

16# Brugeren fandt det svært at overskue tilbudene som blev listet og derigennem skulle lokalisere en specifik vare.	Kos			
	Kos			
			Kos	
			Kos	
		Kos		
	Kos			
	Kos		Kos	
17# Brugeren havde gentagende gange problemer med at forstå hele konteksten på PDA'en, fordi brugeren ikke scrollede længere ned og læste hele siden, inden en reaktion blev eller ikke blev foretaget.		Kos		Kos
			Kos	
			Kos	
				Kos
		Kos	Kos	Kos
			Kos	

Identificerede problemstillinger hvor der kun var inkluderet Kosmetiske fejl:

Evaluerings Problemstilling	Lab. med papirprototype.	Lab. med funktionel prototype.	Felt med papirprototy pe.	Felt med funktionel prototype.
12# Brugeren havde problemer med få City Friend til at reagere, fordi boksen med linket ikke i sig selv var aktivt. Kun Teksten i boksen fungerede som link		Kos		
		Kos		Kos
				Kos
		Kos		
				Kos
13# Brugere blev afbrudt i at skulle læse en side, fordi siden pludselig opdaterede sig og scrollede op til toppen				
		Kos		Kos
				Kos
		Kos		
		Kos		
14# Brugeren manglede tekstlige informationer om, hvordan rejsen skulle foregå. (om man skulle gå hele vejen, med bus, hvor længe de enkelte dele af rejse varede, osv.)		Kos	Kos	
	Kos	Kos		
				Kos
				Kos
		Kos		
15# Brugeren vil gerne kunne lægge PDA'en fra sig i bussen, men var nødsaget til at have den fremme hele tiden, hvilket var et irritationsmoment.				
				Kos
				Kos
				Kos

Identificerede problemstillinger, hvor der var inkluderet Alvorlige fejl:

Problemstilling	Evaluerings Problemstilling	Lab. med papirprototyp e.	Lab. med funktionel prototype.	Felt med papirprototy pe.	Felt med funktionel prototype.
8# Brugeren manglede muligheden for at kunne vælge at gå frem for at benytte bussen på en rejse og brugte således forgæves tid på at lede efter denne funktionalitet.					Al
	Kos			Kos	Al
	Kos			Kos	
		Kos		Al	Kos
		Al			Al
				Al	Kos
	Kos	Kos		Al	Kos
9# Efter at have stået ud af bussen var brugeren i tvivl om det var til venstre eller til højre brugeren skulle fortsætte rejsen.					Kos
	Al			Al	
				Kos	
	Kos	Kos			
		Kos			Kos
					Al
10# Brugeren havde problemer med at finde kalenderaftalen frem og oprette en ny aftale.			Al		
	Kos			Kos	
					Kos
	Al	Kos			
		Kos		Al	Al
	Al	Al		Al	Kos
				Kos	
11# Brugere havde problemer med at finde butikkerne i nærheden og troede at disse skulle kunne findes på et kort, hvilket de ikke kunne.			Kos	Kos	
			Kos		
				Kos	
		Al		Al	
	Kos				
				Kos	
	Al				

5# Brugeren kunne ikke navigere frem til kvitteringen for en købt togbillet.		Kr		
	Kos	Kos		Kos
		Kr	Kos	
				Kos
		Kr	Al	Al
	Kos	Kos	Kr	Kos
	Kr			Kr
	Al		Al	
6# I City Friend skal brugeren fortælle systemet, når vedkommende sidder i bussen. Brugeren gjorde systemet opmærksom på dette for tidligt i processen				
				Kr
				Kr
7# Efter brugeren får PDA'en i hånden og skal til at begynde med at planlægge rejsen, har brugeren problemer med at vælge det rigtige menupunkt: "Planlæg rejse"				
	Kos			Kos
				Kos
			Kos	
	Kr	Al	Kos	Kos
		Kos		
		Kos		

- Appendix 2

Identificerede problemstillinger hvor en eller flere af de 32 testpersoner oplevede en problemstilling, der kan karakteriseres som et Kritiske problem:

Problemstilling	Evaluering	Lab. med papirprototype.	Lab. med funktionel-prototype.	Felt med papirprototy pe.	Felt med funktionel-prototype.
1# Brugeren kunne ikke finde tilbage til menuen på hovedside, efter at rejsen var sat i gang.		Al	Kos	Al	Al
		Al	Kos	Kr	
		Kos	Kr	Kr	
		Kr	Kr	Al	Kr
		Al	Al	Kr	Al
		Kr	Al		Kos
		Kr	Kos	Kos	Al
		Kr	Kr	Al	Al
2# Brugeren kunne ikke finde et kort frem med en position over der, hvor bussen kørte.				Kr	Kos
			Kr		Al
		Al	Kr	Al	
		Al		Al	
		Kr	Kr		Al
		Kr	Kos	Al	Al
		Al		Kr	Kr
			Al	Kos	Kr
3# Brugeren forstod ikke information om, at togforsinkelsen har påvirket en kalenderaftale.				Kr	Kr
			Kos		
			Al	Al	
		Al		Kos	Kos
		Kr	Kr	Kos	
				Al	Kos
		Kos		Kr	Al
4# Brugeren havde et problem med at vende tilbage fra kortet til guiden.			Kos		Al
		Al	Kos	Kr	Kos
		Al			Kos
		Kr	Kos		
				Al	
		Al	Al	Al	
					Kr
		Kos	Kos		Kr

- 50 Sas C., O'Grady M. og O'Hare G. (2003): Electronic Navigation - Some Design Issues. Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services 5th International Symposium, Mobile HCI 2003, Proceedings.
- 51 Schmidt-Belz B. og Hermann F. (2004): User Validation of a Nomadic Exhibition Guide. Mobile Human-Computer Interaction – MobileHCI 2004: 6th International Symposium, Proceedings
- 52 Seifert C., Paletta L., Jeitler A., Hödl E., Andreu J., Luley P. og Almer A. (2004): Visual Object Detection for Mobile Road Sign Inventory. Mobile Human-Computer Interaction – MobileHCI 2004: 6th International Symposium, Proceedings
- 53 Setten M., Pokraev S. og Koolwaaij J. (2004): Context-Aware Recommendations in the Mobile Tourist Application COMPASS. Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems: Third International Conference, AH 2004, Eindhoven, The Netherlands, August 23-26, 2004. Proceedings
- 54 Steed A. (2004): Supporting Mobile Applications with Real-Time Visualisation of GPS Availability. Mobile Human-Computer Interaction – MobileHCI 2004: 6th International Symposium, Proceedings
- 55 Takayama L., Leung L., Jiang X., Hong J. (2003): You're getting warmer!: how proximity information affects search behavior in physical spaces. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems 2003
- 56 Yeh T., Tollmar K., Darrell T. (2004): IDEixis: image-based Deixis for finding location-based information. CHI '04 extended abstracts on Human factors in computing systems.
- 57 Zancanaro M., O. Stock, I. Alfaro (2003): Cinematic Techniques for Mobile Presentations. Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services 5th International Symposium, Mobile HCI 2003, Proceedings.
- 58 Zhang X., Liao J. og Liu J. (2004): Open Middleware-Based Infrastructure for Context-Aware in Pervasive Computing. Computational and Information Science: First International Symposium, CIS 2004, Proceedings

