

**Påverkan på mentala modeller vid navigering med 2-
respektive 3D-gränssnitt**

(HS-IDA-EA-00-504)

Lena Hagelin (a97lenha@student.his.se)

*Institutionen för datavetenskap
Högskolan i Skövde, Box 408
S-54128 Skövde, SWEDEN*

Examensarbete på det kognitionsvetenskapliga programmet under
vårterminen 2000.

Handledare: Martin Erikson

Påverkan på mentala modeller vid navigering med 2- respektive 3D-gränssnitt

Examensrapport inlämnad av Lena Hagelin till Högskolan i Skövde, för Kandidatexamen (B.Sc.) vid Institutionen för Datavetenskap.

2000-06-09

Härmed intygas att allt material i denna rapport, vilket inte är mitt eget, har blivit tydligt identifierat och att inget material är inkluderat som tidigare använts för erhållande av annan examen.

Signerat: _____

Påverkan på mentala modeller vid navigering med 2- respektive 3D-gränssnitt

Lena Hagelin (a971enha@student.his.se)

Sammanfattning

Människan skapar mentala modeller för det mesta som hon konfronteras med. Dessa inre föreställningar hjälper henne sedan att hantera situationer som hon ställs inför. Hypermedia är en ny typ av miljö som vi möter bland annat på Internet och som kan vara problematisk att hantera. Som hjälp för navigering i information i hypermedia finns olika hjälpmedel, så kallade navigeringsverktyg. I detta arbete jämförs hur två olika navigeringsverktyg med två- respektive tredimensionell struktur påverkar våra mentala modeller. En kvalitativ undersökning med åtta försöksdeltagare har genomförts och metoder som har använts är observation, intervju samt tecknade skisser. Resultatet visade inte på någon egentlig skillnad i strukturen på de mentala modellerna för respektive navigeringsverktyg. Ur användbarhetssynpunkt framkom dock att den tvådimensionella strukturen var att föredra av de två verktyg som användes i undersökningen.

Nyckelord: Navigeringsverktyg, Mentala modeller, Navigering, Visualisering, Navihedron.

Innehållsförteckning

Förord	1
1 Går du också vilse i hyperspace?	2
1.1 En vision	2
2 Syfte och bakgrund	3
2.1 Navihedron.....	3
2.2 Två eller tre dimensioner?	4
3 Avgränsning	6
4 Hypermedia	7
4.1 Dimensioner i hypermedia.....	7
4.1.1 Strukturnivåer.....	7
4.1.2 Beskrivningsnivåer.....	8
4.2 Navigering i hypermedia	9
4.2.1 Navigeringsverktyg	10
4.3 Visualisering av information i hypertextformat.....	11
5 Teoretiska perspektiv och problembeskrivning	12
5.1 Mentala modeller	12
5.1.1 Kognitiva kartor, kognitiva collage och spatiala mentala modeller.....	13
5.2 Kognitiva artefakter	14
5.2.1 Mentala modeller av kognitiva artefakter	15
5.3 Spences teoriram för navigering	16
6 Problemformulering och hypoteser	18
7 Förväntat resultat	20
8 Metod	21
8.1 Möjliga metoder.....	21
8.1.1 Klassisk experimentering	22
8.1.2 Verbala beskrivningar	22
8.1.3 Skisser	23
8.1.4 Konstruktiv interaktion	23
8.1.5 On-line protokoll.....	23
8.1.6 Olika analysmetoder.....	23
8.1.7 Vanliga problem i när slutsatser ska dras.....	24
8.2 Val av metod.....	25
8.3 Försöksdeltagare	26

8.4 Undersökningsmaterial	27
8.5 Pilotundersökning	29
8.6 Procedur och genomförande	30
9 Resultat och slutsatser.....	33
9.1 Mentala modeller – Uppgift 1.....	33
9.2 Inläring – Uppgift 2 och 4a.....	34
9.3 Användande – Uppgift 3 och 4b.....	35
9.4 Mest intressant – Uppgift 4c.....	36
9.5 Text eller bilder i Navihedron – Uppgift 4d	36
9.6 Jämförande synpunkter – Uppgift 4e.....	37
10 Diskussion.....	38
11 Fortsatt arbete.....	40
Referenser.....	41

Förord

Förord

Jag vill rikta ett stort tack till Ulrika Nelson på Adcore (fd Information Highway) i Göteborg. När jag påbörjade detta arbete arbetade hon på MIND i Göteborg och det var hon som gav mig idén till problemområdet. Ulrika har också hjälpt mig med tips om litteratur och referenser och givit mig mycket uppmuntran och stöd under arbetets gång.

Jag vill också tacka MIND som har bidragit med bio/teatercheckar som ersättning till försöksdeltagarna i min undersökning. Karin Fransson har ställt upp som hjälpsam kontaktperson på MIND sedan Ulrika Nelson slutade sin anställning där.

Ett stort tack även till Martin Erikson som har varit min handledare på Högskolan i Skövde. Han har med sin kunskap och kritiska blick hjälpt mig att få kvalitet på arbetet, både i innehåll och struktur.

Ett speciellt tack vill jag rikta till Professor Ben Shneiderman, Human-Computer Interaction Laboratory, University of Maryland, som mycket vänligt och snabbt svarade på en förfrågan som jag skickade till honom via e-post. Jag fick både ta del av hans stora kunskaper inom området och hans personliga åsikter liksom värdefulla litteraturhänvisningar.

Till sist vill jag också tacka min snälla familj, Anders, Johan och Oscar, som har stått ut med mig under de stressigaste och svåra perioderna.

1 Går du också vilse i hyperspace?

1 Går du också vilse i hyperspace?

På konferensen "Creativity & Cognition 3" som hölls i England oktober 1999 presenterades ett antal tredimensionella rörliga grafiska objekt som navigeringsverktyg för webbsidor på Internet. Dagens snabba datorer och överföringshastigheter i kombination med allt mer sofistikerade grafiska tekniker gör det möjligt att framställa och praktiskt använda en stor variation av hjälpmedel för att presentera innehållet i elektronisk information, som till exempel en webbplats på Internet.

Detta arbete fokuserar på hur människors mentala föreställningar av information i hypertextformat formas med hjälp av olika kognitiva artefakter¹ som navigeringsverktyg. I undersökningen som presenteras längre fram kommer en jämförelse att göras mellan två olika applikationer – ett tredimensionellt grafiskt objekt, en sk Navihedron, och ett traditionellt navigeringsverktyg i form av en menystruktur. Förhoppningen är att kunna ge ett svar på frågan om vilket av dessa verktyg som bäst stödjer människors förmåga att navigera i information i hypertextformat, som till exempel en webbplats. Grundfrågeställningen är alltså om människan kan forma en effektivare mental modell med hjälp av ett tredimensionellt verktyg av typen Navihedron än med en tvådimensionell meny.

1.1 En vision

Redan på 30-talet hade Vannevar Bush en vision om det som vi idag kallar för hypermedia eller hypertext. Hans teori, som presenterades i en artikel i *The Atlantic Monthly* 1945, var att man skulle kunna samla mycket information såsom böcker, anteckning och meddelanden i ett mekaniserat "bibliotek" kallat Memex (Bush, 1945). Informationen skulle lagras på mikrofilm i ett skrivbord med flera projektionenheter så att användaren skulle kunna studera och jämföra flera filmer samtidigt. Nielsen (1995) pekar på likheten med de fönstersystem som är vanliga i dagens persondatorer. Mekaniken för sökning i Memex skulle byggas enligt människans sätt att tänka, d v s genom associationer och inte genom traditionell indexering. Detta skulle medföra snabbhet och flexibilitet och Memex skulle helt enkelt kunna ses som ett intimt komplement till minnet. Bush (1945) förutsåg det informationssamhälle som har växt fram under 1900-talet och de krav på rationell strukturering som dessa stora informationsmängder har fört med sig.

I och med den snabba utvecklingen och spridningen av datorer, elektronisk kommunikation och effektiv lagring av information har människan idag tillgång till nästan obegränsade mängder av information. Internet har utvecklats till en ständigt växande "informationsbank" som bland annat företag och myndigheter använder för att presentera information och sälja varor och tjänster. Det innebär att allt fler människor kommer i kontakt med och ska lära sig att hitta i och använda denna nya typ av media – hypermedia.

¹ Med kognitiv artefakt menas här ett verktyg skapat för att stödja människans informationsprocess enligt definition gjord av Stephen J. Payne (1992).

2 Syfte och bakgrund

2 Syfte och bakgrund

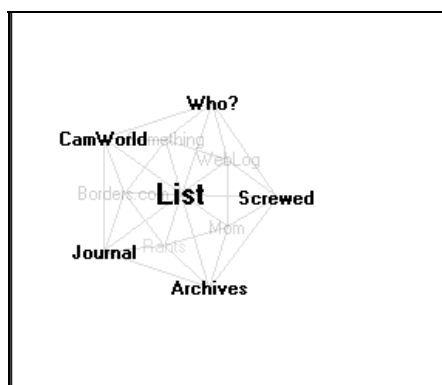
Människor använder ofta visuella metaforer för att beskriva kognitiva processer (Card, Mackinlay & Shneiderman, 1999). När vi förstår någonting säger vi till exempel att vi ”ser” det. Vi försöker ”klargöra” våra idéer och drar dem i ”fokus” liksom vi ”ordnar” våra tankar. Card m fl (1999) menar att detta är ett tecken på att det finns ett nära samband mellan vad vi ser och våra tankar.

Styrkan i människans intelligens ligger i hennes förmåga att utnyttja externa hjälpmedel som stärker hennes kognitiva förmågor, kognitiva artefakter (Norman, 1993). En typ av sådana hjälpmedel är olika grafiska framställningar som används för att presentera information, så kallad informationsvisualisering (Card m fl, 1999). Syftet med informationsvisualisering är att utveckla eller förstärka våra kognitiva förmågor när det gäller att tillgodogöra oss abstrakt data som till exempel information i hypertextformat. ”The purpose of visualization is insight, not pictures” (Card m fl, 1999, sid 6).

I studier av interaktionen mellan människa och dator görs med fördel användbarhetstester och praktiska utvärderingar av olika slag. Det är dock viktigt att även fördjupa kunskaperna om de kognitiva processer som ligger till grund för användbarhetsfrågor. En god visualisering underlättar för människan att klara en uppgift bra medan en dålig tvärtom kan försämra den kognitiva förmågan (Card m fl, 1999).

2.1 Navihedron

Ett av de exempel på tredimensionella navigeringsverktyg som presenterades på ”Creativity & Cognition”-konferensen hösten 1999 var en struktur kallad Navihedron, utvecklad av det engelska företaget Amaze (Navihedron, 2000 – bilaga 1). Navihedron är en idé om ett nytt synsätt för presentation av information i digitala media som inte utgår från överföringar från den tryckta sidan, d v s information i pappersformat. Företaget vill utveckla en ny uttrycksrymd i stället för att tvinga in ”gamla” metaforer i nya digitala medier.



Figur 1. Exempel på Navihedronstruktur

2 Syfte och bakgrund

Navihedron är en tredimensionell geometrisk struktur (en polygon) som ska ge en vägledning både till vad användaren ser på skärmbilden och den organisering av information som ligger bakom gränssnittet, se figur 1. När man klickar på en nod roterar hela strukturen och den valda noden placeras i förgrunden. Det går också att snurra på hela strukturen genom att klicka på en nod och dra den runt. Företaget hävdar att innehållet i en komplex informationsrymd, till exempel en webbplats, på ett enkelt sätt kan visualiseras i en Navihedron så att navigering i informationen kan ske intuitivt och flexibelt. Den viktigaste egenskapen hos Navihedron, menar man, är att den kan visa relationer mellan olika delar i en informationsrymd. Hur detta praktiskt skulle kunna implementeras framgår dock inte av den information som finns tillgänglig på Navihedrons hemsida (Navihedron, 2000 – bilaga 1).

2.2 Två eller tre dimensioner?

Genom en lång utvecklingsprocess i en tredimensionell värld har människans visuella system blivit mycket effektivt i att ge oss en pålitlig intern representation, eller uppfattning, av vad som försiggår i vår omgivning (Shepard, 1990). Den komplicerade, fysiska process som sker när näthinnan stimuleras av ljus till ett tvådimensionellt mönster från vilket hjärnan sedan konstruerar vår visuella värld – dvs det vi upplever att vi ser - pågår utan att vi är medvetna om den. Vår uppfattning av en stabil, kontinuerlig och bestående tredimensionell omgivning avslöjar normalt sett ingenting om det enorma och komplexa neurala system som så snabbt konstruerar denna uppfattning.

Innan datortekniken fanns var visualisering av information begränsad till tvådimensionella, plana ytor som till exempel papper. Försök att med hjälp av geometriska former och färger skapa ”tredimensionella” bilder på plana ytor, i till exempel diagram, blir på en gång en människans förmåga att med sina två ögon se djup, ändå bara en tvådimensionell yta för betraktarens öga. Med datorernas utveckling har informationsvisualisering genomgått en revolution då både instrument (datorer och program) och de visuella representationerna som används (den synliga informationen) ger helt nya möjligheter till bland annat tredimensionell och rörlig visualisering, trots att skärmen för presentationen fortfarande består av en tvådimensionell, platt yta (Card m fl, 1999). Området är stort och det finns många användbarhetsaspekter att studera. En fråga är hur människans kognitiva och perceptuella förmågor stöds eller störs av dessa olika tekniker för informationsvisualisering.

2 Syfte och bakgrund

Inom forskningsområdet HCI (Human Computer Interaction) debatteras ofta fördelar och nackdelar med två- respektive tredimensionella visualiseringar (Shneiderman, personlig kommentar). Förespråkarna för tvådimensionella presentationer pekar på att en dataskärm är tvådimensionell och att vår visuella perception är inställd på att bara se en tvådimensionell projektion av den tredimensionella världen. Vi är helt enkelt vana vid papper och liknande presentationer. Dessa förespråkares kognitiva och perceptuella argument är att tvådimensionella presentationer är enklare och att ocklusion (ihopgyttring) här är ett mindre problem – information kan till exempel inte döljas bakom annan information. De som förordar tredimensionella presentationer pekar däremot på att verkligheten är tredimensionell och att vår erfarenhet bygger på rörelser i tre dimensioner vilket också medför att vi navigerar smidigare med hjälp av tredimensionella verktyg. Som kognitiva och perceptuella argument framhåller de att det finns mera utrymme tillgängligt på skärmen när man använder tredimensionella objekt och därmed kan mer information visas (allt enligt Shneiderman).

