

Forslag til Grundforskningsfonden

Center for innovativt design af menneske-maskinegrænsefladen

Vi foreslår etableringen af et forskningscenter for menneske-maskinegrænsefladen på Roskilde Universitetscenter. Centret skal sætse på innovativt design, hvor man er med til at forme teknologiudviklingen. Vi mener, at man bør starte med en fokuseret indsats på få, men lovende aspekter af det brede område. Centret skal derfor indledningsvist fokusere på design og prototypeudvikling af teknologi til støtte for menneskers indbyrdes samvær og samarbejde. Inden for design lægges vægt på både æstetiske og nyttemæssige kvaliteter.

Forslagsstillerne er alle fra det nye Institut for Datalogi, Kommunikation og Uddannelsesforskning på Roskilde Universitetscenter:

- Elin Rønby Pedersen, lic.scient., lektor i datalogi med speciale i proaktiv menneske-maskin interaktion
- Arne Thing Mortensen, dr.phil., professor i filosofi med speciale i perception og ekspression
- Finn Kensing, cand.scient., docent i datalogi med speciale i design af datamatstøttet samarbejde
- Jørgen Bruun Pedersen, cand.psych., lektor med speciale i geronto-psykologi
- Jan Krag Jacobsen, civ.ing., lektor, præsident for Det Gastronomiske Akademi; specialist i radiomontage og lyd/billed-mediernes dramaturgi
- Jesper Simonsen, PhD, adjunkt i datalogi med speciale i design af datamatstøttet samarbejde
- Annette Aboulafia, PhD, adjunkt med speciale i arbejdspsykologiske aspekter af menneske-maskinegrænsefladen
- Tomas Sokoler, cand.scient., forskningsassistent med speciale i proaktiv menneske-maskin interaktion

På forslagsstillernes vegne,

Kontakt-adresse: Elin Rønby Pedersen, Datalogi, hus 20.2, Roskilde Universitetscenter, Postbox 260, 4000 Roskilde -- tlf. 46 75 77 11, lokal 2561; fax 46 75 42 01

Motivation

Mellem-menneskelig kommunikation er et af data-teknologiens nyere anvendelsesområder; video- og audio-forbindelse mellem datamaskiner gør det muligt for folk at "være sammen" i en eller anden forstand, selv om de egentlig er placeret i geografiske adskilte lokaliteter: man kan se og høre hvad der foregår i de fjerne lokaliteter; man kan arbejde på samme skrive- eller tegne-overflade. Når forbindelsen er (stort set) kontinuert, taler vi om "media spaces", fordi de elektronisk forbundne lokaliteter på en måde udgør ét nyt og større rum. Media spaces mellem organisationers distribuerede afdelinger er blevet taget i brug i stigende grad gennem det sidste årti, og vi har efterhånden lært meget om betydningen af en eksplicit teknologisk støtte, ikke kun i det direkte samarbejde, men også i det mere diffuse sociale liv, der både er en vigtig kilde til menneskers livskvalitet og en afgørende betingelse for arbejdets uhindrede forløb. Specielt har man erfaret, at det ikke kun er den direkte kommunikation, der har

betydning, men også den løbende vedligeholdelse af en fornemmelse af situationen i de lokaliteter, man virtuelt er en del af. For en kort beskrivelse af state-of-the-art inden for media space teknologi og designs med særlig vægt på baggrundskommunikation og formidling af fornemmelse af "presence" (dvs. andres tilstedeværelse og aktivitet) henvises til [10].

Der er tale om et meget ungt forskningsfelt med store potentialer for både frugtbar tværvideenskabelig forskning og praktisk design af virkelig banebrydende teknologi, der både kan være til fornøjelse og decideret nytte for brugerne (se også afsnittet om forventede resultater).

