

Artikel voor het CH Machazine

Inleiding

Een belangrijk speerpunt binnen het informaticaonderzoek aan de TU Delft is interactie; de communicatie tussen mens en machine. Bij dit onderzoek speelt kunstmatige intelligentie een grote rol. Een van de vele onderzoeksprojecten binnen de groep Kennisgestuurde systemen (KGS) die op dit gebied gedaan worden, is het Adaptive Cockpit Environment project, of kortweg ACE. Behalve de KGS groep werken ook het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium in Amsterdam en de Militaire Academie in Brno in Tsjechië mee aan het ACE project.

Doelstelling

Het doel van het ACE project is om nieuwe technieken te ontwikkelen voor adaptieve interfaces in militaire vliegtuigen. Eenvoudiger gezegd, we onderzoeken verschillende methoden om de piloot te voorzien van de benodigde informatie op het juiste tijdstip. Aangezien een straaljagerpiloot slechts zeer kort de tijd heeft om de grote hoeveelheid beschikbare informatie te verwerken kan er bij de piloot 'information overload' ontstaan. De piloot is zo druk bezig met allerlei handelingen dat hij belangrijke informatie over het hoofd ziet. Vooral in dit soort situaties moet het ACE systeem te hulp schieten. Het systeem houdt in de gaten welke taken de piloot aan het uitvoeren is, hoe de huidige situatie van het vliegtuig en de omgeving is, en welke onderdelen van de missie nog moeten worden uitgevoerd. Op het moment dat de piloot belangrijke informatie niet gezien heeft of verzuimt om een handeling uit te voeren geeft het ACE systeem een waarschuwing. Het uiteindelijke doel is om de "situation awareness" van de piloot te vergroten en zijn mentale werklast te verlagen



Figuur 1: een gedeelte van de F16 cockpit met vele metertjes and displays

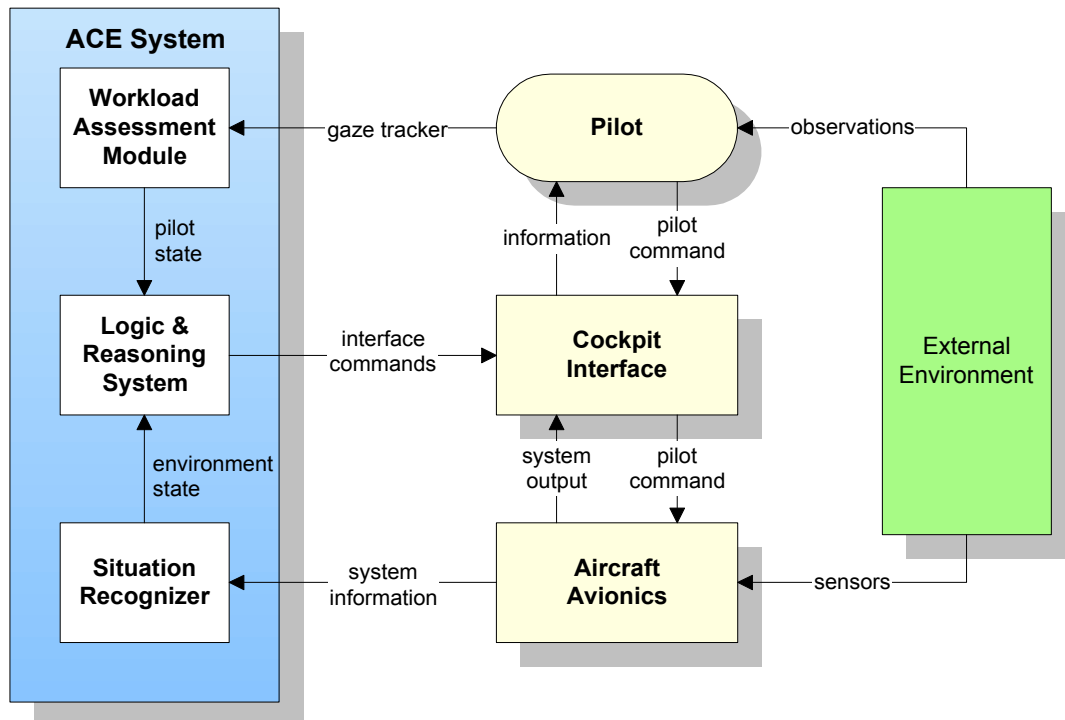
Systeem architectuur

De belangrijkste informatie die nodig is om een piloot te helpen zijn;

- de toestand van het vliegtuig, (o.a. data van de instrumenten);

- de toestand van de piloot (stress niveau en de taken waar de piloot mee bezig is);
- en het missieplan (hoe ver is de piloot in zijn missie).

