

FFI

FORDONSSTRATEGISK
FORSKNING OCH INNOVATION

SIGYN II - Software In Global Yielding Networks



CHALMERS

Författare: Anna Sundalen
Datum: 2013-01-28
Delprogram: Transporteffektivitet

Innehåll

1. Sammanfattning	3
2. Bakgrund	5
3. Syfte.....	7
4. Genomförande	8
5. Resultat	9
5.1 Bidrag till FFI-mål	9
6. Spridning och publicering	12
6.1 Kunskaps- och resultatspridning	12
6.2 Publikationer	12
7. Slutsatser och fortsatt forskning	14
8. Deltagande parter och kontaktpersoner	15

Kort om FFI

FFI är ett samarbete mellan staten och fordonsindustrin om att gemensamt finansiera forsknings-, innovations- och utvecklingsaktiviteter med fokus på områdena Klimat & Miljö samt Säkerhet. Satsningen innebär verksamhet för ca 1 miljard kr per år varav de offentliga medlen utgör hälften.

För närvarande finns fem delprogram Energi & miljö, Fordons- och trafiksäkerhet, Fordonsutveckling, Hållbar produktionsteknik och Transporteffektivitet. Läs mer på www.vinnova.se/ffi

1. Sammanfattning

Introduktion

SIGYN har utvecklat koncept som möjliggör trådlösa tjänster för eftermarknad och produktutveckling. Konceptet bygger på en plattform som innehåller ett kommunikationsgränssnitt för fjärrdiagnostik samt en exekveringsmotor för diagnos och mjukvarunedladdning som kan exekvera olika typer av trådlösa tjänster i bilen på ett robust och säkert sätt. Förutom att underlätta bekvämligheten för kunden i samband med reparationer och verkstadsbesök så utgör plattformen en grund för funktionalitet avsedd att rationalisera och förbättra produktutveckling.

Trådlös felsökning av kundfordon i kombination med trådlös programmering av mjukvara möjliggör snabbare och mer exakt felsökning och reparationer. Tidskrävande transporter till verkstaden bara för att diagnostisera bilen kan undvikas. Genom att hämta hem information om bilens "hälsotillstånd" via fjärrtjänster så kan verkstaden beräkna vilket servicebehov bilen har. Nödvändiga reservdelar kan beställas och den aktuella serviceåtgärden planeras. Detta innebär en ökad effektivitet av verkstadsbesöken och minimal olägenhet för Volvo Personvagnars kunder. Undersökningar visar att ett enkelt bilägande inte bara leder till ökad kundnöjdhet utan också till en ökad lojalitet för varumärket. Detta är en av anledningarna till att denna typ av tjänster är viktig för konkurrenskraften hos Volvo Personvagnar.

SIGYN II är en fortsättning på det tidigare projekt, V-ICT SIGYN där man utvecklade grunderna i konceptet för fjärrdiagnostik och trådlös mjukvarunedladdning.

