

SISU **rappport** **nr 18**

Överblicksproblemet i hypermedia – ett kognitionspsykologiskt perspektiv

Cecilia Katzeff

SISU

Svenska Institutet för Systemutveckling
Box 1250, 164 28 KISTA

Överblicksproblemet i hypermedia

Ett kognitionspsykologiskt perspektiv

ISSN: 0282-9924

Copyright
SISU – Svenska Institutet för Systemutveckling
Januari 1992

Innehåll

Sammanfattning	1
Förord	3
1. Inledning	5
2. Att läsa en hypertext	7
3. Överblicksproblemet	9
4. Orienteringsstöd för att överbrygga överblicksproblemet	11
4.1 Olika typer av stöd	11
5. Användarstudier relaterade till överblicksproblemet	15
5.1 Resultat från hypermedia	15
5.2 Relaterade ansatser	17
6. Användarens orientering i hyperstrukturen	19
7. Hypermediaanvändarens orientering i innehållet	21
8. Slutsatser	23
9. Ordlista	25
10. Litteraturförteckning	27

Sammanfattning

Avsikten med denna rapport är att redogöra för vilka ansatser som har gjorts för att komma till rätta med ett vanligt problem när det gäller användningen av hypermedia - svårigheten att överblicka och orientera sig i informationen. Användare av hypermedia går ofta vilse i informationsstrukturen och har svårt att hitta tillbaka till en plats i sökstrukturen där de tidigare befunnit sig. Det finns olika sätt att närma sig problemet och olika perspektiv man kan betrakta det utifrån. Jag beskriver först olika typer av orienteringsstöd som har utvecklats för att överbrygga orienteringsproblemet och behandlar sedan några studier som har observerat användare när de sökt information i hypermedia. Till sist diskuterar jag den kognitionspsykologiska inriktningen som jag ser som nödvändig för att komma vidare med forskning om orientering och överblick i hypermedia.

Förord

Denna rapport är skriven inom projektet "Handboksteknologi" som drivs av SISUs grupp för Människa-Datorinteraktion. Inom detta projekt prövar vi bl a hypermediateknikens tillämpbarhet för konstruktion av elektroniska handböcker. Rapporten kommer att utgöra bakgrundsmaterial för användarstudier på hypermediatillämpningar. Inom projektet planeras även en rapport som kommer att behandla övriga aspekter på hypermedia.

Rapporten riktar sig till dig som är intresserad av kognitiva aspekter på hypermedia, men du behöver inte ha några kunskaper om vare sig hypermedia eller kognitionspsykologi för att kunna tillägna dig rapporten. Teoretiska termer förklaras där de dyker upp eller i den ordlista som finns i slutet på rapporten.

Till sist vill jag rikta ett varmt tack till alla som har bidragit med synpunkter på olika versioner av rapporten: Kerstin Severinson Eklundh på NADA, KTH, Mikael Kindborg på Naturens Hus, Peter Rosengren och Pål Török på SISU. Jag vill även tacka Helena Persson på SISU för hennes redigeringsarbete.

1. Inledning

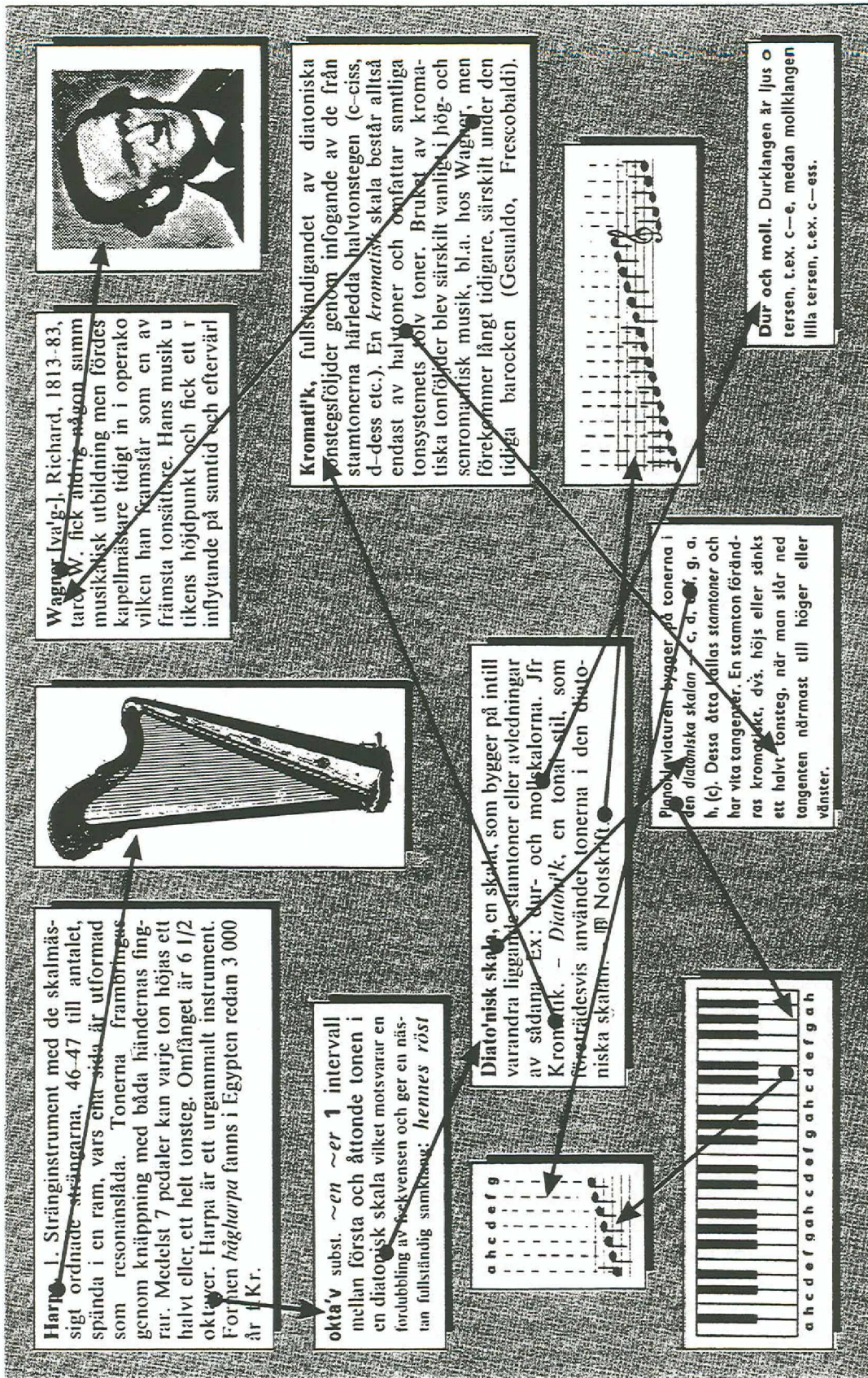
Sedan människan med skrivkonstens hjälp började fästa idéer på papper har formerna för dokumentation ständigt förändrats. Vi är idag så vana vid pappersdokument att vi ofta bortser från hur mycket tekniken har påverkat deras utformning. Mekaniska faktorer har begränsat dokumentens form och storlek. Någon gång under den sena antiken bytte man expempelvis ut pergamentrullar mot inbundna böcker. Detta innebar att man kunde utöka storleken för ett hanterbart verk. Man kunde se på ett verk som en enda enhetlig produkt i stället för som ett helt bibliotek.

