

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1. INLEDNING .....</b>	<b>2</b>
1.1 Bakgrund.....	2
1.2 Krav att fylla .....	3
1.3 Målgrupp - användningsområden .....	3
<b>2. TEORI.....</b>	<b>4</b>
2.1 Focus + Context Visualiseringstekniker .....	4
<b>3. VÅR TEKNIK – FLAP BROWSER.....</b>	<b>5</b>
<b>4. METOD .....</b>	<b>7</b>
4.1 Designprinciper - krav att fylla.....	7
4.2 Vårt arbetssätt .....	8
<b>5. DESIGNPROCESSEN .....</b>	<b>8</b>
5.1 Fas 1 - Idéarbete och framtagning av skisser.....	9
5.2 Fas 2 - Utvärdering av prototypen .....	11
<b>6. RESULTAT .....</b>	<b>12</b>
6.1 Implementation .....	12
6.2 Användarscenario .....	13
6.3 Begränsningar .....	15
6.4 Användartest .....	16
<b>7. DISKUSSION.....</b>	<b>16</b>
<b>8. FRAMTIDA ARBETE .....</b>	<b>19</b>
<b>REFERENSER.....</b>	<b>21</b>

## 1. INLEDNING

Vår uppgift att utveckla en webbläsare för Pocket PC som klarar visualisering av webbsidor med text, bilder och länkar skulle lösas utan hjälp av traditionella scrollningsfunktioner för navigation genom dokumentet. Vår utgångspunkt var att lösa uppgiften genom att bygga vidare på och förbättra gränssnittet av en befintlig visualiseringsteknik. Utvecklingen bestod i att förändra gränssnittet genom att applicera ett fliksystem för presentation av information.

Vi började tidigt med vårt utvecklingsarbete och har hela tiden haft ett jämnt och högt tempo för att designprocessen skulle växa fram naturligt. Vi inventerade våra individuella erfarenheter och bakgrunder för att kunna utnyttja dessa maximalt under projektet. Vi arbetade hela tiden med att ta fram skisser och prototypförslag, och dessa justerades utifrån våra användarintervjuer.

Resultatet av projektet uppfyllde våra förväntningar då vi har utvecklat en visualiseringsteknik för små skärmar med viss begränsning av informationsmängden. Vårt resultat är en utvecklingsbar prototyp med stora möjligheter.

### 1.1 Bakgrund

Dagens datorer har en stor förmåga att bearbeta och lagra information. Vi har idag tillgång till allt mer information digitalt, oberoende av var vi befinner oss fysiskt. Vi kan bära med oss information, söka efter den eller skapa den själva. Men all denna informationstillgång är inte helt problemfri. Ett problem är exempelvis hur informationen skall kunna visas på en liten bärbar datorskärm?

Det grundläggande problemet med att visualisera text på små skärmar är att göra det med bibehållen god läsbarhet. När vi sitter stationerade vid en arbetsplats är vi vana vid att kunna söka oss fram till och bearbeta information. Informationsinhämtandet är i stor utsträckning inflädat i vårt dagliga arbets- och privat liv och ett hjälpmedel för att utföra dess sysslor. Vi handlar exempelvis vår mat med hjälp av Internet eller kontrollerar om bussarna går som de ska. När utvecklingen av datorerna gått vidare till små PDA-datorer (Personal Digital Assistant) förväntas även de ha samma användningsområde som de stationära datorerna har. Problemet vid informationsinhämtning är bland annat att webbsidorna i första hand är designade för stora datorskrmar och informationen är i de närmaste omöjlig att ta till sig via en PDA.

Fördelen med att effektivt distribuera information även till användare med små skärmar är att mobiliteten möjliggörs i större utsträckning. Flera tjänster kan bli tillgängliga för fler användare i situationer som inte är specialanpassade för datoranvändning i traditionell bemärkelse. Det skulle exempelvis kunna vara enklare att utträta bankärenden från en PDA, istället för att behöva bära med en – jämförelsevis – tung och otymplig bärbar dator. Vad händer då om inte informationsinhämtningen är möjlig för användaren av en handdator? Troligen kommer en mängd ”klumpiga” och onödigt dyra lösningar att krävas, som exempelvis

att företag måste producera två versioner av webbsidor eller att användaren helt enkelt får ta sin stationära dator under armen.

För att angripa problemet med visualisering av webbsidor i en PDA har vi valt att titta på en lösning som är begränsad till ett visst användningsområde. Den webbläsare vi har utvecklat lämpar sig bäst för visualisering av sidor där den ursprungliga webbsidan inte är komplex, vare sig vad gäller teknik eller layout.

## 1.2 Krav att fylla

Inför valet av visualiseringsteknik satte vi upp nedanstående kravlista på de funktioner vi önskade

:

- Att den totala omfattningen information och antal sidor är överskådlig.
- Att användaren kan se vilka sidor som följer varandra.
- Att det finns en översikt över varje sidas innehåll (rubriker, bilder och länkar) för igenkänning.
- Att skärmen utnyttjas maximalt för visning av information.
- Att tekniken främst lämpar sig för presentation av information i linjär följd, d v s att användaren kan växla mellan nästkommande eller föregående sida i ordningen.
- Att sidan som fokuseras placeras konsekvent.

## 1.3 Målgrupp - användningsområden

Den teknik vi avser utveckla vänder sig i första hand för användning på en PDA och vänder sig därmed till målgruppen PDA-användare. Vår bedömning är att de som idag använder en PDA är den grupp människor som har ett stort teknikintresse, är nyfikna, vana datoranvändare och som är intresserade av att snabbt få tillgång till och ta del av information.

## 2. TEORI

I detta kapitel ger vi en grundläggande förståelse för ämnet informationsvisualisering genom att presentera och jämföra de tekniker som ligger till grund för vårt arbete, både vad gäller teknikutveckling och designarbete.

Inom forskningsområdet informationsvisualisering finns flera tekniker som lämpar sig för att lösa problem som uppstår vid interaktion mellan användare och information. Den underliggande principen som ligger bakom effektiviteten bland många av dessa tekniker är att de utnyttjar användarens perception och därmed avlastar den kognitiva belastningen. Detta möjliggör en snabbare hantering av information för användaren [7].