Mere og mere teknologi er på vej ind i hjemmene, og det er oplagt at mange af de sociale mekanismer vi kender fra arbejdslivet også introduceres i hjemme- og fritidssfæren. Det er derfor *emnemæssigt* naturligt at se på menneskers sociale praksis i almindelighed, dvs. både inden for arbejdslivet og i det meget vide rum omkring menneskets fritid og hjemmeliv. Samtidig er det *teknologisk* oplagt at starte en eksperimenterende og konstruktiv udforskning af "hjemmenes teknologi", før vi overskylles af tankeløst udviklede produkter.

Vi ønsker derfor at inddrage både arbejds- og hjemmesituationer i vores design. Det er begrundet i to forhold.

For det første er selve grænsen mellem arbejdsliv og hjemmeliv flydende og tenderer måske at blive ophævet i fremtiden. Mange mennesker arbejder i dag hjemmefra -- i visse organisationer i USA er det ligefrem et krav, at medarbejderne har mindst en ugentlig hjemmearbejdsdag -- og mange mennesker tilbringer en stor del af deres tid på rejser, hvorfra de skal holde kontakt med både arbejds- og hjemmesfæren; vores krav til arbejdsmiljøet -- i hvertfald i Vesteuropa -- har mange dimensioner, der minder om tilsvarende krav til hjemmemiljøet, f.eks. balancen mellem at være tilgængelig og paa samme tid have fred til at gøre det man har sat sig for.

For det andet er teknologisk udrustning i hjemmesfæren et af de nyeste markedsfoki (sammen med målrettet teknologi til "edb-mæssigt underprivilegerede" grupper som for eksempel ældre medborgere og piger i skolealderen); i kølvandet må uvægerligt komme helt nye krav til systemernes grænseflader og de interaktionsformer vi benytter: folk vil ikke sætte en PC på sofabordet; tværtimod bliver grænsefladerne distribueret ud i rummene og ind i de dagligdags ting vi allerede kender, men som snart vil få datamatiske kraft indlejret.

Dansk forskning i menneske-maskin grænseflader har ikke hidtil været kendetegnet ved pro-aktivitet i forhold til teknologi-udviklingen; vi har i højere grad markeret os med evaluering og med modellering, mens amerikanerne og japanerne har fået lov til at sætte de tekniske betingelser gennem produktion af programmer og komponenter; for en uddybning se [13]. Vi mener der er god grund til at tro, at "dansk design" faktisk kan markere sig og opnå international gennemslagskraft, når man forener vores veludviklede forståelse og respekt for menneskets kunnen og integritet med en højt kvalificeret ekspertise i at skabe noget helt nyt.

A. Faglig beskrivelse

Centret vil fokusere på teknologisk innovation i menneskers indbyrdes samvær og samarbejde, specielt i menneskers fornemmelse af andres tilstedeværelse og aktivitet i sociale rum, der virtuelt udvides ved hjælp af elektroniske medier.

Inden for dette meget brede område vælger vi i første omgang at koncentrere os om

- a. forbindelse og kommunikation via elektroniske medier -- herunder mediaspaces; aktive tavler til synkron og asynkron kommunikation; kontinuerte, brudfri overgange mellem medier; abstraktion og syntese af medierne,
- b. kontrol af de elektroniske medier ved naturlig interaktion. -- herunder interaktion via gestik (især håndbevægelser) og let medieret gestik (f.eks. med pen og/eller berøring); interaktion via aktive objekter, dvs. gennem en instrumentalisering af dagligdags objekter.

1. FORSKNINGSPLAN

Centret er stærkt projektorienteret, og 1-2 kerne-projekter vil til enhver tid danne praktisk baggrund og fælles referenceramme for al anden aktivitet. Vi venter, at vi på den måde sikrer størst mulig interaktion mellem de forskellige faglige indfaldsvinkler og bedst mulig forankring i virkelige problemstillinger.

