

SISU **rapport** **nr 12**

En utvärdering av Hybris

**Klas Karlgren
Marcus Wideroth**

SISU

**Svenska Institutet för Systemutveckling
Box 1250, 164 28 KISTA**

bäv

En utvärdering av Hybris

ISSN: 0282-9924

Copyright
SISU – Svenska Institutet för Systemutveckling
Februari 1991

Förord

Hybris är ett verktyg för att söka och hämta information från relationsdatabaser. Det har utvecklats av SISU:s grupp för människa-datorinteraktion (MDI) på uppdrag av Televerkets IA-projekt. I alla moderna programutvecklingsprojekt ingår som en naturlig del att genomföra olika typer av användarstudier under utvecklingens gång. I Hybris-projektet har vi genomfört två olika studier; en *fältstudie* och ett *laboratorieexperiment*.

I en fältstudie följer man under en längre tidsperiod personer som använder programmet i sitt dagliga arbete. På så sätt får man svar på frågor som hur ofta programmet används, på vilket sätt det används, hur stor nytta användarna har av det, vilka problem användarna upplever etc. Fältstudien ger en indikation på ett programs betydelse i stort inom en organisation. Fältstudien inom Hybris-projektet genomfördes av Försvarets Forskningsanstalt (FOA), se [Sahlin 90], och visar att användaracceptansen för Hybris är mycket stor.

I ett laboratorieexperiment tar man inte hänsyn till i vilken omgivning och arbetssituation programmet ska användas utan koncentrerar sig på att studera olika kvalitetsaspekter hos programmet, t ex hur en försöksperson upplever skärmbilder, menystrukturer, felmeddelanden, hjälpfunktioner, hur väl en försöksperson klarar av att lösa olika uppgifter, vilken mental modell användaren bygger upp av programmet, med mera.

Denna rapport behandlar ett laboratorieexperiment som genomfördes av Klas Karlgren och Marcus Wideroth som ett examensarbete vid Datalinjen, Stockholms Universitet. Experimentet gav mycket värdefull information som kunde utnyttjas vid utvecklingen av Hybris. Resultatet av experimentet visar tydligt att problemet med att formulera mycket komplicerade logiska villkor för databassökning kvarstår.

Lägger man ihop dessa två studier ser man att Hybris har löst många av användarnas problem i samband med databassökning och att det nu återstår att ta fram ett sätt som förenklar formulerandet av komplicerade logiska uttryck. Detta ingår som en del i vidareutvecklingen av Hybris.

Peter Rosengren
Områdeschef Människa-datorinteraktion, SISU

Sammanfattning

Hybris är ett grafiskt gränssnitt för relationsdatabaser utvecklat av Svenska Institutet för Systemutveckling (SISU). Hybris gör anspråk på att förenkla för icke datorvana användare att navigera i, och hämta information ur, stora databaser. Informationen i databasen presenteras som en konceptuell modell. Genom direktmanipulation kan användaren grafiskt formulera frågor, vilka översätts till SQL och sänds till databasen.

På SISU var man intresserad av att ta reda på vilka problem en användare får vid informationssökningar med hjälp av Hybris. Syftet med rapporten är att belysa de svårigheter en Hybris-användare konfronteras med. Vårt mål var inte att jämföra Hybris med andra system.

Ett experiment med 23 försökspersoner utfördes. Försökspersonerna fick först genomgå en två och en halv timme lång kurs i att använda Hybris. Därefter fick de ett antal uppgifter att lösa under tre timmar. Uppgifterna hade delats in i ett antal kategorier genom en kognitiv uppgiftsanalys. Varje försöksperson fick en uppgift från varje kategori.

Datainsamlingsmetoderna som användes under experimentet var loggfiler, tidtagning, registrering av lösningar, frågeformulär, skattning av lösningsresultat och skattning av svårighetsgrad.

Försökspersonerna lärde sig snabbt grunderna för att hantera Hybris. Dock märkte vi att försökspersonerna ställdes inför ett antal problem. De hade t ex problem med inkonsekvent menyhantering. Det uppstod också problem med missvisande eller bristfälliga ledtrådar.

Hybris har ett antal specialfunktioner som underlättar formulering av logiska uttryck. Dessa användes ofta av försökspersonerna, problemet med att formulera komplicerade logiska uttryck kvarstår dock.

Från vissa delar av systemet går hjälpfunktionen inte att nå. Många problem skulle kunna undvikas om den integrerade hjälpfunktionen var åtkomlig överallt i systemet. I nästa version av Hybris har SISU vidtagit åtgärder för att lösa många av de problem som denna rapport belyser.

EN UTVÄRDERING AV HYBRIS

Klas Karlgren

Marcus Wideroth

Tack

Detta examensarbete har finansierats Televerkets IA-projekt. Arbetet har beställts av Bertil Andersson, projektledare för IA-projektet, Televerket Data.

Vi vill framföra ett stort tack till docent Ywonne Wærn, Psykologiska Institutionen vid Stockholms Universitet, för all inspirerande handledning och alla idéer hon bidragit med under rapportskrivandet.

Peter Rosengren på Svenska Institutet för Systemutveckling (SISU) vill vi framföra ett stort tack till för det stöd och den handledning han gav under genomförandet av hela utvärderingen, och speciellt för den hjälp han var vid experimentet.

Vidare vill vi tacka Jesper Lundh (SISU) och Stefan Paulsson (SISU) för all assistans under utvärderingen. Deras konstruktion av diverse specialprogram underlättade utvärderingen av experimentet avsevärt.

Till sist ett stort tack till samtliga för stimulerande diskussioner kring ämnet människa-datorinteraktion.

"Victory will come to people who take a disciplined, iterative, and empirical approach to the study of human performance in the use of interactive systems."

Ben Shneiderman, *Designing the User Interface*

EN UTVÄRDERING AV HYBRIS

Klas Karlgren

Marcus Wideroth

1. Inledning.....	1
1.1 Bakgrund.....	1
1.2 Hybris.....	1
1.3 Problemställning.....	2
1.4 Uppdrag.....	2
1.5 Avgränsningar.....	2
1.6 Arbetssätt.....	3
1.7 Utvärderingsmodell.....	3
1.8 Målgrupp.....	4
1.9 Terminologi.....	4
2. Beskrivning av Hybris.....	6
2.1 Översikt.....	6
2.2 Navigering i Hybris.....	7
2.3 Frågeformulering i Hybris.....	8
3. Kognitiv och interaktiv analys.....	11
3.1 Beskrivning av frågeuppgiftsmatrisen.....	12
Rader i matrisen.....	13
Kolumner i matrisen.....	15
3.2 Beskrivning av navigeringsuppgifter.....	15
4. Experiment.....	17
4.1 Oberoende och beroende variabler.....	17
4.2 Databasmodeller i experimentet.....	18
4.3 Introduktion.....	19
Introduktion till navigering i Hybris.....	19
Introduktion till frågeformulering i Hybris.....	20
4.4 Försöksdelen.....	20
Navigering.....	20
Frågeformulering.....	21
Utvärderingsformulär.....	21
5. Uppgifter.....	22
5.1 Navigeringsuppgifter.....	22
5.2 Frågeformuleringsuppgifter.....	23
6. Utvärdering.....	30
6.1 Variansanalys.....	30
6.2 Korrelationer.....	31
6.3 Teckentest för två korrelerande stickprov.....	33
6.4 Loggfilsutvärdering samt intryck från experimentet.....	34
Hybris-svårigheter.....	35
Logiska svårigheter.....	37
Allmänna intryck.....	37
6.5 Frågeformulärsutvärdering.....	40
7. Epilog.....	42
8. Ordlista.....	44
9. Litteraturlista.....	46

1. Inledning

1.1 Bakgrund

De ökande behoven av informationsbehandling i samhället har bidragit till att behovet av rationella informationssökningssystem ökat. Introduktionen av relationsdatabaser förbättrade möjligheterna att behandla lagrad information. Användningen av relationsdatabaser har ökat kraftigt och informationsmängden har i vissa blivit oöverskådlig.

I takt med spridningen av databaser har behovet av att använda frågespråk ökat för flera användare. Hittills har frågespråket SQL (Structured Query Language) dominerat kommunikationen med relationsdatabaser. En nackdel med SQL är att det kan te sig kryptiskt för en ovan användare. Det har också varit svårt att få en överblick över strukturen i en stor databas. Detta har lett till att man ofta behövt använda sig av specialister som ansvarat för kommunikationen.

I samband med utvecklingen av olika frågespråk för relationsdatabaser har olika gränssnitt mellan användare och dator tagits fram för att underlätta vid informationssökningar. Det forskningsområde som behandlar interaktionen mellan människa och dator är ett relativt ungt men expanderande område som spänner över flera vetenskaper. Många olika lösningar för gränssnitt har prövats. Gränssnitten bygger på olika presentationsidéer; bland annat gränssnitt baserade på naturligt språk, tabeller och grafik.

1.2 Hybris

Televerket har under de senaste decennierna lagt in en stor mängd information i sina databaser. Denna utbyggnad har lett till att det i dagsläget inte finns någon person som har ordentlig överblick över den massiva information som finns lagrad i verkets databaser. Detta har medfört att man ofta hamnar i situationer där man vet att den sökta informationen finns någonstans, men inte var och framför allt inte hur den nås. Det är detta problem som lett till utvecklingen av Hybris.

Hybris är ett grafiskt hjälpmedel som utvecklats för att även icke datorvana användare skall ha möjlighet att navigera och hämta information ur databaser. Det är ett gränssnitt för relationsdatabaser, och det är endast avsett för formulering av frågor. Hybris är inte avsett att användas för uppdatering av databaser. Informationen presenteras på grafisk väg som en karta över innehållet i databasen, och en användare kan navigera i en modell av databasen och ställa de frågor hon är intresserad av. Den grafiskt formulerade frågan översätts till SQL och skickas till databasen. Resultatet hämtas sedan

tillbaka till Hybris där en användare kan välja hur hon vill använda resultatet. Hybris är utvecklat av SISU (Svenska Institutet för Systemutveckling) inom ramen för Televerkets InformationsAdministrations-projekt (IA-projekt).

1.3 Problemställning

Man är på SISU osäker på vilka problem en användare får med Hybris vid informationssökningar mot databaser med hjälp av Hybris.

1.4 Uppdrag

SISU gav oss i uppdrag att kritiskt utvärdera Hybris möjligheter att fungera som ett hjälpmedel vid databassökningar.

1.5 Avgränsningar

Vi utvärderade Hybris installerat på en persondator av märket Macintosh. Utvärderingen avser version 1.0 av Hybris.

Utvärderingen skedde för att ta fram brister och problem i Hybris. På SISU var man inte intresserad av någon jämförelse med andra system, utan man ville få en kritisk granskning av svårigheterna i Hybris.

Utvärderingen grundar sig på ett laboratoriskt experiment. Under experimentet var Hybris inte kopplat mot någon databas. Vi undersökte inte de möjligheter som finns att bearbeta data i externa program, till exempel kalkylprogram.

Utvärderingen skedde i två avseenden. Det ena var att undersöka vilka svårigheter en användare kunde tänkas möta vid navigering i modeller av databaser och i den integrerade så kallade Uppslagsboken. Det andra var att undersöka vilka kategorier av frågor i Hybris som en användare upplever vara svåra att formulera.

Vår avsikt var inte att kontrollera Hybris tekniska programvarustruktur, effektivitet eller ekonomiska aspekter, utan att koncentrera oss på hur Hybris uppfattas av en användare.

1.6 Arbetssätt

Vi diskuterade olika angreppssätt för att utvärdera Hybris. I ett tidigt skede konstaterade vi att ett experiment måste genomföras. Experimentet skulle genomföras för att få fram de problem en användare har med Hybris vid informationssökningar mot databaser. En typ av experiment vi diskuterade var att använda oss av olika grupper av försökspersoner; en grupp med liten datorerfarenhet och en grupp med mer erfarenhet. Denna idé förkastades på grund av att skillnaden mellan olika grupper av användare inte bedömdes vara det viktigaste. Vi var intresserade av vad som generellt var svårt i Hybris. I stället valde vi att utföra ett experiment med en grupp försökspersoner. Gruppen bestod av studerande vid institutionen för psykologi. Dessa bedömdes ha relativt liten och sinsemellan likvärdig erfarenhet av datorer och databassökningar.

Vi förberedde experimentet genom att studera systemet och urskilja olika moment som var av intresse att undersöka. Under förberedelserna lade vi dessutom upp en ny databasmodell. Detta gjorde vi för att vi ansåg att den befintliga modellen över Televerkets verksamhet var för specifik för experimentet.