En kategori inom informationsvisualiseringsteknikerna är *zooming* [5]. Den mest klassiska tekniken för att nå detaljnivå är att zooma och bygger egentligen på känslan av att användaren förflyttar sig in i eller ut ur informationen. Ett problem vid zoomning är emellertid att användaren efter att ha zoomat in ett område lätt tappar överblicken över hela informationsstrukturen. Då zoomningen ofta kan ske i flera nivåer försvåras navigeringen ytterligare. Exempel på tekniker som byggt vidare på zooming är *Pad* [1] och *DataSplash* [10], som använder sig av Semantisk Zooming resp. Constant Information Density

En annan teknikkategori inom informationsvisualisering är *focus+context* visualisering, med tekniker som *fisheye*, *hyperbolic tree* och *flip zooming* [3, 7, 4]. Focus+content beskrivs närmare i följande kapitel.

### 2.1 Focus + Context Visualiseringstekniker

Ett problem vid visualisering av information på dataskärmar är att ge en översikt av den totala informationsmängden och dess struktur, samtidigt som användaren skall kunna tillgodogöra sig detaljerad information. Tekniker som stödjer denna problematik hör till gruppen focus+context tekniker. Förenklat kan sägas att teknikerna syftar till att samtidigt visa en detaljerad bild av ett objekt och information om kontexten. Exempel på tekniker inom detta område är *The Document Lens*, *Generalized Fisheye*, *The ZoomBrowser* och *WEST* [8, 3, 5, 2].

The Document Lens är en 3-dimensionell teknik där visningen av den totala informationsmängden kan jämföras med en mängd papper utlagda på ett skrivbord. Användaren väljer ut den del av texten som skall visas i detalj genom att föra ett ”förstoringsglas” över informationsmängden. Tekniken bygger alltså på att visa alla sidor samtidigt.

Fisheye tekniken introducerades av George W. Furnas [3] och bygger på en funktion som bestämmer intressegraden av en nod i en stor graf, vilken sätts i relation till dess avstånd till användarens fokus. Till skillnad från The Document Lens visas inte nödvändigtvis den totala informationsmängden för användaren. Vad som visas bestäms av intressegraden.

Flip Zooming är en focus+context teknik som skiljer sig från t ex fisheye tekniken genom att man delar upp informationen i mindre stycken för att kunna visualisera den, istället för att visa den som exempelvis sammanhängande text. Flip zooming är en focus+context teknik som bibehåller den linjära ordningen av den grupp visuella element som används för att visualisera informationen, genom att utnyttja både den horisontella och vertikala ytan effektivt. Det som skiljer flip zooming tekniken från traditionella focus+context tekniker är att de inte bibehåller den rumsliga relationen mellan visuella element då användaren fokuserar ett element (dvs. tekniken är inte *place-preserving*) [4]. Flip zooming tekniken verkar lämpa sig väl för användande på små handdatorer, särskilt då de inte kräver mycket beräkningskraft. Exempel på prototyper som utvecklats med hjälp av flip zooming tekniken är *The Zoom Browser* [5] och *WEST* [2]. Nedan visas ett exempel på en vy av flip zoomingtekniken *The Zoom Browser*.

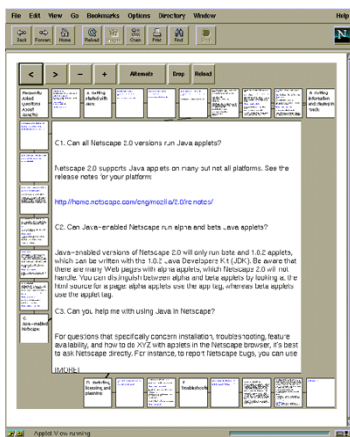


Fig. Layout i "The ZoomBrowser" då en flik har fokuserats.

Den begränsade ytan vid användande på en liten skärm har bidragit till att dessa webbläsare använder olika sätt för att filtrera och gömma data. I *WEST* läsaren används en teknik för textkompression (*text reduction*), vilket både sparar yta och underlättar sökandet efter information.

### 3. VÅR TEKNIK – FLAP BROWSER

De focus+context tekniker vi främst studerade inför utformandet av vår egen teknik var framför allt *fishyetechniker* och *flip-zoomingtekniker*. På nästa sida följer en kort sammanställning över de för- och nackdelar vi såg med dessa tekniker för vår uppgift. Vidare motiverar vi vårt val av den teori och teknik det fortsatta arbetet bygger på.

Visualiseringstekniker:	Flip zooming	Fisheye
<b>Fördelar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Användaren får en överblick över den totala textmängden och dess struktur.</li> <li>• Maximalt utnyttjande av skärmen för läsning,</li> <li>• vilket möjliggör "skumläsning" av text,</li> <li>• därmed kan läsaren snabbt inhämta information.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Användaren får en snabb överblick över den totala textmängden och dess struktur.</li> <li>• Bra detaljkännedom.</li> </ul>
<b>Nackdelar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Då användaren byter fokus från en sida till en annan placeras inte alltid dessa sidor på samma plats på skärmen (ej <i>place-preserving</i>).</li> <li>• Vid visning av mycket långa dokument delas dessa in i många små "thumbnails" som tar upp plats på skärmen</li> <li>• detta kan ge ett plottrigt intryck på en liten skärm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cybersickness</i></li> <li>• Det är svårt att "skumläsa" en text då läsaren endast ser ett par meningar i taget.</li> </ul>

Vi prioriterade design för god läsbarhet och överskådlighet av textinnehållet, eftersom uppgiftens tyngdpunkt låg i att presentera en lång text på en liten skärm. Vi ville även använda oss av en teknik med så låg kognitiv belastning som möjligt för användaren. Tekniken skulle däremot inte i första hand beskriva webbsidans totala länkstruktur.

Utifrån de krav vi specificerat inför utvecklandet av vår teknik valde vi att utveckla en visualiseringsteknik som bygger vidare på vissa delar av flip zoomingtekniken. Valet föll på denna teknik då det är en focus+context teknik, vilket bland annat innebär att den är lämpad för att visa "linjära dokument". Flip zoomingtekniken gav oss även möjligheten att visa den totala omfattningen av dokumentet för användaren. Tekniken kan liknas vid en bok där användaren får en överblick över hur långt in i texten läsaren har kommit och hur mycket läsaren har kvar.

På samma sätt som man i flip zooming tekniker delar upp informationen i delar, delar vi i vår webbläsare upp informationsmängden i delar som placeras som flikar. Tekniken kan även liknas vid The Document Lens då vi på samma sätt vill göra det möjligt för användaren att granska vissa delar av informationen i detalj.