De argument som framförs av respektive grupp är relevanta men bör ses i relation till vilken typ av information det handlar om. Det är troligt att en tvådimensionell presentation generellt sett är enklare att hantera och även utgör en välbekant miljö för de flesta användare. En nackdel är att den kan vara svåröverskådlig om informationsmängden är stor. Risken finns att synligheten försämras och att användaren antingen måste rulla skärmbilden eller öppna länkar för att få en överblick av vilken information som finns. En tredimensionell presentation kanske kan omfatta mer information på motsvarande utrymme men måste vara så tydligt utformad så att användaren utan problem förstår hur han eller hon ska interagera med gränssnittet. Det behöver inte vara svårare att hantera en tredimensionell presentation än en tvådimensionell, men det är möjligt att användaren kan behöva lite tid för att lära sig det. Här finns dock, som tidigare nämnts, också problem med synlighet eftersom delar av informationen kan döljas bakom det som finns i förgrunden. En slutsats måste vara att det finns användningsområden för både två- och tredimensionella presentationer av information och att det är informationsmängd och innehåll samt målgrupp av användare som avgör vilket som är mest lämplig.

3 Avgränsning

Studier av navigering i ett så komplext och omfattande område som hypermedia kan genomföras på många olika sätt. Detta arbete avgränsas till att studera två olika typer av navigeringsverktyg för en webbplats, en så kallad Navihedron och en traditionell hierarkisk meny, och att undersöka om dessa stödjer eller inte stödjer människors förmåga att navigera i informationen. Arbetet syftar till att undersöka hur människors mentala representationer av webbplatsen ser ut, d v s de inre föreställningar av webbplatsens innehåll och struktur som användaren formar med hjälp av navigeringsverktyget, samt att undersöka hur god förmåga användaren sedan har att "använda" webbplatsen. En jämförelse kommer att göras om de två olika typerna av navigeringsverktyg leder till olika typer av mentala representationer och om förmågan att använda webbplatsen i så fall skiljer sig mellan de två varianterna.

Den typ av webbplats som kommer att undersökas är information i hypertextformat - vilket förklaras nedan - riktad till generella internetanvändare. Det kan till exempel vara ett företag som presenterar sin verksamhet och sina produkter. Med navigering avses att tillgodogöra sig kunskap om innehållet på webbplatsen - *lära in*, och att forma strategier för att röra sig i den - *använda platsen* (Jul & Furnas, 1997). Den mentala representation som individen - ofta omedvetet - konstruerar kan ses som resultatet av inläringen och den bidrar sedan tillsammans med navigeringsverktyget till förmågan att använda webbplatsen. Navigering och mentala representationer diskuteras närmare i separata kapitel nedan.

4 Hypermedia

Information på Internet är ofta skapad i hypertextformat. Hypertext är en metod att presentera information på ett sätt som är mer flexibelt än i traditionellt pappersformat. Information i hypertextformat är till skillnad från pappersformat inte sekventiellt ordnad. Hypertext är strukturerad som ett nätverk bestående av enheter med information, kallade *noder*, och *länkar* som sammankopplar relaterade noder. Från en nod har läsaren genom länkar olika alternativa vägar att välja mellan. Länkningsegenskapen är just det som ger hypertext dess speciella karaktär och styrka genom att läsaren själv har kontroll över och kan välja hur hon vill gå vidare i det ögonblick informationen studeras.

Datorernas utveckling har gjort det möjligt att framställa och använda hyperdokument, dvs en med hjälp av hypertext sammanställd informationsmängd. Läsaren ser på sin datorskärm endast en (eller en del av en) nod samt de länkar - valmöjligheter, som finns till andra noder. Det innebär att hela hyperdokumentet, som kan vara mycket stort, inte är synligt för användaren. Det kan även vara svårt att tydligt definiera eller fastställa ett hyperdokuments gränser, eftersom olika "dokument"/webbplatser ofta är sammanlänkade i ett större nätverk.

4.1 Dimensioner i hypermedia

För att kunna diskutera två- respektive tredimensionalitet måste vi först klargöra vad vi menar med dimensioner. När vi i detta arbete diskuterar två- respektive tredimensionella navigeringsverktyg syftas på olika visuella, grafiska strukturer. Vi talar i dessa fall om hur informationen som presenteras i verktyget är spatialt (rumsligt) ordnad efter synliga eller osynliga axlar i en rymd.

4.1.1 Strukturnivåer

Begreppet dimensionalitet kan också användas på flera andra sätt när det gäller hypermedia (Card m fl, 1999). Ett användningsområde är definition av olika strukturnivåer (Dahlbäck, 1998):

- *Grundstruktur* – till exempel informationsmaterialet i en webbplats i hypertextformat
- *Synlig struktur* - layout på skärmen, inklusive navigeringsverktyg
- *Kognitiv struktur* - den mentala representationen som användaren har av dessa två tidigare strukturer och relationen mellan dem

Det är viktigt att vara medveten om dessa olika strukturnivåer när vi diskuterar navigeringsverktyg utifrån dess funktion som en del i länken mellan grundstrukturen på informationen och den mentala representationen.

4 Hypermedia

”Euklidiska egenskaper” är ett begrepp som ofta nämns i beskrivning av rymder. Dessa egenskaper syftar på de mer eller mindre stabila förhållanden som utmärker den fysiska grundstruktur som vi lever i. Avstånd är fasta och mätbara, platsers positioner är relativa varandra och det sker inga plötsliga, snabba förändringar där en plats flyttas till en annan. Sverige ligger där det ligger i förhållande till andra länder och Stockholm och Göteborg byter inte helt plötsligt plats. Dessa egenskaper är fundamentala för människans kognition (Höök m fl, 1998). I verkligheten stämmer oftast den synliga strukturen med grundstrukturen eftersom båda har spatiala egenskaper.

Geografiska miljöer har alltså en spatial (rumslig) grundstruktur med euklidiska egenskaper. Hypermedia har i sin grundstruktur däremot inga euklidiska egenskaper. I hypertext kan noder läggas till, flyttas och tas bort godtyckligt och det finns inte heller några spatiala relationer. Vi måste därför använda andra metoder för att mäta avstånd och bestämma relativa positioner när vi skapar den synliga strukturen som måste ordnas spatialt i två eller tre dimensioner. Det som syns på skärmbilden är ju bara en liten del av hela informationsrymden (Card m fl, 1999). Eftersom grundstrukturen inte har några euklidiska, spatiala egenskaper får visualiseringen, d v s den synliga strukturen - inklusive navigeringsverktyget - stor betydelse för hur den kognitiva strukturen konstrueras och hur användbar den blir.

4.1.2 Beskrivningsnivåer

En annan form av dimensioner i förhållande till en informationsrymd är olika perspektiv som den kan betraktas ur – olika beskrivningsnivåer (Sjölinder, 1998):

- *Överblick* – ett perspektiv från ovan, som en karta, där relationer mellan punkter beskrivs i termer som norr, söder, öster och väster om.
- *Route* – en mental resa genom miljön förmedlad som en verbal beskrivning.
- *Fixerad inspektion* – lokalisering av punkter (landmärken) i relation till varandra sett från en fix punkt i termer som framför, bakom, till höger om osv.

Vilket perspektiv man väljer att använda beror på egenskaperna i den aktuella miljön. Det första perspektivet, överblick, har ofta visat sig bidra till en hierarkiskt strukturerad mental modell av miljön (Dahlbäck, 1998). Enligt Dahlbäck skapar människor ofta naturligt hierarkiska strukturer från översikt-kunskap och han menar att detta därför är en mycket relevant beskrivningsnivå för design av hypermedia. Mot Dahlbäck's (1998) synpunkt kan invändas att det inte enbart är miljöns *egenskaper* som bestämmer beskrivningsnivå i designen. En minst lika viktig aspekt måste vara *syftet* med visualiseringen. Vill vi att användaren ska få en så bra överblick som möjligt av helheten kan det vara lämpligast att välja ”överblicksperspektivet”. Vill vi däremot styra vilken information användaren ska få tillgång till, till exempel utifrån vem han/hon är, kanske vi kan välja perspektivet ”fixerad inspektion”.

4 Hypermedia

4.2 Navigering i hypermedia

Enligt Svenska Akademiens Ordlista (Svenska Akademin, 1998) betyder ordet *navigera* "att under färd bestämma läge och kurs eller väg för fartyg eller flygplan mm". Den traditionella innebörden är alltså kopplad till en fysisk miljö, där man med hjälp av landmärken och diverse hjälpmedel såsom kartor, kompass och radarutrustning söker sig fram mot ett mål och samtidigt försöker undvika att komma vilse. På senare tid har man börjat använda samma begrepp för att beskriva hur man söker sig fram i virtuella, elektroniska miljöer (Spence, 1999). Vissa traditionella koncept, som till exempel "landmärken" och "route", har utvecklats speciellt för den nya typen av virtuella världar. Men det är viktigt att vara uppmärksam på de skillnader som finns mellan geografiska och elektroniska miljöer. Vi har tidigare konstaterat att fysisk miljö har euklidiska egenskaper, d v s spatiala relationer som är relativt stabila. Vi har också konstaterat att dessa egenskaper inte finns i grundstrukturen i hypertext och man ska därför inte ta för givet att koncept för fysisk miljö alltid är lämpliga att överföra till elektroniska rymder. Eftersom elektroniska miljöer inte har samma fysiska begränsningar som "verkligheten" finns det goda förutsättningar för att nya koncept för navigering i dessa kan utvecklas. Navihedronstrukturen, som beskrivits tidigare, är ett exempel på sådant nytänkande. Det är dock inte självklart att dessa nya koncept alltid innebär bättre lösningar än de traditionella, välbekanta och beprövade metoderna vilket kommer att prövas i detta arbete.

Begreppet navigera definieras olika av olika människor (Jul & Furnas, 1997). En del menar att det innebär att tillfredsställa finna vägen till ett mål, andra att det är en kognitiv process där man tillgodogör sig kunskap om en rymd och strategier för att röra sig i den. Senare kommer att redogöras för Spences (1999) syn på navigering eftersom den är inriktad på formandet av mentala modeller.

Syftet med navigering i hypermedia kan vara olika. Ibland söker man efter någonting speciellt men många gånger handlar det om ren utforskning av vad som finns. Van der Geest (1994) betonar att ett stort problem som beskrivs i många undersökningar är att användare upplever sig gå vilse i "hyperspace". Det kan handla om att man inte hittar den information som man vet ska finnas någonstans eller att man följer länkar som verkar intressanta och sedan inte hittar tillbaka till tidigare "noder" som man vill återvända till eller följa andra länkar från. Eftersom hypertext saknar det spatiala konceptet från fysisk miljö är det inte lika lätt att få en överblick eller veta var man befinner sig i ett hyperdokument som det är i till exempel en bok med innehållsförteckning, kapitelindelning och sidnumrering. Van der Geest konstaterar att "the readers of hyperdocuments must pay for their much greater freedom to choose their own paths through the information" (Van der Geest, 1994, sid 56).

4 Hypermedia

4.2.1 Navigeringsverktyg

Med ”navigeringsverktyg” kan man mena olika saker:

- Speciella program, så kallade ”browsers” som till exempel Netscape Navigator och Internet Explorer, med inbyggda funktioner för hur man tar sig till en speciellt angiven webbplats eller framåt och bakåt i förhållande till var man för närvarande befinner sig.
- Olika typer av sökverktyg som används till att söka efter information, både inom en enskild webbplats och i en större informationsmängd – till exempel hela Internet.
- Hjälpmedel, oftast i form av menyer av olika slag, som är begränsade till att gälla för navigering i en avgränsad domän, till exempel en webbplats. Designen av ett sådant verktyg är ofta anpassad till informationen i just den webbplatsen, med syfte att fungera tillsammans med den struktur som den är en del av.

I detta arbete är det den senare definitionen som avses när vi talar om navigeringsverktyg och kognitiv artefakt. Ett navigeringsverktyg för en webbplats måste dels kunna ge en överblick av vilken information som finns där - stöd till *inlärning*, dels vara ett hjälpmedel för orientering och förflyttningar inom domänen - stöd till *användande*.

4 Hypermedia

4.3 Visualisering av information i hypertextformat

Som vi har konstaterat är hypertext inte spatial i sin grundstruktur. Vi måste därför först göra någon form av spatialisering av "råmaterialet" för att kunna visualisera informationen med hjälp av ett två- eller tredimensionellt verktyg. Eftersom metrisk avståndsinformation inte är relevant för den typen av miljö kan avståndet mellan noderna snarare beskrivas som semantiska relationer som kan ge en uppfattning av hur *nära* de ligger i förhållande till varandra. För att kunna visualisera sådan semantisk information, d v s skapa en kognitiv artefakt, måste innehållet spatialiseras, det måste skapas en ordning i informationsrymden (Fowler, Fowler & Williams, 1997). Detta kan enligt Fowler m fl beskrivas som en informationsvisualiseringsprocess. Denna process delas in i tre steg:

1. Först måste det ske en spatialisering av den abstrakta datan vilket omfattar dels organisering av den, dels härledning (identifiering) av en spatial-visuell representation som är realiserbar. Fowler m fl (1997) vill med begreppet spatial-visuell betona att formen skall vara både rumslig och visualiseringsbar, vilket innebär att den ska kunna ses i två eller tre dimensioner. Denna härledning av representationsform är enligt Fowler m fl kärnan i informationsvisualisering.
2. När denna fas är klar bestäms sedan hur den spatiala representationen skall presenteras för användaren, hur till exempel navigeringsverktyget ska se ut.
3. Till sist bestäms vilka tekniker som ska erbjudas för användarnas interaktion med visualiseringen, till exempel rotation av navigeringsverktyget eller öppnande av menyer.

