

Johan Fransson Pär-Anders Albinsson

HFES 2002 - reserapport



TOTALFÖRSVARETS FORSKNING SINSTITUT

Ledningssystem
Box 1165
581 11 Linköping

FOI-R--0656--SE

December 2002

ISSN 1650-1942

Underlagsrapport

Johan Fransson Pär-Anders Albinsson

HFES 2002 - reserapport

Utgivare Totalförsvarets Forskningsinstitut - FOI Ledningssystem Box 1165 581 11 Linköping	Rapportnummer, ISRN FOI-R--0656--SE	Klassificering Underlagsrapport	
	Forskningsområde 4. Spaning och ledning		
	Månad, år December 2002	Projektnummer E1436	
	Verksamhetsgren 5. Uppdragsfinansierad verksamhet		
	Delområde 41 Ledning med samband och telekom och IT-system		
	Författare/redaktör Johan Fransson Pär-Anders Albinsson	Projektledare Lars-Åke Hansson	
Godkänd av			
Uppdragsgivare/kundbeteckning Försvarmakten			
Tekniskt och/eller vetenskapligt ansvarig			
Rapportens titel HFES 2002 - reserapport			
Sammanfattning (högst 200 ord) Inom ramen för projektet LedFram har vi besökt Human Factors and Ergonomics Societys årliga konferens, HFES 2002. Konferensen är mycket stor och innefattar många sessioner inom flera områden. Vi har koncentrerat oss i första hand på aspekter som är relevanta för Stridsledningssystem bataljon (SLB) och Informationssystem Mark (IS Mark). Denna reserapport sammanfattar några av de sessioner vi tog del av samt knyter resultaten till vår egen forskning och LedFrams nytta.			
Nyckelord Kommunikationsanalys, visualisering, användbarhet, utveckling			
Övriga bibliografiska uppgifter	Språk Svenska		
ISSN 1650-1942	Antal sidor: 25 s.		
Distribution enligt missiv	Pris: Enligt prislista		

Issuing organization FOI – Swedish Defence Research Agency Command and Control Systems P.O. Box 1165 SE-581 11 Linköping	Report number, ISRN FOI-R--0656--SE	Report type Base data report
	Research area code 4. C4ISR	
	Month year December 2002	Project no. E1436
	Customers code 5. Commissioned Research	
	Sub area code 41 C4I	
Author/s (editor/s) Johan Fransson Pär-Anders Albinsson	Project manager Lars-Åke Hansson	
	Approved by	
	Sponsoring agency Swedish Armed Forces	
	Scientifically and technically responsible	
Report title (In translation) HFES 2002 travelreport		
Abstract (not more than 200 words) <p>Within the scope of the LedFram project we visited the Human Factors and Ergonomics Society's annual meeting, HFES 2002. The conference is large and comprises many parallel sessions in several research areas. Our primary concern has been aspects relevant to the ongoing development of the command and control information systems SLB and IS MARK. The report summarizes some of the sessions we participated in and relates reported scientific results to our ongoing research and the potential relevance to the LedFram project.</p>		
Keywords Communication analysis, visualization, usability, development		
Further bibliographic information	Language Swedish	
ISSN 1650-1942	Pages 25 p.	
Price acc. to pricelist		

Sammanfattning

Inom ramen för projektet LedFram¹ har vi besökt Human Factors and Ergonomics Societys årliga konferens, HFES². Konferensen är mycket stor och innefattar många sessioner inom flera områden. Vi har koncentrerat oss i första hand på aspekter som är relevanta för Stridsledningssystem bataljon (SLB) och Informationssystem Mark (IS Mark). Denna reserapport sammanfattar några av de sessioner vi tog del av samt knyter resultaten till vår egen forskning och LedFrams nytta. Speciellt intressant för vår del var presentationerna om interaktion med informationssystem, kommunikationsanalys och aspekter för forskningsmetodik, varför dessa tar upp huvuddelen av denna rapport.

Besöket till HFES gav oss: en bra överblick över områdets framtid som den förutspås av ledande forskare i området, intressanta resultat inom delområden som vi själva arbetar inom, internationella kontakter för vidare samarbete och direkta idéer för bidrag för nästa års konferens.

¹ Projektet ”Ledningsförmåga i den framtida striden” (Hansson & Nordstrand, under arb)

² <http://www.hfes.org>

Innehållsförteckning

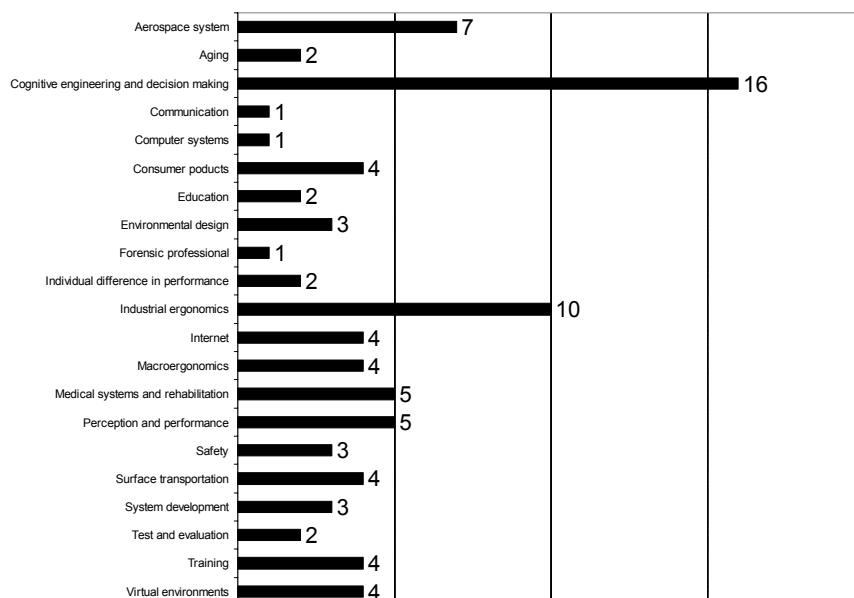
INLEDNING	6
PRESENTATIONER	8
UTVECKLINGSMETODER	8
Work centered support system design: using frames to reduce work complexity	8
Participatory Ergonomics and macroergonomic organisational questionnaire surveys	9
Macroergonomics methods: Interviews and focusgroups.....	10
Field study, field experiment and macroergonomic analys of structure (MAS).....	10
Macroergonomic analyse and design (MEAD) of work processes	11
FORSKNINGSOMRÅDESRÅGOR	12
Framtid och utmaningar inom Human Factors (HF)	12
Does/Can/Should Cognitive Engineering Have Grand Unified Theories?	12
INTERAKTION	14
Longitudinal Study of the Effects of an Adjustable Ergonomic Keyboard.....	14
Pointing Stick versus Touch Pad: Working Together.....	15
When Should Computers Talk	15
The Effects of Head-Coupled Control and a Head-Mounted Display on Large-Area Search Tasks	16
Utility of a Tactile Display for Cueing Faults.....	17
KOMMUNIKATIONSANALYS	18
Team Communication Analysis: Exploiting the Wealth	18
Using Communication Data to Assess Effectiveness in Future Combat Systems	18
Using Communications Analysis to Understand Team Development: An Example.....	19
Some Promising Results of Communication-Based Automatic Measures of Team Cognition	20
SLUTSATSER	22
AVSLUTNING	22
REFERENSER	23