- Value of Evaluating the Usability of Context-Aware Mobile Systems in the Field. Mobile Human-Computer Interaction – MobileHCI 2004: 6th International Symposium, Proceedings
- 35 Koile K., Tollmar K., Demirdjian D., Shrobel H. og Darrell T. (2003): Activity Zones for Context-Aware Computing. UbiComp 2003: Ubiquitous Computing: 5th International Conference, Proceedings
- 36 Kranenburg H., Salden A., Eertink H., Eijk R og Heer J. (2003): Ubiquitous Attentiveness – Enabling Context-Aware Mobile Applications and Services. Ambient Intelligence. First European Symposium, EUSAI, Proceedings
- 37 Krüger A., Aslan I. og Zimmer H. (2004): The Effects of Mobile Pedestrian Navigation Systems on the Concurrent Acquisition of Route and Survey Knowledge. Mobile Human-Computer Interaction – MobileHCI 2004: Proceedings
- 38 Laurillau Y. og Paternò F. (2004): Supporting Museum Co-visits Using Mobile Devices. Mobile Human-Computer Interaction – MobileHCI 2004: 6th International Symposium, Proceedings
- 39 Lee J., Forlizzi J., Hudson S. (2005): Studying the effectiveness of MOVE: a contextually optimized in-vehicle navigation system. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems 2005
- 40 Li W., Jonsson M., Kilander F. og Gustaf Jansson C. (2004): Building Infrastructure Support for Ubiquitous Context-Aware Systems. Parallel and Distributed Processing and Applications: Second International Symposium, ISPA 2004, Hong Kong, China, December 13-15, 2004. Proceedings
- 41 Madhavapeddy A., Scott D. og Sharp R (2003): Context-Aware Computing with Sound. UbiComp 2003: Ubiquitous Computing: 5th International Conference, Seattle, WA, USA, October 12-15, 2003, Proceedings
- 42 Marmasse N., Schmandt C. (2003): Safe & sound: a wireless leash. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems 2003
- 43 Muñoz M., Gonzalez V., Rodríguez M., og Favela J. (2003): Supporting Context-Aware Collaboration in a Hospital: An Ethnographic Informed Design. Groupware: Design, Implementation, and Use. 9th International Workshop, CRIWG , Proceedings
- 44 Nakajima T., Hasegawa A., Akutagawa T., Ibe A. og Yamamoto K. (2003): Making Existing Interactive Applications Context-Aware. Euro-Par 2003 Parallel Processing: 9th International Euro-Par Conference Klagenfurt, Austria, August 26-29, 2003 Proceedings
- 45 Nakanishi Y., Kumazawa S., Tsuji T., Hakozaki K. (2003): iCAMS2: Developing a Mobile Communication Tool Using Location Information and Schedule Information with J2ME. Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services 5th International Symposium, Mobile HCI 2003, Proceedings.
- 46 O’Sullivan T. og Studdert R. (2005): Context-Aware Negotiation for Reconfigurable Resources with Handheld Devices. On the Move to Meaningful Internet Systems 2005: OTM Workshops: OTM Confederated International Workshops and Posters, AWeSOME, CAMS, GADA, MIOS+INTEROP, ORM, PhDS, SeBGIS, SWWS, and WOSE 2005,
- 47 Peltonen J., Ollila M., Ojala T. (2003): TimeMachine Oulu: TimeMachine Oulu -- Dynamic Creation of Cultural-Spatio-Temporal Models as a Mobile Service. Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services 5th International Symposium, Mobile HCI 2003, Udine, Italy, September 8-11, 2003, Proceedings.
- 48 Perttunen M. og Riekkii J. (2004): Inferring Presence in a Context-Aware Instant Messaging System. Intelligence in Communication Systems: IFIP International Conference, INTELLCOMM 2004, Bangkok, Thailand, November 23-26, 2004. Proceedings
- 49 Perttunen M. og Riekkii J.: Introducing Context-Aware Features into Everyday Mobile Applications. Location- and Context-Awareness: First International Workshop, LoCA 2005, Oberpfaffenhofen, Proceedings

- ground'. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems 2004
- 19 David Cheok A., Fong S., Hwee Goh K., Yang X., Liu W., Farzbiz F., Li Y. (2003): Human Pacman: A Mobile Entertainment System with Ubiquitous Computing and Tangible Interaction over a Wide Outdoor Area. Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services 5th International Symposium, Mobile HCI 2003, Proceedings.
 - 20 Fithian R., Iachello G., Moghazy J., Pousman Z., Stasko J. (2003): The Design and Evaluation of a Mobile Location-Aware Handheld Event Planner. Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services 5th International Symposium, Mobile HCI 2003, Proceedings.
 - 21 Flintham M., Benford S., Anastasi R., Hemmings T., Crabtree A., Greenhalgh C., Tandavanitj N., Adams M., Row-Farr J., Where on-line meets on the streets: experiences with mobile mixed reality games (2003): Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems 2003.
 - 22 Goodman J., Gray P., Khammampad K., og Brewster S (2005).: Context-Aware Configuration: A Study on Improving Cell Phone Awareness. Modeling and Using Context: 5th International and Interdisciplinary Conference CONTEXT 2005,
 - 23 Hariharan R., Krumm J. og Horvitz E. (2005) Web-Enhanced GPS Location- and Context-Awareness: First International Workshop, LoCA 2005, Oberpfaffenhofen, Germany, May 12-13, 2005. Proceedings.
 - 24 Harter T., Vroegindewey S., Geelhoed E., Manahan M., Ranganathan P. (2004): Energy-aware user interfaces: an evaluation of user acceptance. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems 2004
 - 25 Ho J. og Intille S. (2005): Using context-aware computing to reduce the perceived burden of interruptions from mobile devices. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems 2005.
 - 26 Häkkinen J., Korpipää P., Ronkainen S. and Tuomela U. (2005): Interaction and End-User Programming with a Context-Aware Mobile Application. Human-Computer Interaction - INTERACT 2005: IFIP TC13 International Conference, Proceedings
 - 27 Iacucci G., Juustila A., Kuutti K., Pehkonen P. og Ylisaukko-oja A. (2003): Connecting Remote Visits and Design Environment: User Needs and Prototypes for Architecture Design. Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services 5th International Symposium, Mobile HCI 2003, Proceedings.
 - 28 Indulska J., McFadden T., Kind M. og Henriksen K. (2003): Scalable Location Management for Context-Aware Systems. Distributed Applications and Interoperable Systems: 4th IFIP WG6.1 International Conference, DAIS 2003, Paris, France, November 17-21, 2003. Proceedings
 - 29 Intille S., Rondoni J., Kukla C., Ancona I., Bao L. (2003): A context-aware experience sampling tool. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems 2003
 - 30 Jang S. og Woo W. (2003): Ubi-UCAM: A Unified Context-Aware Application Model. 4th International and Interdisciplinary Conference, CONTEXT 2003, Stanford, CA, USA, , Proceedings
 - 31 Jiang X., Chen N., Hong J., Wang K., Takayama L. og Landay J.: (2004) Siren: Context-aware Computing for Firefighting. Pervasive Computing: Second International Conference, PERVASIVE 2004, Linz/Vienna, Austria, April 21-23, 2004. Proceedings
 - 32 Jones G. og Brown P. (2003): Context-Aware Retrieval for Ubiquitous Computing Environments. Mobile and Ubiquitous Information Access: Mobile HCI 2003 International Workshop, , Revised and Invited Papers
 - 33 Joy G., Gray P., Khammampad K. og Brewster S. (2004): Using Landmarks to Support Older People in Navigation. Mobile Human-Computer Interaction – MobileHCI 2004: 6th International Symposium, Glasgow, UK, Proceedings
 - 34 Kjeldskov J., Skov M., Als S. B., og Høegh R (2004): Is It Worth the Hassle? Exploring the Added

