

Samarbejdsprojekt mellem forskere og virksomheder skaber ny viden om software

Efterhånden som de apparater, vi omgiver os med i hverdagen, bliver mere og mere komplekse, fyldes de i højere grad med små "minicomputere", som indeholder forskellige softwareprogrammer kaldet indlejrede softwaresystemer. Selv mange helt almindelige husholdningsapparater som vaskemaskiner, dørklokker eller køleskabe indeholder i dag indlejret software. Et netop afsluttet forskningsprojekt har sat fokus på aktuelle udfordringer forbundet med anvendelsen af indlejrede systemer: test, som er komplekse og omkostningstunge at udføre, samt datasikkerhed og risikoanalyse, som er særligt vigtige aspekter i medicinske apparater.

Som led i et større forskningsprojekt om indlejrede softwaresystemer har CISS (Center for Indlejrede Softwaresystemer) på Aalborg Universitet og Institut for Informatik og Matematisk Modellering på Danmarks Tekniske Universitet samarbejdet med i alt tre virksomheder i Aalborg, Aarhus og København. I begge delprojekter har test af indlejrede softwaresystemer været et centralt omdrejningspunkt, om end med to forskellige vinkler.

Stærkere software

På Aalborg Universitet har CISS med lektor Arne Skou som projektleder samarbejdet med virksomheden Sequanto, som er beliggende i Støvring syd for Aalborg. Virksomheden beskæftiger sig med automatiseret test af indlejrede systemer og har udviklet et it-værktøj, hvis stærkeste force bl.a. er brugervenligheden af produktet.

Den udfordring, som Sequanto og CISS i samarbejde har undersøgt, er at få Sequantos softwareprodukt, SeqZap, til at kommunikere med et forskningsbaseret it-værktøj udviklet på Aalborg Universitet, UPPAAL. Målet har været at skabe en forbindelse mellem de to systemer, hvilket på sigt kan betyde et stærkere værktøj, der kan udføre mere komplekse tests af indlejrede softwaresystemer. Arbejdet har været målrettet udvikling af software, som kan finde mulig anvendelse på konkrete systemer i konkrete apparater.

Fordelen ved at kombinere de to softwaresystemer er bl.a., at CISS' software er modelbaseret og automatisk kan generere tests, som Sequantos brugervenlige system kan anvende på konkrete indlejrede systemer.

Spændende at supplere hinanden

Målet med øvelsen har været en teknologiaflarung, nemlig at påvise, at det kan lade sig gøre at få de to softwaresystemer til at fungere samlet, selvom et eventuelt kommercielt produkt, som kombinerer styrkerne fra de to systemer, endnu ligger et stykke ude i fremtiden og kræver yderligere udvikling, før det kan realiseres.

- Noget af det mest spændende ved dette samarbejde har været at opleve, hvordan CISS og Sequanto kan supplere hinanden, både fagligt og teknologisk. CISS' software kan generere dybere og bredere automatiserede tests – mens vores system har en fordel i, at det er så enkelt at anvende. Kan man derfor lægge vores system mellem CISS' teknologi og brugeren, så har man et produkt, der kan nedbringe kompleksiteten i tests og applikere styrkerne fra CISS' software i et brugervenligt interface, siger Jan Jørgensen fra Sequanto og fortsætter:

- Med den rigtige fortsatte indsats vil man kunne skabe et produkt, som kan gøre en stor forskel for mange virksomheder, men det modenhedsniveau er teknologien desværre ikke nået endnu. I regi af projektet har vi påvist, at det kan lade sig gøre, men vi er for lille en virksomhed til at kunne lægge de nødvendige ressourcer i at udvikle et færdigt produkt. Jeg håber, det kan ske en dag, hvis vi f.eks. finder den rigtige kunde, som har lyst til at indgå i sådan et projekt. Det ville fremtidssikre vores nuværende produkt.

Indblik i fremtiden

Målet med samarbejdet mellem CISS og Sequanto er imidlertid til fulde opnået. Begge parter ønskede et større indblik i, hvor teknologien står i dag, og hvad der kan opnås på sigt. En demonstration af, hvad der kan lade sig gøre i praksis, og en klarlæggelse af, hvad det vil kræve at modne teknologien tilstrækkeligt til at udvikle et kommercielt produkt, er udført. Projektet har givet virksomheden indblik i, hvad fremtidens bruger vil forvente af et softwareprodukt til systemtest og åbnet for en større fleksibilitet i den fremtidige produktudvikling.