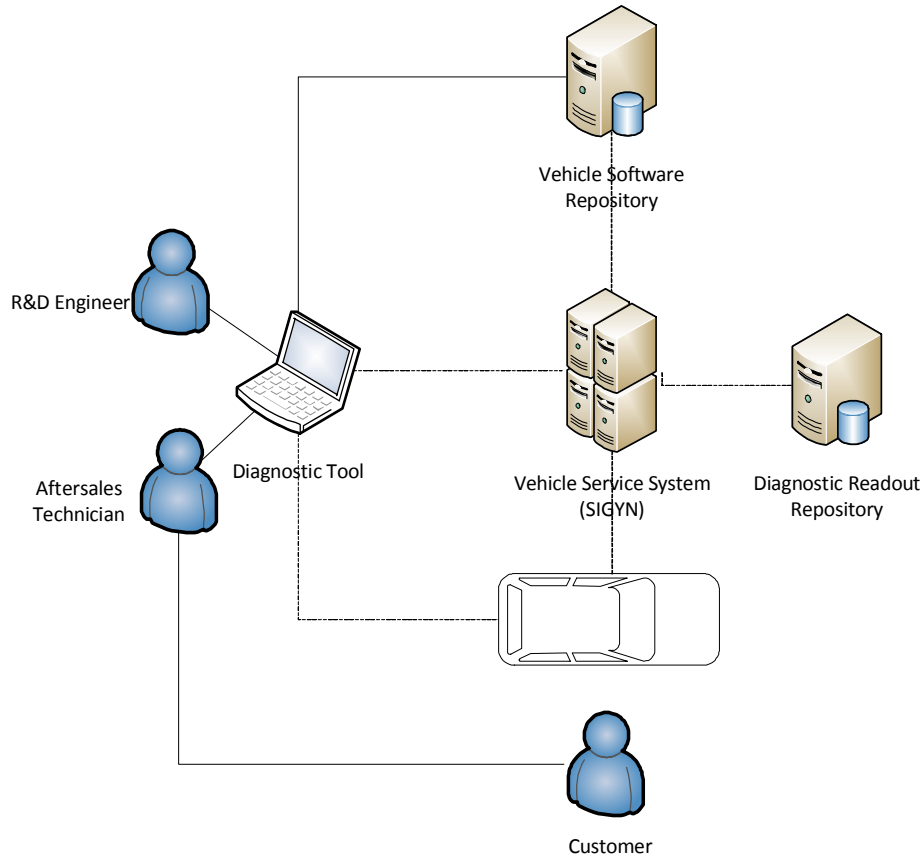
Projektets målsättning

Det huvudsakliga syftet med SIGYN II har varit att vidareutveckla teknikerna som arbetats fram inom SIGYN då mer avancerade studier behövdes för att komma närmare en framtida industrialisering av dessa tjänster. En av de viktigaste faktorerna för en fullskalig realisering är att kunna säkerställa en trygg och säker fjärranslutning till fordonet, både ur ett funktions- och informationssäkerhetsperspektiv. Därför var det viktigaste målet inom SIGYN II för att studera informationssäkerhet för systemet samt kommunikationslänken och funktions säkerhet för de trådlösa tjänsterna som identifierats inom projektet.

Systemöversikt

Systemet består av applikationsspecifika portaler, där olika typer av uppdrag kan skapas och aktiveras. När ett uppdrag har blivit aktiverat, kan fordonet ansluta sig till SIGYN:s server och hämta det specifika fordonets uppgifter. Systemet innehåller en kommunikationsinfrastruktur mellan SIGYN:s server och en telematikenhet integrerad i fordonet. Fordonet svarar på de uppgifter som skapats för den och utför sedan de efterfrågade

operationerna. När operationen är utförd skickas status och resultat tillbaka till respektive portal. Resultat kan i vissa fall även distribueras till andra system inom Volvo Personvagnar. En översikt av SIGYN II:s systemarkitektur visas i figur 1.



Figur 1: SIGYN II - Översikt systemarkitektur

Anslutningsteknik

Systemet använder ett antal olika tekniker för att skapa trådlösa anslutningar, inklusive Ethernet, WLAN och mobila datakommunikationsnät. Olika användningsfall kräver olika delar av dessa tekniker.

Telematik

För dataöverföring mellan fordonet och SIGYN:s server har det generiska protokollet Volvo Telematics Transfer Protocol (VTTP) använts. Protokollet som utvecklades inom SIGYN I har modifierats för att garantera en säker anslutning.

Fordonet

Fordonets arkitektur måste stödja anslutningar både av en extern testare för synkron fjärrdiagnostik, samt anslutning där uppgifter innehållande mätupdrag eller mjukvarunedladdning utförs av en intern testare, integrerad i fordonet. En kommunikationsenhet i bilen möjliggör en säker datakanal till den externa testaren. I detta fall initieras sessionen av föraren från fordonets HMI, här visas också information om anslutningsstatus för den pågående sessionen.

Kommunikationsenheten är också värd för tjänster i den interna testaren som gör det möjligt att ladda ner och exekvera uppdrag för diagnos, mätuppdrag samt mjukvaru-nedladdning. När uppdragen exekveras skickas diagnosfrågor ut på fordonets nätverk och svar tas emot från fordonets servrar.

Resultat

SIGYN II har bedrivit ett brett och tvärfunktionellt arbete för att nå en ökad samverkan mellan bilens olika intressenter för att lösa några av de stora och avgörande frågorna för en framtida realisering av tjänster för den uppkopplade bilen.

SIGYN II har genom sitt arbete med funktions- och informationssäkerhet bidragit till att förbereda fordonsindustrin för den omställning som en uppkopplad fordonsflotta kommer att innebära. Resultatet från dessa studier har presenterats vid både nationella och internationella konferenser.

SIGYN II:s koncept för informations- och funktionsssäkerhet utgör en grund och är förutsättningar för en industrialisering av fjärrtjänsterna som studeras inom projektet. På Volvo Personvagnar har arbetet med informationssäkerhet också lett till ett nytt ansvarsområde inom avdelningen för Electrical system design. Ett utvecklingsprojekt kallat Vehicle Information Security har startats upp som ett direkt resultat av SIGYN II-projektet, under de senaste åren har fyra personer rekryterats för arbete inom detta område. För att kunna fortsätta med fördjupade studier inom området har även ett FFI projekt kallat Security Framework startats upp. Detta projekt finansierar SIGYN II doktoranden Pierre Kleeberger samt ytterligare en industridoktorand som anställts av Volvo Personvagnar.

Arbetet har lett fram till ett antal nya funktioner där de första tjänsterna, som ett resultat av detta projekt, kommer att förverkligas i produkter som når marknaden runt 2015.