- Appendix 1
- 1 Ailisto H., Haataja V., Kyllönen V. og Lindholm M. (2003): Wearable Context Aware Terminal for Maintenance Personnel. Ambient Intelligence. First European Symposium, EUSAI 2003, Veldhoven, Proceedings
- 2 Aittola M., Ryhnen T., Timo Ojala (2003): SmartLibrary - Location-Aware Mobile Library Service. Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services 5th International Symposium, Mobile HCI 2003, Proceedings.
- 3 Arroyo, E., Bonanni, L., and Selker, T. (2005) Waterbot: exploring feedback and persuasive techniques at the sink. Proceedings of CHI 2005, ACM, Portland, Oregon.
- 4 Banâtre M., Couderc P., Pauty J and Becus M. (2004): Ubibus: Ubiquitous Computing to Help Blind People in Public Transport. Mobile Human-Computer Interaction – MobileHCI 2004: 6th International Symposium,
- 5 Bardram J., Kjær T., Nielsen C. (2003): Supporting Local Mobility in Healthcare by Application Roaming Among Heterogeneous Devices. Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services 5th International Symposium, Mobile HCI 2003, Proceedings.
- 6 Barkhuus L. og Dey A. (2003): Is Context-Aware Computing Taking Control away from the User? Three Levels of Interactivity Examined. UbiComp 2003: Ubiquitous Computing: 5th International Conference, Seattle, WA, USA, Proceedings
- 7 Barkhuus L. og Dourish P (2004): Everyday Encounters with Context-Aware Computing in a Campus Environment. UbiComp 2004: Ubiquitous Computing. 6th International Conference Nottingham, UK, september 7-10, 2004. Proceedings
- 8 Baudisch P., Rosenholtz R. (2003): Halo: a technique for visualizing off-screen objects. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems 2003
- 9 Beale R. og Lonsdale P. (2004): Mobile Context Aware Systems: The Intelligence to Support Tasks and Effectively Utilise Resources. Mobile Human-Computer Interaction – MobileHCI 2004: 6th International Symposium, Proceedings
- 10 Beale R., (2004): In the mobile learning context. IEEE Computer Society proceedings
- 11 Beeharee A. og Steed A. (2005): Filtering Location-Based Information Using Visibility. Location- and Context-Awareness: First International Workshop, LoCA 2005, Oberpfaffenhofen, Proceedings
- 12 Benford S., Rowland S., Flintham M., Drozd A., Hull R., Reid J., Morrison J., Facer K. (2005): Life on the edge: supporting collaboration in location-based experiences. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems 2005
- 13 Borntäger C., Cheverst K., Davies N., Dix A., Friday A. og Seitz J. (2003): Experiments with Multi-modal Interfaces in a Context-Aware City Guide. Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services 2003. Proceedings
- 14 Brown B., MacColl I., Chalmers M., Galani A., Randell C., Steed A. (2003): Lessons from the lighthouse: collaboration in a shared mixed reality system. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems 2003
- 15 Burrell J., Gay G., Kubo K., Farina N. (2002): Context-Aware Computing: A Test Case UbiComp 2002: Ubiquitous Computing : 4th International Conference, Göteborg, Sweden, Proceedings
- 16 Carmien S., Dawe M., Fischer G., Gorman A., Kintsch A., Sullivan J. (2005): Socio-technical environments supporting people with cognitive disabilities using public transportation. ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI) 2005
- 17 Ciavarella C., Patern F. (2003): Design Criteria for Location-Aware, Indoor, PDA Applications. Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services 5th International Symposium, Mobile HCI 2003, Proceedings
- 18 Crabtree A., Benford S., Rodden T., Greenhalgh C., Flintham M., Anastasi R., Drozd A., Adams M., Row-Farr J., Tandavanitj N., Steed A. (2004): Orchestrating a mixed reality game 'on the

8. Kilder:

- B. Schilit, N. Adams, and R. Want. (1994), Context-aware computing applications. In Proceedings of the 1st International workshop on Mobile Computing Systems and Applications
- Barkhuus L og Dey A, (2003) In proceedings of UbiComp
- Häkkinen J., (2005) Towards usable context-aware mobile handheld applications. Third International Conference, PERVASIVE 2005
- Kjeldskov J. (2002) *Just-In-Place Information for Mobile Device Interfaces*. Proceedings of Mobile HCI 2002, Pisa, Italy. Lecture Notes in Computer Science, Berlin, Springer-Verlag, pp. 271-275
- Kjeldskov J. and Graham C. (2003) *A Review of MobileHCI Research Methods*. Proceedings of the 5th International Mobile HCI 2003 conference, Udine, Italy. Lecture Notes in Computer Science, Berlin, Springer-Verlag, pp. 317-335
- Kjeldskov J., Howard S., Murphy J., Carroll J., Vetere F. and Graham C. (2003) Designing TramMate - a context aware mobile system supporting use of public transportation. Proceedings of the 1st Conference on Designing User Experiences, DUX 2003. San Francisco, CA, USA. ACM, pp. 1-4
- Kjeldskov J., Skov M. B., Als B. S. and Høegh R. T. (2004) Is it Worth the Hassle? Exploring the Added Value of Evaluating the Usability of Context-Aware Mobile Systems in the Field. Proceedings of the 6th International Mobile HCI 2004 conference, Glasgow, Scotland. LNCS, Berlin, Springer-Verlag, pp. 61-73
- Kyng M, (1988), Designing for a dollar a day. In proceedings of the 1988 ACM conference on Computer-supported cooperative work
- Molich R. (2000), Brugervenligt webdesign.
- Preece, J., Rogers, Y. and Sharp, H., (2002). Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction, John Wiley & Sons,
- Rubin J. (1994), Handbook of Usability Testing.
- Snyder C., (2003), Paper Prototyping: The Fast and Easy Way to Design and Refine User Interfaces.
- Virzi, R. A., Sokolov, J .L., & Karis, D. (1996). Usability problem identification using both Low- and High-Fidelity Prototypes. In proceedings of ACM CHI '96, Vancouver, British Columbia, Canada, 236-243.
- Walker, M., Takayama, L., and Landay, J. (2002) High-fidelity or low-fidelity, paper or computer medium? In proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 46th Annual Meeting: HFES2002. September 30-October 4, 2002.
- Weiss S., 2002, Handheld Usability.