Hur man väljer hur den visuella representationen ska se ut beror ofta på grundstrukturen i informationen. Ett filsystem har till exempel redan en visualiseringsbar trädstruktur. Fowler m fl menar dock att i en stor informationsrymd, som det ofta handlar om på Internet, kan det vara svårt för användaren att hitta länkar långt ned i en länkstruktur och att det därför kan vara lättare att visualisera semantiska relationer i en tredimensionell representation.

Navihedronstrukturen som vi har valt att studera i detta arbete är en tredimensionell, men i de implementationer som presenteras har man inte utnyttjat dessa möjligheter till visualisering av semantiska relationer. Det är svårt att förstå hur det skulle gå att genomföra i den typen av struktur även om Amaze menar att styrkan i Navihedron är att den kan visa relationer mellan separata delar i en informationsrymd (Navihedron, 2000 – bilaga 1). De exempel på Navihedra som finns implementerade på Internet ger snarast intrycket av att vara en variant på hierarkisk länkstruktur där den första Navihedron är den översta nivån. När man väljer en nod i denna öppnas till exempel i vissa fall en ny sida med en ny Navihedron på nästa nivå.

5 Teoretiska perspektiv och problembeskrivning

5.1 Mentala modeller

Johnson-Laird (1983) har lagt grunden för teorierna om mentala modeller. Han menar att konceptet för mentala modeller är en rekursiv (upprepningsbar), och beräkningsbar (computable) mental process som gör det möjligt för människan att förstå samtal, forma mentala modeller av både verklighet och föreställningar samt att resonera genom att (i tanken) manipulera dessa modeller. Modellerna formas mentalt genom inläring och erfarenhet och behövs för att vi ska kunna tolka information som vi tar in med våra sinnen och därefter handla på ett adekvat sätt (Norman, 1988). De mentala modellerna är inte statiska utan förändras ständigt genom att vi tar in ny kunskap och information.

Människan skapar mentala modeller för i stort sett allting som hon konfronteras med. Om kunskap och erfarenhet om en företeelse eller situation är otillräcklig, eller saknas helt, formar människan den mentala modellen med hjälp av sin fantasi. Detta kan dock leda till att information tolkas fel och det i sin tur medför problem när hon ska hantera situationen. Styrkan hos bra mentala modeller ligger i att de hjälper till att förklara vad som skulle kunna hända även i nya situationer. Men om modellen är fel gör människan också fel. Norman (1988) talar om begreppet ”mappning” vilket syftar på samstämmigheten mellan den mentala modellen (eller vad som förväntas utifrån den) och det som sker i verkligheten. En god överensstämmelse mellan den mentala modellen och verkligheten ger en bra mappning.

Det finns många olika tolkningar och definitioner av hur våra mentala modeller ser ut, ofta kopplat till vad de representerar (Rutherford & Wilson, 1991). En del hävdar att det handlar om mentala bilder lagrade i minnet, andra tror på mer abstrakta former eller en blandning av olika typer. Byrne (1992) gör till exempel en distinktion mellan Johnson-Lairds angreppssätt, som är inriktad på resonerande slutledningsförmåga och språkförståelse, och det som presenterades av Gentner & Stevens (1983). Den senare tillämpas mer för förståelse av tekniska system och är även den uppfattning som ligger till grund för Normans omfattande teorier om interaktion mellan människa och dator. Byrne (1992) framhåller dock att de olika tolkningarna av våra mentala modeller oftast handlar om olika sätt att representera liknande fenomen och att det i slutändan alltid handlar om att beskriva hur vår slutledningsförmåga fungerar.

Det bör påpekas att ”mentala modeller” ofta används synonymt med ”interna representationer”. Rutherford & Wilson (1991) menar dock att begreppet ”intern representation” är en övergripande term som används för att referera till någon form av inre aktivitet eller tillstånd, inom vilken organism eller maskin som helst (även om den mest används för det mänskliga nervsystemet) som står för, eller representerar någonting annat. ”Mentala modeller” är med den tolkningen en underkategori till ”interna representationer” vilket även syftas till i denna rapport.

5 Teoretiska perspektiv och problembeskrivning

5.1.1 Kognitiva kartor, kognitiva collage och spatiala mentala modeller

Ett vanligt begrepp för mentala representationer av miljöer är ”cognitive maps”, ett koncept som beskrevs av Edward Tolman redan 1932 (Solso, 1991). I senare tids forskning har man dock velat frångå begreppet ”karta” eftersom det associerar till fysiska kartor och därmed ger en felaktig uppfattning om hur dessa representationer är uppbyggda (Tversky, 1993).

Tversky (1993) menar att mentala representationer för miljöer ofta består av ett collage av många olika fragment och typer av representationer. Dessa kan vara inlärd genom egna upplevelser och synbilder, verbala beskrivningar, faktakunskap eller kartor till exempel. Representationerna kan vara mer eller mindre förvrängda i förhållande till verkligheten och dessutom sinsemellan motsägelsefulla. De saknar också ofta, liksom *grundstrukturen* i hypertext, de spatiala relationer som utmärker en karta.

Tversky (1993) påpekar dock att det även förekommer spatiala mentala modeller av miljöer, framförallt när det gäller små eller välkända domäner. Dessa består av översiktliga spatiala relationer mellan landmärken, eller fasta punkter, men saknar metrisk information, d v s information om hur stora avstånden är mellan fasta punkter, vilket kännetecknar en karta. Här kan en jämförelse göras med *visualisering* av information i hypertext (se kap 4.3).

Tversky (1993) påvisar också det faktum att människan så ofta använder spatiala relationer för beskrivning av en miljö, exempelvis ”nästa”, ”framför”, ”mellan”, ”till höger om” osv, vilket tyder på att dessa generellt är lätta att förstå och leder till att en spatial mental modell skapas av miljön. Undersökningar som hon själv har genomfört tyder på att spatiala mentala modeller av miljöer är mer abstrakta än mentala bilder på så sätt att de inte är kopplade till ett förutbestämt perspektiv utan kan ses ur olika synvinklar. Det i sin tur underlättar *igenkänning och förmågan att hitta rätt väg* i miljön som omfattas av den mentala modellen, oavsett var man befinner sig i den. Detta kan jämföras med den beskrivningsnivå som Sjölander (1998) kallar ”fixerad inspektion” där en rymd betraktas utifrån en fix punkt och lokalisering av punkter sker i relation till varandra (se kap 4.1.2). Detta skulle kunna tala för att en rörlig tredimensionell visualisering – till exempel navigeringsverktyg – som går att betrakta från olika perspektiv (fixa punkter) ger ett bättre stöd för konstruktionen av en spatial mental modell än en menystruktur. Det skulle i sin tur medföra att det skulle vara lättare att *använda*, d v s hitta rätt väg, den webbplats som använder denna tredimensionella struktur.

Mot detta står Dahlbäcks (1998) påstående att översiktspresentationer är speciellt lämpliga för design av hypermedia eftersom de bidrar till att människan naturligt skapar en hierarkiskt strukturerad mental modell av miljön. Detta skulle kunna tyda på att kartliknande strukturer är lämpligast för *inläring* av en miljö.

5 Teoretiska perspektiv och problembeskrivning

5.2 Kognitiva artefakter

Människan skapar sig verktyg och hjälpmedel som stöd för sina kognitiva processer, så kallade kognitiva artefakter (Payne, 1992). Datorer och datasystem är typiska exempel på sådana artefakter. Ett navigeringsverktyg för en webbplats är också ett exempel på en sådan kognitiv artefakt, om det är ett hjälpmedel som gör det möjligt att överblicka och välja vägar i informationen. Card m fl använder uttrycket "Using vision to think" (Card m fl, 1999, sid 1).

Payne (1992) menar att mänsklig kognition oftast består av ett komplext samspel mellan mentala processer och artefakter. Hur ofta tar vi till exempel inte till papper och penna när vi ska göra en beräkning eller förklara någonting. Traditionellt har forskning inom kognitiv psykologi fokuserat på studier enbart av mentala processer – utan stöd av yttre hjälpmedel – men Payne (1992) anser att det är viktigt att i dessa studier även beakta relationen mellan vårt "mind" och de kognitiva artefakter som vi använder.

Norman (1989) skiljer på artefakter som bara har en synlig representation, som till exempel text på ett papper, och de som även omfattar interna, dolda representationer, d v s sådant som inte är synligt för användaren. De flesta dataprogram är exempel på den senare typen. Dessa kräver någon form av processer i gränssnittet som användaren kan interagera med. Användaren ger kommando till artefakten och läser sedan av resultatet. Den synliga representation fungerar som ett externt minne som användaren kan läsa av.

5 Teoretiska perspektiv och problembeskrivning

5.2.1 Mentala modeller av kognitiva artefakter

Payne (1992) har med utgångspunkt från Johnson-Lairds grundläggande teori om mentala modeller utvecklat en hypotes - YSS-hypotesen². Han menar att Johnson-Lairds teori till stor del handlar om människans interaktion med en specifik artefakt, nämligen text. Från detta generaliserar Payne (1992) och drar slutsatsen att den som använder en kognitiv artefakt, text eller någonting annat, behöver två mentala modeller – en av artefakten och en av världen som representeras av artefakten, till exempel innehållet i texten. När det gäller text menar han dock att relationen mellan texten och det som den beskriver är relativt enkel och okomplicerad vilket inte gäller för alla kognitiva artefakter. Payne (1992) hävdar därför i sin hypotes att användare av en artefakt ofta måste konstruera och upprätthålla mentala representationer av två *tillståndsrymder*³:

1. Hjälpmedelsrymden (device space), som representerar artefaktens, exempelvis navigeringsverktygets, möjliga tillstånd, samt
2. Målrymden (goal space), som representerar den representerade världens, webbplatsens, möjliga tillstånd.

Payne (1992) menar att dessa två konceptuella domäner, målrymd och hjälpmedelsrymd, är två modeller av samma grundstruktur och att användaren även måste förstå kopplingen och relationen mellan dem. Han menar därför att alla kognitiva artefakter kräver att användaren även konstruerar en tredje mental modell som explicit representerar *relationen* mellan artefakten och det den representerar. Här kan ifrågasättas om det verkligen handlar om tre *separata* mentala modeller, som Payne (1992) hävdar, eller om det kanske är så att dessa tre representationer sammansmälter till *en* mental modell. En jämförelse kan göras med Dahlbäcks (1998) definitioner av strukturnivåer där han säger att den tredje nivån – den kognitiva strukturen – är en mental modell av grundstrukturen, den presenterade strukturen och relationen mellan dessa båda (se kap 4.1.1). Även Tverskys (1993) teorier om mentala collage och spatiala mentala modeller fokuserar på *en* mental struktur/modell av en miljö.

² YSS står för "The yoked state space" (fritt översatt: "spännvidden av tillståndsrymder") och hypotesen omfattar de mentala modeller som krävs för alla typer av kognitiva artefakter, från kartor till datasystem.

³ Med tillståndsrymd menas i detta sammanhang mängden av alla tillstånd som de två strukturerna, artefakten (navigeringsverktyget) respektive grunddatan (webbplatsen) kan befinna sig i.

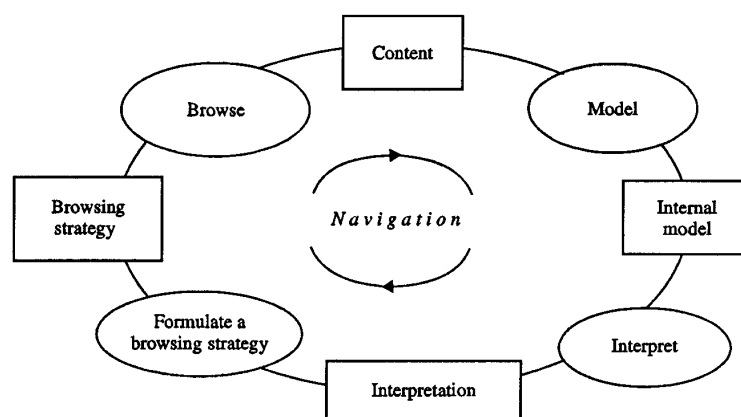
5 Teoretiska perspektiv och problembeskrivning

Navigeringsverktyg kan, oavsett om de har formen av tredimensionella, rörliga objekt eller tvådimensionella menystrukturer, innehålla dolda representationer. Ett tredimensionellt objekt som Navihedron kan till exempel har noder som döljer sig i bakgrunden och i ett tvådimensionellt gränssnitt kan man ofta öppna menyer och liknande. Som tidigare konstaterats ska ett navigeringsverktyg både kunna ge en överblick av vad som finns och vara ett redskap för förflyttning i hypertexten. För att ge en överblick av innehållet, d v s stödja skapandet av en mental modell för överblick av webbplatsen, måste den eventuellt dolda representationen vara lättillgänglig för användaren. Allra helst ska hela modellen vara synlig för att fylla den funktionen. I funktionen för förflyttning, där användaren genom ett kommando (vanligen klickar på en nod eller länk i verktyget) får fram den valda noden i hypertexten, är det också viktigt att möjligheterna till interaktion är synliga. Om användaren inte förstår hur han/hon ska använda verktyget innebär det att den mentala modellen av det inte är komplett.

5.3 Spences teoriram för navigering

Spence (1999) gör ett försök till ramverk för begreppet navigering som innefattar fysiska såväl som virtuella och abstrakta miljöer. Han grundar teorin på sin egen erfarenhet som interaktionsdesigner men eftersöker kompletterande, djupare kognitiva aspekter för utveckling av förslaget. Spences definition av navigering avgränsas till den kognitiva aktivitet som handlar om *inläring* av en rymd, exempelvis en webbplats. Den ska ses skild från andra aktiviteter, som till exempel sökning. Spence menar att sökning handlar om ett sätt att *använda* rymden.