Det vi ville förändra i den befintliga flip zoomingtekniken var sättet på vilket sidorna placerade om sig vid fokusering. Vi önskade skapa en design där den sida användaren fokuserar alltid placeras på samma plats på skärmen. Detta löste vi genom ett fliksystem där den fokuserade sidan alltid placeras längst fram i webbläsaren.

Till skillnad från traditionell flip zooming och The Document Lens önskade vi förändra gränssnittet genom att inte visa alla sidor med information samtidigt. Istället för att visa sidorna som inte är i fokus i en förminskad version, valde vi att ge användaren sammanfattad information. Överst på varje sida placeras en sammanfattning med information om hur många rubriker, länkar och bilder som återfinns på respektive sida. Användaren får detaljinformation genom att klicka på representationerna för dessa. Detta sätt att sammanfatta information för användaren liknar lösningen i WEST, men med den skillnaden att i WEST utgörs sammanfattningen av nyckelord som är representativa för innehållet i texten.

## 4. METOD

I detta kapitel beskriver vi den metod vi har arbetat efter. Då vi utgick från ett antal grundläggande designprinciper börjar vi med att introducera dessa.

### 4.1 Designprinciper - krav att fylla

Innan vi började med designen, dvs. innan vi började med själva utformningen av projektet, satte vi upp vissa designkrav som vi ville arbeta mot för att optimera vår tekniklösning.

För att minimera den kognitiva belastningen hos användaren och för att på ett effektivt sätt kunna utnyttja våra tillgängliga resurser, gjorde vi en användaranalys för att med denna få en uppfattning om vem som kommer att använda sig av vår teknik.

Vår uppgift bestod i att göra saker synbara och att skapa en teknik för att presentera information på ett lättöverskådligt sätt. För att uppnå detta vill vi använda oss av naturliga avbildningar, en lämplig representation och utnyttja grafiken på bästa sätt. Vi vill skapa konceptuella modeller som hjälper användaren att få en korrekt mental modell genom bra val av metaforer. Vi vill att tekniken skall ha begränsningar så att användaren inte skall kunna göra fel. Detta uppnår man genom exempelvis menyer, och att visa alla möjliga funktioner så att användaren bara kan göra tillåtna val.

Vi vill ge användaren feedback som förmedlar information om systemets tillstånd. Minskar användarens frustration och ovetande och gör att användaren kan planera bättre. Vi vill sträva mot att vår teknik är konsekvent, så att användaren känner igen sig och kan förutse beteenden i tekniken.

## 4.2 Vårt arbetssätt

Utifrån befintliga tekniker skissade vi upp flera förslag för att utifrån dessa besluta oss för en egen design att utveckla vidare. För och nackdelar diskuterades runt våra skisser. Som underlag använde vi oss av artiklar samt den till oss distribuerade exempelimplementationen.

När vi beslutat oss för en designlösning arbetade vi vidare med val av funktioner som skulle involveras. De funktioner som ansågs bristfälliga förkastade eller förbättrade vi. Prioriteten låg hela tiden på att hitta en lösning som förbättrade läsbarheten för användaren snarare än sökmöjligheten. Vi förkastade därmed vår idé om att inkludera ett sökträd.

Tidigt i projektet tog vi beslut om vilken teknik vi skulle använda oss av. Arbetet med programmeringen påbörjades i samband med att tekniken var vald. Valet av programmeringsspråk föll på Java. Vi hade två huvudvägar avseende valet av gränssnitt. Det första, som blev det vi valde, var att i ett system lägga flikarna som symboliserar sidor snett bakom varandra. Systemet vi förkastade var där sidorna låg rakt bakom varandra. För att ta beslut om gränssnittet förde vi över våra bildförslag till en PDA, detta för att få dem visualiserade.

Parallellt med utvecklandet av vår visualiseringsteknik påbörjades arbetet med projektrapporten för att noggrant kunna dokumentera arbetet fortlöpande.

För att få bekräftat att våra tankar och idéer fungerade praktiskt för användaren beslutade vi oss för att utföra en mindre användarstudie. Denna utfördes med hjälp av pappersprototyper. Vi intervjuade både vana och ovana användare. Sju stycken personer deltog i vår användarstudie. Vi visade upp tre stycken alternativa designer på vår ”Flap Browser” och bad testpersonerna att uttala sig om dessa. Det som skilde de tre alternativen åt var främst hur sidorna var placerade.

Utifrån resultat och analys av vår första användarstudie gjorde vi ytterligare detaljbeslut och förändrade viss funktionalitet. Vi lät val av design bli en iterativ process och ändrade funktionaliteten efter hand utifrån vad våra användartester gav.

I slutskedet av projektet utvärderade vi och gjorde slutjusteringar.

## 5. DESIGNPROCESSEN

Då själva utvecklingsprocessen är en viktig del för det slutliga resultatet har vi valt att inkludera en redogörelse av de resonemang vi fört under själva designprocessen. Genom att presentera dessa redogör vi samtidigt för de designval vi gjort för att uppnå vårt resultat.

I designarbetet behövde vi ta hänsyn till en mängd frågeställningar för att skapa ett interaktivt gränssnitt. Ett exempel är egenskaperna hos materialet. Vilken omfattning kommer mängden text och bild att ha på webbsidan som ska visas? Vilken ordning och struktur? Sekventiella kapitel som en bok eller hyperlänkar och träd som på webben? Vilken typ av innehåll kommer den lämpa sig för? En roman, en



instruktionsbok, nyhetsnotiser? Hur skall ytan utnyttjas på bästa sätt och vilken dimension skall tekniken ha? Dessa frågeställningar fanns hela tiden med i designprocessen och påverkade de designval vi gjorde.

## 5.1 Fas 1 - Idéarbete och framtagning av skisser

*Flap Browsern* designades för att utnyttja ytan maximalt (*space-preserving*) i kombination med att vara förutsägbar för användaren vid fokusering (*place-preserving*). För att maximalt utnyttja skärmen för visning av text designades ett flikssystem där tanken var att samtidigt ge en överskådlighet av omfattning och innehåll av texten. Den valda layouten möjliggör dessutom ett maximalt utnyttjande av skärmen då varje bakomliggande sida inte visas i sin helhet. Denna layout valdes då vi ville dra nytta av en mental modell hos användaren för att underlätta förståelsen för hur tekniken fungerar. Presentationen i form av sidor återspeglar verkligheten genom att likna fysiska pappersark som ligger ovanpå varandra. För att förstärka denna metafor valde vi en placering av sidorna snett bakom varandra, istället för att placera dem rakt bakom varandra. Detta begränsar givetvis storleken på den första sidan och mängden information som kan visas där, men vår bedömning var att det var viktigt att göra metaforen tydlig för användaren.