Ud fra ovenstående er min konklusion, at der ikke er den store forskel på de fire evalueringsmetoder. Dog kan felten kan give brugeren lidt større situationsfornemmelse, hvilket kan vise brugervenlighedsproblemer, som kun kan opleves i situationen, som for eksempel håndtering af PDA' når der for eksempel skal veksles mellem brug og ikke-brug. Laboratoriet giver overordnet det samme resultat af fundne problemstillinger. Den funktionelle prototype giver i forhold til papirprototypen også de samme fund og lidt ekstra til. Men dette omhandler primært håndtering og navigeringsproblemer.

Der er visse elementer i projektet, som man skal tage forbehold for. Dette gælder bl.a. at jeg selv har udviklet City Friend. Resultater kunne have været et andet, hvis jeg havde valgt et andet eksisterende mobilt context-aware system, som var mere komplekst og dermed kunne have givet et større afkast af brugervenlighedsproblemer. Ligeledes er det også et problem, at jeg ikke har haft andre testkontrollører til at deltage i evalueringerne, så de kunne se og identificere andre brugervenlighedsproblemer og også kunne kontrollere mine resultater og klassificering af problemstillingerne.

Min anbefaling vil være at begynde med at evaluere en papirprototype i laboratoriet. Dette mener jeg, fordi den forholdsvis hurtigt kan give et overordnet billede af prototypens brugervenlighedsproblemer, hvorpå man kan få rettet en del kritiske fejl tidligt i udviklingsprocessen, samt få prototypen til at ligne det endelige produkt. Jeg ville fravælge papirprototypen i felten, da jeg mener, den er for tidskrævende i forhold til den smule ekstra man får ud af den. Senere i processen, når den funktionelle prototype er udviklet, vil jeg så teste denne i felten. Denne evaluering indbefatter alle de problemstillinger, som de øvrige evalueringstyper kan opfange af problemstillinger, hvis ellers miljøet, som den funktionelle prototype skal testes i, er sikkert. I øvrigt mener jeg, at det er vigtigt at lade sit produkt gennemteste, da en kosmetisk problemstilling kan udvikle sig til en alvorlig problemstilling.

De resultater som evalueringerne har givet, og de resurser der er brugt på at udvikle og evaluere prototyperne, viser at det ikke er lige meget hvilken evalueringsmetode der vælges til at evaluere usability på mobile context-aware systemer. For udviklere af disse systemer betyder dette, at der kan vælges en prototypeevaluering, hvor man kan få flere registreringer og identificeringer af unikke usability-problemer. Dermed kan der spares resurser ved at anvende de evalueringer, der på et givet tidspunkt i udviklingsfasen er mest indbringende.

Ser vi på de to evalueringer med papirprototypen, så er det her, vi finder den mindste forskel på resultaterne. De finder det samme antal kritiske og alvorlige problemstillinger og kun et kosmetisk problem (pr1) skiller dem ad. Der var generelt flere registreringer i felten end laboratoriet.

Tidsmæssigt tog det tre timer mere, at udføre testen i felten i forhold til laboratoriet og i alt en samlet forskel på 5,5 time, fordi det også var sværere at finde testpersoner til evalueringerne i felten.

Ser vi på de to evalueringer med den funktionelle prototype, kan vi bl.a. se, at der blev fundet en kritisk problemstilling mere i felten (pr5), men en alvorlig problemstilling mere i laboratoriet (pr3).

Der blev fundet lige mange kosmetiske problemstillinger, men de havde hver især en unik problemstilling. I felten drejede problemstillingen sig om, at brugeren gerne ville lægge PDA'en fra sig, og blot afvente en lyd eller vibrering, når han skulle reagere. I laboratoriet var problemstillingen, at brugeren ikke kunne overskue opstillingen af informationer. Rent tidsmæssigt blev der brugt mere end tre gange så meget tid på selve evalueringen i felten som i laboratoriet.

Sammenligner vi de to ekstremer: papir i laboratorium og funktionel i felten (1 og 4, Figur 12) så er de meget forskellige rent resurse-mæssigt.

For papirprototypen i laboratoriet tog det 15,5 timer samlet at udvikle prototypen, finde testpersoner, og evaluere prototypen. For den funktionelle prototype tog det mere end tre gange så lang tid. Der blev kun fundet én unik kritisk problemstilling mere. Denne problemstilling ville højst sandsynligt ikke være blevet fundet i laboratoriet. Problemstillingen drejede sig om, at brugeren handlede i strid med, hvad applikationen bad vedkommende om, og derefter befandt brugeren sig i en uvant kritisk situation. En problemstilling, som brugerne af den funktionelle prototype ikke havde oplevet, omhandler en situation, hvor brugeren af testlederen får stillet en opgave, hvor vedkommende skal benytte City Friend til at finde nærliggende butikker. De testpersoner, der havde den funktionelle prototype, havde ingen problemer med at navigere i City Friend og finde løsningen på opgaven. De øvrige brugere måtte navigere længe igennem City Friend for at få løst opgaven, da de ledte det forkerte sted i applikationen.

I forhold til de kosmetiske problemstillinger blev der fundet flere i den funktionelle prototype i felten i forhold til i laboratoriet med papirprototypen.

	Laboratorie	Felt
Papir	1	2
Funktionel	3	4

Figur 12

Sammenlignes de to laboratorieevalueringer (1 og 3, Figur 12), hvor der i den ene blev benyttet en papirprototype og i den anden en funktionel prototype, viser evalueringsresultaterne, at der blev fundet usability problemer med den funktionelle prototype, som ikke blev fundet med papirprototypen. Det ene problem (pr1) drejede sig om, at brugerne i nogle situationer ikke magtede at overskue hele prototypen og dette medførte passivitet af brugeren. Det andet problem (pr2) drejede sig om nogle usability problemer med den elektroniske navigering, som ikke kunne fremkomme på papirprototypen. Der var henholdsvis 47 registreringer af usability-problemer ved papirprototypen og 53 ved den funktionelle prototype. Begge prototyper havde lige mange registreringer af kritiske problemer, men papirprototypen havde fem registreringer af alvorlige problemstillinger mere end den funktionelle prototype. Til gengæld havde den funktionelle prototype 11 kosmetiske registreringer mere end papirprototypen. Der blev også brugt mere tid på evalueringen i laboratoriet med papirprototypen.