Inlärningsprocessen består enligt Spence (1999) av fyra kognitiva delaktiviteter som var och en ger ett resultat som används i nästa steg (figur 2). Aktiviteterna löper i en sekvens men kan överlappa varandra och delvis ske parallellt. Processen är nästan alltid iterativ, d v s när den fjärde aktiviteten är avslutad levereras resultatet till den första aktiviteten och processen startar om från början igen.



Figur 2. Inlärningsprocessen enligt Spences teori

5 Teoretiska perspektiv och problembeskrivning

- 1) Först genomförs browsing⁴, *en registrering av innehållet, vad finns där?* Det handlar om en snabb överblick, oftast utan sökning efter något speciellt, men det kan medföra en värdering av sådant som är intressant eller viktigt. Browsingaktiviteten kan omfatta interaktion mellan användaren och gränssnittet, till exempel utforskande av funktioner, öppnande av menystrukturer och liknande.
- 2) Sedan sker en mental modellering av det som registreras i det första steget, *en kognitiv karta – mental representation - formas*. Denna kan, enligt Spence, precis som en fysisk karta studeras och inspekteras. Modelleringen sker ofta parallellt med browsingaktiviteten.
- 3) Därefter sker en *tolkning av den kognitiva kartan tillsammans med vad som faktiskt syns på skärmen*.
- 4) Till sist leder denna tolkning till *formulering av en browsing-strategi* och processen börjar om från början med en ny browsing.

För att browsing skall vara möjlig måste informationsrymden vara visualiserad, d v s informationen ska vara synlig på något sätt. Spence (1999) använder begreppet externalisering. Han menar vidare att innehållet och designen i denna externalisering har stor betydelse för flera av de kognitiva aktiviteterna i navigeringsprocessen. Modellering av den kognitiva kartan påverkas till exempel starkt av hur informationen presenteras. Här refererar Spence (1999) till de tre strukturnivåer som är inblandade i modelleringsprocessen (se kap 4.1.1):

1. *Den inneboende grundstrukturen* – informationen på webbplatsen i form av hypertext.
2. *En externaliserad struktur* – navigeringsverktyget (den kognitiva artefakten).
3. *Den kognitiva kartan* – den mentala modellen som formas med hjälp av de första två strukturerna.

Spence (1999) menar att det är den mentala strukturen som i första hand stödjer formulering av browsingstrategi och att det därför är av stor betydelse hur externaliseringen, d v s navigeringsverktyget som starkt påverkar formandet av den mentala modellen, är designad.

⁴ Den svenska översättning av ordet browse är "skumma" eller "bläddra". I denna text används dock ordet browsing utan översättning eftersom begreppet är etablerat i det svenska språket, framförallt i datasammanhang.

6 Problemformulering och hypoteser

Enligt den tidigare nämnda informationsvisualiseringsprocessen måste grunddatan i semantisk information, till exempel information i hypertextformat, organiseras och presenteras i en spatial-visuell representation – eller externalisering (Spence, 1999). Ett navigeringsverktyg är ett exempel på en sådan visualisering. Vidare har konstaterats att utformningen av denna representation påverkar hur den mentala modellen formas och därmed också hur god *inläringen* (överblicken) av informationsrymden blir liksom förmågan att *använda* (göra önskade förflyttningar inom) densamma.

Dahlbäck (1998) menar att perspektivet ”överblick” är en lämplig beskrivningsnivå för hypermedia (se kap 4.1.2). Han hävdar att detta ofta naturligt bidrar till en hierarkiskt strukturerad mental modell. Om vi tillämpar detta på Spences (1999) teori om inlärningsprocessen bör en överskådlig och tydlig hierarkisk menystruktur bäst stödja *inläring* och formandet av en funktionell mental modell, en kognitiv karta, av en webbplats under den inledande browsingfasen (se kap 5.3). En sådan hierarkiskt ordnad meny bör då även stödja *användandet* eftersom den i så fall bäst överensstämmer med – mappar – den mentala representationen.

Tversky (1993) talar om spatiala mentala modeller av miljöer som inte är kopplade till ett förutbestämt perspektiv utan kan studeras ur olika synvinklar, vilket även har jämförts med Sjöliners (1998) beskrivningsnivå ”fixerad inspektion” (se kap 5.1.1). Dessa teorier tyder på att sådana spatiala mentala representationer också har tredimensionell struktur vilket i så fall skulle medföra att ett rörligt, tredimensionellt navigeringsverktyg bäst överensstämmer – mappar – med den typen av mental modell. En följd av detta skulle vara att den typen av navigeringsverktyg ger det bästa stödet i *användandet* av webbplatsen.

Tversky (1993) menar dock att spatiala mentala modeller är ovanliga om det inte gäller små eller välkända miljöer. En webbplats på Internet är ofta komplex och omfattar mycket information och frågan är om ens den mycket vana internetanvändaren konstruerar en spatial mental modell av en webbplats som han/hon inte är mycket välbekant med.

Utifrån ovanstående teorier om mentala modeller för hypertext och miljöer ställs följande hypotes:

- En hierarkiskt ordnad menystruktur ger det bästa stödet för *inläring* av en webbplats organisation. Det gäller alltså det första formandet av en mental modell av platsen. Av detta följer att samma typ av menystruktur, generellt sett, även ger det bästa stödet för *användande* av webbplatsen. Med det menar vi orientering och att göra önskade förflyttningar inom platsen. Men om användaren har en spatial mental modell av webbplatsen är dock ett rörligt tredimensionellt navigeringsverktyg det bästa stödet för *användande*.

6 Problemformulering och hypoteser

För att testa denna hypotes måste vi undersöka om de två typerna av navigeringsverktyg leder till olika mentala modeller av respektive webbplats och om en tvådimensionell menystruktur ger ett bättre stöd för inläring – formande av mental modell – av en webbplats än vad en rörlig tredimensionell struktur av typen Navihedron gör.

Vidare ska undersökas om en tvådimensionell menystruktur generellt sätt ger ett bättre stöd för orientering och förflyttningar, d v s användande, i webbplatsen än vad en tredimensionell Navihedron gör.

Om vi konstaterar att en användare konstruerar en spatial mental modell av en webbplats ska vi undersöka om han/hon då har bättre stöd för orientering och förflyttningar i webbplatsen av en tredimensionell Navihedron-struktur än av en tvådimensionell meny.

7 Förväntat resultat

Det är svårt att studera människors mentala modeller eftersom de inte går att observera (Sasse, 1991). Med rätt metoder bör dock en uppfattning om typen av struktur kunna formuleras. Men eftersom människors erfarenhet av att navigera i hypertext är mycket varierande och mentala modeller till stor del påverkas av tidigare erfarenheter kommer undersökningen troligen visa på mycket olika mentala modeller av en webbplats hos olika människor. Det kan därför vara svårt att dra *generella* slutsatser om människors mentala modeller av en webbplats utifrån ett speciellt navigeringsverktyg.

Resultatet av undersökningen kommer förhoppningsvis att ge en uppfattning av hur försöksdeltagarnas mentala modeller av de två webbplatserna ser ut och hur användbara dessa modeller är tillsammans med det som är synligt på dataskärmen. Det bör också kunna gå att fastställa om de mentala modellerna generellt sett skiljer sig mellan de två webbplatserna med olika typ av navigeringsverktyg. Men eftersom det finns många olika tekniker – och dessutom variationer inom varje teknik – för att framställa tredimensionella navigeringsverktyg kan man inte dra generella slutsatser om denna typ av verktyg från en undersökning som bara omfattar *en* tredimensionell modell.

Det kan dessutom vara svårt att avgöra om det är typen av struktur i navigeringsverktyget (två- eller tredimensionell) som påverkar den mentala modellen och användbarheten eller om det handlar om andra faktorer som till exempel *synlighet* och *innehåll*. Ett verktyg som omfattar delar som inte syns i gränssnittet förrän strukturen manipuleras, d v s har interna representationer, kan medföra att den mentala modellen får en högre grad av ofullständighet eller blir felaktig. Innehållet i informationen som presenteras på webbplatsen kan påverka den mentala modellen till exempel så att den som har ett stort intresse av innehållet kanske formar en tydligare och mer fullständig mental modell än den som är mindre intresserad av detta.

Det måste även beaktas att människor har olika spatial förmåga (Dahlbäck, 1998). Den som har hög spatial förmåga har bättre förutsättning för att tolka visuell information. Dahlbäck (1998) påpekar att undersökningar har visat att det går att göra gränssnitt som kompenserar skillnaden mellan användare med hög respektive låg spatial förmåga. Men skillnaden mellan de två grupperna finns kvar när uppgiften kräver konstruktion av en mental modell av informationen. Sådana faktorer, som ligger i skillnader i kognitiva förmågor hos olika individer, kan också påverka resultatet i denna undersökning.

8 Metod

8.1 Möjliga metoder

Det förekommer olika definitioner av vad som egentligen avses med vetenskaplig metod. Rutherford & Wilson (1992) gör en, enligt dem själva, standardbeskrivning av de initiala stadierna. Denna kan inte anses generellt giltig men den fokuserar på ett problem med att studera mentala modeller:

Med hjälp av naturlig observation och utforskande prövning erhålls information som genom kreativa och induktiva (framkallande) processer leder till bildandet av hypoteser och eventuellt teori-bildning eller -utveckling. Av information från till exempel observation formas, genom den induktiva processen, *en teoretisk och provisorisk modell* av det som undersöks. Denna modell kan sedan testas i experiment och resultatet avgör om det finns stöd för den experimentella hypotesen och därmed även den teoretiska modellen (Rutherford & Wilson, 1992, sid 199, egen översättning).

Här pekar Rutherford & Wilson (1992) på problemet med begreppet ”modell” som i studier av mentala modeller innebär att man enligt beskrivningen ovan konstruerar en teoretisk modell av ett teoretiskt begrepp – nämligen en ”mental modell”. Därför, säger Rutherford & Wilson (1992), kan det tyckas som om forskningen om mentala modeller aldrig kommer längre än till det inledande stadiet i den vetenskapliga metoden, d v s det teoretiska modellerandet. Det går inte att genom experiment bestämma om hypotesen stämmer med verkliga förhållanden. En filosofisk fråga som Rutherford & Wilson (1992) ställer i detta sammanhang är ”Går det att identifiera den *sanna* mentala modellen?”. En invändning mot detta ifrågasättande är vad vi menar med *verkligheten* och *den sanna mentala modellen*. Mentala modeller är abstrakta fenomen. Frågan om att identifiera *den sanna* mentala modellen är inte relevant eftersom alla mentala modeller är individuella och det finns inte *en* mental modell som är ”rätt” för ett specifikt fenomen. Det intressanta är i stället om vi kan fånga individens mentala modell och avgöra om den är användbar och om det finns någon samstämmighet mellan olika individers mentala modeller av samma fenomen och deras användbarhet. Vad som är värdefullt att veta här är vilka kognitiva artefakter som bäst stödjer konstruktionen av dessa, eventuellt samstämmiga, användbara mentala modeller.

Rutherford & Wilson (1992) diskuterar olika typer av metoder som användas vid studier av mentala modeller – både vad gäller design och analys. Nedan redogörs för några av dessa samt andra metoder som är relevanta.

8 Metod

8.1.1 Klassisk experimentering

I klassisk experimentering försöker man dra slutsatser om samband genom att använda kontrollprocedurer. Olika variabler hålls konstanta respektive manipuleras. Syftet är teoretiskt – produkten av analysen blir en logisk slutledning (Rutherford & Wilson, 1992). Eftersom vi i denna studie i första hand vill försöka framkalla information som ger oss insikt om mentala modellers form kan vi inte anse att klassisk experimentering är någon bra metod för detta ändamål. Det kan dock vara ett alternativ för att studera vilken typ av navigeringsverktyg och vilken typ av mental modell som bäst stödjer inläring respektive användande av webbplatsen.

8.1.2 Verbala beskrivningar

Intervjuer och frågeformulär (enkäter) går att använda i studier av mentala modeller men begränsas av att de bara kan fånga information som kan förmedlas verbalt. Om de används efter en genomförd uppgift finns också en benägenhet till retrospektiv – tillbakablickande – förvrängning.

”Tänka högt”-protokoll är en vanlig metod i studier av mentala modeller. Då uppmanas försöksdeltagaren att kontinuerligt rapportera hur han/hon tänker under genomförandet av undersökningen. Metoden är, på samma sätt som vid intervju, begränsad till det som kan uttryckas verbalt. Men en viktig skillnad är att retrospektiva rapporter undviks, d v s försökspersonen försöker förklara sina tankar när de är aktuella istället för att bara rapportera dem i efterhand. ”Tänka högt” är dock ett mycket artificiellt beteende enligt Norman (1983).

Norman (1983) varnar för svårigheter med att dra slutsatser om människors mentala modeller utifrån verbala rapporter. Eftersom människan inte har medveten tillgång till de kognitiva strukturer som styr hennes beteende finns det stor risk att en verbal beskrivning blir inkomplett och/eller felaktig, även om försökspersonen verkligen tror att den är riktig. Den uppmanade situationen kan också medföra att försökspersonen lämnar en förklaring av sitt beteende även om han inte har någon medveten sådan. Norman (1983) säger även att det är bevisat att människor har en benägenhet att lämna ett svar som de tror att försöksledaren vill ha.

Det är dock svårt att se hur man skulle kunna genomföra en undersökning av mentala modeller av en webbplats utan att försöksdeltagarna ger en beskrivning av hur de uppfattar strukturen. Om vi är uppmärksamma på de svårigheter som finns med verbala beskrivningar kan vi lämpligen använda metoden i kombination med andra metoder.

8 Metod

8.1.3 Skisser

En relativt enkel teknik som förordas av Thatcher & Greyling (1998) är att låta försökspersonerna skissa eller teckna sina mentala modeller. Thatcher och Greyling (1998) pekar på att framställandet av verbala protokoll är kostsamt och tidskrävande och även på begränsningarna med människor förmåga att uttrycka sig verbalt, både vad gäller terminologin och osäkerhet att säga någonting fel eller obegripligt. De menar att det därför är mycket effektivare att be dem beskriva sin mentala modell med hjälp av en skiss. Här bör dock uppmärksammas att människor även har olika förmåga att skissa och teckna och att det kan finnas en risk för att en del känner sig hämmade av att de inte tecknar bra.