Även datortekniken har naturligtvis påverkat utvecklingen av skriven dokumentation. Betydelsen av datortekniken för enkelhet i framställning och spridning av både pappers- och elektronisk dokumentation är så uppenbar att den knappt behöver nämnas. Trots att vi idag rent tekniskt befinner oss ganska långt ifrån antikens pergamentrullar finns det en egenskap hos det skrivna dokumentet som har förblivit densamma - dess linjäritet. Texten i såväl pappersdokumentet som det elektroniska dokumentet har alltid varit linjär eller sekventiell, dvs en sida har alltid följt på en annan sida.

Först under det senaste decenniet har man börjat söka sig bort från den så länge självklara egenskapen att en text ska vara sekventiell. Utvecklingen av hypertext spelar en huvudroll i detta avsteg från det linjära sättet att presentera text på. Visionen för hypertext presenterades redan på 40-talet av Vannevar Bush (1945), medan begynnelsen för hypertext i dagens tappning oftast förknippas med Ted Nelson (1967).

En hypertext är strukturerad i ett nätverk där textfragment är sammankopplade via någon typ av association. Fragmenten kallas normalt för noder medan kopplingarna dem emellan kallas för länkar. Från en nod kan en eller fler länkar till andra noder utgå. Figur 1, på nästa sida, illustrerar ett sådant nätverk av noder och länkar.

I hypertextens begynnelse var det främst skrivet material man organiserade på det här sättet. Numera tillåter oss tekniken att med enkelhet även representera bilder och ljud i hyperstrukturen. Man brukar då tala om *hypermedia*.



Figur 1. Ett hypertext-nätverk. Text-fragmenten kallas för noder och associationerna mellan dem för länkar. Genom att följa länkarna från nod till nod kan man studera texter och bilder i den ordning man själv vill.

Illustration: Carina Eriksson/Industriell Data teknik.

2. Att läsa en hypertext

När det gäller användningen av hypertext och hypermedia måste man skilja på två grova kategorier: stöd för idégenerering och hypermedia-dokument med "färdigt" innehåll. System av den förra typen kan t ex vara författarstöd av slaget Notecards (Halasz m fl 1987). System av den senare typen innehåller information som en användare aktivt kan ta del av genom olika läs- och sökningsprocesser. Det är användningen av den senare typen av system som jag fortsättningsvis kommer att behandla. Några exempel på områden där hypertext och hypermedia anses kunna ha en fruktbar tillämpning är elektroniska handböcker, uppslagsverk, produktkataloger och datorstödd utbildning. Jag kommer inte här att ytterligare beakta specifika hypertexttillämpningar, utan hänvisar den intresserade läsaren till en kommande SISU-rapport om hypermedia.

Förflyttning i informationsstrukturen sker genom att användaren med en mus pekar och klickar på nyckelbegrepp i texten. På det här sättet följer man länkarna mellan noderna. Processen kallas för *navigering* eller *bläddring* (i den engelskspråkiga litteraturen brukar man tala om "browsing"). Begreppen navigering och bläddring används något flytande och oklart i forskningslitteraturen, men vanligtvis skiljer man på processerna med avseende på hur målet för användarens aktivitet ser ut. Navigeringsprocessen beskriver en aktivitet där användaren har ett specifikt mål med sin vandring. Hon söker efter något speciellt och processen kan därför kallas *riktad*. Målet för bläddringsprocessen är däremot mer vagt. Användaren vet inte riktigt vad det är hon söker, utan ägnar sig åt en mer *utforskande* aktivitet. En central roll för hypermedia är just att stödja den senaste typen av aktivitet. Användaren ska kunna känna sig fri att utforska.

3. Överblicksproblemet

Ett stort problem när det gäller användningen av hypermediasystem är det s k överblicksproblemet (t ex Conklin, 1987; Edwards & Hardman, 1989; Kindborg, 1990). Detta problem innebär att användaren har svårt att orientera sig i informationsstrukturen. Samtidigt som hypertext ger oss fler dimensioner att söka i än linjär text, ger den oss också en större potential att gå vilse. Man vet inte vid vilken nod man befinner sig i förhållande till den övriga strukturen av noder och länkar och man har alltså svårt att utveckla ett begrepp för "här" i förhållande till andra platser i hypermediastrukturen. Detta kan medföra att man har svårt att veta hur man ska ta sig tillbaka till en plats i sökstrukturen där man befunnit sig vid ett tidigare tillfälle. Det kan också betyda att man har svårt att bestämma vad man ska göra närmast och naturligtvis att man också har svårt att finna det mål man har för sin vandring i strukturen. Charney (1987) noterar att i linjära texter brukar man som läsare ta för givet att det finns orienteringsstöd i form av översikter, sammanfattningar, register, o dyl. När det gäller hypertext däremot, tycks orienteringsstöd inte vara lika självklara.