### *Hur skall vi utforma webbläsaren så att den är konsekvent vid fokusering av sidor?*

Användartester har visat att om det är svårt för användaren att förutsäga var på skärmen vissa element presenteras vid interaktion kan användaren bli förvirrad [4]. Vid utvecklandet av vår webbläsare var ett av problemen att bestämma var den fokuserade sidan skulle placeras. Skulle den placeras exakt där användaren klickar, eller konsekvent längst fram i fönstret? Eftersom tidigare studier har visat att det är till fördel för användaren att man alltid placerar det fokuserade området på samma plats på skärmen [4] valde vi därför en konsekvent placering av den fokuserade sidan längst fram på skärmen. Detta val innebär dessutom att de sammanfattningsfält som tillhör varje sida grupperas längst upp på skärmen och blir åtkomliga för användaren.

### *Hur skall vi visa kontexten för användaren?*

Då vi valde en layout där användaren inte kan se alla sidor samtidigt aktualiserades problemet med hur den totala kontexten skulle presenteras. Detta löste vi genom att placera ett sammanfattningsfält längst upp där användaren får information om det antal rubriker, länkar och bilder som återfinns på respektive sida. Då storleken på sammanfattningsfältet utgör en begränsning insåg vi snabbt att vi inte kunde skriva ut hela rubrikerna och länkarna. Skulle vi göra detta behövde vi mycket utrymme i sammanfattningsfälten

Fig. Skiss av Flap Browser



och huvudsidorna skulle då bli mindre. Istället valde vi en design där en rubrik representeras av bokstaven R, en länk av bokstaven L och bilder i miniatyrformat. Användaren får tillgång till detaljinformation om varje rubrik och länk genom att klicka på bokstavsrepresentationen. Syftet med att visa bilderna i miniatyrformat är att användaren exempelvis skall kunna avgöra vilka färger som återges i bilden. Detta kan underlätta igenkänning då användaren söker efter viss information. Genom att klicka på miniatyrbilden förstoras denna upp. På så vis är det konsekvent för användaren att då hon klickar en gång på ett element i sammanfattningsfältet öppnas ett nytt fönster med detaljinformation.

### *Hur skall vi utforma sammanfattningsfälten med detaljinformation?*

Av utrymmesskäl valde vi att inte ha ikoner i sammanfattningsfälten som representationer av rubriker och länkar. Som tidigare nämnts valde vi bokstäver eftersom dessa var tydliga även i mycket liten storlek. Ett annat problem var hur vi skulle placera det lilla fönstret som öppnas med rubriktext och länktext i, så att det inte skulle täcka bokstäverna R och L, bilderna och sidnumret i de bakomliggande fälten. Målet var att hitta en placering som gjorde att användaren kunde klicka på en ny representation utan att behöva stänga ett öppnat fönster. Med detta i åtanke valde vi att placera fönstret så långt till höger som möjligt utan att det för den skull täcker bilder eller sidnummer, och något nedsänkt i förhållande till den bakomliggande

*Fig. Detaljvisning av rubrik.*



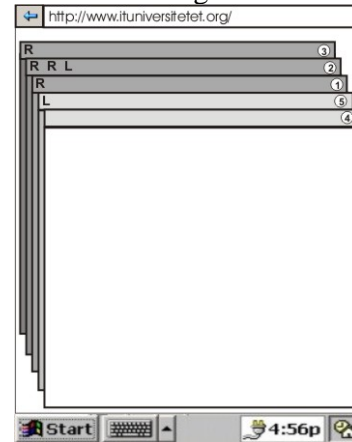
sammanfattningsfliken. Hur hanteras då en mycket lång rubrik eller länk? Då vi prioriterade att användaren skulle kunna läsa hela rubriken kommer fönstret att täcka andra sammanfattningsfält då en lång rubrik eller länk visas, eftersom vi här använder radbryt. För att ge användaren feedback om vilket R eller L hon har klickat på markeras bokstaven med en platta i samma färg som fönstret. Här valde vi att använda en designmetod som går ut på att man drar nytta av användarens tidigare erfarenheter från andra system. I merparten av Officeprogrammen öppnar sig ett fönster med information om ikonens funktioner då användaren för musen över en ikon. Eftersom dessa fönster brukar vara ljusgula i Officeprogrammen valde vi denna färg till våra detaljfönster.

### *Hur skall sidorna placeras då förstasidan inte ligger främst?*

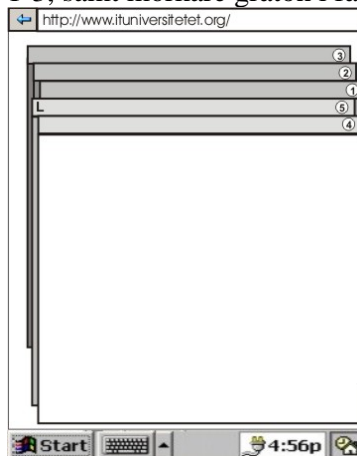
Ett annat problem som aktualiserades vid en användarintervju var placeringen av sidorna så att det blir tydligt för användaren var dokumentet börjar, dvs. var flik 1 är placerad? Detta ifrågasatte dock den placering som vi tidigare hade bestämt av den

fokuserade sidan. Utifrån denna problemställning skissade vi på ett antal alternativ (se Alt A, B och C nedan). Genom att gråmarkera sammanfattningsfälten på sidorna 1-3 då ordningen är omsorterad, förtydligar vi för användaren vilka sidor som innehållsmässigt kommer före den fokuserade sidan (se Alt A). Genom att förskjuta dem ut till högermarginalen tydliggörs detta ytterligare (se Alt B). Det sista alternativet var att placera sidorna 1-3 nedanför den fokuserade sidan (se Alt C) för att på detta vis illustrera att de kommer före den fokuserade fliken. Vid användarintervjuerna beskrivs alternativ B som rörigt. För alternativ C uppkom frågor om funktionalitet och om de nedre sammanfattningsfälten var ”förbrukade”. Detta alternativ verkade inte följa metaforens regler. Merparten av användarna förordade alternativ A. Vi beslutade oss för alternativ A, eftersom det dessutom innebär att sammanfattningsfälten grupperas.