2. Bakgrund

Konkurrensen på fordonsmarknaden är stenhård. Antalet styrenheter med komplex programvara i bilarna ökar hela tiden, vilket i kombination med krav på förkortade ledtider ställer höga krav på produktutveckling.

För att kunna svara på de ökande kraven, behöver fordonstillverkare ett verktyg för att kunna uppdatera bilens programvara även efter det att fordonet har lämnat fabriken. En annan viktig del för att kunna öka fordonstillverkarens konkurrenskraft är att skapa metoder och verktyg som stöder en snabb och konsumentdriven utveckling av kundfunktioner. Möjligheten att samla in data från marknaden är ett kraftfullt verktyg för att kunna utveckla funktionalitet, baserat på kundens förväntningar och behov.

På eftermarknaden har verkstäder svårt att fastställa problemet när kunderna ringer in och beskriver symptom på fel. Detta resulterar ofta i att kunden måste köra in bilen till verkstaden för att mekanikern skall kunna fastställa felorsaken via bilens diagnossystem. Först efter denna aktivitet kan själva reparationen planeras gällande reservdelar och

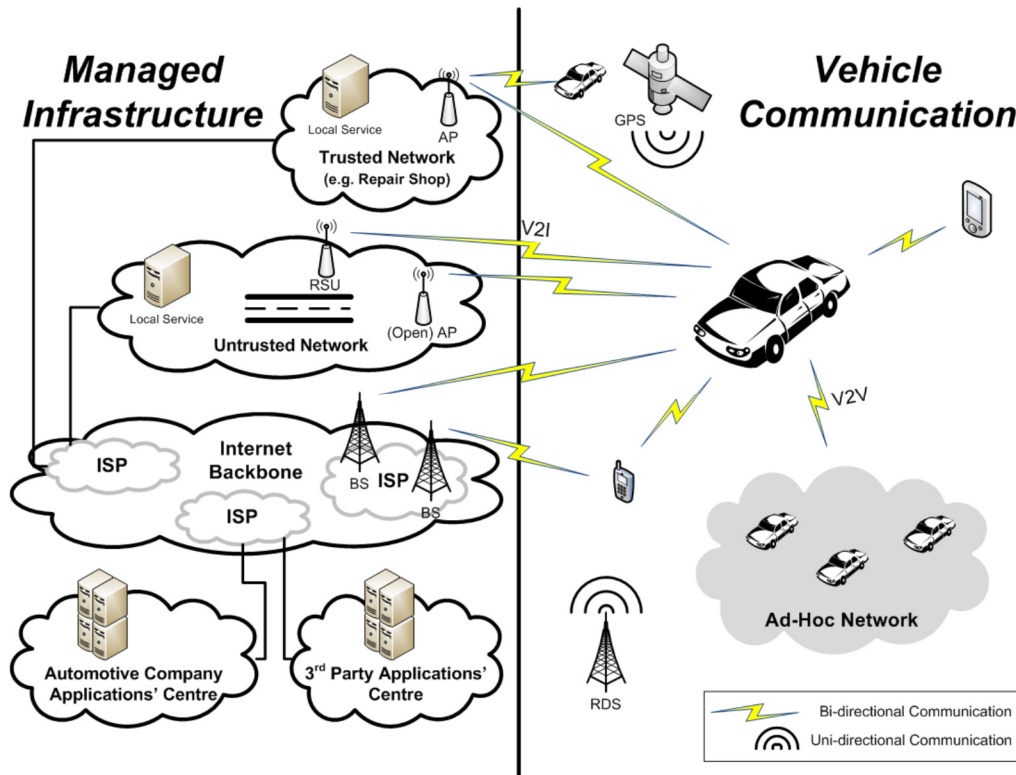
uppskattad tidsåtgång. Ny tid bokas och kunden får komma tillbaka när reservdelarna är tillgängliga. Detta är mycket ineffektivt, för både kunden och verkstaden.

Informations- och funktionssäkerhet

När fordonet blir tillgängligt via trådlösa anslutningar kommer den att utsättas för nya typer av hot med ett antal olika attacktyper. Den uppkopplade bilen är ett fordon utrustat med en trådlös nätverksnod som ansluter fordonets nätverk till ett externt nätverk. Idag består fordonets nätverk av 50-100 inbyggda datorer, dvs elektroniska styrenheter, ett antal som har ökat snabbt under de senaste åren.

Med införandet av trådlös nätverksåtkomst till fordonet, kommer dessa styrenheter att utsättas för hot, och det är rimligt att tro att många av de säkerhetsrisker och hot som finns på Internet kommer att föras in i bilens domän. Därför är behovet av att säkra fordonet och dess kommunikation avgörande. Protokoll som utvecklats för traditionell fordonstrafik, t.ex. fordonsdiagnostik och mjukvarunedladdning där en trådbunden anslutning används för att komma åt fordonet måste nu anpassas för att skapa en säker fjärranvändning.