Syftet med denna rapport är att redogöra för vilka ansatser som har gjorts för att lösa överblicksproblemet i hypermedia. Det finns olika sätt att närma sig problemet och olika perspektiv man kan betrakta det utifrån. En pragmatisk ansats har lett till utveckling av olika typer av orienteringsstöd. Några av dessa kommer jag att beskriva. Mer vetenskapligt inriktade ansatser har bidragit med användarstudier för att pröva vilken inverkan olika typer av orienteringsstöd har på användarens sökbeteende. En del har utförts på hypermediasystem. Andra har utförts på andra typer av informationssystem, men är ändå relevanta för överblicksproblemet. En tredje ansats söker en förståelse av överblicksproblemets ursprung och dess olika kognitiva komponenter. Denna ansats efterfrågar användarstudier med teoretisk förankring i kognitionspsykologi. Jag kommer därför att diskutera överblicksproblemet utifrån ett kognitionspsykologiskt perspektiv och hänvisa till forskning inom spatial kognition. Med detta vill jag fästa uppmärksamheten på den implicita jämförelsen som görs i hypermedia mellan att orientera sig i en fysisk miljö och att orientera sig i en hyperstruktur. Det är viktigt att utreda vad en sådan jämförelse forskningsmässigt kan bidra med.

4. Orienteringsstöd för att överbrygga överblicksproblemet

Även om det inte är lika vanligt med orienteringsstöd i hypertext som det är i traditionell text, existerar ändå ansatser till att underlätta för användaren att vandra i hyperstrukturen. Konstruktörer av gränssnitt till hypermediasystem försöker tillhandahålla s k navigationsstöd. Det existerar många olika varianter på sådana stöd och jag ska nedan försöka beskriva några av dem. Exempelen är hämtade från Nielsen (1990).

4.1 Olika typer av stöd

Den enklaste lösningen på överblicksproblemet från användarens perspektiv vore egentligen att förse henne med en guidad tur och därmed undanröja kravet på egen navigation. En guidad tur kunde t ex bestå av en "superlänk" (Trigg, 1988) som binder samman en sträng av noder i stället för endast två noder. När användaren följer med på den guideade turen behöver hon bara ge ett "nästa-nod"-kommando för att få se ytterligare relevant information. En guidad tur kan med fördel användas för att låta nya hypertextanvändare bekanta sig med allmänna hypertextbegrepp. Däremot strider ett sådant navigationsstöd emot det grundläggande syftet med hypertext. Meningen är ju att en användare ska ha full frihet att utforska informationsrymden på sitt eget vis, men den guideade turen förvandlar egentligen hypertexten till en sekventiell och styrd form av text.

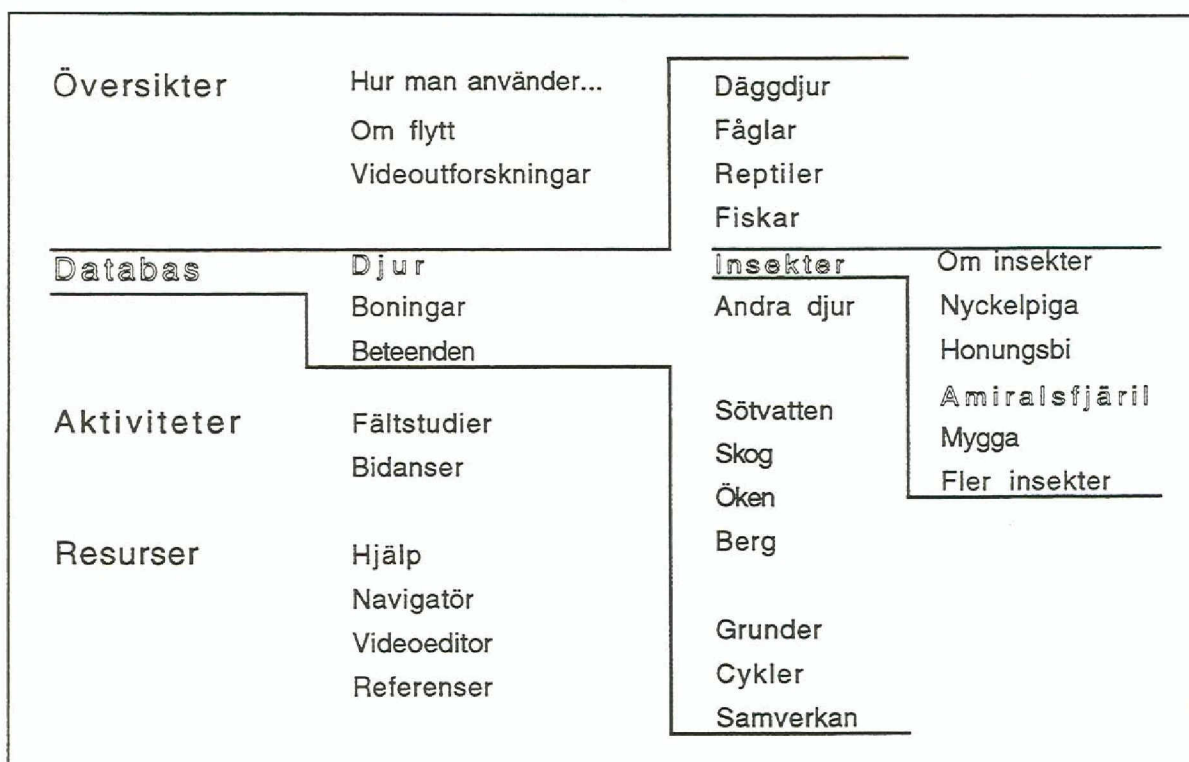
Den kanske viktigaste navigationstekniken är "backtrack", en funktion som tar användaren tillbaks till föregående nod. De flesta hypertextsystem har en sådan funktion, men den är inte alltid helt konsekvent och kan därför ibland försvåra för användaren (Nielsen & Lyngbaek, 1990). En backtrackfunktion som å andra sidan alltid aktiveras på samma sätt och alltid finns tillgänglig har stora fördelar. Med en sådan funktion tillgänglig kan användaren göra vad som helst i hypertextsystemet och ändå komma tillbaka till en plats där hon kan känna igen sig. Detta minskar risken att gå vilse och bidrar antagligen även till att användaren kan känna sig tryggare att pröva olika vägar i hyperrymden än om hon inte hade haft en backtrackfunktion tillgänglig.