Experimentet genomfördes under två dagar. Försökspersonerna fick först genomgå en kurs i att använda Hybris och därefter fick de lösa ett antal uppgifter.

Vi diskuterade följande undersökningsmetoder för experimentet: loggning av de kommandon försökspersonerna ger med loggfiler, tänka-högt-metoden, tidtagning, genomgång av resultat, skattning och enkäter. Av dessa valde vi att använda samtliga utom tänka-högt-metoden, eftersom man ur loggfilerna kan utläsa en stor del av hur försökspersonerna tänkt.

För att tillgodogöra oss materialet från experimentet använde vi oss av kalkyl- och statistikprogram. Vi gick även igenom loggfiler och kontrollerade hur försökspersonerna gått till väga för att lösa uppgifterna.

1.7 Utvärderingsmodell

Hybris gör anspråk på att vara enkelt för en användare att använda. Den modell vi valde för att utvärdera detta bestod av att kontrollera vilka problem en användare har vid navigering och frågeformulering i Hybris. Navigeringen testades med avseende på begränsningar i människans korttidsminne och en användares uppfattning av förhållandet mellan olika delar av systemet. Vidare utvärderade vi själva navigeringsförfarandet; till exempel hur konsekvent förfaringsättet är. Frågeformuleringen i Hybris

utvärderades genom att vi kartlade vilka presentationsbrister hos Hybris som leder till feluppfattning hos en användare och vilka eventuella begränsningar som Hybris ålägger en användare vid frågeformulering. Utvärderingsmodellen beskrivs i sin helhet i kapitel 3 och resultatet av utvärderingen beskrivs i kapitel 6.

1.8 Målgrupp

Eftersom denna rapport är av tvärvetenskaplig karaktär ingår begrepp som är specifika för berörda vetenskaper. I rapporten förekommer såväl datavetenskapliga som kognitionspsykologiska begrepp. Kognitionspsykologin behandlar bland annat inlärning, uppmärksamhet, minne och problemlösning. Dessutom förekommer statistiska termer i utvärderingsdelen. Eftersom vi inte velat begränsa oss till en snäv målgrupp har vi dels i kapitel 1.9. förklarat den i rapporten förekommande terminologin som är specifik för Macintosh-miljön, dels har vi löpande i texten försökt förklara de begrepp vi använder. I slutet av rapporten finns även en ordlista där centrala begrepp finns förklarade. Dessa förklaringar finns för att rapporten skall kunna läsas av alla som har intresse av den.

1.9 Terminologi

Detta delkapitel är till för de läsare som inte har erfarenhet av Macintosh-miljön. Hybris är konstruerat i och för denna miljö, i rapporten refererar vi på ett antal ställen till mer eller mindre vedertagna termer i denna miljö. Nedanstående uppställning är på intet sätt en komplett beskrivning av Macintosh-miljön, utan är endast till för att underlätta för läsaren av denna rapport.

- **Pekdon** används vid grafiska gränssnitt för att markera och klicka på knappar och dyligt. Det vanligaste pekdonet är musen. Pekdonet förflyttar en markör som syns på skärmen, oftast i form av en pil eller en hand. I denna utvärdering är det genomgående den mus som används till Macintosh-datorerna som vi avser när vi diskuterar kring olika former av klickningar och markeringar.
- **Knappar** kallas en speciellt markerad del av skärmen som man med ett pekdon kan klicka på och därmed åstadkomma någon form av kommando. Den vanligaste knappformen är en fyrkant med rundade hörn.



Bild 1. De vanligaste knapparna i Macintosh-miljön.

- **Klickningar** och markeringar används för att åstadkomma olika val i Macintosh-miljön. Med klickning avses att man med hjälp av pekdonet placerar markören ovanpå det valda området på skärmen och trycker ner knappen på musen och släpper omedelbart upp den igen. Dubbelklick utförs på samma sätt med enda skillnaden att man trycker ner knappen två gånger tätt efter varandra. Markering används mer övergripande för all form av pekning och klickning med hjälp av musen.
- **Dialogbox** är en form av kommunikationslänk mellan en dator och en användare. Dialogboxen används i de skeden en användare måste välja ett av flera möjliga alternativ. Man väljer ett alternativ ur listan genom att markera det och sedan klicka på **OK**-knappen. Vill man avbryta manövern klickar man på **Avbryt**-knappen.

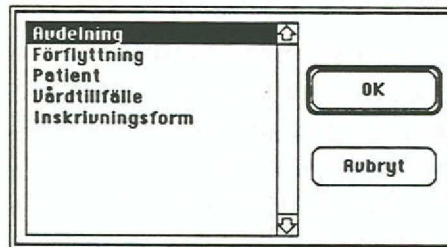


Bild 2. Dialogbox i Macintosh-miljö. Det markerade alternativet skrivs med vit text på svart botten.

- **Menyer** är en lista utifrån vilken man väljer ett alternativ. I datorsammanhang talar man om olika former av menyer. Den vanligaste menyn i Macintosh-miljö är den så kallade rullgardinsmenyn. Denna har fått sitt namn av att den utgår från det markerade ordet i menybalken och fortsätter nedåt. Menybalken är den horisontella raden högst upp på skärmen som innehåller menynamn. Rullgardinsmenyn är endast synlig så länge man håller knappen på musen nedtryckt.

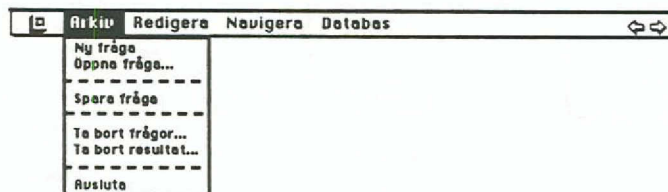


Bild 3. Rullgardinsmeny i Macintosh-miljö. Menyn utgår från menybalken och hänger nedåt.

2. Beskrivning av Hybris

2.1 Översikt

Hybris är ett hjälpmedel för sökning av information i relationsdatabaser. Hybris presenterar informationen i databasen som en konceptuell modell av typen ER-modell (Entity-Relation). Denna visar vilka objekt och relationer som finns i den aktuella verksamheten. Frågeformuleringen sker inte på traditionellt sätt, utan grafiskt på informationskartan över databasen. Hybris översätter den grafiskt formulerade frågan till SQL.

Hybris går i dagsläget enbart att använda på en persondator av typen Macintosh som körs mot en värddator med relationsdatabas som använder SQL som frågespråk.

Informationskartan kan vara så omfattande att den i sin helhet inte ryms på en skärmbild. Man kan därför ha flera skärmbilder som sammantaget täcker hela informationskartan. En sådan skärmbild kallas för en översiktsskarta. Mellan de olika skärmbilderna vandrar man genom att klicka på pilarna längst upp på skärmbilden. Uppdelningen av informationskartan i flera skärmbilder påverkar inte möjligheterna att ställa frågor utan är enbart en utrymmesteknisk åtgärd.

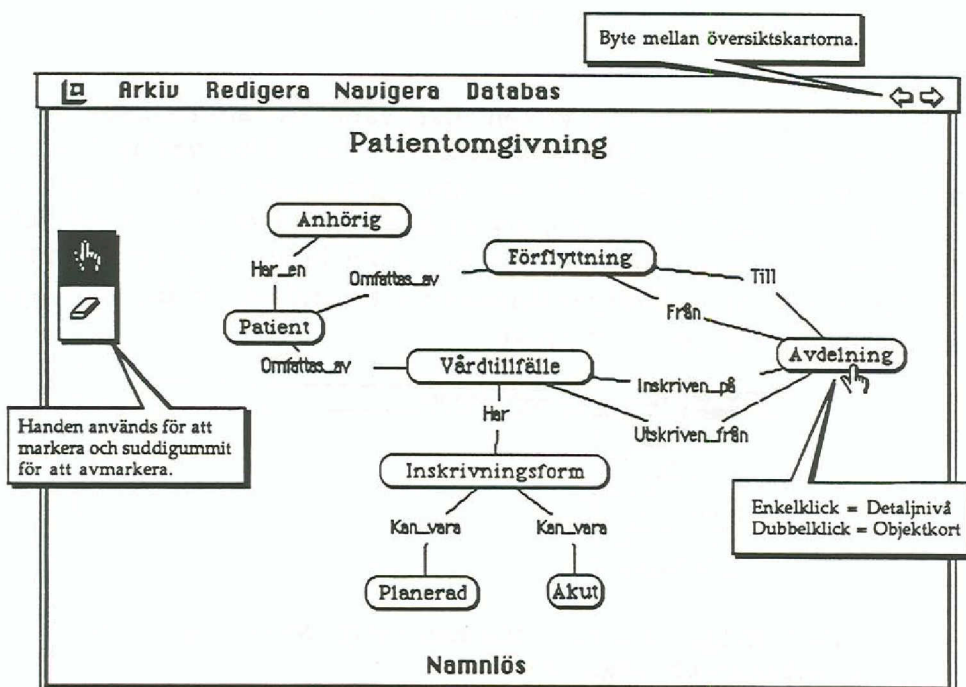


Bild 4. En översiktsskarta i Hybris. Om man dubbelklickar på ett objekt kommer man ner till det så kallade objektkortet för detta objekt (se bild 6).

Ett objekt som befinner sig på en översiktskarta A kan även befinna sig på en intilliggande översiktskarta B. Det är samma objekt på båda översiktskartorna men objektet har olika relationer knutna till sig. Anledningen till att objektet finns på båda översiktskartorna är att man skall kunna följa hur kartorna hänger samman. Översiktskartorna kan liknas vid bladen i en kartbok där det överlappar mellan sidorna och samma punkt kan befinna sig på två intilliggande sidor.

Informationskartan är inte helt beroende av databasens struktur, utan läggs upp utifrån användarnas behov. Man kan därigenom avgränsa vilka delar av databasen som skall vara åtkomliga via Hybris. En användare behöver inte vara medveten om vilka tabeller i relationsdatabasen som informationen hämtas från.

2.2 Navigering i Hybris

I informationskartan kan man se alla objekt och deras relationer. Från denna kan man ta sig in i den så kallade Uppslagsboken där man kan få definitioner och textbeskrivningar på både objekt, relationer och attribut (se bild 5).

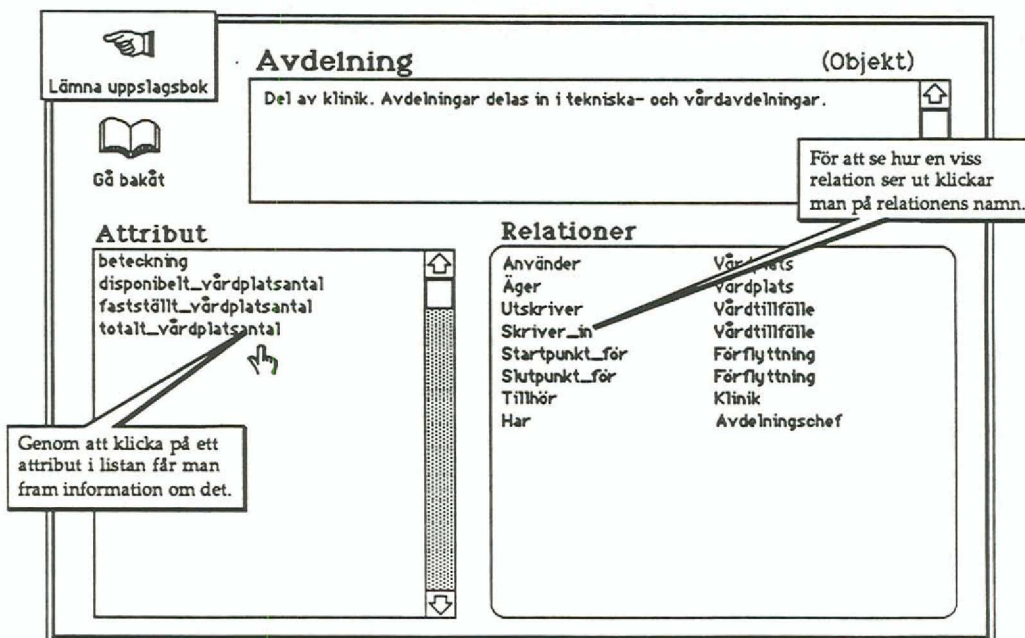


Bild 5. Uppslagsboken innehåller en förklaring till alla objekt, attribut och relationer som finns med i modellen.