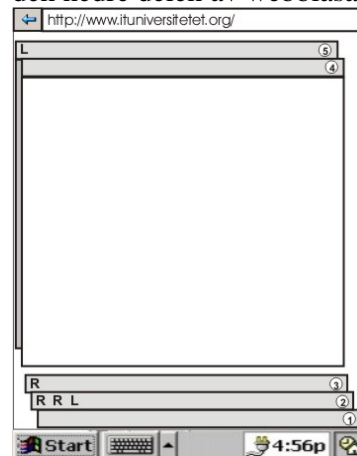
**Alt A.** Gråskugga på sammanfattningsfälten 1 – 3.



**Alt B.** Förskjuten placering av sidorna 1-3, samt mörkare gråton i fälten.



**Alt C.** Placering av sidorna 1-3 i den nedre delen av webbläsaren.



## 5.2 Fas 2 - Utvärdering av prototypen

Då webbläsaren började ta form kunde vi se hur vårt användargränssnitt tog sig ut vid testning på en dator och i en PDA. Denna prototyp möjliggjorde en utvärdering av vårt gränssnitt och ledde till genomförandet av vissa förändringar. Vi såg exempelvis att det fanns en fördel att visa en liten del av texten på de bakomliggande sidorna i det utrymme som finns till vänster om den fokuserade sidan. På så vis kan användaren få hjälp att skapa sig en bild av hur informationen är strukturerad på sidan. Vår bedömning var att detta hjälper användaren i sökanden efter information, istället för att denna yta skulle användas för att skapa ett djup i bilden. Samtidigt såg vi en möjlighet att använda gråskalan i sammanfattningsfälten för att ytterligare markera nummerordningen, genom att den första sidan är ljusast och den sista mörkast. På detta sätt kan användaren lokalisera både var dokumentet börjar och slutar.

Vi förändrade även ordningen av R och L i sammanfattningsfälten. I tidigare skisser grupperades dessa så att alla R var samlade och alla L var samlade. Vid utvärderingen av prototypen blev det tydligt att genom att placera R och L i samma ordning som rubrikerna och länkarna återfinns på sidan representerar de bättre sidans verkliga struktur.

## 6. RESULTAT

I detta kapitel redovisar vi resultatet av vårt arbete. Kapitlet inleds med en beskrivning av hur Flap Browsern fungerar och följs sedan av ett användarscenario. Slutligen diskuterar vi de begränsningar tekniken har, både vad gäller användningsområde, funktionalitet och teknologi.

### 6.1 Implementation

Den prototyp vi har skapat för att illustrera visualiseringstekniken ”Flap Browsing” är utvecklat i programmeringsspråket Java.

Den första sidan i webbläsaren visar information i detalj (fokus). Mängden information bestäms av rutans förutbestämda storlek (180x190 pixlar).

#### Siduppdelning

Finns det mer information i dokumentet än vad som ryms i den första rutan, delas detta upp i ett antal lika stora sidor. Antalet flikar motsvarar den totala informationsmängden i dokumentet. Ordningen på sidorna följer flödet av informationen i dokumentet och förtydligar med en sidnumrering.

Då användaren vill fokusera en sida som är dold dubbelklickar hon på sidan och denna lägger sig främst. Övriga sidor ordnar sig då i nummerordning.

#### Sidöversikt

För att ge en översikt över varje sidas innehåll finns det överst ett sammanfattningsfält. Detta fält återger antalet rubriker och länkar som finns på sidan i form av



Fig. Bild av FlapBrowsern.

bokstäverna R och L. Bilder återges som en liten bild. Då användaren vill läsa den rubrik som återfinns på en dold sida, klickar hon med pennan en gång på R. Ett litet fönster öppnar sig då med rubriktexten i. Genom att klicka på den igen, eller göra ett annat val, stängs fönstret.

### **Navigering inom dokumentet**

Bläddring mellan sidorna kan genomföras på två sätt. Det ena är att dubbelklicka med pekdonet på sammanfattningsfältet. Det andra är att med hjälp av ”skrollknappen” på PDA:n bläddra mellan sidorna. Med ”upp” och ”ned” bläddrar sig användaren till den sida som ligger placerad närmast bakom eller framför den fokuserade sidan.

### **Navigering till andra webbsidor**

Det finns två sätt att navigera till en ny webbsida. Det ena är att användaren skriver in URL:en manuellt i det fält som finns längst upp i webbläsaren. Prototypen använder sig här av de funktioner som är standard för användningen av en PDA, nämligen det inbyggda ”tangentbordet”. Det andra är att användaren med pekdonet klickar på en text- eller bildlänk på sidan. Med hjälp av en pil till vänster av adressfältet kan användaren sedan gå tillbaka till den senast visade URL:en.

### **Bildvisning**

Då en sida innehåller bilder som får plats på sidan visas dessa i naturlig storlek. De bilder som är för stora förminskas till en förutbestämd storlek. Om användaren vill se en större version av bilden klickar hon på denna uppe i sammanfattningsfältet. Bilden placerar sig då i ett nytt fönster som fyller hela skärmen. Genom att klicka på bilden eller på en X-knapp (stäng) uppe i högra hörnet stängs bilden.

### **Avsluta webbläsaren**

Flap Browser:n avslutas med hjälp av en stängknapp som är placerad nere i den vänstra delen av fönstret.

## **6.2 Användarscenario**

För att öka förståelsen för hur webbläsaren fungerar vid användning illustrerar vi nedan ett bildscenario för bläddring i en webbsida. (Då prototypen används i en PDA finns det en klocka uppe i högra hörnet istället för nedanstående knappar)

### **Vy 1. Inläsning av en webbsida**

Det första som sker då användaren laddar in en webbsida är att den totala informationsmängden delas upp i sidor. Varje sida tilldelas ett sidnummer och information om hur många rubriker, länkar och bilder den innehåller. Denna information placeras tillsammans med bilder i miniatyrformat i ett sammanfattningsfält längs upp på varje flik.



Fig. Flap Browser då en webbsida har laddats in i webbläsaren och delats upp i flera sidor.