Det som skapar komplexitet är att styrenheterna i fordonet har mycket begränsade system resurser. Då lösningen inte är förknippad med någon direkt kundfördel så måste den vara mycket kostnadseffektiv. Livslängden för lösningen är också en stor fråga då bilen kan vara i bruk under 10-15 år vilket är en motsägelse i förhållande till den utvecklings-hastighet som råder inom IT-branschen.



Figur 2: Modell av den uppkopplade bilens infrastruktur

Fjärranslutningar genererar också nya krav på funktionssäkerhet på grund av bilens placering. Eftersom fjärrdiagnostik kan utföras när fordonet brukas av kunden, och eventuellt befinner sig i en trafiksituation så måste ett säkerhetskoncept utvecklas som säkerställer att inga risker uppstår på grund av att diagnostjänster utförs, eller på grund av eventuella fel i samband med utförandet av sådana tjänster. Samtidigt får eventuella säkerhetsrestriktioner inte hämma förmågan att utföra service och diagnos när fordonet befinner sig inom ett verkstadsområde.

De diagnostjänster som kan orsaka potentiellt farliga situationer utanför verkstaden är ”Diagnostic control” och ”activation”, dvs tjänster som påverkar inställningar eller beteende hos styrenheterna samt tjänster relaterade till mjukvarunedladdning. Tjänster som endast används för att hämta information från fordonssystemen anses inte vara förknippade med någon risk i detta sammanhang.

Att etablera kostnadseffektiva lösningar för informations- och funktionssäkerhet som är hanterbara över bilens hela livscykel är avgörande för att möjliggöra införandet av fjärrtjänster till kundfordon.

3. Syfte

Projektet syftade till att förbättra kvalitet och miljöfokus inom produktutveckling för fordonsindustrin och studera effekterna av eventuella rationaliseringar samt nya kundkrav som en följd av att mekaniker och kunder nyttjar uppkopplade tjänster.

För att uppfylla detta syfte har projektets mål delats in i följande områden:

- **Informationssäkerhet**, med målet att studera och föreslå ett komplett end-to-end säkerhetskoncept för en industriell integration av uppkopplade fordon, inklusive underhåll och förvaltning.
- **Funktionssäkerhet**, med målet att studera funktionell säkerhet och robusthet för uppkopplade kundfordon samt utveckla koncept med avseende på tjänster för fjärrdiagnostik och fjärrnedladdning av mjukvara.
- **Monitorering och tjänster för testbilar**, med syftet att förbättra säkerhet, kvalitet och miljöfokus under produktutveckling och att utvärdera konceptet för mätdata via fjärrtjänster. Ett annat mål var att utveckla portalen med vyer för övervakning av trafikkontroll och hantering av testbilars status.
- **Den uppkopplade bilens påverkan på verkstäder och eftermarknad**, med målet att undersöka framtida kundbehov som uppstår i samband med att bilen blir uppkopplad. För att öka förståelsen för vilka parametrar som styr kundernas val av verkstäder och baserat på denna information identifiera framtida lösningar och arbetsprocesser för verkstäder och eftermarknad.

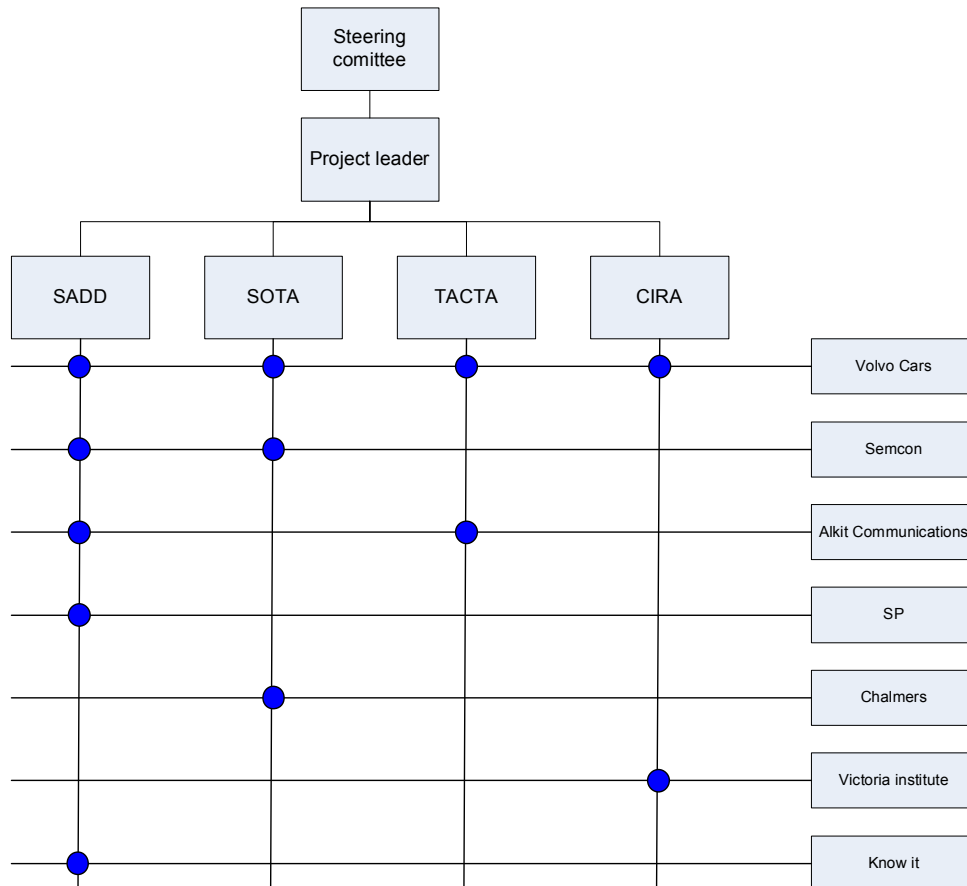
Det största hindret för en industrialisering av fjärrtjänsterna utvecklade inom SIGYN låg inom området för informations- och funktionssäkerhet för den uppkopplade bilen. Därför var det huvudsakliga syftet med SIGYN II att studera dessa områden och lägga till