Uppslagsboken kan sägas innehålla information om den information som finns tillgänglig i databasen. Uppslagsboken är att betrakta som en data-katalog.

Väl inne i Uppslagsboken kan man fortsätta att klicka sig runt och titta på olika objekt, attribut och relationer. Genom att i tabellerna klicka på den relation eller det attribut man vill veta mer om får man fram en textbeskrivning över densamma. Navigeringen i Uppslagsboken påverkar inte frågeställningen och man kan alltid återvända till informationskartan.

2.3 Frågeformulering i Hybris

I samma informationskarta som används vid navigering kan man grafiskt formulera frågor genom direktmanipulering av objekt och relationer. Detta sker på samma sätt som vid navigering genom att man pekar med markören och klickar på objekt och relationer mellan objekt. När man dubbelklickar på ett objekt öppnar man det och kommer in i det objektets så kallade objektkort (se bild 6). Inne i ett objektkort kan man sätta villkor på objektets attribut och markera de utdata man är intresserad av. När frågan berör flera objekt klickar man på de relationer som förbinder de berörda objekten och länkar därigenom ihop dem. Sedan öppnar man objekten och sätter de villkor och utdata man är intresserad av.

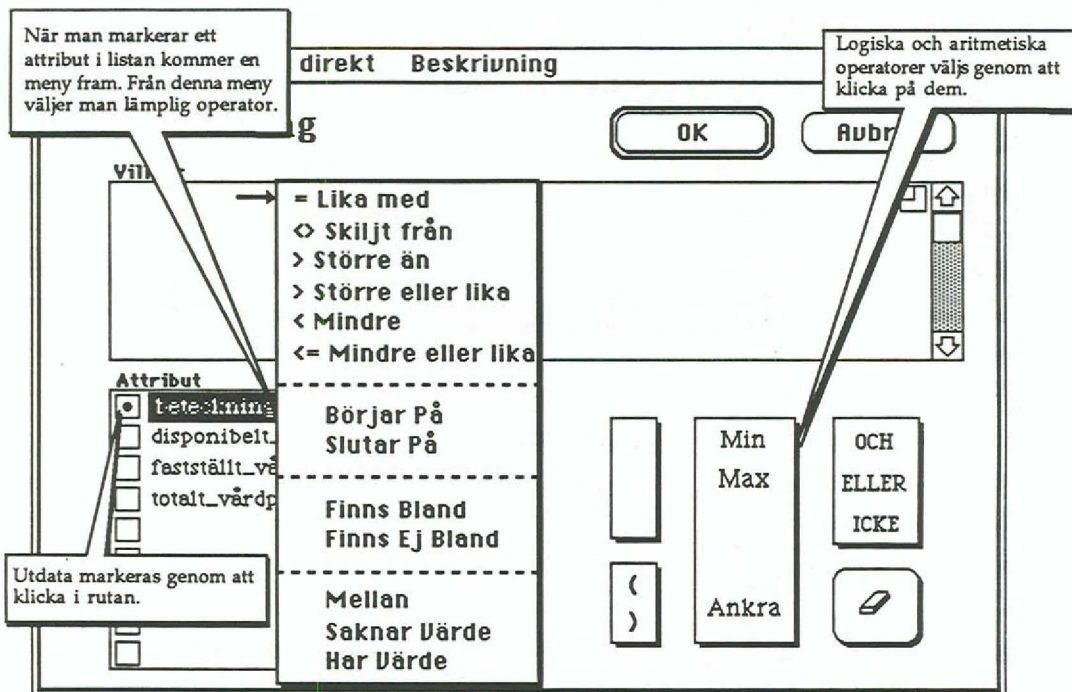


Bild 6. I ett objektkort sker formuleringen av frågor. Efter att man dubbelklickat på ett objekt i kartan kommer man in i det objektets objektkort. Här sätter man villkor och markerar vilka utdata man vill ha.

Om man till exempel vill formulera frågan "Vilka patienter är inskrivna på avdelningen med beteckningen MED3?" börjar man med att länka samman objekten Patient, Vårdtillfälle och Avdelning i informationskartan. Sedan öppnar man objektet Patient och väljer attributet Patientnamn som utdata genom att klicka i rutan bredvid detta. När detta är gjort återvänder man till informationskartan och öppnar objektet Avdelning. I detta objekt ställer man villkoret att attributet Beteckning skall vara lika med MED3. Detta görs genom att man markerar attributet och från den meny som kommer fram väljer operatören **Lika med**. När denna operator valts kommer ett inmatningsfält fram i vilket man skriver in önskat värde, i detta fall MED3. Man har nu formulerat hela frågan och kan återvända till informationskartan.

När frågan formulerats sparar man den, och man kan sedan vid lämpligt tillfälle skicka den till den databas som skall tillfrågas. Frågan sparas både i grafisk form (se bild 7) och översatt till SQL.

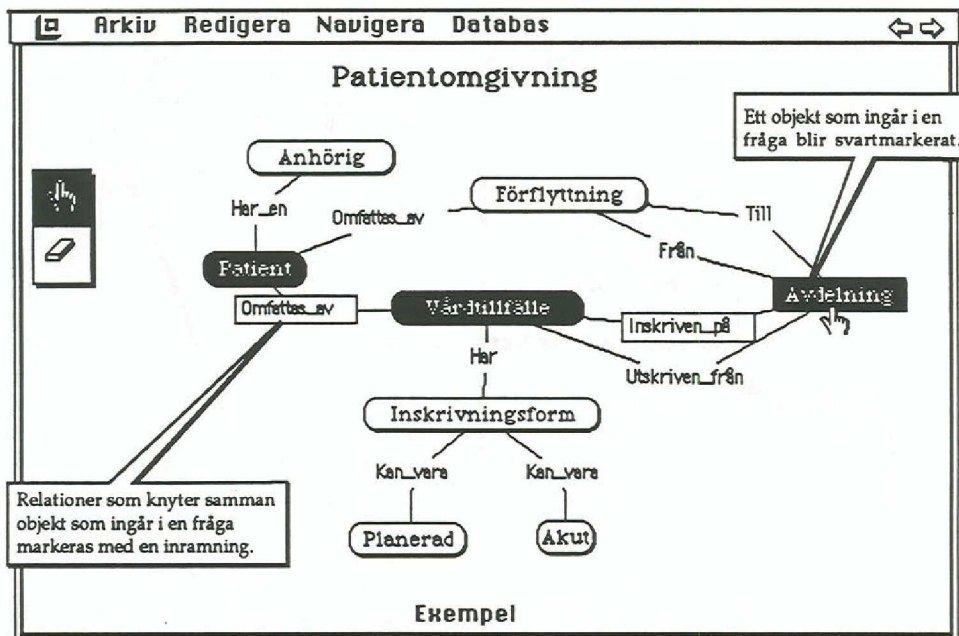


Bild 7. Frågan sparas även i grafisk form. Man ser vilka objekt och relationer som ingår i frågan genom att de ingående objekten svartmarkeras och relationerna som länkar ihop dem markeras med en inramning.

Svaret på frågan hämtas tillbaka till Hybris från databasen och resultatet lagras undan. Användaren kan sedan välja att ta fram resultatet och titta på det direkt i Hybris eller skicka resultatet till något annat program, till exempel en ordbehandlare eller ett kalkylprogram.

Man kan även gå in och titta på vilka villkor och utdata man valt för en viss fråga i en form av snabbreferens (se bild 8). Om frågan skickats tidigare kan man se hur lång tid det tog senaste gången frågan skickades. Man kan också skriva en förklaring till frågan.

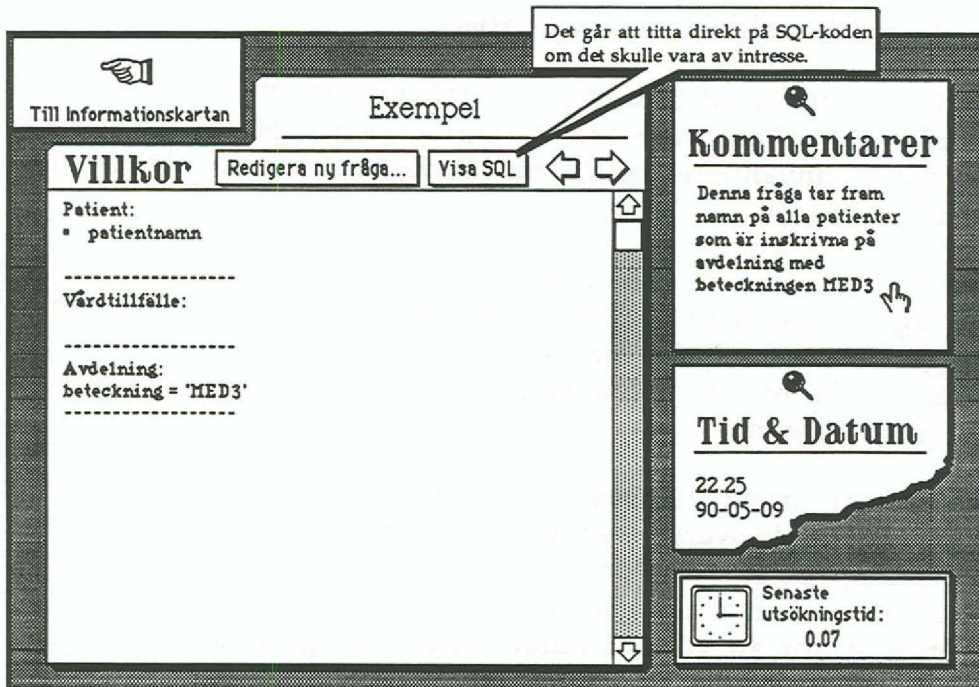


Bild 8. Man kan gå in och titta på vilka villkor man har ställt för en viss fråga. Man kan även skriva en kommentar till frågan. Här visas också senaste utsökningstid så att man vet hur lång tid det borde ta att få svar på en fråga.

Vid uppläggnen av systemet kan man bestämma vilka värden som skall ingå i domänen för ett visst attribut. Dessa värden läggs i en lista som man har tillgång till från objektkortet och Uppslagsboken. Detta är till för att underlätta frågeställningen genom att man direkt från ett objektkort kan se vilka värden ett attribut kan anta. I Uppslagsboken kan man även lägga in förklaringar till dessa värden.

3. Kognitiv och interaktiv analys

Vi bestämde oss för att dela upp undersökningen av Hybris i två delar; en navigeringsdel och en frågeformuleringsdel. I navigeringsdelen undersökte vi hur väl en användare tog sig runt i systemet och tog fram information lagrad i systemet.

För att kunna navigera runt i ett system är det viktigt att en användare skapar sig en modell av systemet som överensstämmer med systemet. Utan en fungerande modell får man svårt att förstå hur det är uppbyggt och fungerar. Därför bör ett system vara tydligt upplagt och visa hur olika delar av det hänger samman.

Uppgiften att ur en databas hämta viss information har, beroende på uppgift, varierande svårighetsgrad. Vi undersökte vilka faktorer som gör en uppgift komplicerad att genomföra i Hybris. Att analysera uppgifter eller problem genom att undersöka vilka kognitiva steg en problemlösare bör göra bruk av för att korrekt kunna utföra uppgifterna kallas att göra en kognitiv uppgiftsanalys. I detta fall är problemlösaren en Hybris-användare. För att undersöka vilka databassökningar som är särskilt krävande i Hybris gjorde vi en kognitiv uppgiftsanalys på olika typer av databassökningar.

Den kognitiva uppgiftsanalysen gjordes dels under vår genomgång av de databasfrågor som ingår i den kurs som SISU ger för alla Hybris-användare, dels vid vår egen genomgång av systemet och uppläggning av en ny databasmodell. Utifrån den kognitiva uppgiftsanalysen delades uppgifterna i frågeformuleringsdelen in i ett antal olika typer. De olika typerna finns uppställda i en matris, se nedan.

I den kognitiva uppgiftsanalysen beaktade vi vilka olika delmål en användare måste uppnå för att kunna formulera en uppgift. Vi undersökte vad en användare behöver ha i minnet för att lösa uppgiften. Eftersom korttidsminnet hos människan är begränsat vad beträffar det antal objekt det kan innehålla försvåras en uppgift ju fler saker en användare behöver hålla reda på själv [Anderson 85]. Utifrån detta undersökte vi även hur konsekvent systemet är med avseende på interaktionen med en användare. Inkonsekvenser i ett system kan medföra att en användares minne belastas i onödan.