"Backtrackfunktionen" är en ganska enkel navigationsteknik som gör det möjligt för användaren att få tillgång till sin egen sökhistoria. En mer utvecklad teknik som också ger en sökhistoria är en funktion som visar användaren en sök historielista över den väg hon vandrat i systemet. Många hypertextsystem har en sådan funktion. Alla noder som användaren har besökt finns representerade i listan. Med hjälp av en sådan lista kan användaren gå direkt till en nod som hon tidigare besökt genom att klicka på noden i listan. En variant på historielistan är bokmärkslistan, som består endast av de noder som användaren markerar. Bokmärkslistan är alltså ett urval av de noder som hon har besökt och bedömt intressanta för framtida bruk.

Vår fysiska miljö som metafor för hypertextmiljön ligger implicit i uttrycket att *navigera* i en hypertext. På liknande sätt som kartor kan vara till hjälp när man ska orientera sig i fysiska miljöer, kan de spela en viktig roll för användarens orientering i hypertextrymden. Eftersom informationsrymden i en hypertextstruktur normalt är för stor för att alla noder och länkar ska kunna visas på en enda karta, tillhandahåller de flesta hypertextsystem översiktsdiagram som visar olika detaljnivåer. Förutom att ett översiktsdiagram ska visa layout av informationsrymden kan det även hjälpa användaren att förstå sin nuvarande position och sin förflyttning i rymden. För att uppnå detta kan användarens "fotspår" visas i översiktsdiagrammet. Vissa system visar både globala och lokala översiktsdiagram på samma skärm. Andra system tillhandahåller en så kallad zoomfacilitet, som låter användaren se fler eller färre detaljer. Försök att skapa tredimensionella översiktsdiagram har också gjorts (Fairchild m fl 1988). Ytterligare ett alternativ är att utnyttja en typ av vidvinkel, en "fisheye view" (Furnas, 1986). Genom denna teknik låter man användaren se hela informationsrymden på ett enda diagram, men på olika detaljnivåer. Diagrammet visar hög detaljnivå för de delar av informationen som ligger nära användarens nuvarande intresseposition och gradvis minskad detaljnivå för de delar som är längre ifrån (se figur 2).

Den fysiska världen som metafor för hypertextvärlden framträder tydligt i den guidade turen och genom användningen av kartor. Metaforen förstärks ytterligare genom en funktion som visar speciellt framträdande noder, som man kallar för landmärken. Turister som kommer till London lär sig snabbt var Piccadilly Circus ligger och hur de ska använda den platsen och andra landmärken för att orientera sig. Nästan alla hypertextsystem definierar inledningsnoden som en speciell nod och gör det lätt för användaren att alltid återgå till denna. Men man kan även definiera andra lokala landmärken för speciella områden i informationsrymden så att de framträder på översiktsdiagrammet. Man kan t ex genom horisontala streck representera hur textmässigt omfattande en nod är. Normalt hanterar ju en användare stora textmängder annorlunda än små.

Genom att utnyttja olika bakgrundsmönster kan man förmedla information om textens sammanhang. Nielsen påpekar att även om inte en sådan metod kan avhjälpa disorienteringsproblemet behövs den för att lösa homogenitetsproblemet. Traditionell text är ju utseendemässigt mycket heterogen, vilket man ser om man jämför t ex en deckare med ett företags verksamhetsberättelse. Man behöver inte läsa själva texten för att inse detta. Om man däremot presenterar texterna på en datorskärm ser de nästan likadana ut. Kindborg (1991) följer dessa tankegångar och visar hur man med hjälp av sklexivisuell presentation (en blandning av text och bild) skulle kunna förbättra användarens orientering i hypermedia.



Figur 2. Ett översiktsdiagram i form av ett vidvinkelperspektiv. Idén till illustrationen är hämtad från Nielsen (1990).

5. Användarstudier relaterade till överblicksproblemet

För att komma tillrätta med överblicksproblemet räcker det inte med att konstruera olika typer av navigationsstöd. Dessa stöd måste även prövas på de tilltänkta användarna. Det är också viktigt att ta hänsyn till vilka slags uppgifter som ska utföras med systemet. Exempelvis kanske ett visst navigationsstöd passar när man har en specifik fråga man vill ha besvarad, och ett annat stöd när man utforskar ett ämne. De användarstudier som explicit har undersökt effekterna av den här typen av sk oberoende variabler tenderar att vara mer informativa än de studier som försöker göra en helhetsbedömning av hur effektivt ett visst hypermediasystem är. Några andra oberoende variabler man bör undersöka är bl a typ av tillämpning (handbok, uppslagsbok, musé-utställning, etc.), användarens datorvana och hur ofta systemet ska användas. Många av dessa variabler är inte specifika för användarstudier av hypermediatillämpningar utan gäller användarstudier i allmänhet.

Antalet användarstudier som har utförts på hypermediaområdet är inte stort. Ett par lyckade försök har dock gjorts till att sammanställa resultat från några studier (Waterworth & Chignell, 1989; Nielsen, 1990). Ännu färre är naturligtvis det antal studier som fokuserar på överblicksproblemet. Jag ska nedan försöka återge något av vad man har kommit fram till.

5.1 Resultat från hypermedia

Hammond och Allinson (1988) tog fasta på att likna hypertextsystemet vid en semesterresa. De bad sina försökspersoner genomgå en hypertextbaserad kurs i grundläggande kognitionspsykologi. I denna studie representerade varje skärmbild en plats att besöka och de olika navigationsteknikerna representerade sätt man kunde resa omkring på. Flera olika tekniker fanns tillgängliga. En teknik kallades för "go-it-alone" och assisterade egentligen inte alls användaren, utan var en beteckning på hur man genom musklickningar på nyckelord förflyttar sig från en skärmbild till en annan för att få reda på mer om nyckelordet. Användaren kunde också förflytta sig i systemet via en guddad tur (se sid 11). Med en översiktskarta kunde användaren orientera sig i materialet. Till sist fanns ett index tillgängligt vid varje skärmbild. Genom att klicka på ett indexord fick man se information om ämnet.