Sammenlignes de to feltevalueringer (2 og 4, Figur 12) viser dette en lidt større forskel mellem de to. Den funktionelle prototype havde fire registreringer mere end papirprototypen. De havde det samme antal registreringer af kritiske problemer, men den funktionelle prototype fandt et unikt kritisk problem. Dette problem var et, som ingen af de tre øvrige evalueringer fandt. Problemet (pr3) var at brugeren handlede for hurtigt i forhold til PDA's anmodning, og pludselig var brugeren i en uvant situation, hvor brugeren ikke vidste, hvad han skulle gøre. Til gengæld fandt papirprototypen et unikt alvorligt problem. Dette problem (pr4) omhandler overskuelighed, at brugeren ikke kunne overskue alle mulighederne, og dermed ikke finde den funktion han ledte efter. Med hensyn til kosmetiske problemstillinger var der otte registreringer mere med den funktionelle prototype. Desuden var der to unikke problemstillinger, som papirprototypen ikke fandt. Rent tidsmæssigt tog det også længere tid at foretage selve evalueringerne med den funktionelle prototype. Samlet set blev der i alt brugt dobbelt så lang tid på den funktionelle prototype.

7. Konklusion

Jeg vil i det følgende give svar på problemformuleringen. Indledningsvis vil jeg begynde med at redegøre for de forbehold som projektet skal læses.

Der er visse elementer i projektet, som man skal tage forbehold for. Dette gælder bl.a. at jeg selv har udviklet City Friend. Resultater kunne have været et andet, hvis jeg havde valgt et andet mobilt context-aware system, som var mere komplekst og dermed kunne have givet et større afkast af brugervenlighedsproblemer. Ligeledes er det også et problem, at jeg ikke har haft andre testkontrollører til at deltage i evalueringerne, så de kunne se og identificere andre brugervenlighedsproblemer og også kunne kontrollere mine resultater og klassificering af problemstillingerne.

Jeg vil i det følgende give en opsummering af analysen og sammenligning af de fire evalueringemetoder. Mit svar hviler på resultaterne af min analyse af de fire evalueringemetoder foretaget med applikationen City Friend.

Efter at have udviklet City Friend med to tilhørende prototyper, og evalueret de to prototyper i både felten og laboratoriet, har det vist sig, at der rent tidsmæssigt har været en større forskel på resurse forbruget ved udvikling af prototyperne. I dette projekt blev der brugt mere end tre gange så meget tid på at udvikle den funktionelle prototype sammenlignet med papirprototypen. En forskel som ikke er til at ignorere, når der skal tages beslutning om, hvorvidt der i udviklingsarbejdet af mobile context-aware enheder skal evalueres på papirprototyper eller funktionelle prototyper. Det er også min konklusion, at der er brugt mere end tre gange så lang tid, på evalueringerne i felten i forhold til laboratorieevalueringerne.

Jeg konkluderer også, at de resultater, som de fire evalueringer gav, var forholdsvis ens, med et par enkelte undtagelser. Dermed er der ikke så mange forskelle på, hvad de enkelte evalueringer kunne give af feedback. For at opsummere resultaterne fra de fire evalueringer vil jeg i det følgende sætte dem over for hinanden og se på deres forskelle og ligheder.

i årene 2004 og 2005. Det er primært fra Mobile HCI konferencerne, at jeg har fundet forskningsresultater med mobile context-awarenes applikationer.

Jeg har for hver artikel i serierne af konferencerne læst alle "Abstracts" igennem, konklusioner, afsluttende kommentarer, resultater og derudover elektronisk gennemset dokumenterne for ordene: 'Context-aware', 'aware', 'location' og 'paper'. Endelig har jeg set på de steder, hvor ordene er blevet brugt i en sammenhæng og brugt disse til at danne mig et 'billede' af den enkelte artikels indhold.

I gennemgangen af hver artikel har jeg systematisk stillet nogle spørgsmål til artiklen.

Spørgsmålene lyder som følgende:

Handler artiklen om context-awarenes? Hvis det var tilfældet, kunne jeg stille følgende spørgsmål: Er det et mobilt context-awarenes system? Hvis det var tilfældet, har jeg derefter undersøgt, hvordan systemet er blevet evalueret, om det er evalueret i felten eller i et laboratorium, og endelig om der i evalueringen af applikationen er blevet benyttet en funktionel prototype eller en papirprototype.

3.2. Resultaterne

Resultatet har jeg indsat i nedenstående Matrix, hvor hvert af tallene i boksene repræsenterer en artikel.

	Felt	Felt og Lab kombination	Lab.
Test af en funktionel prototype	2, 3, 4, 5, 6, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 23, 25, 27, 32, 33, 37, 38, 39, 43, 45, 47, 50, 52, 53, 54, 55, 57	1, 7, 11, 34, 36, 48, 49, 51, 58	8, 9, 10, 12, 14, 18, 21, 22, 24, 26, 28, 29, 30, 31, 35, 40, 41, 42, 44, 46, 56
Test af en papirprototype			

Tabel 1

Jeg fandt i alt 58 artikler og forsknings-resultater/forsøg som er identificeret og klassificeret i ovenstående model (se appendiks 1). Resultatet viser følgende:

3. Undersøgelse af forskningsmetoder inden for mobile context-awarenes applikationer.

Denne undersøgelse har til hensigt at danne et billede af, hvordan mobile context-awarenes applikationer bliver evalueret i forhold til mobil human computer interaction. Det vil blive undersøgt, om forskerne har benyttet papir eller funktionelle prototyper, og om forskerne benytter laboratorie- eller feltundersøgelser. I denne undersøgelse er der analyseret 58 publikationer inden for området af mobile context-awarenes applikationer, der er udgivet i perioden fra 2003 til og med 2005.

3.1. Metode

Til at undersøge hvordan forskere inden for mobile context-awarenes applikationer evaluerer deres applikationer, har jeg søgt artikler inden for forskningsområdet. Disse artikler drejer sig om konference publikationer. De første artikler er fra konferencen inden for Mobile Human-Computer Interaction – MobileHCI, der første gang blev afholdt i 1998. Det er den konference, der i længst tid har arbejdet med mobile context-awarenes applikationer. Artiklerne kan findes på hjemmesiden <http://springerlink.com>, hvorfra jeg ved en søgning på området, fandt andre konferencer, som også beskæftiger sig med mobile context-awarenes. Under denne søgning fandt jeg nedenstående konferencer, som også indeholdt oplæg med artikler på området. Derudover har jeg på *Association for Computing Machinery* hjemmeside set på konferenceindlæg fra Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI).