Inledning

Projektet Ledningsförmåga i den framtida striden, LedFram (Hansson & Nordstrand, under framtagande) stödjer utveckling av ledningssystem för markförband genom att studera designaspekter, evolutionära utvecklingsmetoder och objektiv metodik som krävs för utvärdering. Inom ramen för LedFram genomförs verksamhet inom människa-system-interaktion som främst handlar om utformning av användbarhet i ledningssystem.

Inom ramen för LedFram har det varit viktigt att följa forskningen inom humanvetenskap och ergonomi. Detta område är i första hand viktigt för problem som rör Stridsledningssystem bataljon, SLB och Informationssystem Mark, IS Mark och i andra hand även den uppstartade utvecklingen inom LedSystT³. För att gå framåt i vår egen forskning i området har vi deltagit i en av de största och ledande konferenserna inom området.

Konferensen är det årliga mötet för *Human Factors and Ergonomics Society (HFES)* som i år (2002) är inne på sitt 46:e år. HFES är indelad i olika ämnesområden där alla bidrag till konferensen ligger under. På konferensen hålls inom varje delområde ett antal sessioner där varje session innehåller i genomsnitt fem presentationer. I år genomfördes presentationerna i tio parallella spår. Figur 1 visar fördelningen av sessioner över de olika ämnesområdena.



Figur 1. Fördelning av ämnesområden

³ <http://www.fmv.se>

De mest relevanta sessionerna för vår del var: *Cognitive engineering, Perception and performance* och *Communication*. Från de sessioner som vi besökte kommer några av de presentationer som hölls att beskrivas. Rapporten är indelad i fyra huvudgrupper: utvecklingsmetoder, forskningsområdesfrågor, interaktion och kommunikationsanalys. Beskrivningen av varje presentation har delats upp i tre delar: en *sammanfattning* av innehållet, *egna reflektioner* och hur resultaten kan vara till *nytta för LedFram*.

Presentationer

Utvecklingsmetoder

Work centered support system design: using frames to reduce work complexity

Robert G. Eggleston; Randall D. Whitaker

Sammanfattning

Artikeln beskriver en metod för att ta fram representationer som är arbetscentrerade, d.v.s. verksamhetsanknutna. Den relaterar design av användargränssnitt till tre antal principer och dessa är:

- Problem - perspektiv - fönster
- Fokus- och perifer information
- Förstapersonsperspektiv

Problem-vy-inramning visar på den arbetssekvens som sker vid designen. Alla arbetsuppgifter härrör till något slags problem som skall lösas och dessa problem är det första som identifieras. Därefter väljs ett perspektiv utifrån vilket operatören vill betrakta alla relevant information som krävs för att lösa problemet. Till sist utvecklas det fönster där informationen presenteras, d.v.s. ett fönster är en instans av perspektivet.

Varje arbetsuppgift kännetecknas av att viss information är central och annan information är mer avlägsen. Detta skall återspeglas i designen vilket är principen om fokus- och perifer information. Den information som är i fokus skall framträda och visas med hög noggrannhet medan perifer information visas med lägre noggrannhet och upplösning.

Förstapersonsperspektiv innebär att begrepp m.m. som återfinns i användargränssnittet skall vara exakt de som finns i användardomänen.

Kommentarer

Författarna belyser vikten av att se användargränssnittsdesign som en faktor att beakta för att reducera arbetskomplexiteten. Artikel lyfter fram tre principer som skall beaktas vid användargränssnittsdesign på ett tydligt sätt. Dock är de tre principerna inte uttömmande då det finns fler principer att beakta vid design.

Nytta för LedFram

I rapporten finns metoder som tar fram representation- och presentationsdesign som skulle kunna användas vid utveckling av flertalet användargränssnittet. I arbetet med t.ex. det nätverksbaserade försvaret krävs arbete med prototyper i större utsträckning för att visa nya metoder och tekniker. Alla dessa prototyper kräver ett användargränssnitt som är väl anpassat till de arbetsuppgifter som skall utföras. Arbetet som presenteras ger stöd denna typ av design.

