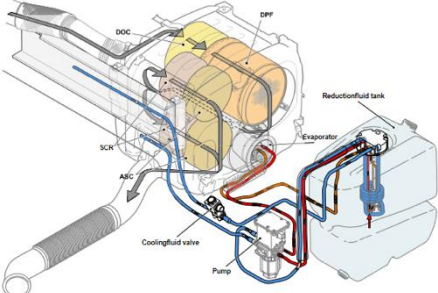


<b>Projektnamn</b>	<b>AI-baserad fjärrdiagnos på tunga fordon</b>
<b>Beställare</b>	Daniel Jung, ISY
<b>Projektledare</b>	Student
<b>Projektbeslut</b>	Daniel Jung
<b>Projekttid</b>	Läsperiod 1–2, HT 2023. Projektet klart senast vid projektkonferensen.
<b>Rapportering</b>	<p>Löpande rapportering: Varje 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>• Projektplan</li> <li>• Översiktlig tidplan</li> <li>• Testplan</li> <li>• Designspecifikation</li> <li>• Testprotokoll</li> <li>• Tid ska rapporteras per person och aktivitet en gång i veckan</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-dokumenterna:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muntlig presentation av slutgiltigt system för beställaren</li> <li>• Posterpresentation</li> <li>• Hemsida som beskriver projektet</li> <li>• Film att publicera på Youtube</li> </ul>
<b>Parter</b>	<p>Kund: Håkan Warnquist, Scania</p> <p>Beställare: Daniel Jung, ISY Handledare: Arman Mohammadi, ISY</p> <p>Projektgrupp: 1 studentgrupp</p>
<b>Projektets bakgrund och syfte</b>	<p><b>Bakgrund</b></p> <p>Kommersiella fordon som lastbilar och bussar ingår ofta i ett större transportsystem. Fel på fordonen kan orsaka störningar i detta system som har stor negativ ekonomisk och miljöpåverkan. Moderna lastbilar och bussar innehåller komplex teknik med fellägen som OBD-systemet (On-Board Diagnostics) inte alltid kan diagnostisera</p>

**Dokumenthistorik**

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 1.0	230809	Slutversion	DJ

	<p>fullt ut. Vanligtvis kommer OBD-systemet att upptäcka problemet men det är inte alltid möjligt att isolera vad som har hänt. Detta kommer att ta ytterligare tid och ansträngning i verkstaden vilket gör fordonet otillgängligt för transportsystemet. På Scania är ett sådant system som är svårt att diagnostisera Selective Catalytic Reduction (SCR)-systemet som ansvarar för att minska NO<sub>x</sub>-utsläppen genom att injicera en lämplig mängd urea i avgaserna.</p> <p>I forskningsprojektet DELPHI utvecklas tekniker för feldiagnostik med hjälp av datadrivna AI-metoder förstärkta med fysisk modellering av systemet. Med hjälp av de fysiska modellerna är det möjligt att isolera fel även när AI-modellen endast tränas på felfri data. Detta är en stor fördel när sekretessbelagda feldata är knappa som det är för SCR-användningsfallet.</p> 
<p><b>Projekts mål och effekt</b></p>	<p><b>Projektmål</b> Projektet ska utveckla en diagnoslösning som kan isolera fel på SCR-systemet med hjälp av tidsseriedata från sensorer och ställdon på fordonet. Resultatet från diagnosen ska göras tillgängligt för backend-tjänster så snart som möjligt efter feldetektering.</p> <p>Lösningen ska använda teknik från DELPHI-projektet och implementeras i en fristående prototyp. Även om lösningen inte kommer att användas på ett faktiskt fordon ska den utformas med hänsyn till begränsningarna på fordonet, såsom minnesanvändning, CPU-hastighet och bandbredd. Den ska kunna träna och diagnostisera tidsseriedata som samlats in från faktiska fordon.</p> <p><b>Systembeskrivning</b></p> <p><b>SCR-system</b> består av en ECU, ett urea-doseringssystem och flera sensorer för att mäta tryck, temperatur och NO<sub>x</sub>-nivåer på olika ställen i avgassystemet. Om OBD-systemet upptäcker att systemet inte fungerar korrekt kommer en varningslampa att tändas och vridmomentet begränsas. För</p>