1.1 KERNE-PROJEKTER

AROMA-projektet

AROMA-projektet er centrets første kerneprojekt. AROMA står for "abstract representation of presence for the purpose of mutual awareness" og findes udførligere beskrevet i [10, 11]. Projektet handler i korte træk om, hvordan man tilvejebringer en fornemmelse af omfanget og karakteren af den aktivitet, der udfolder sig i udvalgte lokaliteter, som man ikke er fysisk tilstede i. Projektet er inspireret af den form for situationsfornemmelse, som vi umærkeligt vedligeholder vedr. fysisk nærtliggende lokaliteter: vi ser hvem der passerer forbi vores bord selvom vi egentlig er fuldt optaget af vores samtale; vi hører forskellige lyde fra trappeopgangen og nabo-lejligheden og danner umærkeligt et billede af situationen - alt sammen ved brug af en slags perifer opmærksomhed. Vi vil nu undersøge om en lignende perifer opmærksomhed kan vedligeholdes, når vi IKKE er fysisk nære, men dog forbundet via en elektronisk mediering - og vel at mærke uden at kræve at nogen skal gøre noget særligt for at "fodre" systemet.

For at nå frem til et vellykket system skal forskellige modstridende krav afbalanceres. For det første er det vigtigt for personen, der "bruger" perifer opmærksomhed, at de perifere handlinger forbliver i den perifere opmærksomhed, så længe de ikke kræver personens direkte indgriben; hvis hændelser, der burde forblive perifere, trænger sig i forgrunden, er der noget galt. For det andet er det vigtigt, at den, der "er genstand for" perifer opmærksomhed, ikke føler sig udleveret. Der skal altså balanceres mellem for meget og for lidt i mindst to forskellige dimensioner. Kravet om "ikke for meget" har ført os til at overveje abstrakte repræsentationer: dels abstraheres mange personlige detaljer væk, dels er det sandsynligt at selve abstraktheden er mindre opmærksomhedskrævende.

AROMA-projektet vil først og fremmest undersøge tolkningsmulighederne inden for et spektrum af abstrakte repræsentationer, spændende fra let degraderede original-signaler (f.eks. "thresholding" og kant-finding af video-

billeder) til mere og mere abstrakte repræsentationer af de originale data.

Projektet er en fortsættelse af et forskningsinitiativ som to af forslagsstillerne initierede under et ophold ved Interval Research Corp. i Californien i 1995, og det har med sin nuværende udformning (og titel) været i gang siden februar 1996. En første prototype blev udviklet i foråret med henblik på at belyse de tekniske rammer. På det seneste har projektets idé været præsenteret uformelt for kolleger i flere fremtrædende forskningsmiljøer, bl.a. Apple Research Laboratories og Xerox PARC; kommentarer og kritik er blevet indarbejdet i de fremtidige planer, og vi har modtaget invitationer til samarbejde fra ovennævnte kommercielle forskningscentre samt fra Univ. of Calgary.

DASAVIR-projektet

DASAVIR-projektet er centrets andet initielle kerneprojekt. DASAVIR står for "datamatstøttet samarbejde i virtuelle rum. Projektet har til formål at udforske betingelserne for datamatstøttet samarbejde *konstruktivt*, dvs. gennem udvikling af robuste prototyper og observation af brugen af disse prototyper over længere tid.

DASAVIR vil tage udgangspunkt i kommercielt tilgængelig mediaspace-platforme (f.eks. Xerox PARCs Jupiter/Netspaces eller Apples QuickTime Conferencing) og delte arbejdsflader (f.eks. Xerox PARCs Tivoli og RUCs Tivolito), suppleret med komponenter fra AROMA-projektet efterhånden som de bliver robuste nok til realistisk afprøvning.

DASAVIR-projektets adskiller sig i sin tilgangsvinkel fra gængs strategi på mindst to måder. For det første vil vi skabe en reel og samtidig interaktion mellem designer, programmører og brugere gennem hurtige iterationer af (re-)design, implementering og observeret brug; dette er muliggjort af, at vi har adgang både til kildeteksterne for adskillige af systemets vitale komponenter og til høj-niveau programbiblioteker for net-transporterede medie-data - vi er altså reelt i stand til at bygge og modificere funktionelle prototyper på kort tid. For det andet vil vi lægge lige så stor vægt på de æstetiske kvaliteter i designet, som vi normalt lægger på funktionaliteten.