8.1.4 Konstruktiv interaktion

Konstruktiv interaktion är också en vanlig metod för studier av mentala modeller. Den innebär att två eller flera försökspersoner samarbetar om att lösa en uppgift vilket observeras och protokollförs. En del anser att metoden är bättre än "tänka högt"-protokoll eftersom verbaliseringen är en del av själva uppgiften. Rutherford & Wilson (1992) hävdar dock att försökspersonerna i det interaktiva samtalet ger en retrospektiv rapport (efterkonstruktion) när de beskriver sina tankar. Denna metod är speciellt tidskrävande i analysfasen.

8.1.5 On-line protokoll

Norman (1983) rekommenderar inspelning av både användarens och systemets beteende när studien omfattar interaktion med ett datasystem. Det är tillförlitligt men ger inte direkt information om användarens mentala modell. Inspelning av systemets beteende underlättar tolkningen av ett verbalt protokoll. För att kunna analysera sådant inspelat material bör detta transkriberas, d v s att i text skriva ut vad som händer i filmen (Patel & Davidsson, 1994). Detta är dock ett mycket tidskrävande arbete och ger ett omfattande textmaterial att arbeta med.

8.1.6 Olika analysmetoder

I analys av material om mentala modeller används många olika metoder. I experimentella studier, där man använder statistiska metoder, kan det insamlade råmaterialet ses som en abstrakt produkt av den mentala modellens operationer (Rutherford & Wilson, 1992). De datastrukturer som analysen i dessa fall identifierar kan därför inte anses vara ekvivalenta med den mentala modellens struktur. Rutherford & Wilson (1992) nämner också problemet med datareduktion, d v s tekniker för att summera eller koncentrera det insamlade materialet så att statistisk analys ska vara möjlig att genomföra. Dessutom reduceras materialet redan i uppgiften som ger de ursprungliga mätvärdena eftersom det inte är möjligt att fånga mer än en del av de mentala modellernas operationer. Därför är det inte heller troligt att den struktur som uppenbaras i den statistiska analysen kan erbjuda en riktig reflektion av den mentala modellen.

8 Metod

I studier där mentala modeller identifieras genom beskrivningar av försöksdeltagare finns det ingen klar och tydlig väg mellan den information som framkallas i undersökningen och hypotesen om den mentala modellen som den leder till (Rutherford & Wilson, 1992). Det verkar som om det ofta är forskarens intuition och inte formella procedurer som leder fram till förslag om hypotetiska mentala modeller och detta beror i första hand på att det inte finns någon formell grund för vägen från rådata till hypotetisk modell.

Som alternativ till statistik analys kan en kvalitativ bearbetning göras (Patel & Davidsson, 1994). Genom upprepade genomgångar av materialet, gärna med hjälp av sax, lim och färgpennor, försöker man sortera detta med mål att hitta mönster, teman och kategorier i text och bilder. Denna analysmetod är tidskrävande men ger ofta en djupare kunskap om helheten – vi reducerar inte materialet före analysen. Eftersom vårt mål är att få en uppfattning om mentala modellers form och struktur är det nödvändigt att vi har tillgång till hela materialet i analysfasen.

8.1.7 Vanliga problem i när slutsatser ska dras

Sasse (1992) beskriver ett antal identifierade problem som kan uppkomma i studier av mentala modeller där försökspersonerna ska interagera med till exempel ett datasystem. Sasse(1992) påpekar till att börja med att det finns en stor risk för övertolkning, eller feltolkning av data. Det kan till exempel vara så att olika grupper har fått olika mycket information för att kunna genomföra uppgiften på ett riktigt sätt. Andra faktorer som kan påverka hur försökspersonernas mentala modeller ser ut kan vara tidigare erfarenheter. Man kan därför inte enbart använda prestandamätningar som bevis för hur en mental modell ser ut.

Skäl till att experiment ofta saknar ekologisk validitet kan bero på urvalet av försökspersoner, det material som används eller det experimentella scenariet. När det gäller försökspersoner är det viktigt att ha med människor med varierade erfarenhet av liknande system för att kunna generalisera. Som undersökningsmaterial, till exempel datautrustning och redskap för hantering av den, ska man välja så vanliga och allmänt använda saker som möjligt. Miljön för uppgiften måste vara realistisk och meningsfull för att en relevant mental modell ska kunna formas. Därför kan det vara värt att sätta försökspersonerna i en mindre restriktiv och artificiell situation för att få mer tillförlitliga resultat.

Andra vanliga problem som Sasse (1992) också tar upp är att urvalet av försökspersoner många gånger är för litet och att man inte är medveten om alternativa förklaringar till skillnader i till exempel prestanda.

8 Metod

8.2 Val av metod

Optimala förutsättningar för att genomföra en jämförande studie av mentala modeller av två webbplatser med olika typer av navigeringsverktyg skulle vara att låta konstruera två sådana system. Dessa skulle ha samma innehållsmässiga struktur där endast navigeringsverktyget skiljer dem åt. Försöksdeltagarna skulle delas in i två grupper som undersöktes på varsin av dessa webbplatser. Om vi identifierar spatia mentala modeller för någon av webbplatserna hos någon eller några försöksdeltagare behöver vi undersöka båda typerna av navigeringsverktyg på den aktuella platen för respektive person för att kunna studera vilken av dessa som bäst stödjer användandet. Av kunskaps- och tidsmässiga skäl är det dock inte möjligt att genomföra en så omfattande studie i den aktuella undersökningen. Därför kommer två befintliga webbplatser med så liknande innehåll som möjligt att användas.

Eftersom vi vill ha ett svar på frågan om hur människors mentala modeller av en webbplats påverkas av navigeringsverktygets struktur och om formen av mental modell sedan i sin tur har något samband med förmågan att använda webbplatsen med respektive navigeringsverktyg måste en kombination av metoder användas. För att få en uppfattning om hur den mentala modellen är konstruerad väljs verbal beskrivning i kombination med tecknade skisser. Som tidigare redovisats finns det begränsningar i människors förmåga att verbalt förmedla information om en mental representation (se kap 8.1.2). Delvis beror det på att dessa strukturer kan vara omedvetna vilket naturligtvis även påverkar förmågan att teckna en skiss negativt. Skälet till att vi använder en kombination av båda metoderna är att vi hoppas att en verbal beskrivning och en skiss kan komplettera varandra så att mer information kan erhållas än om vi enbart hade använt en av metoderna. Problemet med omedvetna mentala strukturer kommer vi inte åt med dessa metoder, men vi bör kunna få en uppfattning om hur försöksdeltagarna uppfattar strukturen på den presenterade informationen. Den beskrivning som förhoppningsvis fås får ses som en antydning till den mentala modell som försökspersonen har format av informationsrymden. Vi ska naturligtvis inte förutsätta att de beskrivningar och skisser som erhålls är "bilder" av mentala modeller eftersom mentala modeller inte nödvändigtvis behöver bestå av bilder. Därför är det viktigt att försöksledaren är lyhörd för eventuella andra beskrivningar, som till exempel procedurer för att nå den tillgängliga informationen, som försöksdeltagarna verbalt förmedlar i detta moment i undersökningen.

För att undersöka användbarheten av den mentala modellen väljer vi observation av försöksdeltagarnas förmåga att orientera sig och genomföra förflyttningar i webbplatsen genom att ge dem specifika uppgifter. En metod som kan tyckas lämplig för att mäta denna förmåga är att registrera hur lång tid det tar för försöksdeltagarna att utföra uppgifterna, som att till exempel söka sig fram till bestämd information. För att en jämförelse ska kunna göras krävs dock i så fall att den innehållsmässiga strukturen är lika i de båda webbplatserna. Det måste även beaktas att det kan ta olika lång tid att öppna material i hypertextformat beroende på hur avancerad grafiken är vilket skulle kunna påverka försökspersonernas tid för att genomföra uppgifter på två olika webbplatser. På grund av detta väljs att i stället observera och registrera felmanövrar och svårigheter som försöksdeltagarna har att genomföra uppgifterna. Med den metoden bör vi kunna få en uppfattning om hur väl den beskrivna mentala modellen i kombination med respektive navigeringsverktyg stödjer användandet.

8 Metod

Optimalt skulle vara att spela in observationen enligt Normans (1983) rekommendation. Materialet skulle dock bli så omfattande att det inte bedöms realistiskt att genomföra. Därför kommer verbalt protokoll att föras, både av de verbala beskrivningarna av mentala modeller och under momentet med observation, med renskrivning av materialet direkt efter varje avslutad undersökning. Antalet undersökningar planeras uppgå till 8-10.

Antalet försöksdeltagare bestäms till 8-10 personer, vilket bedöms vara realistiskt att tidsmässigt genomföra undersökningar och analys av. Alla personer kommer att testas på båda webbplatserna, dels därför att antalet försöksdeltagare är relativt begränsat, dels för att de båda webbplatserna har olika innehåll. När man genomför undersökningar av två olika webbplatser på samma försöksperson finns det en risk för att den mentala modell som personen lär in på den första platsen som undersöks påverkar strukturen på den mentala modellen av den andra platsen. Det innebär att vi kan få en beskrivning som inte stämmer överens med den vi skulle få utan påverkan av den första webbplatsen. För att sprida risken för sådan oönskad påverkan låter vi hälften av försöksdeltagarna börja med den ena webbplatsen och den andra hälften börja med den andra. Ett problem som vi inte undkommer är att vi inte kan vara säkra på att resultatet av undersökningen av den andra av de två webbplatserna för varje person är tillförlitligt.

8.3 Försöksdeltagare

Som försöksdeltagare valdes åtta personer som skulle vara representativa för generella internetanvändare. Huvudkriterier för urvalet har varit att deltagarna har någon, men varierande, erfarenhet av att använda Internet, detta för att kunna generalisera till internetanvändare i allmänhet (Sasse, 1992). Det ingick lika många män som kvinnor i försöksgruppen för att undvika att könsbundna faktorer skulle påverka resultatet. En ambition har varit att få viss spridning på ålder. Deltagarna var mellan 26 och 43 år med en medelålder på 38 år. Åldersspridningen bör dock inte ha haft så stor betydelse eftersom det är vanan av att använda Internet som är den viktigaste utomliggande faktorn som kan påverka skillnader i resultatet. Det kontrollerades att deltagarna inte hade erfarenhet av de webbplatser som användes i undersökningen.

8 Metod

Försöksdeltagarna delades in i par, matchade efter kön och internetvana (Shaughnessy & Zechmeister, 1997). Försöksdeltagarens kön *kan* vara en faktor som påverkar formen av den mentala modellen och därför ville vi sprida denna eventuella oönskade påverkan jämnt mellan grupperna. Internetvana är en faktor som vi *förutsätter* påverkar strukturen på den mentala modellen. Som vi tidigare nämnt (se kap 5.1) formas dessa genom inläring och erfarenhet. En van internetanvändare bör därför skapa en tydligare mental modell, kanske en spatial sådan enligt Tverskys (1993) teori. Internetvana är alltså en faktor som vi var intresserade av att kunna ta hänsyn till i analysen av de olika mentala modeller som vi förväntades identifiera. För internetvana gjordes en indelning i tre klasser; Mycket = >5 tim/v, Medel = 1-5 tim/v och Liten = <1 tim/v. För personer som låg nära gränser mellan de olika klasserna togs även hänsyn till om de hade en längre eller kortare erfarenhet tillbaka i tiden. Av männen var ett par mycket vana och ett par medelvana. Av kvinnorna var ett par medelvana och ett par hade liten vana. I varje par började en person med platsen med Navihedron-strukturen och en med menystrukturen. Genom detta förfarande kunde vi sprida risken med oönskad påverkan av den mentala modellen av den första webbplatsen på den andra som undersöktes så lika som möjligt mellan de två grupperna (se kap 8.2).

De personer som deltog i undersökningen fick ett presentkort på bio-/teaterbiljett som tack för hjälpen.

8.4 Undersökningsmaterial

Som undersökningsmaterial användes två befintliga webbplatser. Den ena är "Transportal" (figur 3), med diverse information om transportmedel i västra Australien, url: <http://www.transportal.wa.gov.au/enhanced/>. Den andra är en länksamling, "UK Travel Guide" (figur 4), med allmän turistinformation om Storbritannien, url: <http://www.uktravel.com/>. Den australiensiska har en Navihedron från Amaze som navigeringsverktyg på första sidan medan den om Storbritannien har en traditionell meny med länkar. Vissa av dessa länkar leder till sidor med hierarkiskt ordnade undermenyer.

8 Metod



Figur 3. Transportal



Figur 4. UK Travel Guide

Webbplatser är dynamiska enheter som kan ändras, flyttas eller tas bort när som helst och uppkoppling mot en internetserver är inte heller alltid tillförlitlig. Därför laddades dessa ned och användes på en lokal dator vid genomförandet av undersökningen.

8 Metod

De två webbplatserna som användes omfattar liknande innehåll och information. Först valdes "Transportal" eftersom det inte fanns så många alternativ med Navihedron implementerad att välja mellan. Därefter söktes en webbplats med liknande struktur och innehåll som denna men med en menystruktur. Båda webbplatserna är på engelska språket. Det är viktigt att använda samma språk i båda gränssnitten så att inte språkkunskapen ger olika uppfattning om de två platserna vilket kan leda till felaktiga analysresultat. Helst skulle webbplatserna vara svenska eftersom det är modersmål för alla försöksdeltagare. Då skulle inte eventuella skillnader i kunskap i engelska påverka resultatet. Det finns dock inte några svenska webbplatser med Navihedron implementerad. För att minska problemet med eventuella skillnader i språkkunskap fick försöksdeltagarna en kort gloslista (se bilaga 2) över de ord som användes i uppgiften.