Vidare undersökte vi vilka olika val en användare ställs inför. Det kan gälla val av objekt, attribut och logiska operatorer, men även sådana val som menyval och val av nästa skärmbild.

Vi beaktade även den hjälp systemet ger en användare under lösningens gång; mer hjälp och ledtrådar avlastar en användares korttidsminne [Shneiderman 86].

I den kognitiva uppgiftsanalysen studerade vi också innebörden av vissa kombinationer av logiska operatorer som är svåra att förstå [Katzeff 88 och Anderson 85]. En av de kombinationerna är 'varken ... eller...' som med logiska operatorer respektive symboler kan uttryckas:

- ICKE (A ELLER B) $\neg(A \vee B)$
alternativt
- ICKE A OCH ICKE B $\neg A \wedge \neg B$

Svårigheten ligger bland annat i att vardagsspråkets 'eller' kan ha både exklusiv och inklusiv innebörd, medan den Booleska operatören 'eller', som används i frågespråk, är inklusiv. Det är även svårt att använda negationer. Fler problem uppstår vid lösning av uppgifter som kräver en kombination av två negativa mängder. En svår kombination är uttrycket 'inte både...och...' som med logiska operatorer respektive symboler kan uttryckas:

- ICKE (A OCH B) $\neg(A \wedge B)$
alternativt
- ICKE A ELLER ICKE B $\neg A \vee \neg B$

3.1 Beskrivning av frågeuppgiftsmatrisen

Vid vår kognitiva uppgiftsanalys bestämde vi oss för att separera de logiska svårigheterna från svårigheter i Hybris. Detta gjorde vi eftersom de logiska svårigheterna inte är direkt avhängiga Hybris. De är i sig komplicerade och Hybris primära syfte är inte att förenkla logiken. Det vi kallar för svårigheter i Hybris är i själva verket predicerade svårigheter, det vill säga sådant som vi ställt upp en hypotes om att vara svårt och avser undersöka. De predicerade svårigheterna kallas för enkelhetens skull i fortsättningen för Hybris-svårigheter. När vi gjort analysen och kategoriserat uppgifterna i ett antal olika typer, skapade vi en matris utifrån dessa typer. Matrisen består av åtta rader som representerar olika Hybris-svårigheter och två kolumner vilka motsvarar två nivåer av logiska svårigheter. Hybris-svårigheterna består av ett basfall, rad 1 i matrisen, och sju övriga fall, resterande sju rader, som prediceras vara svårare än basfallet.

Varje försöksperson i det experiment vi genomförde fick en uppgift av varje kombination av svårigheter i matrisen. Experimentet beskrivs i sin helhet i kapitel 4.

De åtta utvalda momenten, som utgör raderna, står för kategorier av uppgifter som vi genom analysen kom fram till skiljer sig vad gäller kognitiva krav.

1. Basfall, ett objekt		
2. Koppling där enda villkoret är just kopplingen		
3. Enkel koppling		
4. Koppling där vissa objekt endast berörs genom att de ingår i en länk		
5. Koppling som sker mellan objekt med flera relationer mellan sig		
6. Koppling av objekt som finns på olika översiktskartor		
7. Ankring		
8. Använda uppslagsboken		
	Bas	Svår
	OCH eller ELLER på samma attribut	Varken ... eller ..., inte både ... och ...

Bild 9. Matris över indelning av experimentuppgifter.

Rader i matrisen

- **Rad 1** utgör ett basfall, det vill säga en kontrollgrupp av sådana databas-sökningar som inte kräver att ett av de andra momenten måste utföras. I basfallet är den enda uppgiften att i ett enskilt objekt formulera villkor för en viss uppgift. Basfallet förväntas vara den lättaste uppgiften. Den finns med som jämförelsematerial.

- **Rad 2** står för ett moment då koppling av flera objekt måste ske. Detta behövs då databassökningen innefattar en relation mellan flera olika objekt. En användare måste här först öppna det ena objektet och markera de utdata och villkor som behövs. När hon gjort detta skall hon länka samman detta objekt med det andra berörda objektet. Det andra objektet skall inte öppnas utan ingår i villkoret genom sin länk. Den predicerade svårigheten är att det inte är uppenbart att länken i den grafiska modellen i sig är ett villkor. Man skall alltså inte öppna och formulera ett villkor inuti det andra objektet.

- **Rad 3** innehåller uppgifter med ett moment som inleds på samma sätt som det i rad 2. Dessa uppgifter kräver att man efter länkning även går in i det andra objektet och formulerar villkor där. Den predicerade svårigheten ligger i att förstå i vilket objekt man skall formulera vilket villkor.
- **Rad 4** innehåller uppgifter som kräver länkning med fler än två objekt, där ett eller flera objekt endast ingår som länk. En användare måste här utgå från ett objekt och ställa villkor i detta. Därefter måste hon länka via andra objekt som enbart berörs genom att de ingår som del i länken. Denna länk skall leda till det andra objektet som det skall ställas villkor på. Det kan finnas flera olika objekt att länka via, från ett objekt till ett annat. De olika valen av objekt att länka via ger frågan olika innebörd. Den predicerade svårigheten med dessa uppgifter är att välja rätt objekt att länka via, så att sammanhanget i frågan blir det rätta.
- **Rad 5** står för sådana uppgifter som kräver att man väljer att länka via en av flera valbara relationer mellan två objekt. En användare måste här först utgå från ett objekt och därifrån välja rätt relation till de övriga objekten som ingår i frågan. På översiktsnivån kan ett objekt vara sammankopplat med ett annat objekt via flera relationer. Den predicerade svårigheten är att länka med rätt relation mellan två objekt så att villkoret i frågan blir det rätta.
- **Rad 6** i matrisen innehåller sådana uppgifter där man måste länka ihop objekt som befinner sig på olika översiktskartor. I den databasmodell som användes under försöket fanns det två olika översiktskartor. En användare måste här byta skärmbild och samtidigt förstå hur översiktskartorna hänger samman. Den predicerade svårigheten är att det kan vara svårt att förstå sammanhanget mellan de olika översiktskartorna.
- **Rad 7** står för sådana uppgifter som kräver så kallad ankring. Detta innebär att ett attribut i ett objekt jämförs med ett annat attribut i antingen samma objekt eller ett annat objekt. Då ankring mellan flera objekt skall ske måste en användare först länka ihop de inblandade objekten. Sedan måste hon inifrån det ena objektet som ingår i ankringen markera det berörda attributet och välja funktionen ankra. Från en lista måste hon sedan välja ut rätt objekt och attribut som hon skall ankra mot. Den predicerade svårigheten är att utföra alla dessa moment utan att man har tillgång till hjälp eller beskrivningar under utförandet.

- **Rad 8** står för sådana moment där en användare måste förstå att hon måste använda sig av Uppslagsboken som finns i Hybris (se bild 5) och förstå hur den fungerar. Uppslagsboken måste användas för att hämta viss information för lösning av en uppgift. Det kan till exempel vara då en användare skall ställa ett villkor med ett attribut som har en bestämd domän av värden. Dessa värden anges i domänen som koder eller förkortningar. Beskrivningarna till dessa finner man i Uppslagsboken. I Uppslagsboken har användaren inte tillgång till hjälp och förfaringssättet avviker från standarden i Macintosh-miljön. Den predicerade svårigheten ligger inte bara i att förstå *hur* man använder Uppslagsboken utan också i att en användare först måste komma på *att* hon behöver använda Uppslagsboken för att lösa uppgiften.

Kolumner i matrisen

Kolumnerna i matrisen innehåller olika logiska svårigheter som gör det svårt att formulera en databassökning.

- **Kolumn 1** som betecknas bas används som jämförelse mot svårare logiska uttryck, vilka återfinns i kolumn 2. Kolumn 1 innehåller villkor som kräver att man använder OCH eller använder ELLER på ett och samma attribut, till exempel att man ställer villkoret att attributet LÄN skall ha värdet Stockholm ELLER värdet Malmöhus. Detta innebär att man inte behöver ta hänsyn till skillnaderna mellan det talspråksmässiga och det logiska ELLER.

- **Kolumn 2** består av logiskt svårare uppgifter än de i baskolumnen. De uppgifter som vi använder innehåller negerade mängder. Att dessa är svårare än den typ av uppgifter som förekommer i baskolumnen har tidigare undersökts [Katzeff 88]. En typ är uppgifter innehållande snitt av komplementmängder vilka ofta uttrycks med "varken...eller..." i naturligt språk. Vi använder även uppgifter som uttrycks med "inte både...och..."; det vill säga en union av två komplementmängder (se bild 10).



Bild 10. De streckade fälten motsvarar snitt respektive union av två komplementmängder, ofta uttryckt som 'varken ... eller ...' respektive 'inte både ... och ...'.

3.2 Beskrivning av navigeringsuppgifter

De rena navigeringsuppgifterna ägnades mindre utrymme än frågeuppgifterna under försöket, eftersom mycket navigering även ingick i frågeformuleringsdelen. Den kognitiva uppgiftsanalysen för navigeringsuppgifterna gjorde vi kontinuerligt under genomgången av frågeuppgifterna. Navigeringsuppgifterna fick försökspersonerna lösa som första del av experimentet. Dessa fungerade även som introduktion till den modell som användes vid experimentet. På så vis blev försökspersonerna bekanta med denna modell. Navigeringsuppgifterna delades in i fyra typer baserade på vår kognitiva uppgiftsanalys.

- **Typ 1.** Här skulle försökspersonerna avgöra vilka objektskopplingar och relationer ett visst objekt hade. Det enda som krävdes här var att försökspersonerna förstod vad de olika delarna i modellen stod för. All information som behövdes för att lösa uppgiften fanns på översiktsnivån (se bild 4).
- **Typ 2.** Det som krävdes här var att försökspersonerna kunde avgöra vilka attribut ett visst objekt hade. Här var försökspersonerna tvungna att ta sig ner i ett visst objekts objektkort och där förstå de olika delarna av objektkortets innehåll (se bild 6).
- **Typ 3.** Det som behövdes för att lösa denna typ av uppgift var att försökspersonerna kunde ta fram vilka möjliga värden ett visst attribut kunde anta. Det som krävdes var att man förstod hur man kom åt dessa värden. Detta kunde ske på två sätt, antingen genom att via menyn **Beskrivning** ta fram beskrivningen för ett visst attribut och då också få möjlighet att se dess möjliga värden, eller genom att vid villkorsställandet via en knapp ta fram de möjliga värden attributet kunde anta.
- **Typ 4.** Här gällde det för försökspersonerna att ta fram uppgifter i Uppslagsboken (se bild 5). Det som behövdes för att lösa denna uppgift var att kunna ta sig in i Uppslagsboken och där navigera sig fram till den uppgift man sökte. Uppslagsboken fungerar efter principen att man klickar på det man vill ha information om.

4. Experiment

Experimentet delades upp i två etapper; ett pilotexperiment och ett huvudexperiment. Båda genomfördes i SISUs lokaler i Electrum, Kista. Antalet försökspersoner vid pilotexperimentet var två stycken. Vid huvudexperimentet, fortsättningsvis benämnt experimentet, deltog 23 försökspersoner.

Pilotexperimentet genomfördes som en testkörning av experimentet i liten skala. Detta gjordes för att upptäcka problem som kunde uppkomma. Vi kunde därigenom på ett tidigt stadium justera experimentet. Det främsta problemet som uppstod vid pilotexperimentet var att tiden som var satt till sex timmar överskreds med nästan tre timmar. Anledningen till detta var att uppgifterna tog avsevärt längre tid att lösa än vad vi beräknat.

För att minska tidsåtgången vid experimentet minskades antalet frågeformuleringsuppgifter från 25 till 17 och antalet navigeringsuppgifter från 12 till 5 stycken. Vi slog ihop de tre logiska nivåer vi ursprungligen tänkt använda till två nivåer. Vi bedömde att det inte i första hand var logiska svårigheter vi skulle undersöka utan svårigheter i Hybris. De uppgifter som hade visat sig vara tvetydiga skrev vi om så att de inte skulle misstolkas. I övrigt förtydligades de båda övningshäftena samt de skriftliga anvisningarna som försökspersonerna erhöll.

Hybris kördes under båda experimenten på en persondator av märket Macintosh. I ett frågeformulär fick varje person ange sin tidigare erfarenhet av persondatorer och eventuella tidigare erfarenheter av informationsökningar i databaser.

Experimentet indelades i två etapper; en introduktionsdel och en försöksdel, vilka beskrivs utförligt nedan. Vi delade upp försökspersonerna i två grupper; en grupp per försöksdag. Experimentet tog sex timmar.