I ESPRIT-projektet DESARTE deltager en af forslagsstillerne i øjeblikket i afsøgningen af "computer support for the integration of aesthetic production in the design of artefacts and spaces." De grundlæggende ideer og resultater herfra tænkes videreført i DASAVIR.

Som case er valgt et samarbejde mellem IT designere, programmører og brugere, der arbejder i forskellige organisationer (eller dele af samme organisation), og på (delvist) forskellige teknologiske platforme. Der etableres en forsøgsopstilling i de tre organisationer, der repræsenterer projektets problemstilling (IT designerne, programmørerne og brugerne).

Gennem etnografiske studier og robust prototyping vurderes fordele og ulemper ved udvalgte teknologier: media space, delte "arbejdsborde" og aktive dokumenter, ligesom der eksperimenteres med forskellige kombinationer af synkron hhv. asynkron kommunikation mellem de deltagende parter.

1.2 SUPPLERENDE PROJEKT IDEER

Selvstændige forskningsprojekter af forskellig størrelse og faglig(e) forankring(er) vil naturligt udspringe af kerneprojekterne. Det gælder eksempelvis flg. liste af

projektideer (listen er et af resultaterne af det forberedende arbejde med AROMA):

Situationsdrevet design

- Etnografisk undersøgelse af folks samværs mønstre og - behov. En kortlægning af folks praksis mht. at kontakte venner, bekendte og familie sammenholdt med deres udtalte behov, formodes at kunne give et indblik i designrummet for AROMA-teknologi til privatsfæren.
- Indsamling af tværfaglig praksis ang. abstrakt/syntetisk repræsentation af menneskelig aktivitet. Specielt filmindustrien og radiofonien ligger inde med betydelig praktisk indsigt og teorier om konstruerede virkemidler.

Teknologidrevet design ("technology push")

- Instrumentalisering af omgivelserne, f.eks. som synlige og/eller mærkbare bevægelser, temperaturændringer osv.
- Integration af telefoni og teknologi, der beforder baggrundsopmærksomhed; specielt vigtigt, da AROMA-teknologi ikke formodes at stå alene: det vil supplere andre samværs- eller samarbejds måder.
- Asynkron kommunikation til supplerende af synkron kommunikation; eksempelvis vil en kombination af virtuelle opslagstavler (eller PostIt-sedler) og AROMA-teknologi kunne være en interessant nyskabelse og erstatning for telefonsvareren.

Psykologiske og sociologiske teorier og teoriudvikling

- Modeller for tilnærmelse og tilbagetrækning i sociale situationer - specielt modeller, der også belyser elektronisk medieret kommunikation.
- Menneskets perifere opmærksomhed: hvilke hændelsestyper bevirker hvilke perceptions-reaktioner; karakteristisk af niveauer af opmærksomhed, f.eks. skelen mellem opmærksomhedsfangende og abstraherbare hændelsesforløb.
- Udforskning af kontinuitet i vekslen mellem implicit situationsbevidsthed og direkte interaktion. Hvad foregår der, når en hændelse glider fra vores perifere opmærksomhed over i fuld opmærksomhed? Dette dynamiske forløb er også af stor betydning i sikkerhedssystemer.

Teknisk udforskning af alternative implementeringsideer

- Avatar-repræsentation: opkobling af realitids-data til udvalgte dynamiske elementer i såkaldte avatars.
- "Silhuettering": design af signal degradering med henblik på at fremtrække få, særligt betydningsfulde karakteristika.

1.3 PHD UDDANNELSE

AROMA-projektet peger på oplagte PhD projekter jf. listen af supplerende projekter ovenfor.