- Modeling and Using Context: International and Interdisciplinary Conference CONTEXT.
- UbiComp: Ubiquitous Computing: International Conference.
- Ambient Intelligence, European Symposium, EUSAI.
- Distributed Applications and Interoperable Systems: IFIP International Conference.
- Groupware: Design, Implementation, and Use.
- OTM Confederated International Workshops and Posters
- Computational and Information Science.
- Pervasive Computing: Second International Conference.
- Location- and Context-Awareness: International Workshop, LoCA
- Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems: International Conference.
- CHI conference on Human factors in computing systems

Jeg har valgt at se på alle artiklerne fra 2003 til og med 2005, hvilket jeg mener giver et nutidigt og repræsentativt billede af, hvordan der bliver forsket på området af mobile context-awarenes. Det er ikke alle konferencer, der har eksisteret fra eller tidligere end 2003. Enkelte af dem er først oprettet

multimedie udviklingsværktøj til at fremstille den funktionelle prototype, kan dette værktøj sænke designstandarden til et standard design. Det kan også betyde, at designerne er nødt til at specificere flere af detaljerne i implementationen, som også kan afbryde det kreative flow fra designere. Til gengæld fås et mere realistisk design ved funktionelle prototyper end ved papirprototyper (Walker 2002). Når der er tale om en funktionel prototype, er der tale om et produkt, der selvstændigt kan agere og reagere ud fra brugeres input. Funktionelle PDA applikationer testes oftest på PDA'er, men kan også testes på stationære computere. Her er listet nogle af fordelene ved funktionelle prototyper frem for mockups eller papirmodeller/papirprototyper.

- Kunden og udviklerne får noget i hænderne/på skærmen, der ligner - i højere grad - det tiltænkte frem for en papirprototype.
- I udviklingsprocessen kan der findes information om produktets udformning, som man ikke havde fundet ud af uden at sidde med produktet i hænderne.
- I forhold til en papirprototype vil systemet reagere hurtigere, da der ved en papirprototype skal være en person (X), der kan skifte skærbillede, når der sker noget i systemet. Interaktionen afhænger altså meget af X, der skal agere computer, hvor hurtigt X reagerer, på hvilke tidspunkter af interaktionen X skifter skærbillederne og hvilke skærbilleder X skifter til. [Walker 2002]

I det følgende undersøges det, hvor udbredt det er at benytte papirprototyper og funktionelle prototyper i forhold til mobile context-aware systemer.

Når målgruppen er på plads, og opgaverne til testpersonerne er fundet, sætter designgruppen sig ned og fremstiller nogle screenshots eller tegninger i hånden af alle de menuer, vinduer, dialogbokse, data og popup-menuer med mere, der ville forekomme i applikationen. Tegningerne afspejler alle de tænkelige situationer, brugerne kan støde på i navigeringen med systemet. Interaktion med prototypen sker ved at pege på prototypens links og knapper med fingrene eller med et pegeredskab. Hvis prototypen giver mulighed for et valg ud fra en liste eller en formular, så skrives der på prototypen med blyant (Snyder 2003).

Nogle af fordelene listet ved papirprototyper er:

- Det kan gives feedback tidligt i udviklingen af applikationen.
- Der kan arbejdes med flere ideer, i modsætning til kun fra starten at satse på en idé.
- Der er mulighed for et tættere samarbejde med brugerne tidligere i processen.
- Det kræver ingen tekniske (programmerings) færdigheder at gennemføre en papirprototype-evaluering
- Der gives større mulighed for at være kreativ i udviklingsprocessen.
- Der kan hurtigt foretages ændringer i brugerfladen (tegne og rette fejl på papiret)
- Det er billigere at foretage en papirprototype i forhold til at udvikle en funktionel prototype.
- Designere kan udskyde spørgsmålene om, hvorvidt det overhovedet kan implementeres på deres designbaggrund, eller om de skal bruge yderligere tid på at hjælpe med en funktionel implementering af en applikation (Snyder 2003).

Jeg har ikke fundet undersøgelser, hvor der inden for mobile og context-aware applikationer er undersøgt hvad forskellen er på evaluering af papir- og funktionel prototyper. Det vil derfor være interessant, at undersøge, om et systems context-awarenes funktionalitet, spiller en rolle i evalueringen af prototyper.

2.2. Funktionelle prototyper.

Papir- og funktionelle-prototyper understøtter forskellige former for interaktion. Papir kan i modsætning til en funktionel prototype, ikke understøtte mus eller keyboard interaktion. Designerne kan vælge en funktionel prototype frem for en papirprototype, hvis de mener, at kunderne vil synes, at papirprototyper ikke er et professionelt udviklingsværktøj. Benyttes et HTML eller et andet script

2. Prototyper

En prototype er en fungerende model af et system, der er bygget for at kunne teste design ideer.

Usability eksperter benytter prototyper til at lade testbrugere udføre nogle opgaver, som systemet er tiltænkt at kunne løse. Ved at indsamle data om prototyperne kan udviklere finde usability problemer tidligt i udviklingsfasen, inden det færdige produkt er færdigudviklet. Prototyper, som ligner slutproduktet meget, kaldes for "high-fidelity", og dem der ligner mindre kaldes for "low-fidelity". High-fidelity prototyper er oftest udviklet med de samme metoder som slutproduktet og har samme interaktionsteknik som slutproduktet. De tager længere tid at udvikle og koster mere end en low-fidelity prototype. De to prototyper, der arbejdes med i dette produkt, er henholdsvis en low-fidelity papirprototype og en funktionel high-fidelity prototype inden for mobile context-awareness applikationer.

I de følgende afsnit vil jeg gennemgå, hvad der kendetegner papirprototyper og funktionelle prototyper.

2.1. Papirprototyper

"Paperprototyping" er en udbredt metode til at designe og teste brugerflader. Metoden blev udviklet i slutning af 1980'erne, hvor den blev benyttet af pionerer inden for forskning af håndholdte enheder. Det blev dengang kaldt "low-fidelity" prototyping af bl.a. Jakob Nielsen, Pelle Ehn, Morten Kyng, Bob Virzi og Tom Tullins. Morten Kyng omtaler papirprototyper i artiklen "*Designing for a dollar a day*", (1988). Dengang kendte ikke ret mange til papirprototyper, og nogle af dem der gjorde fandt det lidt "skørt" at benytte. I midten af 90'erne blev det mere anerkendt at benytte paperprototyping, og større firmaer som IBM og Microsoft begyndte med at benytte papirprototyper (Snyder, 2003).

Carolyn Snyder giver denne definition af at fortage evaluering af en papirprototype:

Paper prototyping is a variation of usability testing where representative users perform realistic task by interacting with paper version of the interface that is manipulated by a person "playing computer", who doesn't explain how the Interface is intended to work¹.