mekanismer för systemets säkerhet och tillförlitlighet. Säkerhetsanalyserna avgränsades till att täcka de behov som skapats av användarfall och krav som utvecklats för att realisera de tjänster som identifierats för användning inom produktutveckling och verkstäder.

4. Genomförande

Sigyn II-projektet bestod ursprungligen av sju parter, Volvo Personvagnar, Know IT Semcon, Alkit Communications, SP, Chalmers och Viktoriainstitutet.

För att uppfylla de projektetmål som beskrevs i projektansökan delades projektet in i olika delprojekt. Förutom de fyra delprojekten angivna i figur 3, skapades också ett delprojekt för att ta hand om projektets övergripande koordinering och administration. Här ingick även doktoranden som på detta sätt bereddes möjlighet att bedriva forskning i flera arbetspaket inom hela projektet.



Figur 3: SIGYN II Projektorganisation

SIGYN II har letts och samordnats av projektledaren i samråd med delprojektledarna. Regelbundna projektmöten har hållits där arbetet har följts upp och fördetalts mellan projektets parter. Status, framsteg och resultat har sedan på regelbunden basis

rapporterats till ledningsgruppen bestående av medlemmar från samtliga partners. Den akademiska forskningen leddes av ansvarig professor på Chalmers, men har utförts i nära samarbete med Volvo Personvagnar och andra partners i projektet.

De tillvägagångssätt och metoder som används inom projektet har varierat beroende på frågans art och inom vilken organisation som arbetet har utförts. Vissa delar har utförts enligt akademiska metoder medan andra delar har haft en mer innovativ profil. Inom Volvo Personvagnar har modellen för projektstyrning GTDS (Global Development Technology Process) använts, i de fall det var tillämpligt.

Know it lämnar projektet

I slutet hösten 2010 valde Know it att lämna SIGYN II-projektet. Know its ursprungliga fokusområde var att fortsätta att arbeta med de frågeställningar som uppstått i samband med implementationsarbetet inom SIGYN I. Projektstarten för SIGYN II blev sedan uppskjuten och när projektet kom igång var det provobjekt som använts inom SIGYN inte längre tillgängligt. Detta innebar att Know it inte längre hade samma möjlighet till utveckling inom sitt huvudsakliga intresseområde. De valde istället att fokusera på modellbaserad utveckling, men hade svårt att bemanna projektet med lämplig personal. Under en period bemannades projektet med tillfälliga lösningar, vilket innebar att kontinuiteten för både Know IT och för projektet blev lidande. När Know it under en längre tid inte lyckas lösa situation valde de istället att lämna projektet.

Arbetspaket och bidragsmedel togs över av Semcon, Alkit, SP och Volvo Personvagnar. Tack vare detta kunde projektet fortsätta enligt den ursprungliga planen utan några större förändringar. Det gjorde det också möjligt för Semcon, Alkit och SP för att följa upp och fördjupa sitt arbete inom projektet.