Vi håber, at centret med tiden kan blive et teoretisk og praktisk samlingspunkt for både kommende, nuværende og færdige forsker-studerende, ligesom en eksisterende vitalitet ville kunne gøre stedet fristende for studerende fra vores danske og udenlandske samarbejdspartneres institutioner.

Ansøgerne er bekendt med et større antal højt kvalificerede og interesserede kandidater til PhD-stipendier og kandidatstipendier; begrænsningen ligger udelukkende på vejledningsressourcer, idet vi går ud fra, at hvert seniorforsker-årsværk højst kan legitimere to samtidige PhD-forløb inden for centret.

1.4. FORSKNINGSMETODER

Forslagsstillerne har i deres hidtidige virke arbejdet med metoder, der har mange fælles træk, til trods for en

betydelig bredde i vores udgangsdiscipliner. I det foreslåede center vil vi adressere de metodiske spørgsmål direkte. Et vilkårligt projekt under centret vil typisk rumme 3-4 af nedenstående metodiske facetter.

- Robust prototyping af nye teknologier
- Etnografiske studier til informering af design
- Sociologisk/psykologisk teoridannelse gennem eksperimenter og observationer
- Æstetisk design af teknologierne
- Filosofisk grundlagsarbejde

2. FORVENTEDE RESULTATER

Målet for centrets virksomhed er at udforske og konstruktivt forbedre menneskers muligheder for indbyrdes samvær og samarbejde. Målet nås gennem grundlæggende udforskning af teknologi, der tager vores "livsmæssige helhed" ind i billedet og arrangeres i et parallelt forløb af (1) analyser af menneskers sociale adfærd og behov for kontakt, og (2) design og konstruktion af teknologiske komponenter og systemer, der afspejler indsigt i menneskers sociale praksis, og (3) refleksioner over komponenter og systemer i brug.

Aspekter af AROMA-teknologien kan tænkes at indgå i mange forskellige anvendelsesområder, både i sociale tiltag som hjælp til at ældre kan forblive længere i egen bolig uden at skulle "købe" tryghed gennem at give afkald på privatliv, og som kommercielle anvendelser i "fremtidens telefoni", i sikkerhedsudstyr og i fremtidige media spaces.

Erfaringerne fra DASAVIR forventes at kunne overføres til andre typer af samarbejde, hvor deltagerne er fysisk adskilte, og hvor de har behov for varierende grader af medieret kommunikation for at kunne udføre arbejdet effektivt og kvalitativt tilfredsstillende.

Centret stiler ikke (i første omgang) mod at skabe færdige produkter, men koncentrerer sig i stedet om at skabe en forståelse af sociale og psykologiske mønstre, og potentialer og afledede krav til elektronisk mediering. Dog er det intentionen, at de robuste prototyper senere skal kunne afprøves i andre sammenhænge.

B. Organisation

Centeret vil have en fast kerne af 3-4 forskere og 4-6 PhD-studerende, samt en gruppe af forskere og specialister med løsere tilknytning til centret, herunder udenlandske gæster på kortere betalte ophold eller "sabbaticals". Meget speciel ekspertise vil blive inddraget på konsulentbasis.

1. INTERNATIONALE GÆSTER OG REVIEWERS

En central aktivitet i centret vil være interaktion med medlemmer fra de relevante internationale forskningsmiljøer. Vi planlægger et løbende besøgs- og seminarprogram med gennemsnitligt en uges gæstebesøg pr. måned.

En række fremtrædende forskere har givet tilsagn om at bidrage til dette initiativ - i første omgang gennem kortere besøg med henblik på at inspirere forskningen og give konstruktiv kritik af indvundne resultater. Det drejer sig om:

- Lucy Suchman, PhD i antropologi, Xerox PARC
- Saul Greenberg, datalog, University of Calgary, Canada
- Ewan Clayton, kaligraf, London Open University
- John Hughes, PhD i sociologi og etnometodologi, Lancaster University, England