Participatory Ergonomics and macroergonomic organisational questionnaire surveys

Pascale Carayon, Peter Hoonakker ; Marla C. Haims

Sammanfattning

Artikeln beskriver *Participatory Ergonomics* som arbetsprocesser för organisatoriska förändringar vilket t.ex. kan vara resultat av införande av ny teknik eller organisationsförändringar. Processen består av 11 delsteg som följer:

1. Samla data för att identifiera problem, mål och kriterier för dessa.
2. Inkludera alla intressenter i processen samt de som besitter nödvändig domänkunskap
3. Ta fram en utvecklingsplan med delsteg som inkluderar, design, implementation, utvärdering och kontinuerliga förbättringssteg.
4. Balansera projektets struktur, som gagnar stabilitet i utveckling, och flexibilitet, som gagnar förändringsbenägenheten.
5. Försäkra att nödvändiga resurser finns tillgängliga
6. Försäkra att chefer stödjer projektet
7. Sprid information om projektets processer till övriga inom organisationen
8. Använd systemangreppssättet till förändringar, d.v.s. förändringar som tas fram i samband med systemutveckling skall vara giltiga för hela organisationen
9. Arbeta in även organisatorisk och personlig utveckling i processen
10. Använd etablerade utbildningsprinciper, som t.ex. experimentellt lärande
11. Var flexibel

Vid arbete med *Participatory Ergonomics* är enkäter en viktig beståndsdel. Enkäter används för att samla in data om både makroergonomi, t.ex. organisationsstruktur, och mikroergonomi, t.ex. arbetsplatsdesign.

Kommentarer

Författarna använder begreppet *Participatory Ergonomics* för förändringsarbete där användare är delaktiga och där frågeställningar ofta påverkar användarnas situationer. Av vad som framgår av de 11 stegen är det inget av dem som tillför någon nytt utan alla punkter finns med som bra projekt- och systemutveckling.

Nytta för LedFram

Sammanställningen över de 11 processtegen kan användas som riktlinjer för hur utvecklingsprojekt kan bedrivas.

Macroergonomics methods: Interviews and focusgroups

Leah C. Newman

Sammanfattning

För att kunna utveckla system behöver information samlas in för att beskriva användardomänen och det vanligaste sättet är att göra detta direkt med användare i domänen. Det kan vara antingen med en användare i taget, d.v.s. en intervju, eller med flera samtidigt, d.v.s. fokusgrupper. Intervjuer har varit det vanligaste arbetssättet men fokusgrupper har börjat användas i större utsträckning som en kvalitativ metod. Fokusgruppen har används sedan 1920 och då för att kunna ta fram bra frågeformulär. Från 1940 fram till 1970 har metoden används mest till marknadsundersökning för att kunna ta fram produkter som köpare vill ha. Sedan 80-talet har fokus varit i flera olika områden där mycket översiktlig information behöver samlas in.

Artikeln beskriver även en översikt över principer för reliabilitet och validitet.

Kommentarer

Artikeln ger en beskrivning om bakgrunden till fokusgrupper och hur de har används.

Nytta för LedFram

Artikeln sammanfattar både fördelar och nackdelar med de olika metoderna. Skall någon av dessa användas finns en kort sammanfattning som stödjer val av metod.

Field study, field experiment and macroergonomic analysis of structure (MAS)

Hal W. Hendrick

Sammanfattning

Artikeln beskriver skillnaden mellan fältstudier och fältexperiment, där fältstudier är undersökning där miljö påverkas minimalt av studien. Fältexperiment är undersökningar, där vissa saker i domänen förändras för att se vilken effekt detta får. Fördelar och nackdelar med de olika metoderna beskrivs.

MAS integrerar beprövade analytiska modeller inom områdena: teknik, personal och extern miljö i en struktur för organisationen. Strukturen beskrivs utifrån tre delar:

- Komplexitet
- Formalisering
- Centralisering

Komplexitet i ett system beror på antalet delar som system består av, differentiering, och de regler som styr samordningen mellan delarna, integration. Formalisering berör i vilken utsträckning som arbetsformen för systemet är standardiserat samt centralisering behandlar hur ledning av systemet sker.

Kommentarer

MAS är en övergripande modell och av vad som framgår i artikeln är modell inte grundligt utvecklad. Modellen använder begrepp som kan härröras till "Mintzbergs Structures in five" vilket utgör en bättre och mer utvecklad modell för att beskriva strukturer.

Nytta för LedFram

MAS kan användas då organisatoriska system skall beskrivas.

Macroergonomic analysis and design (MEAD) of work processes

Brian M. Kleiner

Sammanfattning

MEAD beskriver analys och design av arbetsprocesser i en organisation, d.v.s. att beskriva en helhet bestående av teknik, organisation och arbetsplatsmiljö (t.ex. brus och buller). Artikeln tar upp x antal steg för att analysera och utveckla organisatoriska system. Utvecklingen sker i 10 steg.

1. Miljö- och organisationsdelsystemsdesign
2. Tekniska delsystemsanalys
3. Flödesanalys av tekniska arbetsprocesser och identifikation av organisationsenheter
4. Samla data om avvikelser från det normala arbetssättet
5. Konstruera avvikelse matris
6. Personaldelsystemsanalys
7. Funktionsallokering
8. Roller och ansvarsområden
9. Design av stödsystem och användargränssnitt
10. Implementera och förbättra

Kommentarer

MEAD är en övergripande modell och av vad som framgår i artikeln är modell grundligt utvecklad, dock är den i artikel tillräckligt beskriven.

Nytta för LedFram

Modellen kan utgöra stöd vid utveckling av ledningssystem då ett helhetsperspektiv belyses. Det är mycket viktigt vid utvecklingssystem att inta perspektivet organisationsutveckling där organisation, personal, doktrin och teknik ingår.

Forskningsområdesfrågor

Framtid och utmaningar inom Human Factors (HF)

David L. Post från Air Force Research Lab och Harold E. Guard
från Office of Naval Research (Keynote Address)

Sammanfattning

Budskapet innehöll åsikter att HF ska gå mot att bli en ”utbredd och gemensam vetenskap, filosofi och praktik” som ”anpassar teknologi”. En vetenskap som delas av många områden för olika ändamål.

Vidare förklarades hur en ”transformation” till högteknologi inom försvaret måste hanteras med förbättrad förbandsträning, modellering, simulering och utbildning. En revolution inom träning är nödvändig.

Några utmaningar som nämndes var att identifiera hur man kan mäta effektivitet av olika slag, och att komma fram till en gemensam nomenklatur inom HF.