**Vy 2. Visning av detaljinformation om rubrik, länkar och bilder.**

Då användaren vill läsa en rubrik eller länk på en sida, klickar hon med pekdonet på bokstaven R eller L. Rubriken visas då i sin helhet i ett litet nyöppnat fönster. Fönstret placeras så långt till höger som möjligt, utan att täcka sidnumreringen. Det R som användaren har valt att visa detaljinformation för markeras med en gul platta, som har samma färg som fönstret med rubriktexten i. Fönstret stängs automatiskt då användaren utför någon annan funktion i webbläsaren, som till exempel att aktivera en annan sida eller klickar i/på fönstret. På samma sätt kan en bild förstöras upp.

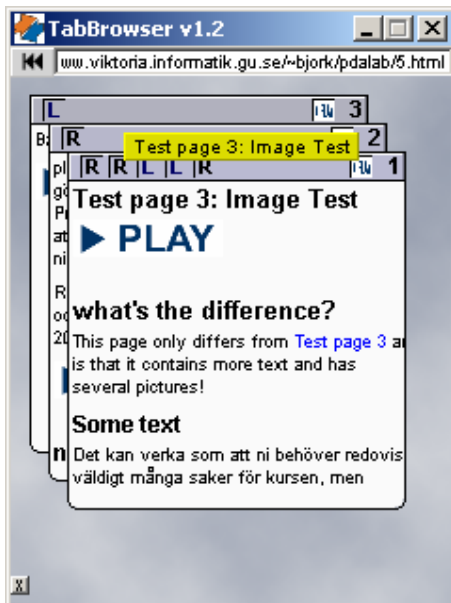


Fig. FlapBrowser'n efter att användaren har klickat på ett R .

### Vy 3. Byte till en annan flik

Då användaren vill byta fokus till en annan sida än den som för närvarande är fokuserad görs detta genom att dubbelklicka på sidnumret längst ut till höger. Flikarna placeras då om i huvudfönstret så att den fokuserade fliken placeras längst fram. De bakomliggande flikarna bibehåller sin placering i nummerordning.

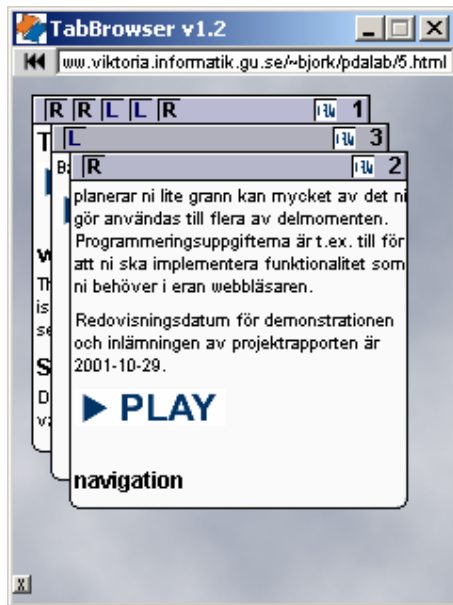


Fig. FlapBrowser efter fokusering av en flik som ligger mitt i nummerserien.

## 6.3 Begränsningar

Nedan följer en sammanställning över de begränsningar vår designlösning har.

Vår designlösning har en stor begränsning vad gäller den totala mängden text ett dokument kan ha. För att ge en god överblick över den totala mängden text och god läsbarhet av texten så är maxantalet 5 sidor. Blir antalet sidor större försvinner läsbarheten för användaren allt eftersom sidantalet ökar.

Vår designlösning klarar inte alltför komplexa webbsidor med många rubriker, bilder och länkar. Den lämpar sig inte heller för visning av webbsidor där strukturen i sig är viktig eftersom strukturen placeras om i förhållande till den ursprungliga webbsidan. Av samma anledning lämpar den sig inte heller för webbsidor som är uppbyggda med "frames" eller tabeller. Därför kan vi konstatera att vår design lämpar sig bättre för löpande text såsom en nyhetstext än för kommersiella webbsidor med mycket bilder och "frames".

Vår designlösningens tekniska begränsningar bestäms främst av att verktyget är en PDA och därmed saknar flera av den stationära datorns kapaciteter och möjligheter. Beräkningskapacitet hos en PDA är mindre än på en PC. PDA har inte samma kapacitet som PC att föra över stora dokument på liten tid. En annan begränsning är ju

naturligtvis den till storleken lilla skärmen på PDA:n. Att ett traditionellt tangentbord saknas ger i sig flera begränsningar som vi försökt komma förbi med våra designlösningar.

## 6.4 Användartest

Den avslutande användarstudien genomfördes genom att en gruppmedlem gav instruktioner, medan två gruppmedlemmar observerade testsituationen. Försöket utfördes på en bärbar dator, då vissa funktioner hos prototypen inte fungerade på ett tillfredsställande sätt på en PDA.

I användarstudien deltog fyra försökspersoner. Användarstudien delades in i två moment, där vi i den första förklarade för testpersonerna att användarstudien gällde en webbläsare, utan att ge detaljer om hur den fungerar. Testpersonen fick sedan 30 sekunder på sig för att bekanta sig med hur webbläsaren fungerar. Den inledande uppgiften bestod i att leta efter rubriken ”Navigation”, gå till den sidan och sedan bläddra tillbaka i dokumentet till första sidan. Andra uppgiften bestod i att gå till ”sida 5”, förstora en bild och sedan stänga fönstret med bilden i. Slutligen bad vi testpersonen stänga av webbläsaren.

Användarstudien av den andra testgruppen genomfördes på samma sätt, med undantaget att den inleddes med en demonstration av funktionaliteten. Försökspersonerna fick likadana uppgifter som den första gruppen, men ingen tid för självstudier. Användarstudien som inleddes utan demonstration skapade förvirring hos försökspersonerna över hur webbläsaren fungerade i allmänhet. Försökspersonerna förstod inte principen om hur webbsidan delades upp i mindre sidor, utan klickade på bakomliggande sidor i tron om att de var fristående webbsidor.

Resultaten i de båda användarstudierna belyste samma brister webbläsaren hade. Ett problem som blev tydligt vid användarstudierna var att användaren gärna klickade på de R och L som finns på första sidan, trots att samma information kunde erhållas på den aktuella sidan.

## 7. DISKUSSION

Tidigt i vår designprocess tog vi fram en kravspecifikation som vi ville att vår teknik skulle leva upp till. Denna har tidigare presenterats i det kapitel som heter ”1.2 Bakgrund”. I metodavsnittet har vi sedan ställt upp designprinciper som vi har arbetat efter. I denna del av rapporten kommer vi att diskutera vad vi har uppnått av dessa krav, men även vad vi inte har uppnått.