- Thomas Moran, PhD i kognitiv psykologi, Xerox PARC
- Paul Dourish, PhD i datalogi, Apple Research Laboratories
- Michael Naimark, PhD i medieteknologi, filmkunstner og -forsker, Interval Research Corporation

2. KONTAKT TIL DANSKE KOLLEGER OG AFTAGER-MILJØER

Forslagsstillerne har gode og stabile kontakter til kolleger ved DIKU, DTU, og HHK, samt til anden dansk forskning og udvikling indenfor brugergrænseflader og interaktionsteknikker, og en implementering af dette forslag vil kunne styrke samarbejdet i hovedstadsregionen. Specielt vil vi gerne nævne DIKU som en potentiel fremtidig samarbejdspartner; imidlertid må man afvente afgørelsen af en vigtig stillingsbesættelse på DIKU, før de konkrete muligheder kan vurderes.

Forbindelsen til dansk industri og andre danske udviklingsmiljøer ønsker vi også at holde ved lige, og vi planlægger specielt at udsende et kvartalsvis nyhedsbrev om centrets aktivitet og resultater, og afholde seminarer med stor vægt lagt på anskueliggørelse af forskningen: plancher, kørende prototyper og video-fremvisninger. Der er således tale om en betydelig berøringsoverflade til ikke-akademiske aktiviteter, sammenlignet med traditionel (grund-) forskning. Visibilitet er ressourcekrævende, men -- som vi har erfaret -- også betydningsfuld for den løbende inspiration og afpasning af forskningslinjerne til det omgivende samfund. Den høje visibilitet vil betyde et pres i retning af kortere iterationer og dermed flere/bedre muligheder for ekstern evaluering på forskellige (typisk ikke-akademiske) kvalitetsaspekter.

3. DAGLIG LEDELSE

Som leder af HCI-centret foreslås Elin Rønby Pedersen. Hun har i flere år deltaget i forskningsprojekter i førende internationale, kommercielle forskningscentre og har ydermere omfattende erfaring i forskningsadministrativt arbejde (indledende projektdefinition, konsortie-dannelse, ressource-tilpasset projektplanlægning og idé-mæssig styring af forskningsprojekter).

4. ØKONOMISK OVERSLAG

Vi ansøger om et årligt budget godt og vel fem millioner samt et særligt bidrag til etablering på yderligere lidt over en million, baseret på estimaterne i tabel 1.

Forslagsstillerens baggrund

Centrets faglige sammensætning er karakteriseret af repræsentation fra flere centrale discipliner i menneske-maskin-interaktions-forskningen: datalogi, sociologi/organisationsteori, arbejds- og perceptionspsykologi, og filosofi, men samtlige deltagere har desuden praktiseret udpræget tværfaglighed i deres virke. Indenfor vores brede fagområder repræsenterer vi discipliner, der kan arbejde sammen uden voldsomme indbyrdes paradigmatisk skismer. Således udgør centret en metodisk helhed af etnografisk baseret empiri, robust prototype-udvikling, eksperimentel detailanalyse og filosofisk fordybelse, samt en målrettet overensstemmelse om proaktivt design af interaktionsformer i menneske-maskin-grænsefladen.

Forslagsstillerne har i deres tidligere arbejde bidraget til international forskning på disse felter, blandt andet i følgende sammenhænge:

- "Naturligere" interaktion: *Tivoli*, Xerox PARC, 1990-92 [15]; *Skriblerier*, RUC-datalogi, 1993-96 [12]; *Gestik*,

RUC-datalogi, 1994 [19], *Tivolito*, Xerox PARC & RUC-datalogi, 1996

- Mediaspace teknologi: *LookingGlass*, Interval, 1993-94; *Casablanca*, Interval, 1995; *AROMA*, RUC-datalogi, 1996-... [10]

- Etnografiske studier: *MUST*, RUC datalogi, 1990-... [3, 4, 6, 18]; *DESARTE*, ESPRIT projekt, 1996- ...; *Casablanca*, Interval, 1995

- Design af datamatstøttet samarbejde: *MUST*, RUC datalogi, 1990-... [4, 3, 5, 18]; *DESARTE*, ESPRIT projekt, 1996- ...; *Tivoli*, Xerox PARC, 1990-92 [15]; *Tivolito*, Xerox PARC & RUC, 1996.