Den Navihedron som är implementerad på "Transportal" kan tyvärr inte sägas vara ett bra exempel på tredimensionellt verktyg eftersom man inte har utnyttjat de möjligheter som tre dimensioner erbjuder. Denna Navihedron består av tolv ikoniska bilder som noder i den snurrande, tredimensionella polygonen. När man för pekaren över respektive ikon syns en text som står för vad noden länkar till. Ikonerna är mer eller mindre lätta att tolka. När man har valt en ikon genom att klicka på den upphör Navihedron att snurra och den valda ikonen placeras centralt, längst fram i strukturen. Ikonerna – eller noderna – i Navihedron-strukturen utgör i praktiken den översta nivån i en hierarkisk struktur så att när man väljer en nod öppnas en undermeny vid sidan som visar nästa nivå med länkar. Det har dock tyvärr inte gått att hitta ett för undersökningen lämpligare tredimensionellt verktyg av typen Navihedron implementerat på Internet.

Menysystemet på "UK Travel Guide" omfattar tolv länkar på första sidan. När man väljer en av dessa öppnas en ny sida med information eller underrubriker att välja mellan.

Datautrustningen som användes i undersökningen var en PC i standardutförande med en 17" bildskärm. Som webbläsare användes Microsoft Internet Explorer.

8.5 Pilotundersökning

Innan undersökningsmaterial och -process fastställdes genomfördes en pilotundersökning med två deltagare (Patel & Davidsson, 1994). Det bedömdes nödvändigt för att få en uppfattning om valda webbplatser är jämförbara och om uppgifterna är lämpligt ställda. I den första pilotundersökningen användes en annan webbplats med tvådimensionell menystruktur än den som sedan kom att användas. Innehållet och strukturen på första sidan på denna plats skiljde sig dock ganska mycket från webbplatsen med Navihedron-struktur som vi valt, förutom utformningen av själva navigeringsverktyget. Eftersom vi ville sträva efter att använda webbplatser med så liknande innehåll och struktur som möjligt valde vi då en annan sida med menystruktur som bättre uppfyllde dessa krav.

8 Metod

8.6 Procedur och genomförande

Undersökningen har genomförts under en tid av fem dagar med 1-2 försöksdeltagare per dag. Samma datorutrustning har använts vid alla tillfällen. Varje undersökning tog ca 30 minuter. Försöksdeltagarna informerades före undersökningen om att det inte är deras skicklighet som ska mätas utan att det är deras uppfattning om ett par webbplatser som är det intressanta.

Inledningsvis antecknades uppgifter om ålder, kön och internetvana. Eftersom försöksledaren (hädanefter benämnd "fl") hade personlig kännedom om alla försöksdeltagare (hädanefter benämnda "fp") hade dessa redan innan undersökningarna inleddes preliminärt indelats i matchade par. Denna matchning visade sig stämma bra med de uppgifter om internetvana som fp själva angav.

Sedan öppnade fl den första webbplatsen. I varje matchat par började den ena personen med "Transportal" och den andra med "UK Travel Guide". Fp uppmanades att titta ett par minuter på webbplatsen, använda länkar och liknande, för att få en överblick och uppfattning om dess innehåll och struktur. Meningen var att han/hon skulle forma en mental modell av platsen men detta uttalades inte. För "Transportal" ombads personen att inte använda scrollningslistan till höger eftersom det skulle innebära att störande information blir synlig. Längst ned på sidan finns textlänkar till de noder som ingår i Navihedron men dessa ligger utanför bilden i den skärmupplösning som har använts. Fp skulle givetvis inte ha tillgång till dessa länkar men de informerades inte om just det. På "UK Travel Guide"-sidan finns en störande reklambanner som inte gick att dölja och denna uppmanades fp att bortse ifrån. Däremot informerades personerna om att de får använda Framåt- och Bakåt-knapparna i webbläsaren.

Tiden som fp fick till att titta på webbplatsen anpassades lite efter hur aktiv han/hon var. De mindre vana personerna var försiktigare med att följa länkar och fördjupade sig mer i text på sidorna varför dessa fick någon minut längre tid på sig. Målet här var ju inte att mäta hur snabbt fp kunde bilda sig en mental modell. Istället ville vi få en uppfattning av hur den mentala modellen kom att se ut och det bedömdes därför inte viktigt att alla fp fick exakt samma tid för uppgiften.

Undersökningen genomfördes sedan med hjälp av ett antal uppgifter som lästes upp för fp, se bilaga 3. Fp uppmanades först att visa med en skiss med blyertspenna på vitt papper och samtidigt muntligt beskriva hur han/hon har uppfattat att webbplatsen ser ut, dess struktur – uppgift 1. Denna uppgift skulle, utifrån den struktur som fp förhoppningsvis med ord och bild kunde beskriva, ge en antydning om hur den mentala modell kan ha formats. Det påpekades att det inte skulle handla om själva innehållet utan strukturen och hur informationen är organiserad. Uppgiften blev en dialog mellan fl och fp och allt fp sa antecknades med nyckelord. Det visade sig att flera fp hade mycket svårt att skissa en bild av strukturen, två kunde det inte alls. I dessa fall gjordes ansträngningar att få en så utförlig verbal beskrivning som möjligt. Flera personer använde metaforer för att beskriva strukturen.

8 Metod

När det bedömdes att fp inte kunde beskriva strukturen mer ställdes frågan om vilken typ av information som finns på webbplatsen, alltså vad informationen handlar om – uppgift 2. Här undersöktes inlärningsfunktionen med fokus på vilket navigeringsverktyg som har bidragit till den bästa översiktskunskapen. Inlärnin g handlar enligt Speces (1999) teori om mental modellering under processen med att genom browsing skapa sig en överblick av innehållet i informationsrymden. Fp som bedöms ha en god översikt av innehållet i webbplatsen bör ha format en tydligare och mer komplett mental modell än den som har en mindre god översikt av innehållet. Rubriken ”UK Travel Guide” på dennas första sida kunde här vara vägledande, vilket däremot rubriken ”Transportal” inte var. Det observerades dock att flera fp inte alls läste rubrikerna på sidorna utan uttalade sig mer utefter vilken text som fanns på länkarna.

Efter detta svar fick fp genomföra två uppgifter i webbplatsen – uppgift 3a) och 3b) (se bilaga 4). I denna uppgift undersöktes förmågan att använda (orientera och förflytta sig i) webbplatsen. Fp fick först en kort engelsk-svensk ordlista med ord som användes (bilaga 2). För varje uppgift startade personen på webbplatsens första sida. Felaktiga handlingar, tveksamheter, förmåga att rätta till fel och muntliga kommentarer antecknades. Här observerades att förmågan att lösa uppgiften delvis kunde bero på vilka länkar fp hade följt i den inledande utforskningen.

När uppgifterna var genomförda gjordes samma genomgång och uppgifter på den andra webbplatsen. Efter detta fick fp jämföra de båda webbplatserna med fokusering på strukturen och navigeringsverktyget – uppgift 4. Först tillfrågades fp om vilken webbplats som var mest överskådlig och varför (4a). Sedan vilken som var lättast att navigera i och varför (4b) samt vilken som var mest intressant och varför (4c). En fråga ställdes också om det hade varit någon skillnad om det hade varit text istället för bilder i det tredimensionella verktyget på den australiensiska sidan (4d). Detta gjordes för att vi ska kunna få en uppfattning om ikonerna i Navihedron är en faktor som negativt kan ha påverkat den mentala modellen av ”Transportal”. Till sist uppmanades personen att fritt berätta vad han/hon tyckte om de båda platsernas struktur, inte dess innehåll (4e). Uppgift 4 blev till en dialog där fp fick resonera omkring de båda platserna. Här kompletterades de tidigare uppgifterna med information om hur fps mentala modeller för båda webbplatserna hade utvecklats under undersökningens gång och vilka funktioner som hade det bästa stödet av respektive modell. Vi fick även information om vilka skillnader som kunde identifieras mellan de två gränssnitten för varje person. Tidigare under genomförandet av undersökningen gjorde fp ibland spontana jämförelser av webbplatserna vilket noterades och redovisades sedan under denna sista punkt i det renskrivna protokollet. Fp hade i vissa fall svårt att undvika jämförelser av innehållet i informationen på de båda platserna. Detta har i stor utsträckning bortsetts från med anledning av att innehållet är relaterat till fps intresse av det och det är inte det vi avser att undersöka.

8 Metod

Under detta jämförande samtal hade fp möjlighet att titta på de båda webbplatserna och här diskuterades även synpunkter på navigeringsverktygen. Flera fp hade inte förstått Navihedrons funktion som den översta hierarkin i länksystemet vilket då förklarades av fl.

I alla uppgifter har försöksledaren varit lyhörd för de olika försöksdeltagarnas förmåga att uttrycka sig verbalt samt för eventuella svårigheter att förstå engelska språket.

9 Resultat och slutsatser

I arbetet med analys av materialet har färgpennor använts för sortering och urskiljande av kategorier och mönster i de verbala protokollen. Materialet har gått igenom uppgift för uppgift och sedan har försök till kopplingar mellan uppgifterna gjorts.

I de inledande beskrivningarna av mentala modeller, uppgift 1, ger de verbala beskrivningarna, i de fall fp kunnat skissa en bild, förklarande kommentarer till skissen. Den enda kategori som kan urskiljas här är *hierarkisk struktur*. Som underkategori till denna definieras *tydlig hierarkisk struktur*, där fp antingen klart uttalar ordet "hierarkisk" eller i sin skiss tecknar en sådan i flera nivåer. De fp som inte tydligt beskriver en hierarkisk struktur men gör jämförelser med en bok eller uppslagsbok kategoriseras också till *hierarkisk struktur* men en mindre tydlig sådan.

I uppgift 2 gjordes indelning i *god beskrivning* och *mindre god beskrivning*. Till kategorin *god beskrivning* räknades de som både kunde beskriva "ämnet" – dvs diverse information om transporter och transportfrågor respektive turistinformation – och tala om vilket geografiskt område som informationen avser.

Materialet från den tredje uppgiften, där fp genom att utföra ett par uppgifter fick använda webbplatsen, kategoriserades i fyra olika grupper; *kunde utföra uppgiften på rätt sätt utan utan problem*, *kunde utföra uppgiften men gjorde det på fel sätt*, *kunde utföra uppgiften men hade problem*, *kunde inte alls utföra uppgiften*.

I sammanställningen nedan redovisas varje uppgift för sig med kommentarer om vissa kopplingar mellan dem.

9.1 Mentala modeller – Uppgift 1

Det har inte gått att se att den ordning som de båda webbplatserna har presenterats för fp har haft någon betydelse för formandet av respektive mentala modell. Vi kan dock inte säga att det inte har funnits någon påverkan.

Två personer kunde inte alls skissa strukturer på någon av platserna. Dessa var båda medelvana internetanvändare. En person med liten vana kunde bara skissa för "UK Travel Guide" och den andra med liten vana kunde bara skissa för "Transportal". De övriga fyra kunde göra en ganska tydlig struktur av båda platserna i skisser.

9 Resultat och slutsatser

Alla personer, oavsett om de har skissat eller inte, beskriver "UK Travel Guide" som en hierarkisk struktur. Alla utom en av de medelvana som inte kunde skissa och en av de mindre vana beskriver en *tydlig* hierarki. När det gäller "Transportal" beskriver alla, utom två av de medelvana som inte kunde skissa, också en hierarkisk struktur. Fem av dessa ser en tydlig hierarki här också, men det måste påpekas att tre av dem har helt missuppfattat att Navihedron är den översta nivån i hierarkin. Den person som ser en mindre tydlig hierarki har dock uppfattat Navihedron rätt. En av personerna som inte kunde beskriva någon struktur alls associerade till TV-spel.

För "UK Travel Guide" använde fyra personer metaforen bok eller uppslagsbok. För "Transportal" var den enda förekommande metaforen den tidigare nämnda liknelsen med TV-spel.

I denna uppgift kunde vi konstatera att typen av navigeringsverktyg inte verkar leda till olika *typ* av mental modell för de båda webbplatserna. Alla som kunde beskriva någon form av mental struktur uttryckte att den hade formen av en mer eller mindre tydlig hierarkisk struktur, oavsett om det gällde "UK Travel Guide" eller "Transportal". Det var dock fler som kunde beskriva en struktur, framförallt en tydlig sådan, av "UK Travel Guide" än av "Transportal" vilket bör tyda på att menystrukturen ger ett bättre stöd till skapandet av den mentala modellen än vad Navihedron gör. Det bör uppmärksammas att andra faktorer, som till exempel synlighet, kan ha påverkat de mentala modellerna. Eftersom ingen försöksdeltagare har skapat en spatial mental modell med relationer och avstånd kan vi inte undersöka om Navihedron-strukturen ger ett bättre stöd för orientering och förflyttningar än vad menyn gör i dessa fall.

9.2 Inläring – Uppgift 2 och 4a

I analysen av denna uppgift försökte bortses från att rubriken på "Transportal" inte gav någon vägledning. Fem av fp kan ge en god beskrivning av innehållet i "Transportal". Dessa redovisade både att det gällde allmän information om transportfrågor och att området var Australien. Två personer uppfattar platsen mer som turistinformation än som allmänna transportfrågor och en är osäker på om det gäller Australien. Sex personer ger en god beskrivning av "UK Travel Guide". Dessa säger att det handlar om rese- eller turistinformation om Storbritannien/England. Två ger en mindre god beskrivning. De har uppfattat att informationen bara avser London. En av dessa hade liten internetvana och gav mindre god beskrivning av båda platserna.

Alla åtta personerna svarar "UK Travel Guide" på frågan om bäst överskådlighet i uppgift 4a). Som skäl anger två att den är upplagd som en bok och en att det är ett välkänt koncept. Två säger att den är enklast att förstå, två att den är tydligast och en att den är logisk. Två personer påpekar att det är svårt att få en överblick av "Transportal" eftersom Navihedron-strukturen snurrar och två andra att den strukturen är för otydlig. En säger att man missar den översta nivån (den som finns i Navihedron) på "Transportal".