5. Resultat

5.1 Bidrag till FFI-mål

SIGYN II har bidragit till följande FFI mål:

- Andel i fordonsflottan som är uppkopplade ökas till 50 % till 2020
- Nya affärsmöjligheter skapas
- Ökad konkurrenskraft för svensk fordonsindustri
- Förbättrad service och underhåll samt förbättrade produkter och tjänster
- Förbättrad image, attraktionskraft och status för transportbranschen
- Ökat samarbete med andra nationella forskningsprogram
- Ökad kompetens inom området
- Möta miljö- och klimatutmaningen
- Tillfredsställda mobilitetskrav för människor och gods

- Förbättrad samhälls- och näringslivsekonomi
- Ökad trafiksäkerhet

Projektet har bidragit till FFI-målen genom:

- Säkra och robusta tjänster för fjärrdiagnostik och fjärrmjukvarunedladdning som kommer att göra fordonen mer attraktiva för kunderna.
- Trådlösa tjänster som möjliggör nya affärsmodeller för fordonstillverkare och serviceorganisationer och därmed stärker den svenska fordonsindustrin gentemot sina konkurrenter.
- Förbättrad kvaliteten på eftermarknadstjänster. Trådlösa tjänster för eftermarknad bidrar till effektivare verkstadsbesök. Det innebär ett enklare och bekvämare bilägande för kunden och bidrar till en minskad miljöbelastning då onödiga transporter till verkstäder kan elimineras.
- En säker och tillförlitlig teknik för det uppkopplade fordonet som kommer att öka transportbranschens förmåga att vara "up-to-date" med det moderna samhället och som samtidigt tar ansvar för viktiga frågor såsom funktions-säkerhet, informationssäkerhet och integritet.
- En ökad medvetenhet och kompetensen inom:
 - IT-säkerhetsfrågor och lösningar anpassade för fordonsindustrin.
 - Standarder för funktions-säkerhet och relaterade riskanalyser.
 - Trådlösa kommunikationsteknologier.
 - Diagnos- och IP-baserade kommunikationsprotokoll.
- Resultaten har bidragit till att forma forskning och teknologi i Europa där två blivande EU FP7 forskningsprojekt (SIPROSS och ARCHOSS) refererar till och nyttjar resultat från SIGYN II.
- Testfordon som är tillgängliga online, vilket leder till mer tester som utförs på kortare tid, vilket förbättrar effektiviteten och minskar CO₂-utsläppen. Dessutom kräver utvecklingen av hybrid-och elbilar extra stora behov av datainsamling, till exempel för batteritestning. Effektiva metoder och trådlösa tjänster för datainsamling stöder utvecklingen av miljövänliga fordon.
- Att öka konkurrenskraften genom att skapa förutsättningar för en kunskapsdriven produktutveckling, vilket möjliggörs genom förbättrade metoder för insamling av data från både test- och kundfordon. Resultaten av SIGYN II-projektet främjar innovativa lösningar, där nya produkter och tjänster kan utvecklas med tillgång av realtidsdata från fordon i drift.
- Förbättrade metoder för monitorering och positionering av testfordon. Detta ökar säkerheten för testförare, eftersom deras fordon kan spåras i händelse av olyckor. De insamlade uppgifterna kan dessutom användas i produktutveckling för att konstruera säkrare fordon.

5.2 Beskrivning av projektresultat

Informationssäkerhet

Informationssäkerhetskonceptet utvecklat inom SIGYN II bygger på kryptografiska mekanismer med syftet att säkerställa integritet på innehåll och fastställa ursprung av data på flera nivåer. De kryptografiska mekanismerna appliceras på olika nivåer för att stödja en fördelning av ansvar (att inte placera allt ansvar på en person/företag) och att kunna stödja säkerhet "end-to-end" för respektive enhet i telematikmönstret NGTP 2.0. De viktigaste delarna i konceptet är:

- Mjukvaran är säkrad "end-to-end" från mjukvaruarkivet till den mottagande styrenheten
- Meddelandets innehåll är säkrad "end-to-end" från källa till mottagare.
- Länkar skyddas från den mottagande noden i fordonets nätverk till betrodda nätverk.
- Att använda flera lager av säkerhet (försvar på djupet) för att undvika säkerhetsfel eller lindra konsekvenserna av en incident.

Funktionssäkerhet

En säkerhetsanalys har genomförts och ett säkerhetskoncept utvecklats enligt ISO26262. Den grundläggande strategin för funktionssäkerhetskonceptet är att varje fordonssystem (item) implementerar säkerhetsmekanismer baserade på, och till den ASIL (Automotive Safety Integrity Level) nivå som definieras av funktionaliteten hos det specifika systemet. För att realisera detta koncept måste ytterligare information lämnas till fordonet om dess aktuella placering, det vill säga om det befinner sig inom ett verkstadsområde eller inte. Med denna information, som är skyddad med en "end-to-end" skyddsmekanism, kan varje fordonssystem fastställa och genomföra nödvändiga säkerhetsåtgärder och restriktioner. Detta gör att endast tjänster som klassificerats som säkra kan exekveras i en publik miljö, samtidigt som avancerade diagnostiska tjänster tillåts då bilen befinner sig inom ett verkstadsområde.