Den følgende metode kan ifølge Snyder benyttes til at opbygge en papirprototype trin for trin:

¹ (Snyder, 2002, s. 4)

sammenlignelige med evalueringer i felten. Yderligere henvises der i den anden artikel af Miriam Walker et al.(2002) til, at papirprototyper af websites kan give lige så mange brugervenlighedsproblemstillinger som den funktionelle prototype. Walker et al.(2002) er dog ikke baseret på mobile context-awarenes applikationer, men hvis man kunne sammenligne websites til stationære computere med context-awarenes applikationer, kunne de 2 artikler tilsammen tyde på, at evalueringer med papirprototyper i et laboratorium – som er billige og hurtige at udvikle – er lige så gode udviklingsværktøjer som evalueringer med funktionelle prototyper i felten, der tager længere tid at udvikle.

1.1. Problemformulering:

Ovenstående har lagt op til følgende problemstilling:

Hvilke forskelle og ligheder er der på evalueringen af en funktionel- og en papirs-prototype foretaget i henholdsvis laboratorium og felt, når applikationen er mobil og context-aware?

1.2. Læsevejledning.

I det følgende vil jeg beskrive, hvad der er karakteristisk for evalueringen i henholdsvis felten og i laboratoriet, samt hvad der karakteriserer papir og funktionelle prototyper. Til dette vil jeg benytte Weiss's. bog "*Handheld Usability*", (2002) og Snyder's bog "*Paper Prototyping: The Fast and Easy Way to Design and Refine User Interfaces*", (2003). Derefter vil jeg undersøge, hvordan forskere i øjeblikket evaluerer mobile context-awarenes applikationer ved at gennemgå artikler med mobile context-awarenes applikationer fra 2003 til og med 2005, for at give et nutidigt billede af forskningen. Efterfølgende vil jeg foretage en evaluering af en mobil context-aware applikation, som jeg vil evaluere både som papirprototype og som funktionel system. Dette gøres ud fra bl.a. usability evalueringsmetoder, som man kender det fra Rolf Molichs problem-vurderingsskala, der viser, i hvilken grad at et problem karakteriseres som alvorligt for brugeren.

Derefter vil jeg så sammenligne resultaterne og vise, hvad de forskellige evalueringstyper giver af resultater. Dette leder frem til konklusionen, hvor jeg vil opsummere projektet og konkludere på dets resultater. Der vil være steder i specialer hvor jeg henviser til brugeren via "han". Dette skal ikke ses, som et specifikt køns henvisning, men blot en henvisning til brugeren.

I 2002 publicerede Miriam Walker et al. artiklen: ”*High-fidelity or low-fidelity, paper or computer? Choosing attributes with testing web prototypes*”. I deres eksperiment sammenligner de papirprototyper og funktionelle prototyper inden for hjemmesider. Deres konklusion var, at de fandt få forskelle mellem computer og papir eller low- og high-fidelity i både antallet og typer af problemstillinger i brugervenligheden af hjemmesiderne.

Ud fra ovenstående evalueringsmetoder har jeg fundet frem til fire forskellige måder at evaluere på, når det drejer sig om mobile context-awarenes applikationer. Det drejer sig om de kombinationer, der ligger mellem felt og laboratorium kombineret med papirprototyper og funktionelle prototyper: Altså 1) papirprototype i laboratorium, 2) papirprototype i felt, 3) funktionel prototype i laboratorium, og 4) funktionel prototype i felt. De fire er skitseret i nedenstående matrix.

	Laboratorie	Felt
Papir	1	2
Funktionel	3	4

De fire evalueringsmetoder adskiller sig på følgende punkter: Hvor de udføres, hvilken type af prototype der benyttes, tiden det tager at forberede en evalueringstype, og tiden det tager at udføre selve evalueringen. For dem, der investerer penge i udviklingen og ønsker at udvikle mobile context-awarenes applikationer, er det vigtigt at vide, hvilken evalueringsmetode, der skal benyttes til visse situationer i udviklingsforløbet. På den måde får investorerne og udviklere mere ud af resurserne.

I den ovenfor nævnte artikel af Kjeldskov J., et al. (2004) henvises der til, at brugervenligheds laboratorieevalueringer med mobile context-awarenes funktionelle prototyper kan findes

Sammenholdes de to evalueringsmetoder foregår laboratoriums-evalueringerne altså ikke - som feltevalueringen - i et virkelighedstro miljø, men i et kunstigt opsat miljø. Hvert evalueringstilbud har således hver sine fordele og ulemper, som jeg det følgende afsnit vil gå mere i dybden med. Et andet aspekt i usability evalueringer, er valget af typen af prototype. Valget kan for eksempel ligge i, om man skal vælge at udvikle en funktionel prototype eller om man forholdvist hurtigt ønsker at få evalueret en applikation ved hjælp af for eksempel en papirprototype. Da en papirprototype ikke kræver så lang tid at udvikle i forhold til en funktionel prototype, vil en papirprototypeevaluering kunne finde sted tidligt i udviklingsarbejdet i forhold til en funktionel prototype.

Nogle vælger at kombinere de to metoder og udvikler således først designet på papir, som en papirprototype, for senere i udviklingsarbejdet at lave en funktionel prototypeevaluering af applikationen. Papirprototypen kan derfor bruges som første del af en spiralmodel-udvikling til hurtigt at kunne indsamle data, der kan evalueres på. Andre venter med at evaluere deres applikation, indtil de har fremstillet en funktionel prototype. Ved at evaluere på en funktionel prototype vil det i højere grad ligne den tiltænkte og færdige applikation.

Man kan sige, at hver evalueringstype har sine fordele, men hvad den enkelte evalueringstype kan tilbyde af resultater inden for mobile context-awareness applikationer, synes ikke klart. Måske er den ene metode bedre end den anden, måske er de lige gode, måske giver de hver for sig nogle resultater, som den anden ikke kan give, eller måske er det de samme resultater, men med forskellige klassificeringer af usability problemerne.

I 2004 publicerede Kjeldskov J., et al. artiklen: ” *Is it Worth the Hassle? Exploring the Added Value of Evaluating the Usability of Context-Aware Mobile Systems in the Field*” på Mobile HCI konferencen i Glasgow, 2004. I denne artikel gør forfatterne rede for, hvordan de har undersøgt forskellen på at evaluere en mobile context-awareness applikation i henholdsvis felten og laboratoriet. Resultatet var, at der blev fundet flere brugervenlighedsproblemstillinger ved evalueringen i laboratoriet, men at de interaktions og forståelsesmæssige problemer, som blev vurderet kritiske, var sammenlignelige med evalueringen i felten. Til gengæld var de øvrige fejl, der blev vurderet, ikke sammenlignelige, da disse problemstillinger primært blev fundet i laboratoriet.