**Dokumenthistorik**

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 1.0	230809	Slutversion	DJ

	<p>icke-elektriska fel kan OBD-systemet ibland endast isolera felet på systemnivå.</p> <p><b>Telematik</b> På fordonet finns en ECU som kallas kommunikátören som körs som kan kommunicera med backend och exekvering av externt tillhandahållna program. ECU:n är Linux-baserad och kraftfullare än de flesta andra ECU:er, men bandbredd, CPU-kraft och minne är fortfarande begränsade.</p> <p><b>Backend</b> Backend är en global molntjänst som kan kommunicera med fordonens kommunikátörer via mobilt bredband.</p> <p><b>Hårdvara och tillgänglig utvecklingsmiljö</b> Scania kommer att tillhandahålla data från felfria och fel scenarier som projektgruppen har möjlighet att arbeta med för att validera sin lösning.</p> <p><b>Metodik</b> Projektet kombinerar modellbaserade metoder utgående från fysikaliska principer med datadrivna algoritmer som ska utvärderas i en simuleringsmiljö av ett fordon ECU och kommunikation med ett backend-system.</p> <p>Metodik:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modellering av avgassystemet och SCR-systemet</li> <li>2. Implementation av simuleringsmiljö av ECU samt backend</li> <li>3. Design av diagnossystem</li> <li>4. Utvärdering av diagnosprestanda på data från fordon</li> </ol>
<p><b>Projektets långsiktiga mål</b></p>	<p>CDIO-projektets långsiktiga mål är att implementera och testa datadrivna diagnosmetoder i fordon. Detta projekt kommer ligga till grund för att bygga upp en testmiljö för testning och utvärdering av prestanda innan implementation i verkligt fordon. CDIO-projektet är en del av det pågående forskningsprojektet DELPHI.</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> </ul>

#### Dokumenthistorik

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 1.0	230809	Slutversion	DJ

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• systemskiss</li> </ul> <p>Vid BP5 ska följande levereras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• all funktionalitet, inklusive testprotokoll</li> <li>• användarhandledning</li> <li>• presentation där det visas att kraven i kravspecifikationen är uppfyllda</li> </ul> <p>Vid BP6, 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 och film som beskriver projektet</li> </ul> <p>Tidrapporter per aktivitet och person samt statusrapportering lämnas in till beställare varje vecka.</p>
<b>Projektdeltagare</b>	<p>Projektroller som måste finnas i projektet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektledare</li> <li>• Dokumentansvarig</li> <li>• Designansvarig</li> <li>• Testansvarig</li> <li>• Mjukvaruansvarig</li> <li>• Hårdvaruansvarig</li> </ul> <p>Gruppens samlade förkunskap skall inbegripa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglerteknik</li> <li>• Signalbehandling och sensorfusion</li> <li>• Modelling</li> <li>• Programmering, programvaruarkitektur och mjukvaruutveckling</li> <li>• Kunskap om och intresse för datorhårdvara</li> </ul>
<b>Kontakter</b>	<p><b>ISY:</b> Daniel Jung (<a href="mailto:daniel.jung@liu.se">daniel.jung@liu.se</a>)</p> <p><b>Scania:</b> Håkan Warnquist (<a href="mailto:hakan.warnquist@scania.com">hakan.warnquist@scania.com</a>)</p>
<b>Införandebeslut</b>	Tas av beställare vid BP2.
<b>Inköpsansvar</b>	All nödvändig utrustning och programvara tillhandahålls av Linköpings universitet eller Scania.
<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>

**Dokumenthistorik**

Version nr	Datum	Beskrivning	Sign
Version 1.0	230809	Slutversion	DJ

	<b>ISY:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Handledningstid: 40 timmar</li></ul>
<b>Finansiering/ Kostnadsställe</b>	

**Dokumenthistorik**

<b>Version nr</b>	<b>Datum</b>	<b>Beskrivning</b>	<b>Sign</b>
Version 1.0	230809	Slutversion	DJ