Hammond och Allinson mätte i vilken utsträckning som deras försökspersoner utnyttjade de olika teknikerna: Alla vandrade fritt ("go-it-alone"), 91% utnyttjade den guidade turen, 74% använde översiktskartan och 79% sökte med hjälp av indexet. En slutsats man kan dra från dessa resultat är att det är viktigt att användare får tillgång till olika grader av navigationsstöd. Ibland behöver en användare blir mer ledd vid handen än annars.

Författarna bad även sina försökspersoner bedöma vilka navigations-tekniker de hade använt för olika typer av sökstrategier. Indexet verkar ha varit populärast för riktade sökningar, medan översiktskartan var mer populär för utforskande sökningar. Ju mer känt kursmaterialet blev för försökspersonerna, desto mindre bedömde de att de hade utnyttjat den guidade turen och desto mer att de hade vandrat fritt. En senare studie (Hammond & Allinson, 1989) visar att bedömningen att index används mer för riktade sökningar än för utforskande stämmer med faktiskt beteende. Däremot visade det sig att översiktskartan utnyttjas lika mycket för båda typer av sökningar. Detta kan vara ett tecken på att en hypertextanvändare behöver få en helhetsbild av strukturen oberoende av vilken typ av sökning hon gör.

I sin senare studie närmar sig alltså Hammond och Allinson frågan om olika navigationsstöd för olika uppgifter ytterligare. Försökspersonerna skulle den här gången lära sig något om staden Yorks historia. Vissa fick en utforskande (oriktad) och andra en riktad uppgift att lösa med hjälp av hypertextsystemet. Översiktskartan och indexet visade sig bara underlätta obetydligt för att lösa uppgifterna. Man utförde alltså inte respektive uppgift bättre för att man hade tillgång till översiktskarta eller index. Däremot visar resultaten att både kart- och indexbetingelserna ledde till att försökspersonerna besökte betydligt fler nya noder i hypertextstrukturen. Trots att de nämnda navigationsteknikerna inte ledde till bättre kvalitet på resultatet verkar det som om de bidrog till försökspersonernas känsla av trygghet i hyperstrukturen. Det faktum att de besökte fler noder när de hade tillgång till navigationsstöden kan alltså betyda att de vågade sig på att vandra på okänd mark, eftersom de visste att de skulle kunna ta sig tillbaka till en plats där de kände igen sig.

Vad beträffar andra typer av navigationsstöd än kartor och index, visar Egan m fl (1989) att ett vidvinkelperspektiv ("fisheye view", se förklaring sid 12 och figur 2) kan underlätta vandringen i hypertextsystemet. Författarna jämförde användare av ett hypertextsystem med personer som hade tillgång till samma text i en konventionell textversion. Användare av hypersystemet "Superbook" lyckades bättre med att besvara ett antal sökfrågor, att komma ihåg information nämnd i förbigående och med att skriva uppsatser med tillgång till texten. Detta resultat kan man tillskriva tillgången till sofistikerade tekniker för informationssökning i "Superbook" och till nämnda vidvinkelperspektiv.

Vilket navigationsstöd man föredrar framför ett annat är också beroende av hur själva hypertexten är strukturerad. Wright och Lickorish (1989) utförde ett experiment där de bad sina försökspersoner besvara

frågor genom att konsultera hypertextinformation tillgänglig med två olika navigationstekniker. Med den ena tekniken kunde man hoppa till och från ett index och med den andra kunde man hoppa direkt till andra ställen i informationsbasen. Vilken teknik försökspersonerna valde berodde på hur hypertexten var strukturerad och på vilken typ av uppgift de utförde. De föredrog att navigera via ett index när texten var modulärt strukturerad. Däremot när texten var hierarkiskt uppbyggd föredrog de att hoppa mellan sidorna i texten.

Att gå vilse i en informationsstruktur är ju egentligen inte något problem som har uppkommit i och med hypermedias intåg. Problemet har funnits länge, men hypermedia och hypertext har ställt det på sin spets. Detta beror antagligen på att de egenskaper som kännetecknar och som utgör själva poängen med hypermedia är identiska med de egenskaper som orsakar överblicksproblemet; t ex stora informationsmängder, frihet att utforska och vandra fritt, association i stället för kategorisering (som i traditionella databaser) och möjlighet att skapa egna länkar. Några av dessa egenskaper finns också hos mer traditionella typer av informationsbaser, även om de kanske inte alltid existerar tillsammans. Jag redogör nedan för några användarstudier utförda på sådana system som kan tänkas bidra med kunskap om utformning av hypermediasystem.

5.2 Relaterade ansatser

Shneiderman (1987) citerar en studie av Tombaugh och McEwen (1982) som jämförde användares sökbeteende på videotextsystem med två olika typer av menyer. En meny hade formen av en trädstruktur och den andra formen av ett alfabetiskt register. Man fann inga signifikanta skillnader i söktider, antal tangentnedslag eller i antal menyer som försökspersonerna hade utnyttjat. Mätningar av försökspersonernas upplevelser av de olika sökmetoderna visar att de inte föredrog en metod framför en annan. Däremot föredrog de den kortaste metoden när den ena krävde fler sidor än den andra.

Tanken att underlätta för användarens orientering i en komplex struktur genom att tillhandahålla översiktsdiagram är inte specifik för hypermedia. Sådana diagram kan även behövas i t ex komplexa menysystem. Betydelsen av den här typen av stöd för användarens representation av datorsystemet har undersökts empiriskt och resultaten visar att tillgången till en bildmässig representation av menystrukturen underlättade för användarna att utveckla en mental modell av systemet (Billingsley 1982, citerad i Wickens, 1985).