1. Indledning

I løbet af de sidste par år har der været en stigende interesse for begrebet Context-awareness, men der er lidt uklarhed om, hvordan selve begrebet "context-aware" defineres. Siden 1991 hvor Mark Weiser (chief technologist hos Xerox PARC og pioner inden for ubiquitous computing) foreslog "context-aware computing" i sin artikel "The Computer for the 21st Century", har der været flere forklaringer af de forskellige aktivitetsniveauer i context-awareness [Louise Barkhuus and Anind Dey, 2003].

I denne speciale har jeg valgt at benytte Bill N. Schilit (Senior Research Scientist) et. al. 1994 forståelse af context-awareness. Bill N. Schilit et al., definerer begrebet context-awareness på følgende måde:

... a new class of applications that are aware of the context in which they are run. Such context-aware software adapts according to the location of use, the collection of nearby people, hosts, and accessible devices, as well as to changes to such things over time. A system with these capabilities can examine the computing environment and react to changes to the environment. Three important aspects of context are: where you are, who you are with, and what resources are nearby.

Med andre ord kan man sige, at det mobile context-awareness system er flytbart og dermed kan tages med rundt, hvor det vil reagere ud fra de sensorer, den selv besidder, og ud fra de sensorer den møder. Dermed er systemet opmærksom på hvor der er, og hvad de møder.

De sensorer enheden selv besidder kunne være sat til at holde styr på for eksempel tid eller temperatur målinger. Eksterne sensorer kunne være modtagelse af broadcast fra telefonmaster, der via SMS for eksempel kunne fortælle, at man er koblet på et af deres net. (Benyttes bl.a. mellem København og Skåne i Sverige.)

Interessen for at evaluere mobile context-awareness enheder har længe været til stede, men metoderne til at gøre det har været forskellige. Nogle har valgt at evaluere deres applikationer i et laboratorium for at sikre den bedst mulige kontrol af forsøget for herunder at undgå afbrydelser og uforudsete hændelser, og ligeledes for at sikre sig gode forhold til at indsamle data, video og lyd omkring evalueringerne.

Andre evaluerer i felten i de omgivelser, hvor applikationen er tiltænkt at skulle fungere. De forsøger hermed at skabe en mere realistisk oplevelse for brugerne.

Indholdsfortegnelse

1.	Indledning.....	5
1.1.	Problemformulering:	8
1.2.	Læsevejledning.	8
2.	Prototyper.....	9
2.1.	Papirprototyper.....	9
2.2.	Funktionelle prototyper.	10
3.	Undersøgelse af forskningsmetoder inden for mobile context-awarenes applikationer... ..	12
3.1.	Metode.....	12
3.2.	Resultaterne	13
4.	Applikationen: City Friend.....	17
4.1.	Udarbejdelse af papir- og funktionel- prototype.....	20
4.1.1.	Papirprototypen	21
4.1.2.	Den funktionelle prototype	22
5.	City Friend Evaluering	23
5.1.	Opgaverne.....	23
5.2.	Testpersoner og testprocedure.	24
5.3.	Evaluering i laboratoriet, papir og funktionel prototype	24
5.4.	Evaluering i felten, papir og funktionel prototype	26
6.	Analyse.....	29
6.1.	Evaluering.....	29
6.2.	Resultater	30
7.	Konklusion.....	37
8.	Kilder:.....	41

Forord:

Dette projekt indledes med en undersøgelse af hvordan forskere inden for feltet mobile context-awarenes applikationer har evalueret deres produkter. Der ligger en forskel i de resurser, der skal til for at lave forskellige prototype evalueringer. Projektet undersøger ligheder og forskelle mellem laboratorie- og felt-evalueringer samt low-fidelity og high-fidelity prototyper inden for mobile context-awarenes applikationer. Det drejer sig om følgende fire metoder: papirprototype i laboratorie, funktionel prototype i laboratorie, papirprototype i felten og funktionel prototype i felten.

Det er muligt at hver evalueringsmetode giver meget forskellige resultater, men det kan også være, at det giver et sammenligneligt resultat. Specialet her har til hensigt at undersøge forskelle og ligheder i de fire typer af evalueringsformer, både hvad angår resultater og forudsætninger for at opnå disse resultater.

Rapporten her er en videreudvikling på min hovedfagsopgave fra år 2005-2006, 9. semester.

Afsnittet der undersøger forskningsmetoder inden for mobile context-awarenes applikationer, samt første evaluering af papirprototypen i laboratoriet, er fra dette speciale. Enkelte afsnit er skrevet om, men ikke så det har fået betydning for det videre arbejde i dette speciale.

Titel:

Prototypeevaluering af mobile context-aware applikationer – forskelle og ligheder

Udarbejdet af:

Rasmus Toft Jensen

Udarbejdet under:

Institut for datalogi,

Computer science

Informatik

Aalborg Universitet

Vejleder:

Jesper Kjeldskov

Antal kopier:

5 stk.

Afleveringsdato:

6. Oktober, 2006

Antal sider:

39s + 11 siders appendix

Abstrakt:

Dansk:

Dette speciale undersøger forskelle og ligheder ved fire typer af usability-evalueringer inden for mobile context-aware systemer, hvor der ses på papirprototyper og funktionelle prototyper, samt hvorvidt evalueringerne foregår i felten eller i laboratoriet. Der er udviklet en fiktiv mobil context-aware applikation, City Friend som der evalueres på. City Friend kan guide brugeren af offentlige transportmidler. Resultatet er at der ikke er den store forskel mellem de fire evalueringsmetoders resultater. Papirprototype-evalueringen finder færrest problemstillinger, men er til gengæld den hurtigste. Den funktionelle prototype i felten finder flest usability-problemstillinger, men er også den evaluering der tager længst tid at udføre. Jeg anbefaler tidligt i processen at begynde med en papirprototype i laboratoriet, men at afslutte med en funktionel prototype-evaluering i felten.

English:

This research paper is about analysing four kinds of evaluations methods for mobile context-aware applications: paperprototypes and functional prototypes. Both are evaluated in the field and in a lab. For evaluations a fictive mobile context-aware application City Friend was developed. The result was that there wasn't that much difference between them. Although it took longer time to develop and evaluate the functional prototype in the field it also found more usability problems then the rest. However there was not that much difference between it and the rest of the evaluations methods results. I recommend early in the process to evaluate with a paperprototype in the lab and finish usability-evaluations with the functional prototype in the field.

Rasmus Toft Jensen

Prototypeevaluering af mobile context-aware applikationer

- Forskelle og ligheder



Projektet er udarbejdet af:
Rasmus Toft Jensen

Afleveret:
6. oktober, 2006

Vejleder:
Jesper Kjeldskov

Uddannelse og retning:
AAU, Computer Science,
Institut for datalogi,
Naturvidenskabelig Informatik