Hieronder staat een versimpeld model afgebeeld van het ACE systeem en de omgeving waarin het wordt toegepast.



Figuur 2: versimpeld model van het ACE systeem en omgeving

Het missieplan wordt van te voren ingevoerd in het ACE systeem. Tijdens een vlucht wordt de toestand van het vliegtuig continu bepaald aan de hand van de data van de meetsystemen in het vliegtuig. Alleen de toestand van de piloot is een stuk lastiger te bepalen. Door alle invoer van de piloot te registreren en analyseren kun je wel een idee krijgen waar hij mee bezig is, maar je weet nog niets over de mentale gesteldheid van de piloot. Om dit te achterhalen maken we onder andere gebruik van een gaze tracker. Een gaze tracker is een camera systeem dat, aan de hand van de weerkaatsing van infrarood licht in iemands oog, bepaalt waar die persoon naar kijkt. Daarnaast kan de gaze tracker de pupilgrootte bepalen en de snelheid waarmee de piloot knippert. Beide factoren geven een indicatie van de mate van stress. Verder geeft de kijkrichting van de piloot aanvullende informatie waar hij mee bezig is en welke informatie hij al gezien heeft.

Als de toestand van zowel de piloot als het vliegtuig bekend is kunnen we beginnen met redeneren. De korte beslistijd van een piloot (een luchtgevecht is vaak een kwestie van seconden) heeft grote invloed op ons systeem dat in real-time moet redeneren en handelen. Om het probleem te vereenvoudigen en parallelle verwerking mogelijk te maken hebben we het redeneerproces opgesplitst in deelproblemen. Zo is er een module dat redeneert over het vliegtuig, over de omgeving, over de missie, en over de piloot zelf. Iedere module komt met een voorstel voor een bepaalde actie en uiteindelijk wordt de beste actie gekozen en uitgevoerd. Voorbeelden van mogelijke acties zijn het geven van een waarschuwing (bijvoorbeeld geluidssignalen), het tonen van een bericht op een display, of het automatisch instellen van een bepaalde modus van de radar.

Huidige stand van zaken

Op dit moment zijn we net het beginstadium van het onderzoek voorbij. Na het ontwerp van de bovenbeschreven architectuur proberen we nu een 'proof of concept' te maken. Aan de hand van een simpel prototype van het systeem proberen we eerst aan te tonen dat het ontwerp werkt. Daarna kunnen we het systeem gaan uitbreiden en verbeteren.

Aangezien het ACE project nieuwe, experimentele technieken bestudeert maken we gebruik van een simulator. Omdat we niet zelf een vliegsimulator willen ontwikkelen hebben wij gekozen voor de

open-source simulator FlightGear (<http://www.flightgear.org>). Om te bepalen waar de piloot mee bezig is hebben we twee tools ontwikkeld. De ene registreert alle invoer van de piloot (joystick bewegingen, toetsaanslagen) en de andere leest alle vluchtgegevens uit de simulator. Aan de hand van deze twee datastromen zijn we nu bezig om de Situation Recognizer uit Figuur 2 te implementeren. Parallel hieraan wordt door twee afstudeerders gewerkt aan een multiplayer uitbreiding van de vliegsimulator. Verder is er een afstudeerder bezig met het verzamelen van kennis en regels omtrent het vliegen van een F-16. Deze regels vormen de basis van het kennissysteem dat uiteindelijk de beslissingen moet gaan maken op welke manier het ACE systeem de piloot helpt.

Tot slot

Helaas is de ruimte hier te beperkt om dieper op het onderwerp in te gaan. Voor meer informatie en artikelen over het ACE project surf naar <http://www.kbs.twi.tudelft.nl/Research/Projects/ACE> of mail naar P.A.M.Ehlert@its.tudelft.nl.

We kunnen nog afstudeerders gebruiken die het leuk vinden om af te studeren op een deelprobleem binnen het ACE project. We zoeken o.a. nog iemand die met de gaze tracker aan de slag wil gaan. Voor meer informatie over afstuderen bij de KGS groep mail naar L.J.M.Rothkrantz@cs.tudelft.nl.