

Designing Mixed-Media-Devices for support of healthcare professionals

Summary:

Computational technologies are becoming increasingly embedded in our everyday environments. Modern cars coming straight from the assembly line contain more microprocessors than the first Airbus passenger planes. Soon, microprocessors in our everyday devices will connect to wireless networks and the everyday devices we use will be connectable to other devices and services in novel ways. A device without display may use a TV screen nearby to display data, or a camera may use a GPS in the vicinity to attach location data to the photograph. In the dissertation, these emerging devices with multifunctional properties are termed Mixed-Media-Devices, due to their heterogeneous nature.

However, if Mixed-Media-Devices are to connect with each other, there must be an underlying software architecture to support the heterogeneity. Furthermore, the software architecture must be "open" for the developers, so devices from one developer can connect to other devices from other developers. The aim of the EU funded research project "Palcom" has been to provide new software architecture for ubiquitous computing. In other words, to provide the software necessary to orchestrate the emerging Mixed-Media-Devices in our environment. The work in this dissertation has been done within the frame of the Palcom project.

The computer science department at Aarhus University coordinates the Palcom project. The computer science department in Aarhus has a profound experience in involving users in the design process to ensure that the developed technology complies with the skills, knowledge and experience of the people who use it. To provide real life input for the software architecture, the Palcom project has worked with a range of application areas within healthcare such as Emergency Response, Pregnancy and Maternity, Hand Surgery and a Neonatal Intensive Care Unit. Together with the users, a range of Mixed-Media-Devices have been developed within the application areas to inform and try out the developed software architecture.

While the Palcom project has aimed at providing a new software architecture for ubiquitous computing, my research has focused on the implications for design of the devices. The complexity of designing for ubiquitous computing goes beyond merely removing wires to make artefacts more aesthetic and mobile. With Mixed-Media-Devices it is not always possible to predict

potential end users or the actual use due to the invisible and widespread nature of wireless networks. On the other hand, as designers we need some kind of way to approach the design of Mixed-Media-Devices.

In my dissertation, I use one of the prototypes from the Major Incident application area, as an exemplary case of the design and research work I have participated in. I use it to extract and exemplify some of the answers to my basic research questions: How do we design for ubiquitous computing? What can we learn as designers from the field of computer science in order to better understand the design challenges of the next generation of products embedded with information and communication technology, and can we frame the complexity of Mixed-Media-Devices in a way so we can engage with them in a design process.

The dissertation contributes with an insight in methods and processes used by computer scientist to approach the objective of making a new software architecture, essential for the next generation of products embedded with information and communication technology. It touches down upon implications for interaction and the physical design of Mixed-Media-Devices and concludes with a proposed model for designing for ubiquitous computing. The model is based upon the notion of habitats paired with the design process of the palcom project and encompasses the primary challenges to engage with when designing for ubiquitous computing.

Sammendrag af afhandlingen

Informations teknologi bliver mere og mere en integreret del af vores hverdag. Moderne biler som kommer direkte fra samlebåndet har flere microprocessorer indlejret end de første Airbus passager flyvemaskiner. Snart vil mange af de ting vi omgiver os med indeholde mikroprocessorer som er forbundet i trådløse netværk og være i stand til at koble sig til andre objekter og tjenester på nye måder. For eksempel vil et objekt uden skærm-facilitet kunne koble sig på en TV skærm og derigennem få fremvist data, eller et kamera vil koble sig op på en GPS i nærheden for derigennem at tilføje en location til et fotografi. I denne afhandling betegnes denne type objekter som Mixed-Media-Devices på grund af deres heterogene natur.

For at Mixed-Media-Devices kan forbinde sig til hinanden, er det nødvendigt med en software arkitektur, som understøtter denne heterogenitet. Ydermere, må softwaren være tilgængelig for udviklerne, så et produkt produceret af en virksomhed kan forbinde sig til et produkt fra en anden virksomhed. Målet med det EU finansierede forskningsprojekt "Palcom" er netop at udvikle en ny software arkitektur til brug for ubiquitous (allestedsnærværende) computing". Med andre ord, at udvikle den nødvendige software til at kunne

orkestrere de fremspirende Mixed-Media-Devices i vores omgivelser. Arbejdet der ligger til grund for denne afhandling er blevet til indenfor Palcom projektets rammer.

Palcom projektet koordineres af Datalogi på Århus Universitet. Datalogi i Århus har et gennemgribende kendskab til brugerinddragelse i designprocesser for at sikre at den udviklede teknologi også tager hensyn til - og inddrager de kompetencer, den viden og den erfaring som de mennesker har der skal bruge den. For at kunne få netop dette input fra virkelighedens brugere har Palcom projektet arbejdet med en række indsatsområder, som katastrofeindsats, graviditet og barsel, hånd-kirurgi og en neonatal afdeling. Sammen med brugerne fra disse områder, er der udviklet en række Mixed-Media-Devices med henblik på at informere og afprøve den udviklede software arkitektur.

Mens målet for Palcom projektet har været udviklingen af en ny software arkitektur til ubiquitous computing, har afhandlingens fokus været på de implikationer denne arkitektur har for design af de objekter og personer der skal anvende den. Komplexiteten af ubiquitous computing går ud over blot det at fjerne ledninger for at gøre produkter mere æstetiske og mobile. Med Mixed-Media-Devices er det ikke altid muligt at forudse hvem slutbrugeren er eller at forudse objektets endelige anvendelse på grund af netværkets usynlige og udstrakte natur. Ikke desto mindre har vi som designere brug for værktøjer til at imødegå de usikkerheds momenter der kendetegner feltet.

I min afhandling, benytter jeg en prototype fra katastrofeindsatsområdet til at eksemplificere min designforskning. Jeg anvender prototypen til at uddrage og eksemplificere nogle af svarene til mit centrale forsknings spørgsmål: Hvordan designer vi til ubiquitous computing? Hvad kan vi som designere lære af datalogi feltet for bedre at være i stand til at imødekomme udfordringerne fra den næste generation af produkter med indlejret informations og kommunikations teknologi - og kan vi indramme den kompleksitet der kendetegner Mixed-Media-Devices på en måde hvorved vi kan handskes med dem i en designproces.

Afhandlingen bidrager med en indsigt i metoder og processer som de anvendes af dataloger i deres arbejde med at udvikle den essentielle software arkitektur for den næste generation af produkter med indlejret information og kommunikations teknologi. Den slår ned på en række implikationer som dette felt har for interaktion og det fysiske design af Mixed-Media-Devices, og konkluderer med et forslag til en konceptuel model til brug for design til ubiquitous computing. Modellen baserer sig på et habitatsbegreb der kobles til den anvendte design proces i palcom projektet og som indbefatter de primære udfordringer i engagementet i at designe til ubiquitous computing.