- Vi har drevet forskning i test af indlejrede systemer i årevis, men bl.a. gennem dette projekt er vores forskningsresultater blevet bragt i konkret anvendelse og dermed blevet evalueret ud fra konkrete behov. Selvfølgelig har vi en idé om, hvad der er behov for, men det er guld værd for os at teste bl.a. vores algoritmer i virkeligheden, fordi det giver en ny dimension i forskningen, som man ikke kan opnå i laboratoriet. Derfor er det generelt vigtigt for CISS at være med i samarbejdsprojekter med virksomheder, siger Arne Skou.

Behandling i hjemmet

Et andet delprojekt har DTU med lektor Christian Damsgaard Jensen i spidsen samarbejdet med to danske virksomheder, nemlig Pallas Informatik i København og Nabto i Aarhus, der henholdsvis leverer systemløsninger og en vigtig komponent til indlejrede systemer. Delprojektet har fokuseret på optimering af test af indlejrede softwaresystemer i medicinsk udstyr, navnlig apparatur til såkaldt telemedicin.

Der er store økonomiske, velfærdsmæssige og praktiske fordele ved at lægge en del af patientmonitoreringen og behandlingen ud i hjemmene til patienter selv, f.eks. patienter med kroniske lidelser eller patienter, som har behov for at få målt forskellige værdier flere gange dagligt. Telemedicin er derfor et forskningsområde, som de senere år har vundet større og større opmærksomhed.

Men sikkerhed i medicinsk udstyr er altid et springende punkt, og det bliver ikke mindre vigtigt af, at dele af behandlingen og monitoreringen lægges ud til patienten selv. Test af indlejrede softwaresystemer i medicinsk udstyr koster derfor hvert år millionbeløb, som kan reduceres, hvis der udvikles mere effektive, sikrere og billigere tests. I samarbejde med de to virksomheder har man på DTU derfor set nærmere på særligt ét aspekt af sikkerheden omkring medicinsk apparatur til brug i hjemmet, nemlig sikker online-kommunikation mellem selve apparatet og den server, som opsamler, bearbejder og formidler de indsendte data. Patienters måleresultater er særligt følsomme data, og det er også vigtigt, at målingerne ikke forurenes eller fejlkommunikeres.

Tovejskommunikation

- En udfordring med alt medicinsk måleudstyr - også til telemedicin – er, at det er dyrt i installation og konfiguration, når man taler om komplette apparater, der både skal indeholde f.eks. sensor, udstyr til beregning og logging af data osv. Vores grundtanke var derfor at udvikle apparatur til brug i patientens hjem, som udelukkende indeholder måleudstyret, og så samle datalagring og bearbejdning centralt hos lægen eller på hospitalet, så vi kan reducere prisen på det telemedicinske udstyr, forklarer Christian Damsgaard Jensen fra DTU.

En klar udfordring i dén sammenhæng er at oprette nem og sikker kommunikation fra apparatet i brugerens hjem til den fælles server via internettet. De følsomme data fra patientens målinger og rapporteringer skal leveres sikkert til sundhedspersonalet, men kommunikationen skal også gerne kunne gå den anden vej.

Det kan normalt ikke lade sig gøre at kommunikere ud til patienten, fordi de fleste netværk har en firewall, der beskytter systemet mod indtrængen udefra. Virksomheden Nabto har imidlertid udviklet og patenteret software, der på en sikker og nem måde tillader den tovejskommunikation at finde sted, og dermed f.eks. kan finde anvendelse i telemedicin-sektoren.

Stort kommercielt potentiale

DTU og virksomheden Pallas Informatik har i regi af delprojektet bl.a. også undersøgt forskellige måder at håndtere mulig forurening af de indsamlede data, f.eks. hvis gæster i patientens hjem anvender måleapparatet på sig selv.

Et andet led i delprojektet har centreret sig omkring modelbaseret risikoanalyse og datasikkerhed, som er et af Christian Damsgaard Jensens primære forskningsområder. Begge private samarbejdspartnere har været involveret i denne del af projektet, som har haft til formål at komme ét skridt nærmere en model – eller arkitektur, om man vil – for software, som kan minimere den tid og de omkostninger, der er forbundet med test og certificering af medicinsk udstyr, i dag en tung post på udviklingsbudgetter rundt om i verden. Der er stort kommercielt potentiale i et sådant produkt, hvis realisering imidlertid ligger nogle år ude i fremtiden.

- Generelt er Danmark langt fremme på medico-området, og en innovation som den, vi på DTU og de to virksomheder sammen er kommet et skridt nærmere, kan derfor få stor betydning for den danske medicoindustri. I dag tager det ca. 6 mdr. at få certificeret et medikoteknologisk produkt i EU, i USA tager det op til 1,5 år. Kan man udvikle en model, der genbruger de generiske dele af de tests, der skal udføres på apparaterne, kan man både spare penge og reducere den tid, der går, fra et produkt er færdigudviklet, og til det rammer markedet og kommer patienterne til gavn, siger Christian Damsgaard Jensen.