### Användaranalys

Det första steget var självklart för oss, nämligen att göra en användaranalys. För att ta fram vår användargrupp använde vi oss av vad vi diskuterat på seminarier, om vilka som använder PDA och i vilket syfte detta görs. Med stöd av detta ringade vi in en grupp teknikintresserade och datorvana personer i farten, som främst använder PDA för att hämta information. När vi testade våra pappersprototyper använde vi oss av



både personer från denna användargrupp, men även personer som aldrig hade använt en PDA.

### **Synbarhet**

För att skapa en teknik som presenterar information på ett så lättöverskådligt sätt som möjligt, har vi arbetat för att göra funktioner och objekt synbara. Som representation har vi använt oss av en naturlig avbildning av en bunt med pappersark, ”cascaded-windows”, som har som funktion att när användaren markerar ett ark så läggs detta överst i högen, det hamnar i fokus och görs därmed läsbart med hög detaljåtkomst. Det är alltid hela dokumentet som visas i bunten, det finns inga underliggande sidor som inte syns. Överst på varje sida i Flapbrowsern finns det en sammanfattning med bokstavsrepresentationer med vad som återfinns på sidan, och ett sidnummer i linjär följd. Detta fält fungerar som en översikt över varje sidas innehåll för igenkänning. Bokstäverna vi använt oss av är R för rubrik och L för länk, och då man markerar dessa kommer ett fönster upp som visar hela rubriken/länken. Detta fönster är gult och placeras till höger och något nersänkt från bokstaven man klickade på. Fönstret stängs automatiskt ner då man klickar på en annan bokstav, eller då man klickar i själva fönstret. I sammanfattningen ligger även förminskningar av de bilder som finns på sidan, de är placerade till höger i fältet. En nackdel som framkom när prototypen blev färdig, är att det visade sig vara svårt att träffa bokstavsrepresentationerna med pekdonet. Om användaren skulle befinna sig på t.ex. ett tåg så skulle det vara mycket svårt att använda sig av denna webbläsare då skakningarna leder till fler missar.

I skärmens nedre del, i vänstra hörnet, finns en liten ruta markerad med ett kryss i vilken man kan stänga ner hela Flap Browsern. Länkarna på sidorna är markerade med blå färg och understrukna, och då de klickas på så kommer man till den sidan.

Längst upp i displayen ligger ett adressfält, precis som i t.ex. Windows Explorer, som säger var man befinner sig, och man kan även skriva in en ny adress. Här har vi tagit tillvara på den datorvana som användaren har med sig. Även valet att lägga en ”tillbaka-knapp” till vänster om adressfältet bygger på användarens tidigare erfarenheter.

Vi har i designen av Flap Browsern försökt att utnyttja de befintliga resurserna i PDA:n så långt som möjligt, framför allt när det gäller grafik. Vi har utnyttjat grafiken för att färgsätta sammanfattningsfältet i en gråskala där det första dokumentet är ljusast och det sista mörkast. På detta sätt vill vi visa djupet på bunten, d.v.s. genom en skapad ”skugga” visa hur stort dokumentet är. Flap Browsern utnyttjar även de befintliga knapparna på PDA:n för att kunna förflytta sig genom ett dokument, och att scrolla genom sidor i linjär följd. En huvuduppgift var att utnyttja skärmen maximalt, och detta har vi löst genom att det uppdelade dokumentet staplas på hög, istället för att t.ex. sprida ut förminskade sidor över hela skärmen.

### **Konceptuella modeller**

I Flap Browsern hjälps användaren att skapa en mental modell genom att tekniken bygger på representationen av en metafor, nämligen en bunt med papper. Genom att bläddra igenom högen med papper förflyttar sig användaren genom dokumentet. För att orientera sig i högen finns en sidnumrering överst i högra hörnet i sammanfattningen på sidan. Det positiva med att utnyttja en metafor i så hög grad som vi gör i vår teknik, är att användaren känner igen sig från den fysiska verkligheten, och därför har lätt för att lära sig hur tekniken fungerar. Det negativa med att designa en teknik efter metaforer är att de inte är skalbara och förutsägbara.

Om man istället arbetar efter att sätta upp ett antal fysikaliska regler som skall gälla, så skulle man vinna detta, men det gör det svårare för användaren att orientera sig och känna igen sig. Problem kan även uppstå på grund av mismatch, d.v.s. om användaren har en bild och erfarenhet av en metafor, medan systemet har en annan. I Flap Browsern kan detta ske i sammanfattningsfältet. Användaren kan luras att tro att R- och L-representationerna är knappar, och att om man trycker på ett L så kommer man automatiskt till den sidan som länken hänvisar till.

### **Begränsningar**

Flap Browsern har många fysiska begränsningar redan från början, eftersom den skall användas i en PDA, vilket kan underlätta för användaren att inte göra fel. Webbläsaren visar alla de funktioner som finns, så att det skall vara omöjligt för användaren att sitta och leta efter funktioner som inte finns, och därmed göra fel. Vid otillåtna val kommer inget felmeddelande, som t.ex. då man försöker klicka i pop-up-rutan där namnet på länken finns i tron om att komma dit. Det finns heller ingen hjälpfunktion, så man kan inte lära av systemet på det sättet. Flap Browsern är mycket begränsad vad det gäller storlek på dokument och storlek på bilder. Den kan visa vilka sidor som helst, men eftersom den inte har någon funktion som läser av hur långt ett dokument är, så blir representationen oanvändbar. Vi har därför satt upp en gräns vid fem sidor för att kunna behålla både överblick och detaljåtkomst på ett optimalt sätt. Stora bilder förminskas till ett av oss förutbestämt format, för att inte ta upp för mycket av textutrymmet. Detta gör tyvärr att stora bilder med mycket detaljer kan förlora sin betydelse. När ett dokument som innehåller väldigt många bilder, länkar och rubriker visas i Flap Browsern så uppstår det problem i sammanfattningsfältet. Eftersom fältet inte är dynamiskt så kommer bokstavsrepresentationerna att bli osynliga i fältets ändar, eftersom de läggs på hög där. Det är även en begränsning att användaren inte kan markera text och utföra funktioner för att kopiera, spara eller klippa ut.