4.1 Oberoende och beroende variabler

Under förberedelserna för experimentet undersökte vi vilka oberoende och beroende variabler som var aktuella.

Oberoende variabler är de som bestäms av experimentledarna, och som försökspersonerna inte kan påverka. Beroende variabler är de variabler försökspersonerna kan påverka och som sedan analyseras.

De oberoende variablerna i vårt experiment är typen av navigeringsuppgift och frågeformuleringsuppgift. Med typ av frågeformuleringsuppgift menas

vilken kombination av svårt moment i Hybris och logisk svårighet uppgiften innehåller.

Oberoende variabler:

- Typ av navigeringsuppgift
- Typ av frågeformuleringsuppgift

Beroende variabler:

- Lösningstid
- Resultat på uppgift
- Skattningsvärde svårighet
- Skattningsvärde resultat

Tiden det tar för en försöksperson att formulera en fråga är en beroende variabel. Tiden mättes med hjälp av en loggfil som registrerade den exakta tidpunkten för varje manöver i Hybris som försökspersonerna utförde. I loggfilen registrerades även samtliga kommandon försökspersonerna gav. Resultatet som en försöksperson fick på en uppgift kontrollerades i två avseenden. Dels lösningen på den logiska formuleringen av uppgiften och dels lösningen av Hybris-svårigheterna.

När försökspersonen genomfört en uppgift fick hon skatta hur svår hon tyckte att uppgiften var samt hur väl hon trodde sig ha löst den. Svårigheten relaterades till svårigheten hos sista uppgiften i introduktionen (se *Introduktion till navigering i Hybris* och *Introduktion till frågeformulering i Hybris* i detta kapitel). Denna fick fungera som standarduppgift och gavs skattningsvärdet 15. Försökspersonerna skattade sedan varje uppgift utifrån detta värde. En uppgift som upplevdes som lika svår skulle ges värdet 15, en som upplevdes som svårare skulle ges ett högre värde och en som upplevdes som enklare skulle få ett lägre värde. Skattningen av hur väl försökspersonen trodde sig ha löst uppgifterna skedde genom att försökspersonerna fick ange ett värde i ett intervall mellan 0 och 20 där 20 motsvarade en helt korrekt lösning och 0 motsvarade att försökspersonen inte alls förstod hur de skulle gå till väga för att lösa uppgiften.

4.2 Databasmodeller i experimentet

I Hybris presenteras en grafisk modell över databasen som har objekt med relationer mellan sig. Varje grafisk modell i Hybris läggs upp efter användarens behov i förhållande till den underliggande databasen.

Vid introduktionen fick försökspersonerna öva på den modell som utvecklats för Televerkets PULS-databas. Denna modell används dagligen av Televerkets personal. Modellen beskriver delar av Televerkets verksamhet som gäller projekt och uppdrag. Vid experimentet var Hybris dock inte uppkopplat mot Televerkets databaser.

Inför försöksdelen installerades den modell vi tagit fram speciellt för experimentet. Den modellen beskriver verksamheten i ett sjukhus. Meningen var att denna modell inte skulle innehålla alltför specifika begrepp, utan den skulle vara lättbegriplig för försökspersonerna. Vi ville med detta undvika att försökspersonerna fick problem med förståelsen av själva modellen. Vid uppläggningsen av modellen var vi i kontakt med en biträdande överläkare vid Nacka Sjukhus. Vid denna kontakt kontrollerade vi att vår modell överensstämde med verkligheten. Detta gjordes för att undvika att en missuppfattning från vår sida skulle orsaka förvirring för försökspersonerna.

4.3 Introduktion

Introduktionen till experimentet varvades av genomgång av Hybris i föreläsningsform och enskilda övningar vid persondator. Genomgången gick till så att den person som ansvarar för utbildningen av nya Hybris-användare visade på en storbildsskärm hur Hybris fungerar. Genomgången var grundläggande och avsåg samtliga funktioner i systemet som omfattades av experimentet. Introduktionen tog två och en halv timme. Avsikten med denna introduktion var inte att träna upp försökspersonerna till samma nivå som yrkesverksamma Hybris-användare¹. Vi ville inte att försökspersonerna skulle tränas förbi problemen i Hybris utan att dessa skulle uppkomma under försöksdelens gång. All introduktion, såväl genomgång som övning, skedde mot en annan databasmodell än den som användes under försöksdelen.

Introduktion till navigering i Hybris

Introduktionen började med en genomgång av navigering i Hybris. Därefter följde enskilda övningar. Experimentledarna följde övningarna och gav kompletterande instruktioner. Försökspersonerna fick träna tills de uppfyllt ett visst kriterium, de skulle lösa den standarduppgift vilken senare användes som måttstock vid skattning av svårighetsgrad. Detta kriterium ställde vi för att försökspersonerna skulle ligga på en jämbördig kunskapsnivå när försöket började.

¹ Den utbildning som ges till personer som skall använda Hybris som ett redskap i sitt arbete sträcker sig över två dagar.

Introduktion till frågeformulering i Hybris

Efter det att försökspersonerna uppnått kriteriet för navigering fick de återvända till föreläsningssalen för genomgång av grundläggande frågeformulering i Hybris. Efter den genomgången fick de fortsätta med enskilda övningar i grundläggande frågeformulering. Introduktionen avslutades med en genomgång av mer avancerade funktioner i Hybris samt enskild övning även på dessa. Övningen avslutades när försökspersonerna uppnått ett givet kriterium, vilket var att lösa standarduppgiften för frågeformulering.

Efter introduktionen fick försökspersonerna vila sig och styrka sig med ett mellanmål. Under pausen byttes den under introduktionen använda övningsmodellen ut mot den av oss konstruerade databasmodellen. Anledningen till att försökspersonerna fick arbeta med en ny modell var att modellen skulle vara helt ny för alla försökspersonerna. Vi behövde då inte bekymra oss över att vissa försökspersoner eventuellt gagnades av att de under introduktionen lärt sig modellen bättre än andra försökspersoner.

4.4 Försöksdelen

Efter introduktionen och pausen började själva försöksdelen. Försöksuppgifterna var liksom introduktionsuppgifterna uppdelade i två typer, nämligen navigeringsuppgifter och frågeformuleringsuppgifter.

Uppgifterna presenterades för försökspersonerna i ett häfte, eftersom vi ville att de skulle kunna läsa uppgiften närhelst de önskade. Samtliga uppgifter delades ut på en gång men, uppgifterna skulle utföras i nummerordning. Försökspersonerna fick inte gå tillbaka till en tidigare uppgift och försöka lösa den på nytt. Uppgifterna presenterades i blandad svårighetsgrad där blandningen var unik för varje försöksperson. Detta för att vi ville titta på hur försökspersonerna klarade av att lösa uppgifter från olika nivåer med samma utgångspunkt. Om uppgifterna presenterats i stigande svårighetsgrad hade den övning försökspersonerna fått vid lösning av de enklare uppgifterna systematiskt kunnat underlätta lösningen av de svårare. Vi ville med detta undvika att de svåra uppgifterna blev förhållandevis lätta.

Navigation

Fyra olika typer av navigeringsuppgifter fanns representerade i försöket. En av typerna representerades av två uppgifter. För varje uppgift som löstes fick försökspersonerna skatta hur svår uppgiften var i jämförelse med standarduppgiften. När försökspersonerna löst alla navigeringsuppgifter fick de fortsätta direkt med frågeformuleringsuppgifterna.

Frågeformulering

Frågeformuleringsuppgifterna inleddes med övningsuppgiften Ö1. Denna uppgift fick samtliga försökspersoner som första uppgift så att de skulle komma över tröskeln som finns mellan navigeringsuppgifter och frågeformuleringsuppgifter. På pilotexperimentet konstaterade vi att övergången mellan navigering och frågeformulering upplevdes som besvärlig. Vi ville också undvika att någon försöksperson skulle få en alltför svår uppgift att börja med.

Utvärderingsformulär

Den sista delen av experimentet bestod av att varje försöksperson fick fylla i ett häfte med olika frågor gällande Hybris. Dessa frågor var både av allmän karaktär gällande systemet och mer specifika gällande vissa funktioner av systemet. Försökspersonerna fick här även ge sina synpunkter på Hybris samt jämföra med andra system de använt.

5. Uppgifter

Nedan presenteras de uppgifter för navigerings- och frågeformuleringsdelen som användes under experimentet. För navigeringsuppgifterna finns först uppgiften utskriven så som den såg ut för försökspersonerna. Sedan finns resultatet för skattad svårighet och skattat resultat, samt lösningsresultatet utskrivet för respektive uppgift.

För frågeformuleringsuppgifterna finns först uppgiften utskriven så som den presenterades för försökspersonerna. Sedan finns den av systemet genererade SQL-koden för en riktigt formulerad lösning. Sist under varje frågeformuleringsuppgift finns snittresultatet för skattad svårighet, skattat lösningsresultat, lösningstid, lösningsresultat på Hybris-delen samt lösningsresultat på logikdelen. Resultaten behandlas utförligare i kapitel 6.

5.1 Navigeringsuppgifter

Uppgift: NA

Namnge alla objekt som objektet **Vårdtillfälle** har relationer till.

Resultat NA:

Skattning av svårighetsgrad (0-30):	8,81
Skattning av lösningsresultat (0-20):	18,48
Snitt lösningsresultat Hybris-delen (%):	91,30

Uppgift: OA

Namnge de tre sista attributen på objektet **Patient**.

Resultat OA:

Skattning av svårighetsgrad (0-30):	8,76
Skattning av lösningsresultat (0-20):	19,41
Snitt lösningsresultat Hybris-delen (%):	95,65

Uppgift: PA

Vilket sjukhus har beteckningen **ROSEN**?

Resultat PA:

Skattning av svårighetsgrad (0-30):	21,25
Skattning av lösningsresultat (0-20):	16,50
Snitt lösningsresultat Hybris-delen (%):	78,26

Uppgift: QA

Vad betyder relationen **Använder** mellan objekten **Vårdplats** och **Avdelning**?

Resultat QA:

Skattning av svårighetsgrad (0-30):	16,05
Skattning av lösningsresultat (0-20):	17,05
Snitt lösningsresultat Hybris-delen (%):	60,87

Uppgift: QB

Hur beskrivs attributet Beteckning i objektet Klinik?

Resultat QB:

Skattning av svårighetsgrad (0-30):	13,05
Skattning av lösningsresultat (0-20):	19,18
Snitt lösningsresultat Hybris-delen (%):	91,30

5.2 Frågeformuleringsuppgifter

Uppgift B1:

Ta fram namn och adress på samtliga patienter som är bosatta i Stockholms kommun och som tillhör försäkringskassa 1234.

Genererad SQL:

```
SELECT Patient.patnamn,  
Patient.adress  
FROM Patient  
WHERE (Patient.kommun = 'STOCKHOLM'  
AND  
Patient.forskassa = '1234')  
;
```

Resultat B1:

Skattning av svårighetsgrad (0-30):	12,00
Skattning av lösningsresultat (0-20):	18,57
Snitt lösningstid (mm,ss):	02,52
Snitt lösningsresultat Hybris-delen (%):	100,00
Snitt lösningsresultat logikdelen (%):	95,00

Uppgift B2:

Ta fram beteckningen för de kliniker vars beteckning börjar på A eller börjar på B. Begränsa dig till de kliniker som har en klinikchef.

Genererad SQL:

```
SELECT Klinik.kbet  
FROM Klinik, Klinikchef  
WHERE (Klinik.kbet LIKE 'A%'  
OR  
Klinik.kbet LIKE 'B%')  
AND  
Klinik.kechef = Klinikchef.namn  
;
```

Resultat B2:

Skattning av svårighetsgrad (0-30):	15,50
Skattning av lösningsresultat (0-20):	17,29
Snitt lösningstid (mm,ss):	04,17
Snitt lösningsresultat Hybris-delen (%):	94,44
Snitt lösningsresultat logikdelen (%):	88,89

Uppgift B3:

Ta fram beteckningen för de kliniker som har en klinikchef som heter Johansson och vars sökarnummer börjar på 1.

Genererad SQL:

```
SELECT Klinik.kbet
FROM Klinik, Klinikchef
WHERE (Klinikchef.namn = 'JOHANSSON'
AND
Klinikchef.sökarnummer LIKE '1%')
AND
Klinik.kchef = Klinikchef.namn
;
```

Resultat B3:

Skattning av svårighetsgrad (0-30):	14,79
Skattning av lösningsresultat (0-20):	17,15
Snitt lösningstid (mm,ss):	03,23
Snitt lösningsresultat Hybris-delen (%):	100,00
Snitt lösningsresultat logikdelen (%):	76,19

Uppgift B4:

Ta fram totalt vårdplatsantal för avdelningen med beteckningen REHAB1 som tillhör inrättningen med beteckningen ROSEN.