Som en lösning på orienteringsproblem i databassystem av typen videotext föreslog Engel m fl (1983) att man skulle ta vara på människors förmåga att komma ihåg saker med avseende på deras rumsliga placering (Mandler m fl 1977; Yates, 1966). För detta ändamål konstruerade man ett databassystem med två olika skärmbilder - ett "VAD"-fönster med primär information om själva informationsobjektet och ett "VAR"-fönster med en symbolisk karta över placeringen av den tillgängliga informationen. För att underlätta för användaren att minnas de val hon

har gjort lagrar systemet dessutom en sök-historik. Huruvida systemet fyller sitt syfte går dessvärre inte att avgöra, eftersom det inte finns några vetenskapliga resultat redovisade i denna studie.

Beard & Walker (1990) utförde en empirisk studie för att jämföra effekten av tre olika navigeringstekniker på användarens tid att utföra ett antal sökningar i en trädstruktur så omfattande att den inte i sin helhet ryms på datorskärmen. Till skillnad från hypertext är den dock inte strukturerad enligt nod-länk-principen. Man gav sina försökspersoner i uppgift att lokalisera vissa ord i trädstrukturen. Uppgifterna var indelade i olika kategorier med avseende på vilken navigeringsteknik som skulle prövas. Man jämförde "roaming"-teknik (förflyttar fokus i trädstrukturen genom förflyttning i översiktskartan), "roaming" tillsammans med zoomningsteknik, (förstör även den utpekade delen av trädstrukturen) och sökning med rullningslist ("scroll bar"). Resultaten visar på en tendens hos försökspersonerna att utföra uppgifterna snabbare med "roaming"- och zoomningsteknikerna än med rullningslistan. Antagligen beror detta på att man med stöd av "roaming"- och zoomningsteknikerna kan visualisera sammanhanget på ett tydligare sätt än med rullningslistan.

För att hindra användare från att gå vilse i menystyrda informations-sökningssystem betonar Heppe m fl (1985) vikten av att ta hänsyn till användarens "mentala modell" av systemet. Detta begrepp är centralt för forskning på samspelet mellan människor och datorer (se t ex Norman, 1986 och Katzeff, 1989). När människor försöker förstå komplexa system såsom datorsystem tänker man sig att de gör detta genom att skapa en mental modell av systemet. Denna modell innefattar användarens förväntningar på systemets beteende, såväl som en mental representation av systemets struktur och innehåll. Vad beträffar förhållandet mellan problemet att "gå vilse" i ett söksystem och användarens mentala modell, finns mycket litet forskning dokumenterad. I det följande avsnittet ska jag försöka redogöra för ett teoretiskt perspektiv som den typen av forskning skulle kunna anta.

6. Användarens orientering i hyperstrukturen

Det är viktigt att utreda vilka kognitiva mekanismer som bidrar till användarens svårighet att orientera sig i hypermedia. Frågan om hur användaren mentalt representerar hypermediastrukturen är antagligen central för att komma till rätta med överblicksproblemet. Samtidigt måste man beakta användarens mentala modell av systemet i stort. Sannolikt samverkar användarens upplevelse och orientering i hyperstrukturen med hennes förståelse av systemets övriga egenskaper, såsom innehåll och typ av orienteringsstöd.

Att inte veta var man befinner sig i en informationsstruktur kan liknas vid att vara desorienterad i en rent geografisk (fysisk) miljö. Det är tänkbart att kunskap om hur människor representerar spatial (rums- lig) information, när de t ex ska orientera sig i en stad kan tillföra kunskap om hur användare av hypermedia orienterar sig i nod-länk- strukturer. Denna parallell är ju trots allt implicit i metaforen att navigera i hypermedia. Det är viktigt att ta reda på om metaforen är fruktbar och därför återger jag nedan ett par ansatser att närma sig spatialt tänkande. Bartram och Smith (1984) anser att vi hämtar spatial information om vår omvärld från både direkta och indirekta källor. Genom den direkta erfarenheten vi gör när vi promenerar eller kör från plats till plats i en stad får vi kunskap om perceptuella egenskaper. Dessutom får vi information om det spatiala förhållandet mellan dessa platser medan vi rör oss från den ena platsen till den andra. Men denna direkta erfarenhet kan inte vara allt vi baserar vår orientering på. I så fall skulle vi endast kunna lita på att hitta rätt om vi gick längs vägar vi redan gått på. Därför använder vi även indirekta källor för vår spatiala kunskap. Vi får t ex information av andra beträffande platser och hur man kommer dit. Den här typen av information får vi också från skrivet material, fotografier, filmer och naturligtvis från olika typer av kartor.

När man väl har tillägnat sig information via egen erfarenhet och/eller via indirekta källor är det troligt att man använder denna information för att konstruera en mental representation av omgivningen. Denna representation kan vara *deklarativ* (jfr Anderson, 1980) och då kan den t ex bestå av nätverk av noder som representerar platser och länkar som representerar förhållandet mellan platserna (notera parallellen med

hypertextstrukturen). Representationen kan också vara *procedurell* i termer av regler som talar om hur man ska ta sig från en plats till en annan. Den första typen av mental representation brukar man kalla för "kognitiv karta" (Tolman, 1948) och den andra för "procedurer".

Siegel och White (1975) har förslagit en utvecklingssekvens av den kognitiva representationen där en individs kunskap om sin omgivning ändrar form genom en serie av fyra steg, där varje ny form ligger på en högre nivå än den föregående. På den första nivån känner man igen landmärken. Dessa är objekt som av någon anledning framträder i omgivningen. På nästa nivå skapar man kartor över hur man kan förflytta sig mellan dessa landmärken. Dessa kartor följs sedan av minikartor som är en typ av översiktskartor av mindre områden. Till sist föreslår Siegel och White att man skapar en stor översiktskarta över hela området genom att binda samman de mindre översiktskartorna. Denna modell av utvecklingen av kognitiva kartor stämmer med andra modeller (t ex Anderson, 1980).