9 Resultat och slutsatser

Analysen av uppgift 2 tyder på att "UK Travel Guide" är något lättare att lära in än "Transportal". I uppgift 4a) får vi kompletterande information för att kunna dra slutsatsen att det är navigeringsverktyget som till stor del är anledningen till detta. Alla försöksdeltagare anser att "UK Travel Guide" är mest överskådlig med hänvisning till att strukturen och navigeringsverktyget är enkelt att förstå och ger en bra överblick. Resultatet måste dock ses utifrån de förutsättningar som förelagat vid undersökningen och vi kan alltså inte säga någonting om hur navigeringsverktygen kan påverka inläring om användaren till exempel har längre tid till förfogande. Även här måste vi reservera oss för att andra faktorer, till exempel intresse av informationen, kan ha påverkat resultatet.

9.3 Användande – Uppgift 3 och 4b

Den första uppgiften på "Transportal" klarades av alla. Den löstes dock på "fel" sätt av hälften. Dessa fyra personer använde inte Navihedron i uppgiften utan valde en länk "Cycling" i undermenyn "Routes" som alltid finns öppen när man startar "Transportal". Från den sidan kan man sedan via en länk komma till sidan "Education" som egentligen skulle ha valts i Navihedron från början. Tre personer var till en början tveksamma när de skulle lösa den första uppgiften, trots att de hade utforskat Navihedron. En av dem hade helt enkelt glömt bort att han skulle använda den strukturen. Två hittade inte ikonerna för "Education" eftersom den var dold i bakgrunden. Alla tre lyckades till slut utföra uppgiften på rätt sätt utan hjälp. En medelvan person löste uppgiften direkt utan problem.

I den andra uppgiften på "Transportal" hade alla fyra som gjorde "fel" i den första uppgiften till en början problem tills tre av dem upptäckte Navihedrons funktion och då kunde lösa uppgiften rätt. En person med liten internetvana kunde inte alls lösa uppgift två, hon bortsåg helt från Navihedron. Övriga fyra löste den andra uppgiften utan problem.

Båda uppgifterna på "UK Travel Guide" klarade alla utan problem.

Sju personer ansåg att "UK Travel Guide" är enklast att navigera i, uppgift 4b). Som skäl angav två att den är enkel att använda och två att den är tydlig. Två sa att den är bra för att strukturen inte rör på sig. En påpekade att man missar den översta nivån (den som finns i Navihedron) på "Transportal". Personen som inte klarade uppgifterna på "Transportal" ansåg dock att denna sida var enklast att använda med motivering att det var en mer tilltalande länklista. Hon hade dock helt bortsett från Navihedron och drog sina slutsatser från den undermeny, "Routes", som är synlig.

9 Resultat och slutsatser

Eftersom alla fp genomför uppgifterna på "UK Travel Guide" utan problem medan de flesta hade någon form av problem med genomförandet på "Transportal", drar vi slutsatsen att "UK Travel Guide" är lättare att använda än "Transportal". Detta bör tyda på att menystrukturen generellt sett ger ett bättre stöd för orientering och förflyttningar än vad en Navihedron är. Genom svaren på uppgift 4b) kan vi konstatera att det är utformningen av navigeringsverktyget som har lett till detta resultat. Men vi kan bara uttala oss om de fall där användarens mentala modell är av hierarkisk typ. Eftersom vi inte har funnit att någon person hade en tredimensionell spatial mental modell av någon av webbplatserna kan vi inte säga vilken struktur som i det fallet skulle ge det bästa stödet.

9.4 Mest intressant – Uppgift 4c

På frågan om vilken webbplats som var intressantast, uppgift 4c), svarade sex personer "Transportal". Alla sex uttryckte att det var roligt med Navihedron och två sa att de ville utforska den närmare. De två som tyckte att "UK Travel Guide" var intressantast angav att den var tydlig som skäl. En av dem tyckte om att den liknar en bok som man kan välja kapitel i.

Eftersom de flesta försöksdeltagarna tyckte att "Transportal" hade intressantast och roligast navigeringsverktyg men ändå hade en mer funktionell mental modell av "UK Travel Guide" kan vi sluta oss till att ett navigeringsverktyg kan upplevas som intressant även om det ger ett sämre stöd till den mentala modellen, både vad gäller inläring och användande. Vi kan dessutom säga att ett intressant navigeringsverktyg inte automatiskt har en positiv påverkan på formandet av en mental modell. Vad vi inte har fått svar på är om ett navigeringsverktyg av typen Navihedron kan leda till en bättre och tydligare mental modell än vad en menystruktur ger om användaren får längre tid på sig att utforska webbplatsen.

9.5 Text eller bilder i Navihedron – Uppgift 4d

På frågan om det hade varit bättre med text istället för bilder i Navihedron svarade sju ja och en sa kanske. Två sa att de tyckte att ikonerna var svåra att förstå, två att man inte förstod att det var länkar vilket man kanske skulle göra om det var text istället. En person påpekade att det skulle vara tråkigare med text, men enklare.

Analysen ger ett tydligt svar på att ikonerna i Navihedron-strukturen har påverkat formandet av den mentala modellen för "Transportal". Slutsatsen blir att om man hade använt text istället för ikoner i Navihedron hade troligen försöksdeltagarnas mentala modeller av webbplatsen blivit tydligare. Vi kan dock inte avgöra om det hade gett ett bättre stöd för inläring och användande än vad menystrukturen gav.

9 Resultat och slutsatser

9.6 Jämförande synpunkter – Uppgift 4e

Alla föredrog strukturen på ”UK Travel Guide”. De flesta uttryckte att det ska vara så enkelt och snabbt som möjligt att hitta när man söker information. Sidan måste vara lätt att förstå och använda. En person tog återigen upp liknelsen med en bok med kapitelregister. En annan menade att information ska presenteras platt eftersom skärmen är platt. Två uttryckte att ”UK Travel Guide” gav ett symmetriskt intryck vilket inte ”Transportal” gjorde. En mycket van användare ansåg att ”Transportal” hade en bättre inneboende struktur med tydlig hierarki men att det var svårt att praktiskt använda Navihedron-strukturen.

I denna avslutande uppgift får vi stöd för tidigare redovisade analyser som visar på att menystrukturen på ”UK Travel Guide” generellt sett är enklare att tolka och förstå, vilket bör tyda på att den ger den bästa mappningen till den mentala modellen.

10 Diskussion

I vår undersökning har vi fått belägg för Dahlbäcks (1999) teori om att människan skapar hierarkiska mentala modeller av översiktskunskap. Att ingen av försöksdeltagarna, inte ens de mycket vana internetanvändarna, skapade en spatial mental modell av webbplatserna kan bero på att de inte haft så lång tid att skaffa sig en överblick av webbplatserna. Tversky (1993) menar ju att den typen av mentala modeller kan förekomma när det gäller välkända eller mindre miljöer. Vad vi inte har fått svar på, men som skulle vara intressant att veta, är om Tverskys (1993) teori går att tillämpa för hypertextmiljöer som webbplatser och om en van användare i så fall har spatiala mentala modeller av välkända webbplatser. Om så är fallet så kvarstår frågan om ett navigeringsverktyg av typen Navihedron ger ett bättre stöd för användandet än en menystruktur. Det är dock viktigt att framhålla att vårt resultat pekar på att för den generella internetanvändaren är det menystrukturen som ger det bästa stödet, både för inläring och användande. Av de personer som ingick i vår undersökning hade de medelvana och mindre vana svårt att beskriva en mental modell av platsen vilket kan relateras till Tverskys teori om att det är vanligt med mentala collage av miljöer (Tversky, 1993). Dessa mentala modeller – eller collage – saknar sammanhållen struktur och består snarast av fragmentariska intryck av miljön.

Vi kunde konstatera i undersökningen att personer som fick en ofullständig eller felaktig mental modell (gällde för ”Transportal”) under den inledande browsingen justerade denna under användandefasen. Här såg vi tydligt hur samspelet mellan den mentala modellen och navigeringsverktyget fungerade när förmågan att använda artefakten successivt förbättrades.

Ett viktigt konstaterande är att i den Navihedron som har använts i undersökningen har man inte utnyttjat fördelen med att kunna visa relationer i fråga om närhet och avstånd. Därför kan vi utifrån vårt resultat inte uttala oss generellt om användbarheten i tredimensionella navigeringsverktyg. Vi har även identifierat andra negativa faktorer i den Navihedron som vi har använt och som absolut måste undvikas. Möjligheten till interaktion inte är tillräckligt tydlig vilket ledde till problem för flera försöksdeltagare som inte förstod att de skulle välja en ikon i verktyget. Strukturen omfattar även det tidigare nämnda problemet med ocklusion. Två försöksdeltagare hittade inte den ikon de sökte efter då den doldes bakom framföriggande ikoner i polygonen. Flera försöksdeltagare upplevde det störande att strukturen hela tiden snurrar när man öppnar platsen. De förstod inte att man kunde stoppa rörelsen genom att klicka på en ikon. Man kan spekulera i syftet med att strukturen snurrar. Förmodligen vill skaparen fånga uppmärksamheten på detta sätt och rörelsen medför också att texten som förklarar vad ikonerna står för syns när respektive ikon passerar i förgrunden. I praktiken uppmärksammades dock inte Navihedrons funktion av någon försöksdeltagare till en början. Dessa fäste istället blicken på den undermeny som fanns på sidan och som inte automatiskt ändrade sig.

10 Diskussion

För att göra en koppling till de för- och nackdelar med två- respektive tredimensionella presentationer som togs upp i kapitel 2.2 kan vi konstatera att de flesta försöksdeltagare föredrog information presenterad på ett välkänt sätt, kopplat till pappersformat som till exempel böcker. Detta tyder på att dagens generella internetanvändare är inställd på tvådimensionella presentationer och lättast formar en mental modell efter det sätt som han/hon är van att ta emot skriftlig information på. Här kan spekuleras i om den generation som idag växer upp med dataspel och olika former av interaktiva gränssnitt i framtiden kommer att föredra tredimensionella strukturer som hjälpmedel. De kommer förmodligen att utveckla ett annat förhållande till hypermedia och hypertextformat och formar kanske naturligare andra typer av mentala modeller där tredimensionella gränssnitt underlättar både överblick och användande.

Vi nämnde i tidigare redovisning att försöksdeltagarna i vissa fall hade svårt att undvika jämförelser av innehållet i informationen på de båda platserna. Detta är en viktig aspekt då intresse för, liksom tidigare kännedom om, ämnet troligen påverkar den mentala modellen. Det går dock inte att finna något objektivi mått på hur denna påverkan ser ut och därför har vi försökt bortse från dessa synpunkter. Det var inte heller innehållet i informationen som vi hade för avsikt att undersöka utan förmågan att lära in och hitta.

Metoden som har använts i undersökningen kan inte sägas vara optimal. För att kunna göra en riktigt bra jämförelse mellan de båda navigeringsverktygen hade krävts två innehålls- och strukturmässigt lika webbplatser och ett större antal försöksdeltagare som delades in i två grupper. Under de förutsättningar som har förelegat bedömdes dock den använda metoden som bästa möjliga.

Antalet försöksdeltagare som har ingått i undersökningen är litet och som Sasse (1992) påpekar är detta ett vanligt fel i den här typen av undersökningar. Vi har därför medvetet valt att alla försöksdeltagare testas på båda webbplatserna för att få så många mätningar som möjligt. Detta har också medfört att vi har kunnat få en uppfattning om hur de mentala modellerna för de två webbplatserna skiljer sig hos en och samma person. Som påpekats tidigare finns det dock en risk för att den första webbplatsen som studeras påverkar uppfattningen av den andra.

Att Navihedron snurrade när webbplatsen öppnades upplevdes, som tidigare nämnts, störande av flera försöksdeltagare. Detta hade kunnat undvikas om försöksledaren hade stoppat rörelsen genom att klicka på en ikon innan undersökningen genomfördes.

11 Fortsatt arbete

Som nämndes ovan har metoden i denna undersökning inte varit optimal. Det skulle vara intressant att genomföra motsvarande studie med bättre kontroll över de oönskade faktorer som kan ha påverkat resultatet. För att uppnå detta krävs två för ändamålet speciellt utformade webbplatser samt ett större antal försöksdeltagare. Med en Navihedron-struktur som innehåller visualiserade relationer och inte omfattar de problem med tydlighet och ocklusion som påvisats skulle förmodligen ett annat resultat kunna erhållas.

En annan typ av studie som skulle vara intressant i sammanhanget är att undersöka om det förekommer spatiala mentala modeller för webbplatser och under vilka förutsättningar det i så fall är. Följdfrågan blir då förstås om dessa personer upplever ett annat stöd i tredimensionella strukturer som Navihedron. Men då lämnar vi förmodligen gruppen ”generella” internetanvändare och får ett annat syfte med undersökningen.

Det är givetvis mycket intressant och väl motiverat att även studera andra typer av tredimensionella navigeringsverktyg än Navihedron.

Referenser

Bush, V. (1945) As We May Think. *The Atlantic Monthly*, **July**.

Byrne, R. M. J. (1992) The Model Theory of Deduction. Ur: Rogers, Y., Rutherford, A. & Bibby, P. A. (Red.), *Models in the Mind*, London: Academic Press Limited, s. 11-28.

Card, S. K., Mackinlay, J. D. & Shneiderman, B. (1999) *Readings in Information Visualization*, San Fransisco: Morgan Kaufmann Publishers, Inc.

Dahlbäck, N. (1998) On Spaces and Navigation In and Out of the Computer. Ur: Dahlbäck, N. (Red.), *Exploring Navigation; Towards a Framework for Design and Evaluation of Navigation in Electronic Spaces*, SICS Technical Report T98:01, Kista: SICS, s. 13-29.

Fowler, R. H., Fowler, W. A. L. & Williams, J. L. (1997) 3D visualization of WWW semantic content for browsing and query formulation, *Journal of Network and Computer Applications* **20**, s. 135-149.