Genererad SQL:

```
SELECT Avdelning.totant
FROM Avdelning, Klinik, Inrättning
WHERE (Avdelning.abet = 'REHAB1')
AND
(Inrättning.ibet = 'ROSEN')
AND
Avdelning.abet = Klinik.abet
AND
Inrättning.kbet = Klinik.kbet
;
```

Resultat B4:

Skattning av svårighetsgrad (0-30):	19,52
Skattning av lösningsresultat (0-20):	15,82
Snitt lösningstid (mm,ss):	05,48
Snitt lösningsresultat Hybris-delen (%):	63,64
Snitt lösningsresultat logikdelen (%):	86,36

Uppgift B5:

Ta fram namn på de patienter som tillhör Stockholms län eller Malmöhus län och som legat på avdelning med beteckning REHAB2.

Genererad SQL:

```
SELECT Patient.patnamn
FROM Patient, Vårdtillfälle, Avdelning
WHERE (Patient.lan IN ('STOCKHOLM',
'MALMHUS'))
AND
(Avdelning.abet = 'REHAB2')
AND
Patient.pnr = Vårdtillfälle.pnr
AND
Avdelning.abet = Vårdtillfälle.in_abet
;
```

Resultat B5:

Skattning av svårighetsgrad (0-30):	16,21
Skattning av lösningsresultat (0-20):	17,00
Snitt lösningstid (mm,ss):	06,56
Snitt lösningsresultat Hybris-delen (%):	80,00
Snitt lösningsresultat logikdelen (%):	60,00

Uppgift B6:

Ta fram flyttdatum för de förflyttningar som skett från avdelningar där Sten Franken är avdelningschef.

Genererad SQL:

```
SELECT Förflyttning.datum
FROM Förflyttning, Avdelning, Avdelningschef
WHERE (Avdelningschef.namn = 'STEN FRANKEN')
AND
Avdelning.abet = Förflyttning.fabet
AND
Avdelning.achef = Avdelningschef.namn
;
```

Resultat B6:

Skattning av svårighetsgrad (0-30):	20,94
Skattning av lösningsresultat (0-20):	14,89
Snitt lösningstid (mm,ss):	06,44
Snitt lösningsresultat Hybris-delen (%):	68,42
Snitt lösningsresultat logikdelen (%):	100,00

Uppgift B7:

Ta fram namnet på alla avdelningschefer som varit inskrivna som patient på sin egen avdelning.

Genererad SQL:

```
SELECT Patient.patnamn
FROM Avdelning, Avdelningschef, Vårdtillfälle, Patient
WHERE (Patient.patnamn = Avdelningschef.namn)
AND
Avdelning.achef = Avdelningschef.namn
AND
Avdelning.abet = Vårdtillfälle.in_abet
AND
Patient.pnr = Vårdtillfälle.pnr
;
```


Resultat B7:

Skattning av svårighetsgrad (0-30):	22,69
Skattning av lösningsresultat (0-20):	16,11
Snitt lösningstid (mm,ss):	07,45
Snitt lösningsresultat Hybris-delen (%):	41,18
Snitt lösningsresultat logikdelen (%):	64,71

Uppgift B8:

Ta fram beteckningen för de avdelningar som äger vårdplatser vars status anger att de är upptagna för rengöring eller service.

Genererad SQL:

```
SELECT Avdelning.abet
FROM Avdelning, Vårdplats
WHERE (Vårdplats.ledig = '2'
OR
Vårdplats.ledig = '3')
AND
Avdelning.abet = Vårdplats.ager_abet
;
```

Resultat B8:

Skattning av svårighetsgrad (0-30):	17,21
Skattning av lösningsresultat (0-20):	16,90
Snitt lösningstid (mm,ss):	06,28
Snitt lösningsresultat Hybris-delen (%):	100,00
Snitt lösningsresultat logikdelen (%):	65,00

Uppgift S1:

Ta fram namn på alla patienter utom de som bor i Stockholms och Malmöhus län.

Genererad SQL:

```
SELECT Patient.patnamn
FROM Patient
WHERE (NOT (Patient.lan IN ('STOCKHOLM',
'MALMHUS')))
```

Resultat S1:

Skattning av svårighetsgrad (0-30):	12,44
Skattning av lösningsresultat (0-20):	18,05
Snitt lösningstid (mm,ss):	03,08
Snitt lösningsresultat Hybris-delen (%):	95,00
Snitt lösningsresultat logikdelen (%):	65,00

Uppgift S2:

Ta fram beteckningen för de avdelningar som inte har både fler än 200 disponibla och fler än 200 fastställda vårdplatser. Begränsa dig till de avdelningar som har en avdelningschef.

Genererad SQL:

```
SELECT Avdelning.abet
FROM Avdelning, Avdelningschef
WHERE (NOT (Avdelning.dispant > 200
AND
Avdelning.fastant > 200))
AND
Avdelning.achef = Avdelningschef.namn
;
```

Resultat S2:

Skattning av svårighetsgrad (0-30):	18,26
Skattning av lösningsresultat (0-20):	14,95
Snitt lösningstid (mm,ss):	05,12
Snitt lösningsresultat Hybris-delen (%):	60,00
Snitt lösningsresultat logikdelen (%):	35,00

Uppgift S3:

Ta fram beteckningar för de avdelningar som varken har mer än 200 disponibla vårdplatser eller har en beteckning som börjar på MED.

Genererad SQL:

```
SELECT Avdelning.abet
FROM Avdelning
WHERE (NOT (Avdelning.dispant > 200
OR
Avdelning.abet LIKE 'MED%'))
;
```

Resultat S3:

Skattning av svårighetsgrad (0-30):	17,50
Skattning av lösningsresultat (0-20):	16,63
Snitt lösningstid (mm,ss):	05,18
Snitt lösningsresultat Hybris-delen (%):	73,68
Snitt lösningsresultat logikdelen (%):	57,89

Uppgift S4:

Ta fram referensnummer på inskrivningsform för alla patienter som varken bor i Stockholms kommun eller har ett personnummer som är större än 500101-0000.

Genererad SQL:

```
SELECT Inskrivningsform.refnr
FROM Inskrivningsform, Vårdtillfälle, Patient
WHERE (NOT (Patient.kommun = 'STOCKHOLM'
OR
Patient.pnr > '500101-0000'))
AND
Inskrivningsform.refnr = Vårdtillfälle.refnr
AND
Patient.pnr = Vårdtillfälle.pnr
;
```

Resultat S4:

Skattning av svårighetsgrad (0-30):	20,50
Skattning av lösningsresultat (0-20):	15,95
Snitt lösningstid (mm,ss):	08,14
Snitt lösningsresultat Hybris-delen (%):	90,48
Snitt lösningsresultat logikdelen (%):	33,33

Uppgift S5:

Ta fram beteckningen för de avdelningar som äger en vårdplats som inte både har beteckningen 3656 och status 0.

Genererad SQL:

```
SELECT Avdelning.abet
FROM Avdelning, Vårdplats
WHERE (NOT (Vårdplats.vbet = '3656'
AND
Vårdplats.ledig = '0'))
AND
Avdelning.abet = Vårdplats.ager_abet
;
```

Resultat S5:

Skattning av svårighetsgrad (0-30):	17,72
Skattning av lösningsresultat (0-20):	16,47
Snitt lösningstid (mm,ss):	05,07
Snitt lösningsresultat Hybris-delen (%):	89,47
Snitt lösningsresultat logikdelen (%):	38,89

Uppgift S6:

Ta fram personnummer, försäkringskassa, sekretess och patientklass för alla patienter inskrivna på en avdelning vars beteckning varken börjar på MED eller börjar på IVA. Avdelningen skall tillhöra inrättning med beteckningen SAING.

Genererad SQL:

```
SELECT Patient.sekr,
Patient.forskassa,
Patient.patklass,
Patient.pnr
FROM Patient, Vårdtillfälle, Avdelning, Klinik, Inrättning
WHERE (NOT (Avdelning.abet LIKE 'MED%'
OR
Avdelning.abet LIKE 'SMITT%'))
AND
(Inrättning.ibet = 'SAING')
AND
Patient.pnr = Vårdtillfälle.pnr
AND
Avdelning.abet = Vårdtillfälle.in_abet
AND
Avdelning.abet = Klinik.abet
AND
Inrättning.kbet = Klinik.kbet
;
```

Resultat S6:

Skattning av svårighetsgrad (0-30):	23,19
Skattning av lösningsresultat (0-20):	12,42
Snitt lösningstid (mm,ss):	10,43
Snitt lösningsresultat Hybris-delen (%):	82,35
Snitt lösningsresultat logikdelen (%):	64,71

Uppgift S7:

Ta fram beteckningen för de kliniker som inte både har en klinikchef vars sökarnummer börjar på 99 och en klinikchef som är avdelningschef (dvs klinikchefen har samma namn som avdelningschefen).

Genererad SQL:

```
SELECT Klinik.kbet
FROM Klinik, Klinikchef, Avdelning, Avdelningschef
WHERE (NOT (Klinikchef.namn = Avdelningschef.namn
AND
Klinikchef.sökarnummer LIKE '99%'))
AND
Klinik.kchef = Klinikchef.namn
AND
Avdelning.achef = Avdelningschef.namn
;
```

Resultat S7:

Skattning av svårighetsgrad (0-30):	23,33
Skattning av lösningsresultat (0-20):	14,05
Snitt lösningstid (mm,ss):	08,46
Snitt lösningsresultat Hybris-delen (%):	65,00
Snitt lösningsresultat logikdelen (%):	15,00

Uppgift S8:

Ta fram referensnummer för de inskrivningsformer där inskrivningen varit planerad, men inskrivningen till vårdtillfället varken skett från hemmet eller från annan avdelning.

Genererad SQL:

```
SELECT Inskrivningsform.refnr
FROM Inskrivningsform, Vårdtillfälle, Planerad
WHERE (NOT (Vårdtillfälle.inkod IN ('H',
'A')))
AND
Inskrivningsform.refnr = Vårdtillfälle.refnr
AND
Inskrivningsform.refnr = Planerad.refnr
;
```

Resultat S8:

Skattning av svårighetsgrad (0-30):	22,11
Skattning av lösningsresultat (0-20):	14,30
Snitt lösningstid (mm,ss):	08,04
Snitt lösningsresultat Hybris-delen (%):	70,00
Snitt lösningsresultat logikdelen (%):	50,00

6. Utvärdering

Utvärderingen grundades på de data som insamlades med hjälp av loggfiler, skattningar, enkäter samt de resultat som försökspersonerna presterat på uppgifterna. I loggfilerna kunde vi utläsa exakt hur försökspersonerna gått till väga för att lösa en uppgift. I loggfilerna registrerades även tidpunkten för varje kommando. Med hjälp av detta kunde vi räkna ut hur lång tid varje uppgift tog för en försöksperson att lösa.

För varje uppgift fick försökspersonerna skatta hur svår uppgiften upplevdes samt hur väl de trodde sig ha löst uppgiften. Genom att försökspersonerna sparade sina lösningar i systemet kunde vi gå igenom resultaten för varje enskild uppgift. Rättningen av frågeformuleringsuppgifterna delades in i resultat på Hybris-delen, det vill säga de predicerade Hybris-svårigheterna, och resultat på logikdelen, det vill säga de logiska svårigheterna (se matrisen bild 9, avsnitt 3.1). Vid rättningen av resultaten gav vi antingen helt rätt eller helt fel för uppgifterna. Vi använde oss inte av någon typ av skala eftersom rangordningen av fel i en skala inte hade kunnat göras utan att den blivit subjektiv. Vi gav dock inte fel för stafvel. Ur enkäterna fick vi ut försökspersonernas tidigare datorerfarenhet och deras uppfattningar om olika delar och funktioner i Hybris.

Vi konstaterade i ett tidigt skede att försökspersonerna inte hade några problem med att lösa navigeringsuppgifter av Typ 1 och Typ 2. De problem som Typ 3 och Typ 4 orsakade behandlas inte separat i utvärderingen, eftersom dessa problem även förekommer vid frågeformuleringsuppgifterna. Typ 3 och typ 4 tas upp i samband med de frågeformuleringsuppgifter som innefattar dessa typer av svårigheter (se *Hybris-svårigheter* och *Logiska svårigheter* i detta kapitel).