Många studier av kognitiva kartor har undersökt naturalistiska omgivningar, medan andra har använt simulerade miljöer, som har presenterats för försökspersonerna i form av en serie diabilder. Cohen och Schuepfer (1980) studerade både hur försökspersonerna lärde sig hitta genom ett antal mycket lika korridorer och hur de skapade kognitiva översiktskartor av hur korridorerna förhöll sig till varandra. Den här typen av presentation påminner mycket om det sätt som information i hypertextdatabaser visas för användarna. Skärmbilderna med information kan sägas vara analoga till rum eller landmärken, medan musklickningar är analoga till att gå genom korridorer till dessa skärmbilder.

Inom hypermediaforskningen existerar få studier som närmar sig frågan om användarens representation av informationsstrukturen. En studie (Edwards & Hardman, 1989) som har angripit överblicksproblemet på detta sätt ser problemet som en svårighet för användaren att bygga upp en inre spatial representation av hypermediastrukturen. Att navigera i en hypermediastruktur ses i dessa fall som besläktat med att orientera sig i konkreta (fysiska) miljöer, t ex i en stad. Enligt detta analogiska resonemang skulle en användare försöka att skapa en omfattande spatial karta av informationsstrukturen - en kognitiv karta - som innehåller platser och vägar mellan dessa platser. Dillon m fl (1990) diskuterar navigationsmetaforens relevans för hypermedia och efterlyser empiriska studier på området. Man menar att det på så vis kan vara möjligt att öka förståelsen av användares svårigheter att orientera sig i hypertextstrukturen.

7. Hypermediaanvändarens orientering i innehållet

Även om navigationsmetaforen visar sig vara relevant för hur användare tillägnar sig en överblick av strukturen i hypertexten är det inte säkert att metaforen är fruktbar när det gäller att förstå hur användare tillägnar sig en överblick av hypertextens *innehåll*. Jag tror att det är nödvändigt att göra en distinktion mellan dessa två typer av överblick, eftersom det finns studier som pekar på att människor har lättare att söka information i databaser om de har en kännedom om databasens innehåll än om de inte har det (Linde & Bergström 1988). Möjligtvis har en användare lättare att orientera sig i en hyperstruktur om hon har tidigare kunskaper om ämnesområdet.

Överblick av den fysiska strukturen i en hypertext skulle kunna motsvaras av en kognitiv karta över hur noder och länkar är kopplade till varandra med avseende på rent fysiska egenskaper. Genom att tänka i termer av en kognitiv karta skulle en användare kunna besvara frågor av följande karaktär: I vilken nod hamnade jag när jag klickade på ett visst nyckelbegrepp i den första nod jag besökte? Hur många övriga länkar var kopplade till samma nod? Kan vissa noder ses som underordnade andra noder?

Överblick av innehållet i en hypertext är en användares förståelse av de begrepp och ämnen som behandlas av texten och relationer dem emellan. En innehållsmässig överblick har alltså mer att göra med hur man uppfattar texten som sådan (Jfr fysisk vs. logisk överblick hos Eklundh, 1991). När det gäller orientering i hypertext är dessa två typer av överblick antagligen inte helt skilda från varann. En av poängerna med hypermedia är ju just att via någon slags association koppla samman fragment av ett ämne. Nätverksstrukturen avser därmed att förmedla begreppsmässiga relationer. På liknande sätt finns det ett logiskt samband mellan textnivåindelning av rubriker i en linjär text och textens innehåll.

Den linjära textens uppbyggnad tjänstgör som ett stöd för läsaren att bilda en mental modell av textens innehåll. Strukturen är alltså intimt sammanvävd med innehållet. Ett liknande förhållande gäller för struktur och innehåll i en hypertext, men eftersom det är svårare för läsaren att förstå strukturen blir det antagligen också svårare för henne att

tillägna sig innehållet. Detta bör naturligtvis undersökas empiriskt. En bekräftelse skulle dock kunna förklaras av en av huvudpoängerna med hypertext: läsaren ska kunna följa sina egna associationer. Läsaren har därmed ett stort ansvar, eftersom hon till en del själv måste konstruera den struktur som ska tjänstgöra som ett stöd för henne själv att förstå textens innehåll.

8. Slutsatser

En användares svårighet att överblicka information i hypermedia är en kognitiv svårighet och måste utredas utifrån ett kognitionspsykologiskt perspektiv. Det är naturligtvis viktigt att utveckla tekniska hjälpmedel som kan överbrygga svårigheten, men utan att prövas i användarstudier bidrar dessa hjälpmedel inte med kunskap till att lösa överblicksproblemet. Genom att förstå hur användare mentalt representerar hypermediasystemet kan man även förstå vilken typ av navigationshjälpmedel som krävs i en viss situation. Dessvärre vet vi idag inte speciellt mycket om användares mentala modeller av hypermedia. Vissa ansatser har gjorts att utveckla parallellen mellan den fysiska världen och hypermediavärlden i ett forskningsmässigt syfte. I dessa fall ser man överblicksproblemet som ett problem för användaren att bygga en kognitiv karta av informationsstrukturen. Detta är en naturlig riktning för forskning på överblicksproblemet och för att komma vidare behövs fler empiriska studier av det här slaget. Till sist tror jag att framtida forskning även bör försöka relatera en användares kognitiva representation av hyperstrukturen till hennes representation av innehållet i hypermediasystemet.

9. Ordlista

användarens mentala modell	användarens representation av datorsystemet, dess centrala roll är förståelse av systemet, innefattar förväntningar på systemets beteende
deklarativ kunskap	kunskap om fakta, brukar även kallas för "att"-kunskap
empirisk studie	studie som grundar sig på observation
kognitionspsykologi	tänkandets psykologi, studerar människans intellektuella processer
kognitiv karta	en individs mentala representation av hur saker är placerade i förhållande till varandra
metafor	liknelse vid någonting som man (t ex användaren av ett datorsystem eller läsaren av en text) redan känner till
procedurell kunskap	kunskap om handlingar, brukar även kallas för "hur"-kunskap
spatial kognition	handlar om tankeprocesser som berör uppfattningen om sakers rumsliga placering

10. Litteraturförteckning

Anderson, J.R., "*Cognitive Psychology and its Implications*", Freeman, 1980.