Geest, T. Van der (1994) Hypertext: writing and reading in a non-linear medium. Ur: Steehouder, M., Jansen, C., Poort, P. Van der & Verheijen, R. (Red.), *Quality of technical documentation*, Amsterdam: Rodopi B.V., s. 49-66.

Gentner, D. & Stevens, A. L. (1983) *Mental models*, Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Höök, K., Benyon, D., Dahlbäck, N., McCall, R., Macaulay, C., Munro, A., Persson, P., Sjölander, M. & Svensson, M. (1998) Introduction: A Framework for Information Space, Personal and Social Navigation. Ur: Dahlbäck, N. (Red.), *Exploring Navigation; Towards a Framework for Design and Evaluation of Navigation in Electronic Spaces*, SICS Technical Report T98:01, Kista: SICS, s. 1-12.

Johnson-Laird, P. N. (1983) *Mental Models*, Cambridge: Cambridge University Press.

Jul, S. & Furnas, G. W. (1997) Navigation in Electronic Worlds. A CHI'97 Workshop, *SIGCHI Bulletin* **29**, New York: ACM., s.44-49.

Navihedron (2000) Url: <http://www.navihedron.com/auth/home.html>. Hämtad 000504.

Referenser

Nielsen, J. (1995) *Multimedia and Hypertext: the Internet and beyond*, Cambridge: Academic Press, Inc.

Norman, D. A. (1983) Some Observations on Mental Models. Ur: Gentner, D. & Stevens, A. L. (Red.), *Mental models*, Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, s. 7-14.

Norman, D. A. (1988) *The Design of Everyday Things*, New York: Doubleday.

Norman, D. A. (1989) *Personal communication*, New York: Chappaqua.

Norman, D. A. (1993) *Things that Make Us Smart*, Reading, MA: Addison-Wesley.

Patel, R. & Davidsson, B. (1994) *Forskningsmetodikens grunder. Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. Lund: Studentlitteratur.

Payne, S. J. (1992) On Mental Models and Cognitive Artefacts. Ur: Rogers, Y., Rutherford, A. & Bibby, P. A. (Red.), *Models in the Mind*, London: Academic Press Limited, s. 103-118.

Rutherford, A. & Wilson, J. R. (1991) Models of mental models: an ergonomist – psychologist dialogue. Ur: Tauber, M. J. & Ackerman, D. A. (Red.), *Mental Models and Human-Computer Interaction 2*, Amsterdam: Elsevier Science Publishers B.V., s. 39-58.

Rutherford, A. & Wilson, J. R. (1992) Searching for Mental Models in Human-Machine Systems. Ur: Rogers, Y., Rutherford, A. & Bibby, P. A. (Red.), *Models in the Mind*, London: Academic Press Limited, s. 195-223.

Sasse, M. A. (1991) How to t(r)ap users' mental models. Ur: Tauber, M. J. & Ackerman, D. A. (Red.), *Mental Models and Human-Computer Interaction 2*, Amsterdam: Elsevier Science Publishers B.V., s. 59-79.

Sasse, M. A. (1992) User's Models of Computer Systems. Ur: Rogers, Y., Rutherford, A. & Bibby, P. A. (Red.), *Models in the Mind*, London: Academic Press Limited, s. 225-239.

Shaughnessy, J. J. & Zechmeister, E. B. (1997) *Research Methods in Psychology*. Singapore: The McGraw-Hill Companies, Inc.


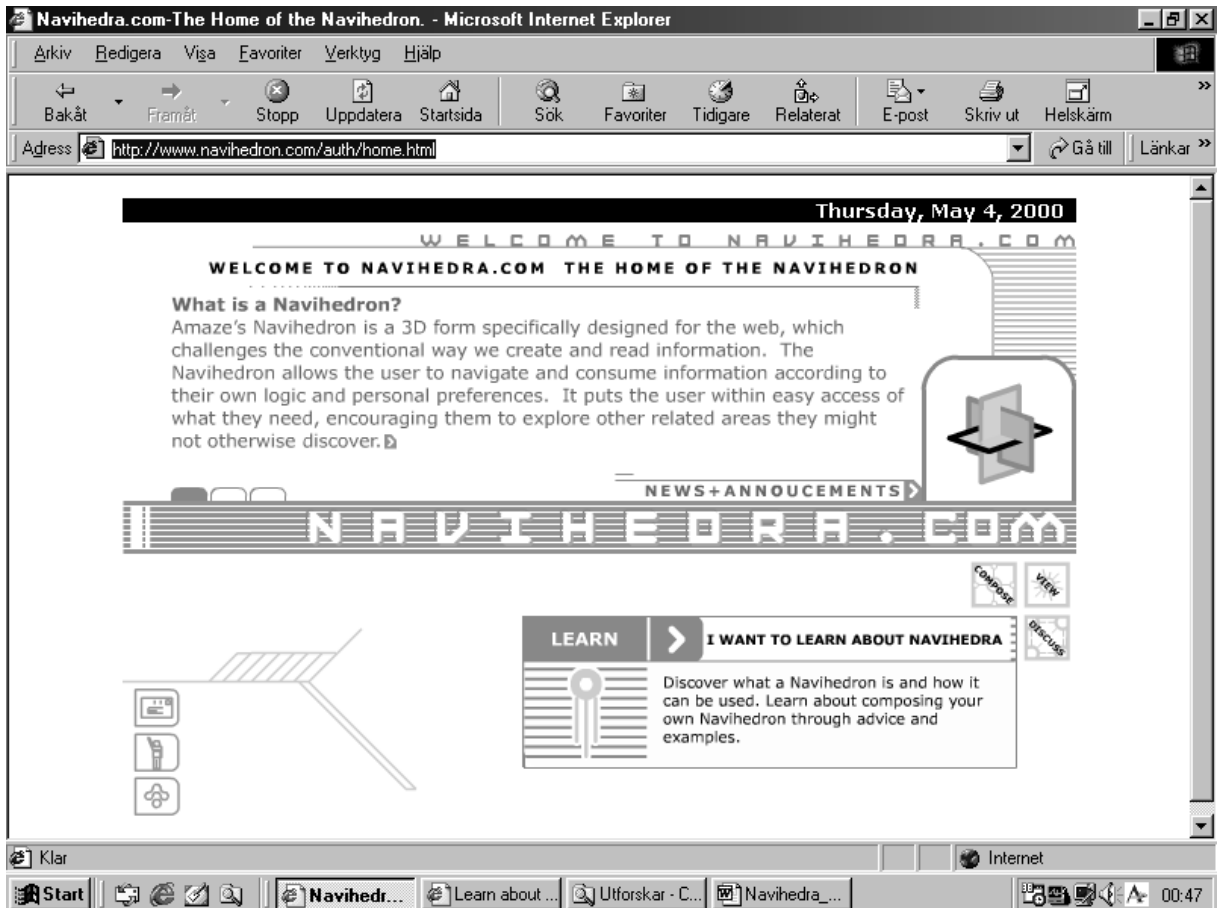
Referenser

- Shepard, R. N. (1990) *Mind sights*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Sjölinder, M. (1998) Spatial cognition and environmental descriptions. Ur: Dahlbäck, N. (Red.), *Exploring Navigation; Towards a Framework for Design and Evaluation of Navigation in Electronic Spaces*, SICS Technical Report T98:01, Kista: SICS, s. 45-58.
- Solso, R. L. (1991) *Cognitive Psychology*, Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
- Spence, R. (1999) A framework for navigation. *International Journal of Human-computer Studies* **51**, s. 919-945.
- Svenska Akademin (1998) *Svenska Akademin's Ordlista över svenska språket*, Nordstedts Ordbok.
- Thatcher, A. & Greyling, M. (1998) Mental models of the Internet, *International Journal of Industrial Ergonomics* **22**, s. 299-305.
- Tversky, B. (1993) Cognitive maps, cognitive collages and spatial mental models. *Proceedings of European Conference COSIT'93, Spatial Information Theory – A Theoretical Basis for GIS*, Berlin: Springer-Verlag, s. 14-24.

Bilaga 1

<http://www.navihedron.com/auth/home.html>

Hämtad 2000-05-04



What is a Navihedron?

The Navihedron is one of many structures developed by Amaze that enable content to be organised and arranged in a way that is ideally suited for a digital information space, such as a website or CD ROM.

It uses 3D geometric structures as a guide for both what the user sees on the screen and the organisation of information behind the interface.

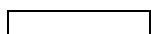
Bilaga 1

When Amaze uses such a geometric shape for the organisation of information we call it a Navihedron. The plural of Navihedron is Navihedra.

The Navihedron is the result of our focus on the users' experience as they find their way around. The experience of good navigation has to do with the underlying structure of the information as well as its presentation on the screen.

Amaze's unique reputation is for the invention of ways of organising information specifically designed for a digital environment. The Navihedron is one such form, particularly suited for the effective display of content in a way that is easy to search and explore.

It signals a new paradigm of interface solutions, one not modelled on the printed page.



We originally conceived of the Navihedron because we felt that the potential to enhance human understanding, aid informed choice, and encourage effective learning, was not being fully exploited in digital space.

We wanted to try and come to grips with the capacity for digital technology to be a 'new space of expression', rather than struggle to force the metaphors of the past into this new medium.

The 12 point Navihedron, an icosahedron, is perhaps the most elegant of these new structures. However, other 3D shapes can be used. We give some starting points and tips in the section 'How to compose a Navihedron'.

The crucial characteristic of a Navihedron is to show the relations between separate parts of a body of information (topics making up a Subject), allowing the user the freedom to explore in a controlled and focused manner.

It enables the organisation of complex bodies of information into a simple visual form which displays inter-related topics. At the same time, entry into the Subject may be by one of a number of start points which are designed to appeal to the range of different interest groups who might need or want to access it. This encourages a multi-perspective appreciation of the represented knowledge.



Bilaga 1

How can Navihedra be used?

Navihedra have been used for a variety of purposes, from building commercial and educational applications to creating innovative interaction.

They have been used for corporate websites, portals, training programmes, and even to compile non-linear poetry. They are effective on any platform, whether CD ROM, intranets or the Web.

Their suitability for a task is only limited by the skill and imagination of the composer.

Navihedra are not fragile. You don't have to be precious about how or where they are used. The form should be pushed and probed to the limit.

Look at the View section of this site to see various examples, but treat these as the start point for your own experimentation, rather than as dictating what you should do.



How to compose a Navihedron

The composition of Navihedra can be as simple or complex as you like.

At its simplest, the Navihedron can be used as an unordered index presented in a visually pleasing format. Just place labels of your topics into the structure. Rotate the Navihedron, swapping the labels until you have found an arrangement that feels right.

There is no single best composition for a Navihedron, since each embodies the understanding, experience and appreciation of its composer. However, we have discovered methods which lead to effective presentation of even the most complex information in ways that make it more accessible to a variety of users or audiences.

We describe some of these below

For complex Subjects, the goal is to organise topics in a

Bilaga 1

way that conveys something of the underlying richness of the area being represented by the Navihedron as a whole.

One way to think about this is in terms of the different perspectives which the product is attempting to convey.

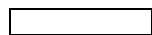
If you choose, this process can be far more than re-organising existing categories and labels. The potential, we have discovered, is to do with representing ill-understood but familiar ideas in brand new ways, ways which lead to a more complete insight into the thing being represented.

With this in mind, there are three basic stages to the composition of a Navihedron:

1: identify the thing (the Subject) that the Navihedron as a whole represents (e.g. My Home Page; Company X Information System; Theoretical Physics);

2: subdivide this Subject into a set of topics, selected according to the overall story you want to tell about it, the particular picture you want to paint. This should help your choice of selection. You might want a wacky Home Page arranged around a single obsession, or you might want a Home Page whose whole thrust is to act as a platform for your graphic design skills.

3: arrange the selected topics around the Navihedron structure.



A Navihedron Case Study

As an example of the composition guidelines in How to Compose a Navihedron, here is a Navihedron that we composed for a drug company:

(En Shockwave-applikation)

To rotate the Navihedron, click on the labels or click-drag between them.

Bilaga 1

This Navihedron was designed to communicate social and medical information about a new drug for the treatment of Hepatitis C, but the focus of the Navihedron does not centre on the drug itself nor the company promoting it.

Instead, it was decided that the disease and its social impact should be the overall Subject.

The pharmaceutical company then identified what they considered to be the twelve points of view that together told a 'rounded story' about the disease, from the perspectives of key interest groups. When considering the composition of the Navihedron, it became clear that these twelve might be arranged in four 'groups', the clinical, scientific, social and personal. This 'four space', established the dimensions by which we ordered the full twelve in a clear, coherent and easily recognisable pattern around the 3D form.

One of the benefits of this arrangement was to encourage any particular user to go on to explore relevant areas that they might not be familiar with, or even didn't know existed. This happens because any start point (node) has familiar topics as its neighbours. As you move into these you gradually find yourself next to otherwise distant or unfamiliar territory that from your new vantage might appear less threatening.

In this way, each user is encouraged or lured into exploring other perspectives on Hepatitis C, gaining a deeper understanding of the social and medical implications of the disease.

Bilaga 2

Engelska ord som kan komma att användas:

Regler = Rules

Slott = Castle

Utbildning = Education

Uppgifter:

1. Skissa och berätta hur du har uppfattat den här webbplatsens struktur – mental modell
2. Vilken information finns på webbplatsen? – inläring
3. Genomför två uppgifter – användande (se bilaga 4)
4. Jämförande frågor – strukturen:
 - a. Vilken var mest överskådlig?
 - b. Vilken var lättast att navigera i?
 - c. Vilken var mest intressant?
 - d. Hade det varit någon skillnad om det hade varit text istället för bilder i Navihedron-strukturen?
 - e. Berätta fritt vad Du tyckte om de båda platserna.

Uppgift 3:

<http://www.transportal.wa.gov.au/enhanced/>

- a) Hur många länkar kan du hitta om cyklist-utbildning?
- b) Ta fram vägtrafikregler i Western Australia.

<http://www.uktravel.com/>

- a) Ta fram information om Edinburgh Castle.
- b) Hur många länkar kan du hitta till teatrar i London?