- Perception: perceptionsteori og eksperimentel perceptions-psykologi, se f.eks. [7, 9]; aldersrelaterede forandringer i perception [16]

- Kognition: *Struktur og handling* [9]; formalisering og beskrivelsespsykologi [14]

- Psykologisk modellering: *AMODEUS 1 & 2*, ESPRIT 1989-95 [1, 2]

- Teknologi i livssituationer (ud over arbejde): *QLIS*, ESPRIT 1990-92 [17], *Homeworks*. Interval 1995-96.

Forslagsstillerne har etablerede samarbejder med flere forskningsgrupper inden for Xerox PARC og Interval Research Corporation; i drøftelserne af aspekter af nærværende forslag har vi haft lovende kontakter med flere andre centrale kommercielle og akademiske forskningscentre.

Flere af forlagsstillerne har omfattende og langvarig erfaring med udformning og gennemførelse af større forskningsprojekter med international deltagelse, bl.a. ESPRIT projekter. Det er oplagt at påtænke fremtidig finansiell støtte fra ESPRIT, især når forskningsideerne bevæger sig over i avanceret udvikling. Hidtil har hovedvægten i den konstruktive mediaspace-forskning dog ligget udenfor det europæiske område, nemlig i nordamerikanske forskningscentre, hvor også flere af vores internationale samarbejdspartnere er fra.

Liste over evt. uddybende materiale

[A] Biografier over forlagsstillerne

[B] Biografier over medlemmer af det internationale panel

[C] Skitse til en fem-årig forskningsplan

[1] Aboulaflia, A. & E. Gould. Information Processing vs. Human cognition: A critical Review of Cognitive Approaches in IT and HCI. In Proceedings of the International Society for the Systems Sciences (ISSS), the 39th annual meeting, Amsterdam, 1995

[2] Buckingham Shum, S., A.H. Jørgensen, A. Aboulaflia & N. Hammond. Communicating HCI Modelling to Practitioners. Conference Companion Proceedings of CHI'94: pp. 271-272. ACM: New York.

[3] Bødker, K., and F. Kensing: Design in an Organizational Context - an Experiment, in Scandinavian Journal of Information Systems, Vol 6, no. 1, (April 1994), pp.47-68

[4] Kensing F., J.Simonsen, and Keld Bødker: *MUST - a Method for Participatory Design*. To be published in proceedings from the Participatory Design Conference 1996.

[5] Kensing, F. and A. Munk-Madsen: Participatory Design: Structure in the Toolbox, Communications of the ACM, No. 36, Vol. 4, 1993, pp. 78-85.