Kommentarer

HF som en utbredd och gemensam vetenskap pekar på att MSI-frågor bör satsas på inom alla avdelningar på FOI. Samarbete mellan MSI och Systemanalys håller på att utökas.

Träning, modellering och simulering har varit centralt för Mind-gruppen på FOI, och flera metoder och tekniker har tagits fram (Morin, 2002).

Flera fysiologiska och psykofysiologiska mätmetoder används på FOI (MSI) och forskning pågår för utvärdering av mätmetoder och modeller (Nählinder, 2002).

Does/Can/Should Cognitive Engineering Have Grand Unified Theories?

Kim Vicente, Emilie Roth, David Woods, Gary Klein, Robert Hoffman, John Flach, Peter Hancock. (Woods, 2002).

Sammanfattning

Denna panel med stora namn diskuterade hur området förhåller sig till ”Grand Unified Theories” (GUTs). **Klein** slog ett slag för ”makrokognition” som han definierar som ”the study of how cognitive functions are performed in natural settings”. Han varnar för att fastna i forskning av mikrokognition som hanterar lösryckta saker som pussellösande, sökning i en pro-

blemrymd och andra uppgifter som traditionellt undersöks med hårt kontrollerade labexperiment. Makrokognition lägger större vikt på att fånga de rätta fenomenen än att använda och strikt följa formella metoder. Man tittar på större delar som exempelvis planering, osäkerhets- hantering och liknande.

Hoffman menar att vi ska kämpa för en nolltolerans för ”användarfientliga” system. Inga direkt fientliga system ska få komma från en designers dörr. Och att vi som forskare inom Cognitive Engineering måste våga säga emot när projekt vill använda oss som ”fixare” i slutskedet av en utvecklingsprocess då det är för sent att styra upp en dålig produkt. Han säger också att system mer och mer går mot att vara ofärdiga prototyper under ständig förändring och inte statiska färdiga produkter och att man måste ta hänsyn till det som forskare, utvecklare och användare.

Flach konstaterar att forskare i området hela tiden uppfinner nya begrepp för att förklara ”dynamiken i arbete” (affordance, situation awareness, naturalistic decision making osv i oändlighet) och att dessa mest leder till akademiska debatter men inte mycket nyttigt. Han tror mer på det generella språket i systemteori. Med ett gemensamt språk kan vi ställa bättre frågor och hitta invarianta egenskaper som kan ligga till grund för en djupare förståelse.

Hancock säger att det är naturligt att försöka hitta ordning i vetenskapens mångfald – att GUTs är ett sätt att strukturera det ostrukturerade. Han säger dock att det inte verkar finnas någon möjlighet för området att hitta gemensamma mål och att vi därför aldrig når fram till några GUTs. Vidare talar han om myten om ”människan” och ”maskinen” som något separerbart. Han menar att det inte längre går att dra några sådana gränser; vad är människa och vad är maskin? Världen idag har blivit för komplex för att strategin att bryta ner allt tills man kan förstå, ska fungera menar han.

Vicente säger avslutningsvis att området har långt kvar till några GUTs och jämför med forskningsområden som är mycket äldre; som exempelvis fysik; som tog många, många år på sig att komma fram till GUTs. Han säger att vi ska bedriva mer forskning på mätning, datainsamlings- och analysmetoder, försöka nå konsensus för fundamentala koncept och att bygga, testa och utveckla *vilka teorier som helst* som är *rigorösa*.

Kommentarer

Ett gemensamt innehåll i presentationerna var skepticism till införandet av nya abstrakta begrepp som inte innefattar något nytt och att området är kapitalistiskt – man bedriver forskning som ger pengar, inte forskning med god validitet. ”Situation awareness” som begrepp och mycket av forskning däromkring fick kritik för att vara just ett sånt exempel.

Att området är splittrat råder det ingen tvekan om. Dock är de flesta överens att vi borde ta några steg bakåt och se vad som redan finns och gå till botten med det. Vi måste sälla i begreppsvärlden och nå konsensus i de mest grundläggande begreppen. Vi kan inte sikta in oss på att hitta ”den generella lagen” eller ”den kompletta modellen”.

Nytta för LedFram

Det är onekligen intressant att se hur många av de inflytelserika personerna ser på området. Deras syn kommer förmodligen att stämma med hur framtiden ser ut i området eftersom de har många gemensamma åsikter. Nyttan för LedFram är att ta till sig dessa tankar och fundera på var man själv står och var man vill stå.

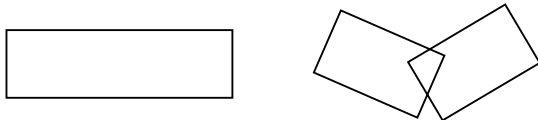
Interaktion

Longitudinal Study of the Effects of an Adjustable Ergonomic Keyboard on Upper-Body Musculoskeletal Symptoms

Alan Hedge från Cornell University m.fl. (Hedge m.fl., 2002).

Sammanfattning

Studien omfattar en undersökning olika slags tangentbords effekter över lång tid. Med totalt 1442 insamlade enkäter från 73 försökspersoner under 6 månaders användning visade resultaten på att ett speciellt vinklat tangentbord gav färre nack- arm- och axelproblem än traditionellt tangentbord. Tidigare studier har visat att ett horisontellt brutet tangentbord är förslitningsmässigt bättre än ett klassiskt (figur 2), och denna studie pekar alltså på att ett vertikalt och horisontellt brutet tangentbord också är bättre (figur 3). Först efter 4 veckor märktes att det nya tangentbordet gav bättre resultat efter att i början haft lägre subjektiva poäng än det vanliga tangentbordet.



Figur 2 Traditionellt tangentbord och horisontellt brutet tangentbord (sett uppifrån)



Figur 3 Vanligt tangentbord och horisontellt och vertikalt brutet tangentbord (sett från sidan)

Kommentarer

Analysen baseras på enkäter och alltså bara subjektiva data och inga kvantitativa mätningar av fysiologisk natur. Det är intressant att se hur ett tidsmässigt långt experiment kan vara nödvändigt för att hitta relevanta resultat.