6.1 Variansanalys

En variansanalys används för att bekräfta att de värden man erhållit vid ett experiment är reliabla, det vill säga att mätmetoderna i experimentet ger tillförlitliga värden. Variansanalysen visar hur stor sannolikheten är att värden man erhållit uppkommit av en slump och beror på manipulationen av de oberoende variablerna.

Vi utförde en variansanalys på de värden vi insamlat vid experimentet. Denna analys visar att risken för att skillnaderna mellan uppgifterna, med avseende på de beroende variablerna, uppkommit av en slump är extremt liten. Sannolikheten för att variansen mellan uppgifterna var slumpmässig är inte för någon beroende variabel högre än 0,5 promille ($p < 0.0005$).

I variansanalysen beräknades även om det förelåg någon signifikant skillnad mellan de olika uppgifterna. Med signifikant skillnad menas att risken att skillnaden som uppkommit mellan två uppgifter enbart beror på slumpen ligger under en viss nivå. Denna nivå kallas signifikansnivå. I våra beräkningar använde vi de två mest använda nivåerna, nämligen 1%- och 5%-nivåerna. Om ett resultat är signifikant på 1%-nivån innebär det att risken för att resultatet uppkommit av en slump är lägre än 1%, motsvarande gäller för 5%-nivån. Det vi var intresserade av var om det fanns någon signifikant skillnad mellan basfallet och de övriga typerna av uppgifter (jämför matris, bild 10, avsnitt 3.1).

Signifikansanalysen visar att det för de flesta beroende variablerna redan på 1%-nivån föreligger en signifikant skillnad mellan basfallet motsvarande rad 1 i matrisen och uppgifter motsvarande rad 6, 7 och 8. Dessa skillnader diskuteras ingående i avsnitt 6.4 och 6.5. I signifikansanalysen för den beroende variabeln skattad svårighet kan man på 5%-nivån se att basfallet skiljer sig signifikant från alla övriga typer av uppgifter. Resultatet pekar på att försökspersonerna ansåg att de övriga typerna var klart svårare än basfallet, vilket var grundtanken med vårt val av basuppgift.

6.2 Korrelationer

I utvärderingen beräknade vi sambandet, det vill säga korrelationen, mellan de olika beroende variablerna. Korrelationen beräknades på snittvärdena för de beroende variablerna över alla uppgifter.

	Tid	Skattad svårighet	Skattat lösn.res	Resultat Hybris	Resultat logik	Sammanlagt resultat
Tid	1.000					
Skattad svårighet	0.901	1.000				
Skattat lösningsresultat	-0.843	-0.880	1.000			
Resultat Hybris	-0.501	-0.704	0.561	1.000		
Resultat logik	-0.483	-0.456	0.424	0.258	1.000	
Sammanlagt resultat	-0.566	-0.646	0.541	0.566	0.909	1.000

Bild 11. Korrelationstabell med alla beroende variabler över alla uppgifter och för hela gruppen.

I tabellen förekommer både negativa och positiva värden för korrelationskoefficienten¹. Denna koefficient kan anta ett värde mellan -1 och +1. Det intressanta vid korrelationsberäkningar är huruvida det finns ett samband mellan två variabler. Full korrelation föreligger vid en korrelationskoefficient på -1 eller +1. Om korrelationskoefficienten är positiv svarar höga värden i den ena variabeln mot höga värden i den andra variabeln. Om den däremot är negativ innebär detta att höga värden i den ena variabeln svarar mot låga värden i den andra. Om inget samband föreligger antar koefficienten värdet 0.

Tiden korrelerar väl med skattad svårighet och har hög negativ korrelation med skattat lösningsresultat. Detta visar att tiden har ett samband med hur svår en uppgift upplevdes; om uppgiften tagit lång tid har försökspersonerna uppgett att uppgiften var svår och att de inte trodde sig ha löst uppgiften väl.

Tiden korrelerar inte så väl med de uppnådda resultaten på uppgifterna. Det finns emellertid en viss korrelation så att man kan ana ett samband mellan dessa beroende variabler. Att korrelationen inte var så hög var väntat, eftersom tiden inte behöver ha något samband med lösningsresultaten. Om en försöksperson suttit länge med en uppgift behöver det inte betyda att hon inte löst den.

Skattad svårighet har hög negativ korrelation med skattat lösningsresultat. Om en uppgift upplevdes vara svår var försökspersonerna också osäkra på huruvida de lyckats lösa uppgiften korrekt.

Skattad svårighet och skattat lösningsresultat har inte fullt så hög korrelation med procentuella lösningsresultatet på logikdelen av uppgiften som på Hybris-delen. Detta skulle kunna förklaras av att det är lättare att avgöra om man löst Hybris-delen rätt än att avgöra om man löst logikdelen rätt. Många av försökspersonerna var förmodligen inte medvetna om de logiska svårigheterna i villkorsställandet eller åtminstone inte medvetna om att deras villkor inte motsvarade det som krävdes av uppgiften.

Korrelationen mellan resultat på Hybris-delen och logikdelen är låg. Detta kan tolkas så att de svårigheter som försökspersonerna upplevde med lösningen av den logiska delen inte påverkat deras lösning av Hybris-delen och vice versa.

Det sammanlagda resultatet i tabellen bygger på resultaten från både Hybris-delen och logikdelen. För att få poäng krävdes att både Hybris-delen och

¹ Den korrelationskoefficient som vi här använder oss av är den så kallade produktmomentkorrelationskoefficienten.

logikdelen var rätt formulerade. Det sammanlagda resultatet korrelerar mycket väl med resultatet på logikdelen men inte lika väl med resultatet på Hybris-delen. Detta beror förmodligen på att försökspersonerna gjorde fler fel på logikdelen än på Hybris-delen, vilket också bekräftas av resultatet på respektive svårigheter.

6.3 Teckentest för två korrelerande stickprov

Ett teckentest för två korrelerande stickprov gjordes för att kontrollera att de logiskt svåra uppgifterna verkligen var svårare än basuppgifterna för logikdelen. Tabellerna innehåller snittvärdet av lösningsresultaten i procent för varje typ av uppgift. Resultaten bygger på rättning av uppgifterna. Eventuella svårigheter som försökspersonerna haft under formuleringen av uppgiften har därför inte vägts in i resultatet utan redovisas nedan under utvärderingen av loggfilerna. Vi undersökte huruvida differensen mellan de svåra uppgifterna och basuppgifterna fick ett positivt eller negativt värde (tecken).

Resultat på logikdelen				Resultat på Hybriddelen			
Rad 1	95.00	65.00	-	Rad 1	100.00	95.00	-
Rad 2	88.89	35.00	-	Rad 2	94.44	60.00	-
Rad 3	76.19	57.89	-	Rad 3	100.00	73.68	-
Rad 4	86.36	33.33	-	Rad 4	63.64	90.48	+
Rad 5	60.00	38.89	-	Rad 5	80.00	89.47	+
Rad 6	100.00	64.71	-	Rad 6	68.42	82.35	+
Rad 7	64.71	15.00	-	Rad 7	41.18	65.00	+
Rad 8	65.00	50.00	-	Rad 8	100.00	70.00	-
	Bas	Svår	Värdet S - B		Bas	Svår	Värdet S - B

Bild 12. Teckentest för två korrelerande stickprov.

Vid utvärderingen av de logikdelen kunde konstateras att samtliga logiskt svåra uppgifter hade lägre lösningsfrekvens än motsvarande basuppgift. Detta bekräftar att vår uppdelning av uppgifterna stämde.

Resultaten på Hybris-delen av denna utvärdering visar att det inte finns någon märkbar skillnad beträffande Hybris-resultatet mellan logiskt svåra uppgifter och basuppgifter (se högra tabellen i bild 12). Basuppgifterna har i

lika många fall som de svåra uppgifterna haft den högre lösningsfrekvensen av de båda. Detta visar att svårigheten med formulering av logiken inte påverkat försökspersonernas lösning av Hybris-delen.

I tabellen över Hybris-resultaten kan man se att ingen uppgiftstyp har högre lösningsfrekvens än Hybris-delens basfall med logik på basnivå. Denna uppgift löstes av samtliga försökspersoner. Av uppgifterna med svår logik löstes Hybris-delens basfall av 95 procent av försökspersonerna. Ingen annan uppgift med svår logik hade lika hög lösningsfrekvens. Hybris-delens basfall är således den lättaste typen av uppgift att lösa, oberoende av de logiska svårigheterna. Även detta stöder vår indelning av uppgifter och den kognitiva uppgiftsanalys som indelningen baserats på.

6.4 Loggfilsutvärdering samt intryck från experimentet

Under försöket loggade vi alla manövrar försökspersonerna utförde i loggfiler. Alla val, markeringar och inmatningar registrerades med en kod i loggfilerna. Tidpunkten för varje manöver registrerades också för att vi skulle kunna se om försökspersonerna dröjde länge innan de utförde vissa procedurer.

Vid utvärderingen översattes koderna i loggfilerna till korta textbeskrivningar av manövrarna. Ur dessa protokoll kunde vi utläsa exakt hur varje försöksperson handlat vid lösningen av uppgifterna och hur lång tid varje manöver hade tagit.

På motsvarande sätt skapade vi en mallösning genom att själva lösa uppgifterna och generera textbeskrivningar för våra lösningsprocedurer. Till uppgifterna fanns inga eller mycket få alternativa lösningar som gav korrekta resultat. Alternativa lösningar skiljde sig i stort sett endast i vilken ordning olika delar av en uppgift utförts. Det begränsade antalet lösningsvägar möjliggjorde utnyttjandet av en mallösning vid utvärderingen. Om en lösning avvek från mallösningen hade försökspersonen inte omedelbart förstått hur ett delmoment i lösningsproceduren skulle utföras. Naturligtvis var det just dessa avvikelser från den korrekta lösningen som var intressanta att studera, för att ta reda på vad i Hybris som skapade problem för en användare.

Varje uppgift undersöktes av oss båda oberoende av varandra. Försökspersonernas lösningar jämfördes mot mallösningen och avvikelser från den undersöktes. I många fall hade försökspersonerna fastnat i samma del av lösningsproceduren för en viss uppgift. Man kunde utläsa att försökspersonerna provat olika utvägar ur dessa situationer innan de antingen hittat rätt lösning eller gett upp. Det var typiskt att försöks-

personerna upprepade gånger efter varandra försökte lösa uppgiften på ett sätt som de trodde var det rätta, men som inte fungerade som de ville.

Dessutom kunde vi genom att studera tidsangivelserna konstatera var i lösningsproceduren försökspersonerna hade fastnat. Mellan vissa delmoment i en lösningsprocedurer stannade försökspersonerna upp och var helt inaktiva i minuter som för att fundera ut en lösning på svårighet.

Vi genererade även de rätta SQL-satserna för varje uppgift. Dessa SQL-satser jämfördes mot de som Hybris genererade för varje uppgift försökspersonerna formulerade. Vid denna jämförelse kunde vi tydligt se vilka logiska fel försökspersonerna gjort.

Nedan följer kommentarer för uppgifterna, jämför med frågeuppgiftsmatrisen i avsnitt 3.1, navigeringsuppgifterna i avsnitt 3.2 samt uppgifterna i kapitel 5.

Hybris-svårigheter

- **Koppling av objekt som finns på olika översiktskartor**

I denna typ av uppgift ligger svårigheten i att länka samman objekt som befinner sig på olika översiktskartor. Ett ofta förekommande problem som kunde utläsas ur loggfilen var att försökspersonerna hade svårt att förstå hur olika kartor förhåller sig till varandra. Systemet presenterar inte relationerna mellan objekten på de olika översiktskartorna på ett tillräckligt tydligt sätt. Försökspersonerna hade därför svårt att koppla ihop objekt på olika kartor eftersom det inte är uppenbart hur de olika kartorna hänger samman. Ett sätt att tydligare visa hur kartbilderna hänger samman kunde vara att utveckla analogin med en kartbok där vägarna representerar relationer och städerna representerar objekt. I en kartbok fortsätter vägarna ut till kartans kant och antyder på så vis att vägen fortsätter till en stad på nästa kartbild. På samma sätt kunde relationerna i Hybris fortsätta och därigenom indikera att objektet har en relation till ett annat objekt på intilliggande översiktskarta.

