

<b>Projektnamn</b>	<b>Maskininlärning och adaptiv reglering för förbättring av servoprestanda</b>
<b>Kund</b>	Aurobay (Fredrik Wemmert)
<b>Beställare</b>	Fordonssystem (Lars Eriksson)
<b>Projektledare</b>	Student
<b>Projektbeslut</b>	Lars Eriksson
<b>Projekttid</b>	Läsperiod 1-2, HT 2022. Projektet klart senast vid projektkonferensen.
<b>Rapportering</b>	<p><i>Löpande rapportering:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Varje vecka ska tid rapporteras per person och aktivitet</li> <li>• Statusrapport ska avlämnas tidsrapporten med tidsrapport</li> </ul> <p><i>LIPS-dokument:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kravspecifikation</li> <li>• Projektplan med aktivitetslista</li> <li>• Översiktlig tidsplan</li> <li>• Enkel testplan</li> <li>• Designspecifikation</li> <li>• Testprotokoll</li> <li>• Mötesprotokoll med enkel statusrapportering</li> <li>• Protokoll över beslutspunkter</li> <li>• Användarhandledning</li> <li>• Dokumentation av projektresultaten i form av en teknisk rapport</li> <li>• Efterstudie med uppföljning av resultat och använd tid.</li> </ul> <p><i>Slutrapportering:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muntlig presentation av systemet innan BP2 för beställare</li> <li>• Muntlig presentation där genomförande och resultat beskrivs</li> <li>• Hemsida som beskriver projektet</li> <li>• Film där projektet presenteras på YouTube med avdelningens logo. Filmen ska granskas av beställare innan publicering, tänk på upphovsrättslagen!</li> </ul> <p>Beslut om filformat som används i rapporteringen tas i samråd med beställaren (lämpligen .doc/.docx samt .xls/.xlsx för tidsrapporter).</p>
<b>Parter</b>	<p><i>Kund:</i> Aurobay, Fredrik Wemmert  <i>Beställare:</i> Fordonssystem, Lars Eriksson  <i>Kontaktperson hos beställare:</i> Lars Eriksson / Robin Holmbom  <i>Examinator:</i> Daniel Axehill  <i>Projektgrupp:</i> 6-9 studenter</p>
<b>Projekts syfte</b>	Ständigt ökande emissionskrav inom fordonsindustrin skapar behov av nya lösningar inom motorutveckling. Tekniken utvecklas ofta mot att ta bort kompromisser så att man i varje läge kan styra systemet så vi har optimal drift. En motor kan under ett och samma köruppdrag röra sig från havsnivån upp till hög höjd eller från att vara stillastående i varm sol till att susa fram på motorvägen. Detta gör att motorns omgivning ständigt förändras och i och med det dess förutsättningar. Det kan handla om att tryck och temperatur förändras men också att

	<p>komponenter ändrar beteende, t ex friktionen hos rörliga delar. För att nå optimal drift behöver därför motorstyrningen vara adaptiv och anpassa sig till dessa förändringar av sina förutsättningar.</p> <p>I och med att styrsystemet kontinuerligt mäter och reglerar systemet under drift finns det möjlighet att kontinuerligt samla in data under drift och observera beteendet och låta systemet lära in avvikelser. Vilken del av datat man kan använda och hur lärandet skall ske samt hur regleringen skall anpassas är öppna frågor. Projektets syfte är därför att öka Aurobays och Linköping universitets kunskaper inom maskininlärning i styrsystem med hårda realtidskrav och specifikt hur det kan användas inom motorreglering.</p> <p>För att kunna genomföra projektet under så realistiska former som möjligt men samtidigt med så låga risker som möjligt kommer det att finnas en hårdvaruplattform med trotteln tillgänglig för projektgruppen, det kommer även att vara möjligt att testköra den utvecklade lösningen och systemet på en riktig motor i motortestcellen vid LiU.</p> <p>Trotteln har en stor påverkan på luftmängden vilket i sin tur är starkt kopplat till motormomentet. Avvikelser från begärd luftmängd under ett köruppdrag är mycket kritiskt för både säkerhet och upplevelse och får därför inte ske.</p>
<b>Projekts mål och effekt</b>	<p>Målsättningen med projektet är att utveckla en adaptiv regulator för styrningen av trottelservot där den underliggande trottellmodellen ska kunna identifieras och uppdateras under ett pågående köruppdrag.</p> <p>Målen med projektet är därför att:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Utveckla en övergripande reglerstrategi för systemet så att man uppnår reglermålen.</li><li>- Identifiera modell-/regulator-parametrar under ett köruppdrag.</li><li>- Undersöka omgivningens påverkan på modellparametrarna.</li><li>- Undersöka hur modellparametrarna påverkar regulatorns prestanda.</li><li>- Undersöka hur systemet behöver exciteras för att kunna identifiera nödvändiga modellparametrar.</li><li>- Utvärdera olika maskininlärningsmetoder.</li><li>- Demonstrera reglerprestandan med hjälp av en Hardware In the Loop (HIL) simulering.</li><li>- Om resultaten är bra och tid finns utvidgas målet till att även implementera och testa adaption och regulator på en riktig motor i laboratoriet.</li></ul> <p>Effekten av projektet är att vi kan hantera komplexa motorer och</p>

	utveckla marknadsledande teknik så att kunden kan ta större marknadsandelar och få bättre ekonomi.
<b>Bakgrund – samt referenser till andra projekt eller dokument</b>	Det finns en tidigare utvecklad trottelservomodell samt reglerstrategi utvecklad på fordonssystem som kan användas som en utgångspunkt för projektgruppen.
<b>Delleveranser</b>	<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>• verbal presentation av systemet</li> <li>• utkast på designspecifikationen</li> </ul> <p>Vid BP3 ska följande levereras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• designspecifikation</li> <li>• testplan</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>• projektfilm</li> </ul> <p>Dessutom ska tids- och statusrapporter lämnas till beställaren fortlöpande varje vecka.</p>
<b>Projektdeltagare</b>	Projektledare, kvalitetsansvarig och dokumentansvarig, övriga enligt projektplan.
<b>Kontakter</b>	<p><i>Kund:</i> Fredrik Wemmert (Aurobay)</p> <p><i>Beställare:</i> Lars Eriksson</p> <p><i>Handledare:</i> Robin Holmbom / Tobias Lindell</p>
<b>Införandebeslut</b>	Tas av beställare vid BP2.
<b>Inköpsansvar</b>	All nödvändig utrustning tillhandahålls av ISY/FS eller av industriella samarbetspartners.

<b>Driftansvar</b>	Driftansvar för motorlaboratoriet: ISY/FS.
<b>Kostnader</b>	Handledningstid för projektgrupp: 25h
<b>Finansiering/ Kostnadsställe</b>	ISY/FS
<b>Arbetstid</b>	Varje projektmedlem skall spendera 240 timmar på projektet.
<b>Resurser</b>	Datorresurser och hårdvara tillhandahålls av fordonssystem. Plats i fordonssystemens projektrum.
<b>Speciella krav</b>	Tystnadsplikt. Avtal om icke spridning av modeller och modellbibliotek, samt kommunikationsgränssnitt för styrning av motorn. Sekretessavtal som reglerar besök vid och data från industrin.

**Dokumenthistorik**

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
V1.0	2022-08-24	Första utkast till projektdirektivet	RH
V1.1	2022-08-25	Uppdaterat projektdirektiv	LE