Nytta för LedFram

Metodmässigt är det viktigt att fundera på huruvida tidsmässigt långa experiment kan vara nödvändigt för försök som görs på FOI. Hur pålitliga är resultat från (del)systemutvärderingar när mindre experiment och mätningar görs?

Resultatmässigt är det intressant att hålla koll på liknande forskning då datorer och därmed diverse inmatningsenheter ökar i användning i försvarssammanhang. I exempelvis en stabs-hytt där personal använder datorer under långa tidsperioder kommer det vara viktigt att tangentbord och andra enheter inte sliter onödigt mycket på personalen.

Pointing Stick versus Touch Pad: Working Together

David A. Sawin från IBM m.fl. (Sawin m.fl., 2002).

Sammanfattning

Arbetet utreder skillnader och likheter mellan ”styrspak” och ”pekplatta” som är de två absolut vanligaste styrdonen för bärbara datorer. Experimentet omfattar flera olika modeller av styrdon och använder sig av Fitts’ law-test och subjektiva frågeformulär. Resultatet stödjer tidigare forskningsresultat då ingen större skillnad på prestanda kan ses men att stora subjektiva skillnader syns för vilket styrdon försökspersonerna ”tyckte om” innan. Tydligt är också att ”styrspak-användare” har lättare att använda pekplatta än tvärtom.

Kommentarer

Fitts’ law-baserade experiment (peka på olika stora mål så snabbt och korrekt så möjligt; Fitts, 1954) fångar i viss mån mått på en grundläggande prestanda på en låg nivå. Intressant vore dock att jämföra pekdonen för olika förhållanden, uppgifter och omgivningar.

Nytta för LedFram

Pekdon och andra interaktionsmetoder (Albinsson & Zhai, under framtagande) är självklart intressanta i många områden för LedFram. För utveckling av ledningssystem är det viktigt att undersöka olika metoder och tekniker för interaktion med systemet. Man kan se det som att resultat från fältförsök kan ge grunden för hypoteser som man senare testar i laborationsförsök som detta. Men man kan också tänka sig att ett laborationsförsök kan användas för att få en första överblick över grundläggande skillnader för att sen utföra mer naturalistiska experiment för given kontext.

When Should Computers Talk: Using Multiple Resource Theory to Determine Whether to Add Synthetic Speech to a User Interface

Patrick M. Commarford från University of Central Florida m.fl.
(Commarford m.fl., 2002).

Sammanfattning

Författarna vill undersöka hur tal från datorsystemet inverkar på olika typer av uppgifter. De utgår från teorin att människan bearbetar olika sorters data på olika sätt och att man därför klarar av att blanda två olika sorter bättre än två liknande sorter. De sorter man tittar på är spatial och verbal data. Experimentet innehåller uppgifter som är spatialt krävande samt verbalt krävande och jämför dessa två med eller utan syntetiskt tal som ”stöd”. Resultatet visar att den verbalt krävande uppgiften (läsförståelse) påverkades negativt av talstöd, men ingen skillnad hittades för den spatialt krävande uppgiften (pussel).

Kommentarer

Uppgifterna i experimentet var enkla och talstödet inte speciellt sofistikerat så därför kanske resultatet blir begränsat.

Nytta för LedFram

Talande datorsystem är ett svårt område och resultat pekar på att det finns det massor med okänd mark att utforska. För LedFram finns potentiella användningsområden i beslutsstödsystem och ledningssystem.

The Effects of Head-Coupled Control and a Head-Mounted Display on Large-Area Search Tasks

Mark H. Draper från Air Force Research Lab m.fl. (Draper m.fl., 2002).

Sammanfattning

Försöket i denna rapport vill undersöka huruvida en ”virtuell verklighet”-lösning (VV) förbättrar förmågan att leta efter och hitta element i en omgivning jämfört med en traditionell datorskärm och joystick. Uppgiften var att med ett obemannat flygplan leta efter vissa slags element i en simulerad värld. Med VV-lösningen hade försökspersonerna glasögon som presenterade omvärlden i 3D och genom att röra huvudet kunde man se sig om i världen på samma sätt som i verkligheten. Tvärtom vad man skulle kunna tro gav den inte VV-varianten bättre sökresultat än den vanliga datorskärmsvarianten. Söktider och antal hittade element var mer eller mindre lika för de olika varianterna. När det gällde antal element som rapporterades mer än en gång (alltså när man trodde man såg ett nytt element som man i själva verket redan räknat) så var VV-varianten signifikant mycket sämre. Man kan säga att VV-varianten gav försökspersonerna en sämre ”mental karta” än den traditionella ”joystick och skärm”-varianten.

Kommentarer

Kan resultatet bero på att man kanske gör saker mer strukturerat när man är begränsad av skärm och joystick? Det vore intressant att göra ett i tiden längre experiment för att se hur mycket träning kan göra. Det vore även intressant att jämföra verklig omgivning med verkliga element med den simulerade representationen för att se hur mycket själva ”overkligheten” gör.

Nytta för LedFram

Virtuell verklighet är något som undersöks i många ledningssystemsammanhang. Det finns många frågor att titta på speciellt med ett framtidsperspektiv.

Utility of a Tactile Display for Cueing Faults

Gloria L. Calhoun från Air Force Research Lab m.fl. (Calhoun m.fl., 2002).

Sammanfattning

Arbetet undersöker hur taktila varningssignaler fungerar jämfört med visuella. I en flygplansmiljö får försökspersoner utföra en spåningsuppgift samtidigt som de ska identifiera systemfelssignaler. Fyra olika systemfel mappades till två "factors" som kunde vibrera med två olika frekvenser. De placerades på olika ställen på underarmarna. Resultatet visar att de taktila signalerna gav snabbare respons, speciellt om de satt på bägge armarna (en på varje). När det gäller huvuduppgiften (som störs av varningarna) gav taktila varianten ännu större fördel jämfört med den visuella.

Kommentarer

En audiovariant hade varit intressant för jämförelse. Hur förändrar sig skillnaderna för komplexare situationer? Kommer taktila signaler att vara ännu mer fördelaktigt om det är en riktigt farlig/stressad eller på andra sätt komplex situation?