Bartram, D. och Smith, P., "*Everyday memory for everyday places*" i antologin "*Everyday Memory, Actions and Absent-Mindedness*" sammanställd av **J.E. Harris & P.E. Morris**, Academic Press, 1984.

Beard, D.V. och Walker II, J.Q., "*Navigational techniques to improve the display of large two-dimensional spaces*", Behaviour and Information Technology, 1990, 9, 6, 451-466.

Billingsley, P., "*Navigation through hierarchical menu structures: Does it help to have a map?*", Proceedings of 26th Annual Meeting of the Human Factors Society, Santa Monica, CA, 1982, 103-7.

Bush, V., "*As we may think*", Atlantic Monthly, July 1945, 101-108.

Charney, D., "*Comprehending non-linear text: the role of discourse cues and reading strategies*", Proceedings of HyperTEXT '87, 1987, 109-120.

Cohen, R. och Schuepfer, T., "*The representation of landmarks and routes*", Child Development, 1980, 51, 1065-1071.

Conklin, J., "*Hypertext: An introduction and survey*", IEEE Computer, 1987, 20, 9, 17-41.

Dillon, A., McKnight, C. och Richardson, J., "*Navigation in hypertext: A critical review of the concept*", Proceedings INTERACT'90, 1990, 587-592.

Edwards, D.M. och Hardman, L., "*Lost in hyperspace: cognitive mapping and navigation in a hypertext environment*" i antologin "*Hypertext - Theory into Practice*" sammanställd av **R. McAleese**, INTELLECT Press, 1989.

Egan, D.E. , Remde, J.R., Landauer, T.K., Lochbaum, C.C. och Gomez, L.M., "*Behavioural evaluation and analysis of a hypertext browser*", CHI'89 Proceedings, Conference on Human Factors in Computing Systems, New York: ACM, 1989.

Eklundh, K. S., "Problems in achieving a global perspective in computer-based writing", Rapport från IPLab, Interaction and Presentation Laboratory. Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm, 1991.

Engel, F.L., Andriessen, J.J. och Schmitz, H.J.R., "What, where, and whence: means for improving electronic data access", International Journal of Man-Machine Studies, 1983, 18, 145-160.

Fairchild, K., Poltrock, S. och Furnas, G., "SemNet: Three-Dimensional Graphic Representations of Large Knowledge Bases" i antologin "Cognitive Science and its Applications for Human-Computer Interaction" sammanställd av **R. Guindon**, Lawrence Erlbaum Associates, 1988, 201-234.

Furnas, G.W., "Generalized fisheye views", CHI'86 Proceedings, Conference on Human Factors in Computing Systems, 1986.

Halasz, F.G., Moran, T. och Trigg, R., "Notecards in a nutshell", Proceedings of CHI and GI'87 Conference on Human Factors in Computing Systems and Graphics Interfaces, ACM, 1987.

Hammond, N. och Allinson, L., "Travels around a learning support environment: Rambling, orienteering or touring", CHI'88 Proceedings, Conference on Human Factors in Computing Systems, ACM, 1988, 269-273.

Hammond, N. och Allinson, L., "Extending hypertext for learning: An investigation of access and guidance tools", BCS HCI'89 Proceedings, 1989.

Heppe, D.L., Edmondson, W.H. och Spence, R., "Helping both the novice and advanced user in menu-driven information retrieval systems" i antologin "Designing the Interface" sammanställd av **P. Johnson & S. Cook**, Cambridge University Press, 1985, 92-101.

Katzeff, C., "Cognitive Aspects of Human-Computer Interaction: Mental Models in Database Query Writing", Doktorsavhandling, Psykologiska institutionen, Stockholms Universitet, 1989.

Kindborg, M., "Visual Techniques for orientation in hypermedia structures", Licentiatuppsats, Institutionen för data- och systemvetenskap, Stockholms Universitet, 1991.

Linde, L. och Bergström, M., "Impact of prior knowledge of informational content and organization on learning search principles in a database", Contemporary Educational Psychology, 1986, 90-101.

Mandler, J.M., Seegmiller, D. och Day, J., "On the coding of spatial information", Memory and Cognition, 5, 1977, 10-16.

Nelson, T.H., "Getting it out of our system" i antologin "Information Retrieval: A Critical Review" sammanställd av **G. Schechter**, Thompson Books, 1967.

Nielsen, J., *"Hypertext and Hypermedia"*, Academic Press, 1990.

Nielsen, J. och Lyngbaek, U., *"Two field studies of hypermedia usability"* i antologin *"Hypertext: Theory into Practice II"* sammanställd av C. Green & R. McAleese, INTELLECT Press, 1990.

Norman, D., *"Cognitive Engineering"* i antologin *"User Centered System Design"* sammanställd av D. Norman & S. Draper, Lawrence Erlbaum Associates, 1986, 31-62.

Shneiderman, B., *"Designing menu selection systems"*, Journal of the American Society for Information Science, 1987, 37,2, 58-70.

Siegel, A.W. och White, S.H., *"The development of spatial representations of large-scale environments"*, Advances in Child Development and Behaviour, 1975, 10, 9-55.

Tolman, E.C., *"Cognitive maps in rats and men"*, Psychological Review, 1948, 55, 189-208.

Tombaugh, J.W. och McEwen, S.A., *"Comparison of two information retrieval methods on Videotex: Tree-structure versus alphabetic directory"*, I Proceedings on Human Factors in Computer Systems, 1982, 106-110.

Trigg, R.H., *"Guided tours and tabletops: Tools for communicating in a hypertext environment"*, ACM Trans Office Information Systems, 1988, 6, 4, 398-414.

Waterworth, J.A. och Chignell, M.H., *"A manifesto for hypermedia usability research"*, Hypermedia, 1989, 1, 3, 205-234.

Wickens, C.D. och Kramer, A., *"Engineering Psychology"*, Annual Review of Psychology, 1985, 36:307-48.

Wright, P. och Lickorish, A., *"An empirical comparison of two navigation systems for two hypertexts"*, I Proceedings of Hypertext 2, University of York, 1989.

Yates, F.A., *"The Art of Memory"*, Routledge & Kegan Paul, 1966.