"> kravspecifikation projektplan inklusive tidsplan systemskiss <p>Utvecklingen sker sedan i en adaptiv och agil process med mjukvarustöd för agil utveckling, exempelvis Jira.</p> <p>Vid BP5 ska följande levereras:</p> <ul style="list-style-type: none"> all funktionalitet, inklusive testprotokoll användarhandledning presentation där det visas att kraven i kravspecifikationen är uppfyllda <p>Vid BP6, ska följande levereras:</p> <ul style="list-style-type: none"> teknisk rapport efterstudie med uppföljning av resultat och använd tid posterpresentation samt hemsida som beskriver projektet film som beskriver projektet, gärna publicerad på YouTube <p>Tidrapporter per aktivitet och person samt statusrapportering lämnas in till beställare varje vecka.</p>
<p>Projektdeltagare</p>	<p>Projekttroller som måste finnas i projektet:</p>

Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 1.0	210817	Slutversion	EF

	<ul style="list-style-type: none"> • Projektledare • Dokumentansvarig • Designansvarig • Testansvarig • Mjukvaruansvarig • Hårdvaruansvarig <p>Gruppens samlade förkunskap skall inbegripa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reglerteknik • Signalbehandling och sensorfusion • Modellering • Programmering, programvaruarkitektur och mjukvaruutveckling • Kunskap om och intresse för datorhårdvara
Kontakter	<p>ISY: Erik Frisk, erik.frisk@liu.se (Kund/Beställare) Theodor Westny, theodor.westny@liu.se (Handledare) Björn Olofsson, bjorn.olofsson@liu.se (Expert)</p>
Införandebeslut	Tas av beställare vid BP2.
Inköpsansvar	All nödvändig utrustning och programvara tillhandahålls av Linköpings universitet
Kostnader	<p>Projektmedlemmar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Varje projektmedlem skall spendera 240 timmar på projektet <p>ISY:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Handledningstid: 40 timmar
Finansiering/ Kostnadsställe	

Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 1.0	210817	Slutversion	EF