### **Feedback**

För att ge användaren kontroll och minska ovetande och frustration, förmedlar Flap Browsern feedback genom att när man aktiverar en funktion så sker aktionen omedelbart. Men när man försöker aktivera något som inte är en funktion, så händer ingenting, vilket istället kan skapa frustration.

### **Konsekvens**

Flap Browsern har en konsekvent placering av sidorna, och varje sida har en konsekvent utformning med sammanfattningsfält överst och informationen presenterad under. Första sidan har också ett sammanfattningsfält, och även om det egentligen inte fyller någon funktion, då man ser vilka bilder, länkar och rubriker som finns på den, så ger det känslan av att systemet är konsekvent.

Vi använder en gråskala för att beskriva djupet på bunten med sidor, men detta fungerar bara när sidorna ligger i nummerordning med sida nummer ett längst fram. När man går vidare i dokumentet, och bläddrar mellan sidorna, behåller sida nummer ett den ljusaste färgen, även om den ligger längst bak.

För att användaren skall känna igen sig och inte tappa vare sig fokus eller överblick vid navigering inom ett dokument eller mellan olika dokument, så kan användaren aldrig ändra på nummerordningen, utan sidorna följer alltid varandra linjärt. På detta sätt kan användaren förutse beteendet hos andra sidor.

## 8. FRAMTIDA ARBETE

Avslutningsvis ger vi här förslag till fortsatt utveckling av webbläsaren för att tekniken skall bli ännu mer användbar.

### **Markering av text**

En teknik att utveckla i framtiden som vi funderat över är att infoga en funktion med pekpena/pekdon. Tekniken skulle tillåta att man markerade text på en flik med pekpena/pekdon och när markeringen når slutet av sidan skall tekniken automatiskt byta till nästa flik. När man släpper pekpenan/pekdonet komma det upp en ruta med förfrågan om man vill kopiera, ta bort eller klippa ut den markerade texten. Man skall då kunna klistra in den markerade texten igen på valt ställe, detta genom att peka två gånger med pekpenan/pekdon. För att utveckla vår teknik vidare skall man även kunna skicka den markerade texten med ett maildokument. Med ovanstående funktioner implementerade skulle vår designlösning ge användaren ett vidare användningsområde av vår visualiseringsteknik.

### **Utökande av antal sidor**

En annan design att utveckla är att utöka antal konkreta sidor med text till fler än fem med bibehållen läsbarhet. I dagsläget har vi inga idéer eller tankar på hur detta skulle kunna lösas. Då vår designlösning är mycket begränsad av att endast kunna visa några få sidor med bibehållen läsbarhet är denna utvecklingsfråga viktig.

Det kan vara så att man för att kunna visa flera sidor samtidigt som man bibehåller läsbarheten faktiskt får använda sig av en helt annan designlösning. En lösning kan vara att man delar upp skärmen på PDA:n i ett antal mindre delar och att man i varje del har vår ”pappersbunt” om fem sidor och att man klickar upp en pappersbunt i taget och läser ifrån.

### **Länkstruktur**

Vi hade från början ambitionen att implementera vår idé om ett sökträd som visade den länkstruktur som fanns i dokumentet och de sökvägar som användaren förflyttat sig inom. Anledningen till att vi valde bort denna teknik var att vi insåg att det dels skulle bli svårt att få plats med detta sökträd på skärmen tillsammans med vår ”pappersbunt”, dels hade vi inte tid inom projektets ramar att implementera detta. Vi inser fördelen med att erbjuda användaren denna teknik så om vi skulle fortsätta med vår visualiseringsteknik i framtiden skulle detta prioriteras.

### **Sammanfattningsfunktion**

Något som vi saknar hos designen av vårt visualiseringsverktyg är en sammanfattningsfunktion/sökfunktion för sökning av sökord i dokumentet. Denna funktion skulle bekräfta för användaren att hon hittat ett relevant dokument. Användaren slipper då skumma igenom texten efter delar som är av intresse som första åtgärd utan kan lätt se om dessa ord finns med i texten. En utökning av denna funktion skulle kunna vara att det markerades var i texten orden fanns.

### **Automatisk beräkning av sidornas storlek**

Det skulle vara en stor fördel om vår teknik kunde beräkna den optimala storleken på varje sida utifrån varje enskilt dokumentens egenskaper. Idag har vi själva bestämt storleken utifrån ett dokument som minimeras till fem sidor för att ge hög läsbarhet.

Eftersom inget dokument är det andra likt skulle en sådan beräkningsteknik ge användaren större möjlighet till god läsbarhet och korrekt överskådlighet av dokumentets omfattning.

## REFERENSER

1. Bederson B. et. Al. "Pad++: A Zooming Graphical Interface for Exploring Alternate Interface Physics". In Proceedings of UIST'94, UCM Press, 1994.
2. Björk S. et. Al. "WEST: A Web Browser for Small Terminals". In Proceedings of ACM UIST'99, ACM Press 1999.
3. Furnas G.W. "Generalized Fisheye views". In Proc ACM CHI'86 Conferens on Human Factors in Computing Systems, Boston, Massachusetts, April 13-17, ACM Press, 1986.
4. Holmqvist L.E. "Flip Zooming: Focus+Context Visualization of Linearly Ordered Discrete Visual Structures". In Holmqvist, L.E. "Breaking the screen barrier", Ph.D thesis, Department of Informatics, Göteborg University, Sweden. ISSN:1400-741x.
5. Holmqvist L.E. "The ZoomBrowser. Showing simultaneous Detail and Overview in Large Documents". In Human IT , Vol. 2, No.3, pp.131-150, ITH, Borås, Sweden 1998.
6. Lamping J. "Focus+Context Technique Based On Hyperbolic Geometry for Viewing Large Hierarchies. In proceedings of CHI'95, ACM Press, 1995.
7. Rao R. et. Al. "Rich interaction in the Digital Library". Communications of the ACM, April 1995/Vol. 38, No 4.
8. Robertsson G.G. and Mackinlay J.D. "The Document Lens". UIST'93. Nov 3-5, 1993.
9. von Dorrien C. Designprinciper från föreläsning i kursen "Människa-Dator-Interaktion" vid IT-Universitetet, september 2001.
10. Woodruff, A. et. Al. "Constant density in Zoomable Interfaces". In Proceedings of Advanced Visual Interfaces (AVI'98), pp. 57-65, ACM Press, 1998.