- [6] Kensing, F. and T. Winograd: Operationalizing the Language/Action Approach to Design of Computer-Support for Cooperative Work, in R. K. Stamper et al. (Eds.): Collaborative Work, Social Communications and Information Systems, North-Holland, The Netherlands, 1991, pp. 311-331.
- [7] Mortensen, A.T. Perception og Sprog. Et Filosofisk Essay. Akademisk Forlag, Kbh. 1972.
- [8] Mortensen, A.T. Sprogligt håndværk. Essays om beskrivelse og kognition. Filosofi og Videnskabsteori på Roskilde Universitetscenter, Samlinger nr. 1, 1992
- [9] Mortensen, A.T. Vidensformidling med Billeder. I Billeder i Tale - Artikler fra billedforskningsmiljøet på RUC Papirer om faglig formidling nr 33/93, Kommunikation, Roskilde Universitetscenter, 1994.
- [10] Pedersen, E.R og T. Sokoler. AROMA: abstrakt repræsentation af tilstedeværelse i virtuelt samvær - en forskningsplan, Roskilde Universitetscenter, 1996.
- [11] Pedersen, E.R. & T. Sokoler. AROMA - abstract representation of presence for the purpose of mutual awareness. Datalogiske Skrifter, Roskilde Universitetscenter, 1996.
- [12] Pedersen, E.R. Fra Skribling til Fornemmelse af Nærvær. Afsluttende rapport til STVF om Skribleprojektets forløb og hovedresultater. Roskilde Universitetscenter, Danmark, Maj 1996
- [13] Pedersen, E.R. Menneske-Maskin Interaktion - Proaktivt Dansk Design. Datalogiske Skrifter, Roskilde Universitetscenter, 1996.
- [14] Pedersen, E.R. Notation i datamatisk programudvikling: Studier af programmørers beskrivelse og teoribygning. Licentiatafhandling, Københavns Universitet, 1987.
- [15] Pedersen, E.R., K. McCall, T. Moran, F.G. Halasz. Tivoli: An Electronic Whiteboard for Informal Workgroup Meetings. In Proceedings of the InterCHI conference, ACM, 1993.
- [16] Pedersen, J.B. Synkroni og Redundans på TV-skærmen. I Billeder i Tale - Artikler fra billedforskningsmiljøet på RUC. Papirer om faglig formidling nr 33/93, Kommunikation, Roskilde Universitetscenter, 1994.
- [17] Ryan, G. & A. Aboulafia. Software Scenario Support Tools for Quality of Life in the Information Society: ESPRIT Project 5374: QLIS. In H.-J. Bullinger (ed.). Proceedings of the 4th. International Conference on Human-Computer Interaction. Stuttgart, September 1991. Amsterdam: North-Holland, (pp 1265-1270).
- [18] Simonsen, J. and F. Kensing: Using Ethnography in Contextual Design. Accepted for publication in Communication of the ACM, 1996.
- [19] Sokoler, T. Gestik i billeder - design af et video-baseret system til datamatisk genkendelse og fortolkning af gestik. Speciale i Datalogi, Roskilde Universitetscenter. 1994.

Tabel 1: estimerede årlige udgifter

	<i>note</i>	<i>enhedspris</i>	<i>antal</i>	<i>enhed</i>	<i>budget</i>
Seniorforskere	1	400000	3	årsværk	1200000
Juniorforskere	2	280000	5	årsværk	1400000
Konsulenter, køb afsærlig ekspertise	3	500	1500	timer	750000
Udenlandske gæster	4	20000	10	besøgsuger	200000
Teknisk TAP, programmør		250000	1	årsværk	250000
Administrativ TAP		200000	1	årsværk	200000
Apparatur og programmel	5				192000
Rejser til besøg hos udenlandske samarbejdspartnere og konferencer		15000	8	rejser	120000
Udlandsophold for junior-forskere	6	50000	2	ophold	100000
Subtotal					4412000
20% overhead til værtsinstitution					882400
Total					5294400
Specielle startomkostninger første år					
Arbejdsstationer til udviklingsopgaver	7	50000	12		600000
Installationer til forsøgsopstillinger	7	60000	6		360000
Subtotal					960000
20% overhead til værtsinstitution					192000
Total					1152000
Budget, første år					6446400
Budget, hvert af de efterfølgende fire år					5294400

- 1 Fordelt på flere end 3 individer; orlov, frikøb eller deltidsansættelser af især udenlandske forskere
- 2 PhD stipendier, kandidatstipendier, forskningsadjunker.
- 3 Designere, tekniske eksperter, filmfolk, etc.

- 4 Gæster aflønnes enten efter overenskomst eller de får rejse og ophold betalt.
- 5 Her er indregnet mindre nyanskaffelser og udskiftning pga forældelse, nedslidning mm. Anvendt beregningstal: 20% af initial-omkostningen til apparatur

6 Der beregnes et halvt års udlandsophold pr. juniorforsker pr. 2,5 års periode

7 Inklusiv programmer, maskiner, perifere enheder, netværk, A/V udstyr.