Som en extra säkerhetsåtgärd måste fordonets användare ta ansvar för fordonets drift i de situationer där fjärrdiagnostik eller trådlös mjukvarunedladdning utförs. Detta styrs av en specifik initieringssekvens där fordonets användare bekräftar att han/hon är närvarande vid bilen. Användaren informeras om effekterna av de tjänster som skall utföras och avgör sedan när själva operationerna skall startas.

För att säkerställa en robust exekvering vid fjärrprogrammering har kontroller av mottagen data implementerats i den interna testaren. Innan programmeringssekvensen tillåts fortsätta kontrolleras bland annat fordonets status samt att mottagen data är komplett och korrekt.

Monitorering och tjänster för testbilar

En principstudie har genomförts med avseende på ramverk för automatiserade dataanalyser, där data som samlats in från fältet automatiskt (eller halvautomatiskt) processas när den laddas upp till servern. Som en hjälp till ingenjören och för att påskynda analysarbetet.

Behovet av bättre hantering av testfordon analyserades och de särskilda tjänster som behövs för denna hantering definierades. I de grundläggande tjänsterna som anges i detta arbete ingår möjligheten att visualisera positionen för alla testfordon (dvs. genom GPS-positionering och systemet GIS) och att ha direkt tillgång till information om testfordonens status (inklusive batterispänning, körsträcka, statistik på användning och diagnosfelkoder).

Den uppkopplade bilens påverkan på verkstäder och eftermarknad

Ett antal tjänster har analyserats och ett urval identifierades för vidare utredning. Urvalet baserades på marknadsundersökningar som visar statistik över parametrar som styr kundernas val av verkstad och deras tendenser att återvända till samma verkstad.

Genom dessa tjänster kan verkstäderna bättre förutsäga vilka komponenter som är den bakomliggande orsaken till fel. Detta innebär att processer för logistik och kostnader kan beräknas mycket mer exakt. Vilket leder till en minskning av onödiga transporter av reservdelar, irrelevanta för det verkliga problemet, och en ökad noggrannhet avseende kostnad och leveranstid till bilägarna. Det ger också verkstaden en möjlighet att förutse den framtida arbetsbelastningen. För en vanlig verkstad, är det allmän praxis att vara helt uppbokad de närmaste två veckorna. Efter det är arbetsbelastningen mer osäker. Med kunskap om bilarnas aktuella hälsoläge och prediktering av kommande servicebehov är det möjligt att planera 2-3 månader framåt med en rimlig precisionsnivå. Detta kan användas för att jämma ut perioder med hög arbetsbelastning som till exempel däckbyte under våren och hösten.

Med hjälp av fjärrtjänster för mjukvarunedladdning behöver bilägarna inte besöka verkstaden för att utföra mjukvaruuppdateringar vilket sparar både tid och bränsle för Volvo personvagnars kunder.

Eftersom verkstäderna kan vara proaktiva, kan säkerheten på vägarna ökas då fordon med trasiga komponenter spenderar mindre tid på vägarna. Förutom möjligheten att erbjuda ett enkelt biläggande för Volvos kunder. Kommer dessa tjänster i helhet bidra till en ökad trafiksäkerhet och minskad miljöpåverkan.

6. Spridning och publicering

6.1 Kunskaps- och resultatspridning

SIGYN II har arbetat aktivt för att sprida de kunskaper, slutsatser och resultat som skapats under projektets. Regelbundna seminarier har genomförts på Volvo Personvagnar och projektets deltagare har även presenterat resultat på externa konferenser, både nationellt och internationellt.

Utfört arbete inom projektet har haft en betydande inverkan på de deltagande parternas förmåga att förstå arbetsmiljön inom fordonsindustrin. Kunskap och förståelse inom områdena information- och funktionssäkerhet har byggts upp hos de deltagande parterna, men också kunskap om bilens elarkitektur, kunskap ovärderlig för framtida samarbete.

Projektpartnerna har fått en större förståelse för arbetsprocesser och vilka behov som finns inom varje organisation. Detta i kombination med ett utökat kontaktnät utgör goda förutsättningar för att skapa nya områden för ytterligare samarbete.

6.2 Publikationer

Chalmers, Volvo Cars and Semcon

P. Kleberger, A. Javaheri, V. Izosimov, and H. Broberg. "Security Concerns in Communication with the Connected Car using DoIP". In: *Electronic Systems for Motor Vehicles*. VDI-Berichte 2132. ISBN: 978-3-18-092132-7. Baden-Baden, Germany, Oct. 2011, pp. 245-254 (nominated for best paper at the conference)

Chalmers and Volvo Cars

P. Kleberger, A. Javaheri, T. Olovsson, and E. Jonsson. "A Framework for Assessing the Security of the Connected Car Infrastructure". In: *Proceedings of the Sixth International Conference on Systems and Networks Communications (ICSNC 2011)*. IARIA. Barcelona, Spain, Oct. 2011, pp. 236-241.