Nytta för LedFram

I vissa situationer är det svårt att nå fram med ljud- och bildsignaler. Exempelvis i ett stridsfordon där man använder datorskärm och radio i stor utsträckning. Hur kan taktila signaler hjälpa här? Hur många kan man använda? Hur bra skulle det fungera att använda placering som en direkt indikator på verkliga händelser? Exempelvis en robotvarning från höger gör att taktila signaler ges i höger sida. Fungerar det i en miljö där man i vanliga fall redan får stötar "naturligt"?

Kommunikationsanalys

Team Communication Analysis: Exploring the Wealth

Nancy J. Cooke från New Mexico State University (Cooke, 2002).

Sammanfattning

Denna presentation var en snabb överblick av kommunikationsanalys. I stort nämndes de kraftfulla aspekterna av kommunikationsanalys: observerbar, ”Think Aloud” på riktigt, reflekterar kognition, multidimensionellt (mängd, flöde, innehåll etc); och de problem som finns: arbetskrävande, svårt att riktigt använda alla aspekter av datat, svårhanterliga mängder.

Kommentarer

På institutionen för systemanalys och IT-säkerhet har metoder och verktyg för kommunikationsanalys tagits fram (Thorstensson m.fl. 2001; Albinsson & Fransson, 2001; Albinsson & Morin, 2002) eftersom även vi konfronterat de problem som Cooke beskrev. Dessa metoder och verktyg kan vara för intresse för många av de forskare som håller på med liknande analyser.

Using Communication Data to Assess Organizational and System Effectiveness in Future Combat Systems

Michael Paley från Aptima Inc. m.fl. (Paley m.fl., 2002).

Sammanfattning

Studien beskriver en datainsamling av kommunikation för en militär ledningsuppgift. Syftet är att undersöka hur införandet av en ny nätverksbaserad organisation med tillhörande tekniskt stödsystem påverkar kommunikationen. Eller om kommunikationen kan påvisa om organisation och stödsystem används på ett ”bra” sätt. En hypotes var att kommunikationen till en större del skulle handla om samverkan om framtida uppgifter och att kommunikationen till större del skulle ske mellan lägre enheter och inte hierarkiskt.

Resultatet säger dock annat. En stor del av kommunikationen var av klassningen ”Uppdateringar” som pekar på att systemet inte fungerade som tänkt eftersom dessa uppdateringar skul-

le nås via systemet. Vidare skedde kommunikationen enligt traditionellt hierarkiskt mönster vilket pekar på att organisationen inte fungerar som den ska.

Kommentarer

Det är svårt att dra slutsatser huruvida de införda förändringarna påverkar kommunikationen då inget ges att jämföra med. Vi presenteras inte några resultat från experiment under ”vanliga” förhållanden. Kommunikationsbitarna räknas bara i antal och dess verkliga längd diskuteras inte. Om uppdateringskommunikationen i genomsnitt var mycket kortare kanske man fått ett annat resultat. Det nämns heller inga problemaspekter på utförandet av klassningen vilken borde ha varit icke-trivial. Vidare är det förmodligen svårt att se förändringar efter bara några användningstillfällen.

Nytta för LedFram

Det intressanta för oss i denna rapport är tillvägagångssättet och de identifierade problemen. Dessa liknar väldigt mycket det vi (Thorstensson m.fl., 2001; Albinsson & Fransson, 2001; Albinsson & Morin, 2002) brottas med nu: Hur ska man klassa kommunikationen? Hur säkerställer man att olika klassare använder samma regler?

Using Communications Analysis to Understand Team Development: An Example

Clint A. Bowers och Florian Jentsch från University of Central Florida. (Bowers & Jentsch, 2002).

Sammanfattning

Arbetet beskriver hur mönster i kommunikation snarare än statistiska fördelningar av klassningar bättre beskriver hur effektivt en grupp löst en uppgift. Uppgiften i det här fallet var en datorsimulerad uppgift där användarna blev inspelade på video. Huvudsakliga hypotesen var att kommunikation som skedde i en sluten loop, dvs fråga som får svar, order som får bekräftelse etc, skulle vara större andel av den totala kommunikation ju längre tiden gick. För att fånga sluten-loop- och öppen-loop-kommunikation valde de klassningar som speglade just detta: begäran, fråga, bekräftelse, svar, planering, observation, icke-uppgiftsrelaterat etc.

Resultatet var dock att ingen förändring i andelen sluten-loop-kommunikation kunde ses över tiden. Detta kan bero på att försökspersonerna direkt arbetade effektivt eller att övningen inte var tillräckligt komplex för att se några skillnader.

Kommentarer

En utförlig beskrivning av uppgifterna som försökspersonerna skulle delta i presenteras inte. Det rapporteras heller inte några resultat för fördelningen av kommunikationen i de olika klasserna som användes. Det hade varit intressant för att kunna värdera slutsatserna noggrannare.

I den muntliga presentationen tar huvudförfattaren upp metodproblem som inte behandlas i rapporten. Problemen är bland annat: stora individuella skillnader bland försökspersonerna när det gäller kommunikation, icke-verbal och implicit kommunikation som är svårfångad, den subjektiva indelningsprocessen angående hur man delar upp kommunikation i bitar och

vilken klassning man ger den. Vidare beskrivs tekniska problem med datainsamling, bearbetning och hantering.

Nytta för LedFram

Hypotesen med sluten-loop-kommunikation är intressant, men för oss som arbetar med ”verklig” radiokommunikationsdata från ”riktiga” övningar blir det svårare på flera sätt. Dels är det svårare att kunna plocka ut sammanhörande delar i en loop eftersom det ofta kan vara lång tid mellan fråga och svar och därmed förekomma kommunikation dessemellan och dessutom varierar uppgifter och därmed kommunikationen starkt över tiden under övningar.

Återigen diskuteras problem som även vi arbetar med. Att forskningen sker på UCF som vi har bra kontakter med är lovande för vidare samarbetsmöjligheter och ett möte har redan genomförts på Team Performance Lab på UCF i Florida.