Chalmers

P. Kleberger, T. Olovsson, and E. Jonsson. "Security Aspects of the In-Vehicle Network in the Connected Car". In: *Proceedings of the 2011 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV)*. Baden-Baden, Germany: IEEE, June 2011, pp. 528-533. doi: IVS.2011.5940525.

P. Kleberger, T. Olovsson, and E. Jonsson. "An In-Depth Analysis of the Security of the Connected Repair Shop". In: *Proceedings of the Seventh International Conference on Systems and Networks Communications (ICSNC 2012)*. IARIA. Lisbon, Portugal., Nov. 2012, pp. 99-107.

P. Kleberger, "A Structured Approach to Securing the Connected Car". Thesis for degree of Licentiate of engineering. Technical report at Department of Computer science and engineering, no 99L ISSN 1652-876X.

Alkit Communications, SP and Volvo Cars

M. Johanson, P. Dahle and A. Söderberg, "Remote vehicle diagnostics over the Internet using the DoIP protocol," 6th International Conference on Systems and Network Communications, ICSNC 2011, Barcelona, Spain, October 23-29, 2011.

Viktoria institute

Magnus Andersson

"Connected Cars: Business opportunities and challenges". Presentation på konferens; Telematics Valley International Conference Mars 21th 2010

Volvo Car Corporation and SP

Jonny Thomsen, Henrik Broberg, Andreas Söderberg

"SIGYN II - En plattform för uppkopplade tjänster inom diagnos och

mjukvarunedladdning". Presentation på IBC Euroforums konferens; "Framtidens uppkopplade fordon" Göteborg 25-26 Oktober 2011:

Volvo Car Corporation

Henrik Broberg, Magnus Eek

"Kommunikationslösningar och säkerhet", Presentation på IBC Euroforums konferens "Framtidens uppkopplade fordon" Göteborg 16-17 Oktober 2012

Semcon

Viacheslav Izosimov

"Architectural Paradigms in Design of Embedded Systems: Optimization Issues and Trade-Offs", ICES-INCOSE: Architecting Embedded Systems Workshop, Stockholm, 4:e November 2010.

"Introduction to embedded dependability and security" ICES Workshop on Safety, Security, Robustness and Diagnosis: Status and Challenges, Stockholm 25:e Januari 2012.

"Security in Automotive Fleet Management and Its Similarities with the NFC Security: Basic Principles of Embedded Security for Infrastructures" Semcon Embedded Network conference, Warsawa, 26:e Oktober 2012.

7. Slutsatser och fortsatt forskning

Ett viktigt område för fortsatta arbetet ligger i hanteringen av de stora datamängder som i framtiden kommer att genereras från den uppkopplade fordonsflottan, både när det gäller kund- och testfordon. Det finns en enorm potential i att utnyttja de uppgifter som samlats in från fordon i drift för att skapa verktyg för en kunskapsdriven produktutveckling. Ett annat viktigt område är kapaciteten av komponenten för mätdata i fordonet. Metoder och koncept för mätning och bearbetning av data behöver studeras och förfinas för att uppfylla behovet av att samla in data som kan användas för att analyser av användningsmönster av komponenter och funktioner i kundfordon.

Två nya FFI-projekt har startats för att fördjupa kunskaperna inom detta område. "Remote data collection and visualization" och Big Automotive Data (BAuD) där Volvo Personvagnar och Alkit Communications är de huvudsakliga deltagarna. BAuD kommer att studera mekanismer för automatisk dataanalys och metoder för att hantera de stora mängder data som härrör från test- och kundfordon. Remote data collection and visulization kommer att fokusera på arkitektur och fordonskomponenter samt verktyg och processer som stöd för användarendriven utvecklingen av kundfunktioner.

För att kunna fortsätta doktorandarbetet inom SIGYN och möta det växande behovet av kunskap inom området informationssäkerhet för fordonsindustrin har ytterligare ett FFI-projekt startats upp, Security Framework (SeFram). SP, Chalmers och Volvo personvagnar har också planer på att delta i ett annat säkerhetsrelaterat FFI-projekt som heter HEAVENS. Projektansökan skickades in av Volvo Technology Corporation i december 2012.

8. Deltagande parter och kontaktpersoner



Anna Sundalen, anna.sundalen@volvocars.com



Markus Dernevik, markus.dernevik@semcon.com



Mathias Johanson, mathias@alkit.se



Jan Jacobsson, jan.jacobson@sp.se



Tomas Olovsson, tomas.olvsson@chalmers.se



Magnus Andersson, magnus.andersson@viktoria.se



Oskar Thordén, oskar.thorden@knowit.se