Some Promising Results of Communication-Based Automatic Measures of Team Cognition

Preston A. Kiekel från New Mexico State University m.fl. (Kiekel m.fl., 2002).

Sammanfattning

Här presenteras mer eller mindre automatiska tillvägagångssätt för kommunikationsanalys. De beskriver en teknik för att spela in kommunikation som en stor matris som innehåller alla parkombinationer av nätmedlemmar (N^2) och tidsindelning i sekunder (T) i en $T \times N^2$ -matris. Fälten i matrisen fylls i automatiskt och används för analys av flöde. Kommunikationen i arbetet kommer från 11 grupper á 3 personer som utförde 10 flygövningar med obemannad farkost i en simulerad miljö. Tre metoder presenteras och används för analys av data:

Latent Semantic Analysis (LSA) är en metod som kan mäta semantisk likhet mellan ord, meningar eller hela dokument. Den bygger på en mångdimensionell rymd där element som till exempel en mening representeras som vektorer. Rymden byggs initialt upp genom att tränas på stora korpusar med representativ kommunikation. Nya element kan därefter jämföras med existerande genom att mäta vinkeln mellan dem. Genom att ha en stor underliggande databas med vektorer som redan analyserats och poängsatts efter effektivitet kan man jämföra ny insamlad kommunikation med dessa. Kommunikationen från övningarna jämfördes med 10 olika ”färdiga” vektorer och rapporteras ge en korrelation mellan grupprestation och LSA-mätvärden.

PRONET är en metod för att hitta mönster i kommunikation som till exempel vilken ordning personer pratar. Ett ”mönster” kan vara till exempel A -> B -> A -> C som betyder att efter att A pratat, pratar B och så vidare. Här används bara det faktum att nån pratar, inte vad som pratas om, för att identifiera förändringar i mönster över tiden. Man använder längden på sådana kommunikationskedjor som mätvärden (exempelvis: max, min och median). Med olika varianter av mätvärden kan författarna passa in data för några av de 10 övningarna så att en korrelation fås med prestation.

Med CHUMS segmenteras all sekventiell kommunikation och varje del jämförs med de andra för att bygga upp en modell av unika delmodeller. Antal olika delmodeller och delmodeller

per tidsenhet används som mätvärden. Hypotesen är att fler delmodeller och fler delmodeller per tidsenhet tyder på instabil grupp-kommunikation vilket pekar på instabil grupp-kognition som i sin tur ger ”dålig” grupprestation. Resultaten ger dock inga starka stöd. Endast några få delar av insamlad data stämmer med hypotesen.

Kommentarer

Den underliggande mätmetoden för grupprestation beskrivs inte. Det måste ju ligga en metod i botten för att jämföra deras egna mätningar mot. Begrepp som ”team cognition”, ”team performance” och ”situation awareness” används utan förklarande tolkningar.

Rapporten är kort och de presenterade metoderna måste studeras mer ingående för att förstås. För vår del vore det intressant att se om LSA kan klara av vår typ av radiokommunikation. Vad är det som kommer att skilja sig mellan olika typer av kommunikation? Vad gör en order en order? Eller en rapport en rapport? Att sen kunna poängsätta olika slags order eller rapporter verkar onekligen icke-trivialt.

När det gäller PRONET och kommunikationskedjor verkar det som en mer rättfram teknik som skulle kunna testas på våra data. Dock är det en faktor 10 fler inblandade nätmedlemmar i våra analyser och det kan möjligtvis göra det problematiskt.

Ett genomgående ”problem” är att all deras data kommer från simulerade system och uppgifter och under kontrollerbara former. Vi arbetar traditionellt mycket annorlunda, i verkliga situationer under fältövningar.

Nytta för LedFram

Det är viktigt att veta vilka metoder och tekniker andra i området använder sig av. Här presenteras tre stycken med målet att kunna mäta grupprestation. Vårt (delprojekt 6) mål med kommunikationsanalys har varit närmare systemanvändbarhet och uppgiftsanalys; vi vill ta reda på hur systemet används och vad som kommuniceras och vad som är viktigt att veta för användarna. Frågor som vi svarar på är: ”Är den här komponenten användbar för de här användarna i den här situationen?” och ”Vilken information är viktig för den här användaren i den här situationen?”. Att mäta grupprestation kan fungera för användbarhetsfrågor, men det är dock förmodligen svårt att isolera enstaka komponenter och se skillnader i ett uppmätt värde på prestation.

När det gäller kommunikationsanalys är det spännande att höra hur många andra med oss brottas med sådana problem som vi har utvecklat metoder och tekniker för att hantera. Förhoppningsvis finns här kontakter att knyta och utbyten att starta. Klassning av kommunikation är en fråga som togs upp ofta. Några av presentationerna hade en tydlig hypotes från början och försökte designa klassningen att passa så bra som möjligt för att kunna studera hypotesen. Dessa metoder är direkt intressanta för vidare arbete i vår forskargrupp. Alla analysmetoder som togs upp diskuterades inom en simuleringskontext; en kontrollerbar labbmiljö med bra och billiga möjligheter att mäta och samla in data. En fråga till oss är huruvida vi ska börja titta mer på sådana tillvägagångssätt. Här är det intressant att se hur Per Wikberg med fleras experimentella övningar (ESÖ) kan användas.

Slutsatser

HFES är en mycket stor och framförallt bred källa för utforskning av framsteg och pågående arbete inom området. Både konkreta resultat från forskare från hela världen och utblickar och ståndpunkter från inflytelserika personer inom området finns att ta del av. Konferensens storlek gör att det är omöjligt att se allt och därför bör man vara några stycken så man kan dela upp intressanta presentationer mellan sig.

Allt är dock inte bra. Det är en stor skillnad mellan det bästa och det sämsta när det gäller presentationerna. Det verkar som HFES inte har nog med resurser för att sälla i den mängd bidrag de tar emot. Därför är det viktigt att ha en kritisk inställning till vad som presenteras.

För våra specifika intressen fanns en hel del bra material. Vi tittade närmare på interaktion, kommunikationsanalys och utblickar för forskningsområdet som sådant. Det finns konkreta saker att koppla till vår egen forskning som t ex klassning och mätning av kommunikation och experimentmetoder för utvärdering av interaktionsenheter; samt generella angreppssätt av problem och forskningsmetodikasppekter. Flera kontakter har knutits och ett möte har redan hållits i USA för framtida samarbete inom kommunikationsanalys.

Avslutning

Redan har arbete inletts för nya bidrag från vår sida till nästa HFES baserat på vad vi sett under detta års möte. Med nya insikter inom bl a kommunikationsanalys siktar vi på att bidra med några av våra erfarenheter inom detta område. Vi ser fram emot att presentera, diskutera och förmedla våra resultat på nästa HFES och att återigen kunna ta till oss det andra gör för att kontinuerligt öka kvaliteten på vår forskning.

Referenser

- Albinsson, P.-A. & Fransson, J. (2001) "Communication visualization - an aid to military command and control evaluation" Proceedings of the 45th Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society, October 8-12, Minneapolis/St. Paul, USA
- Albinsson, P.-A. & Morin, M. (2002) "Visual exploration of communication in command and control" Proceedings of the 6th International Conference on Information Visualisation, July 10-12, London, UK
- Albinsson, P.-A. & Zhai, S. (under framtagande) "High precision touch screen interaction" To appear in CHI 2003 - ACM Conference on Human Factors in Computing Systems, April 5-10, Fort Lauderdale, FL, USA.
- Bowers, C. & Jentsch, F. (2002). "Using Communications Analysis to Understand Team Development: An Example" Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 46th Annual Meeting, Sept. 30-Oct. 4, Baltimore, MD.
- Calhoun, G., Draper, M., Ruff, H., Fontejon, J. (2002). "Utility of a Tactile Display for Cueing Faults" Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 46th Annual Meeting, Sept. 30-Oct. 4, Baltimore, MD.
- Carayon, Pascale, Hoonakker, Peter and Haims, Marla C. (2002). "Participatory Ergonomics and macroergonomic organisational questionnaire surveys" Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 46th Annual Meeting, Sept. 30-Oct. 4, Baltimore, MD
- Commarford, P., Wilson, K., & Stanney, K. (2002). "When should computers talk: Using Multiple Resource Theory to determine whether to add synthetic speech to a user interface" Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 46th Annual Meeting, Sept. 30-Oct. 4, Baltimore, MD.
- Cooke, N. (2002) "Session Overview: Team Communication Analysis: Exploiting the Wealth" Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 46th Annual Meeting, Sept. 30-Oct. 4, Baltimore, MD.
- Draper, M., Ruff, H., Fontejon, J., Napier, S. (2002). "The Effects of Head-Coupled Control and a Head-Mounted Display (HMD) on Large-Area Search Tasks" Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 46th Annual Meeting, Sept. 30-Oct. 4, Baltimore, MD.
- Eggleston, Robert G.; Whitaker, Randall D. (2002). "Work centered support system design: using frames to reduce work complexity" Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 46th Annual Meeting, Sept. 30-Oct. 4, Baltimore, MD
- Fitts, P.M. (1954). "The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement" *Journal of Experimental Psychology*. 47: p. 381-391.
- Hansson, L.-Å. & Nordstrand, E. (under framtagande). "Ledningsförmåga i den framtida striden (LedFram). Slutrapport 1998-2002" Totalförsvarets forskningsinstitut. FOI-R--0636--SE.
- Hedge, A., Goldstein, M., Hettinger, L., Varner, C., Silva, D., Malafrente, J., & Goodyear, C. (2002). "Longitudinal study of the effects of an adjustable ergonomic keyboard on upper body musculoskeletal symptoms" Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 46th Annual Meeting, Sept. 30-Oct. 4, Baltimore, MD: 602-606.
- Hendrick, Hal W. (2002). "Field study, field experiment and macroergonomic analysis of structure (MAS) Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 46th Annual Meeting, Sept. 30-Oct. 4, Baltimore, MD

- Kiekel, P., Cooke, N., Foltz, P., Gorman, J., Martin, M. (2002). "Some Promising Results of Communication-Based Automatic Measures of Team Cognition" Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 46th Annual Meeting, Sept. 30-Oct. 4, Baltimore, MD.
- Kleiner, Brian M. (2002). "Macroergonomic analyse and design (MEAD) of work processes" Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 46th Annual Meeting, Sept. 30-Oct. 4, Baltimore, MD
- Morin, M. (2002). "Multimedia Representations of Distributed Tactical Operations" Doktorsavhandling nr 771. Institutionen för datavetenskap, Linköping universitet, Linköping.
- Newman, Leah C. (2002). "Macroergonomics methods: Interviews and focusgroups" Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 46th Annual Meeting, Sept. 30-Oct. 4, Baltimore, MD
- Nählinder, S. (2002). "Similarities in the way we react in a simulator and a real-world environment" Proceedings of the 1:st Swedish-American Workshop on Modeling and Simulation, Orlando, FL, USA.
- Paley, M., Linegang, M., Morley, R. (2002). "Using Communication Data to Assess Organizational and System Effectiveness in Future Combat Systems" Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 46th Annual Meeting, Sept. 30-Oct. 4, Baltimore, MD.
- Sawin, D., Stewart, A. & Calcaterra, J. (2002) "Pointing stick versus touch pad: working together" Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 46th Annual Meeting, Sept. 30-Oct. 4, Baltimore, MD.
- Thorstensson M., Axelsson, M., Morin, M., & Jenvald, J. (2001). "Monitoring and Analysis of Command-Post Communication in Rescue Operations" Safety Science, Vol. 39, No. 1-2, pp. 51-60.
- Woods, D. D. (2002). "GUTs or no GUTs (Grand Unified Theories): Does/can/should cognitive engineering have G.U.T.s?" Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 46th Annual Meeting, Sept. 30-Oct. 4, Baltimore, MD.