- **Ankring**

Denna typ av uppgift kräver att man jämför två attribut med varandra. Attributen kan finnas i samma eller olika objekt. Försökspersonerna hade här problem att förstå att de först måste länka samman objekt som berörs av ankring. Försökspersonerna hade också svårt med att ur menyerna välja det attribut och objekt till vilket ankringen skulle ske. Menyerna upplyste inte försökspersonerna om vad de innehöll för alter-

nativ¹. Det som visas är två listor med namn, först en med namn på objekt och sedan en med namn på attribut. Inne i ankringsfunktionen går det inte heller att komma åt hjälpfunktionen för att genom denna få instruktioner om tillvägagångssättet.

- **Använda Uppslagsboken**

Uppslagsboken skapade en hel del problem för försökspersonerna. I ett objektkort kan man via en meny med namnet **Beskrivning** få information om de attribut som finns med i objektet. Försökspersonerna hade svårt att förstå att beskrivningarna gällde attributen i objektet. Ett mer beskrivande menynamn kunde underlätta för en användare. Under samma meny återfinns även kommandot som man använder för att komma in i själva Uppslagsboken. Försökspersonerna hade svårt att hitta detta kommando, vilket kanske skulle behöva en helt egen meny eller en symbol som leder användaren på rätt spår.

Vi kunde både i navigeringsdelen och frågeformuleringsdelen se att försökspersonerna hade problem med att förstå hur Uppslagsboken är upplagd och hur den skall användas. I Uppslagsboken finns tabeller med objekt, attribut och relationer (se bild 5). Uppslagsboken bygger på principen att man klickar på det ord som man vill ha information om. Försökspersonerna hade problem med att förstå att de skulle klicka på orden. Eftersom man inte kommer åt hjälpfunktionerna som finns i Hybris när man befinner sig i Uppslagsboken kunde de inte heller få reda på hur de skulle göra för att få ut information.

Problemet ligger nog till en del i att Uppslagsbokens tabeller inte ser ut som dialogboxar och man förstår därför inte att man direkt kan gå in och klicka på ett ord i tabellerna. Om man lade till en förklaring om Uppslagsbokens princip skulle en användare lättare förstå hur man använder Uppslagsboken. Informationen om det valda ordet kommer upp i en textruta, denna ruta släcks genom att man klickar någonstans inne i rutan. Om man jämför detta med det sätt som menyer kommer upp i ett objektkort, där man måste hålla musen nedtryckt under hela manövern, märker man att menyhanteringen är inkonsekvent. Detta ställer till problem för användarna, framförallt de ovana. En användare har svårt att minnas vilket tillvägagångssätt hon skall använda på vilket ställe och hans/hennes minne får en onödig belastning.

¹ Baserat på denna utvärdering har detta problem åtgärdats i kommande version av Hybris. Man har lagt till hjälptexter som förklarar hur man skall gå till väga.

Logiska svårigheter

- **Bas**

Man kan här inte se några direkta svårigheter med formulering av logiken. Man kan däremot se att en del av svårigheterna med Hybris återspeglar sig på logiken. Ett typiskt sådant fall är frågeuppgifter som kräver ankring. Eftersom ankringsuttrycket ingår som en del i villkorsuttrycket medför det att om man missar ankringen så blir även det logiska uttrycket fel. Ett annat fall är de uppgifter som kräver att man använder Uppslagsboken, här kommer samma problem som vid ankringen upp; klarar man inte av att använda Uppslagsboken så blir det logiska uttrycket fel eftersom man då inte kan sätta rätt värde på attributet.

- **Svår**

Uppgifter som innehöll den svårare logiken fick genomgående sämre lösningsresultat än motsvarande uppgift med den enklare logiken. Ur loggfilerna kunde utläsas att försökspersonerna hade stora svårigheter att formulera logiken. Försökspersonerna hade svårt att välja rätt logisk operator och hade stora problem med att placera ut parenteser. Särskilt svårt var valet mellan de logiska operatorerna OCH och ELLER i samband med negationer och parenteser. Försökspersonerna hade även svårt att avgöra rätt räckvidd för negationer. Användandet av logiska operatörer och parenteser påverkar varandra och det går därför inte att se vilket som orsakat mest problem. Det syntes tydligt att försökspersonerna i många fall var osäkra på sin lösning och de ändrade sig många gånger innan de slutligen bestämde sig.

Många försökspersoner använde de speciella logiska funktioner som Hybris tillhandahåller. **Finns Bland** och motsatsen **Finns Ej Bland** underlättar formuleringen av logiken i de fall där villkoret avser den logiska operatören ELLER på ett och samma attribut. **Börjar På** respektive **Slutar På** används när endast en del av ett attributs värde ingår i villkoret. Hybris tillhandahåller även en operator **Mellan** som används vid formulering av frågor som avser ett visst tidsintervall. Att formulera det logiska uttrycket för 'exklusivt eller' är en svårighet upptäckte vi vid utvärderingen av experimentet. Denna svårighet skulle undvikas om man införde en speciell funktion som kunde användas vid formulering av sådana uttryck som annars måste formuleras genom en komplicerad kombination av ICKE och ELLER.

Allmänna intryck

Förutom ovanstående punkter vilka var relaterade till matrisen kunde vi i loggfilerna observera en del andra moment som ställde till problem för försökspersonerna. Vi kunde konstatera att försökspersonerna hade pro-

blem med de funktioner som inte fungerade på samma sätt som övriga. Detta visar hur viktigt det är att ett system är konsekvent.

- **Inkonsekvent menyhantering**

För att formulera ett villkor markerar man det önskade attributet inne i ett objektkort. För att få upp menyn med de olika operatorerna måste man under hela momentet hålla musknappen nedtryckt. Menyn fungerar som en rullgardinsmeny, det vill säga den kommer fram när man markerar attributet och är synlig så länge man håller musknappen nedtryckt. I loggfilen kunde vi se att försökspersonerna hade svårt för att lära sig att menyn bara är synlig så länge man höll musknappen nedtryckt. Till skillnad från traditionella rullgardinsmenyer, som utgår från menynamnet i menybalken och fortsätter nedåt, kommer denna meny upp mitt på skärmen med en utgångsposition vid sidan av det markerade ordet (se bild 6, avsnitt 2.3).

I Uppslagsboken får man också fram information genom att markera ett attribut i en likadan lista som i objektkortet. Skillnaden är att i Uppslagsboken kommer det direkt fram en informationsruta när man klickar på det berörda attributet medan man i ett objektkort måste hålla musknappen nedtryckt under hela manövern.

Om man jämför sättet som menyer i objektkortet fungerar på med hur Uppslagsboken och traditionella rullgardinsmenyer fungerar, kan man konstatera att det råder inkonsekvens mellan dessa.

De problem som inkonsekvenser i system orsakar kan förklaras i termer av transfereffekter. När man konfronteras med ett nytt område använder man sina kunskaper från andra områden. Detta görs ofta medvetet men även omedvetet. Transfer, eller överföring, av kunskaper på detta sätt är ofta till fördel vilket då kallas positiv transfer. Om det däremot mellan två liknande områden förekommer skillnader leder detta till att man gör felaktiga antaganden. Detta problem kallas inom kognitionspsykologin för negativ transfer eller interferens [Wærn 89]. Problemet uppträder då målet (att till exempel få information genom att markera något) i två olika områden är liknande men tillvägagångssätten (sättet att markera) skiljer sig åt.

En bidragande orsak till problemen med ett objektkorts meny är också att svarstiden är relativt lång. Från det att man markerar attributet tills dess att menyn blir synlig tar det mer än en halv sekund, vilket gör att man hinner släppa musknappen i tron att ingenting händer.

• Problem med Möjliga värden

Vid genomgången av loggfilerna upptäckte vi att försökspersonerna hade problem med att ta fram information om en fördefinierad domän av värden för ett visst attribut. En sådan domän innehåller alla de värden som ett attribut får anta. Denna information får man genom att klicka på en knapp som återfinns på två ställen; dels i Uppslagsboken och dels i objektkortet. Genom att använda denna knapp får man en tabell över attributets domän av värden. När man befinner sig i Uppslagsboken får man även förklaringar av varje värde i domänen, medan när man befinner sig i ett objektkort får man enbart en lista av de värden man kan använda vid formulering av villkor. Detta problem skulle kunna undvikas genom att man direkt från ett objektkort har tillgång till förklaringar av domänens värden¹.

Försökspersonerna hade problem med att hitta knappen, troligtvis beroende på att de inte förstod att det är en knapp som man kan trycka på. Att de inte förstod detta kan ha berott på att den inte ser ut som andra knappar. Ett sätt att lösa detta kunde vara att låta knappen vara tydligare markerad eller låta den se ut som övriga knappar i Macintosh-miljö. Knappen kunde dessutom ha ett mer beskrivande namn i objektkortet. Knappen heter nu 'Välj värde...' vilket kan tolkas som en uppmaning att börja mata in värden i stället för att ses som namnet på en knapp som skall ge information om möjliga värden.

• Onödiga knappar

När man väljer vissa funktioner kommer en dialogbox upp på skärmen. Denna dialogbox innehåller då några variabler som man kan välja bland samt en **OK**- respektive **Avbryt**-knapp. Samtidigt som dessa nya knappar kommer upp ligger **OK**- respektive **Avbryt**-knapparna kvar synliga på bakomliggande bild. Resultatet blir att det finns dubbla par av knappar synliga, varav endast de inne i dialogboxen är i funktion. Detta förbryllande moment undviks genom att man helt enkelt tar bort det ena paret².

• Svåråtkomlig hjälp

Från vissa ställen i Hybris går det inte att nå den inbyggda hjälpen. Detta händer tyvärr på flera ställen i systemet där vi konstaterat att försökspersonerna haft problem. Varken vid ankring eller inne i Uppslagsboken går det att nå hjälpen.

¹ Baserat på denna utvärdering har detta problem åtgärdats i kommande version av Hybris. Numera får man förklaring till varje värde i domänen även i objektkortet.

² Baserat på denna utvärdering har detta problem åtgärdats i kommande version av Hybris.

- **Begränsningar vid frågeformulering**

Det går inte att formulera frågor i Hybris där ett objekt förekommer flera gånger med olika värden på samma attribut. En sådan fråga skulle kunna lyda "Ta fram alla patienter som flyttats från intensivvårdsavdelningen till medicinavdelningen". Denna fråga kräver att man kan ha två exemplar av objektet avdelning vilket inte är möjligt i Hybris¹. Eftersom Hybris inte klarar av denna typ av frågor fanns inga sådana frågor med vid experimentet, några av försökspersonerna frågade emellertid om möjligheten att ställa sådana frågor.

6.5 Frågeformulärsutvärdering

Vid utvärderingen av resultaten från Försökshäfte Del 2 konstaterade vi att försökspersonerna angav att de upplevde att vissa delar av Hybris var besvärligare än andra att bemästra.

En funktion som försökspersonerna angav som svår att bemästra var funktionen Ankra. Denna svårighet kunde även konstateras vid utvärderingen av loggfilerna (se avsnitt 6.4). En annan del av experimentet som försökspersonerna upplevde som betungande var formuleringen av logiken. Detta behöver inte nödvändigtvis lastas Hybris, utan kan hänföras till de svårigheter som föreligger vid formulering av logiska uttryck.

Försökspersonerna har också angett att de tyckte att Uppslagsboken var ofullständig i sin utformning, vilket även märktes vid utvärderingen av övriga delar. Uppslagsboken måste göras klarare och mer lättförståelig för att en användare skall ha möjlighet att utnyttja den utan problem.

Vi jämförde även försökspersonernas tidigare dator-/databaserfarenhet med försökspersonernas resultat på uppgifterna. Vi konstaterade att de försökspersoner som uppgav att de hade erfarenhet klarade av att lösa uppgifterna väl. Bland de som inte hade någon erfarenhet fanns det även personer som också lyckades mycket bra, även om de utan tidigare erfarenhet i snitt låg sämre till. Detta visar att man inte nödvändigtvis behöver ha någon vana av databassökningar för att snabbt lära sig hantera Hybris.

¹ Det finns även en version av Hybris som stöder duplicering av objekt, denna version är emellertid inte färdigutvecklad.

Vid experimentet visade det sig att försökspersonerna efter en kort tid hade skaffat sig en ganska klar bild av systemet, och kunde ta sig runt mellan de olika kartorna och formulera villkor. Detta visar sig också i utvärderingsformuläret där försökspersonerna angett att de tyckte att Hybris var lätt att förstå och hade en bra layout. Merparten av de negativa omdömena under experimentet gällde svårigheten att formulera avancerade logiska frågor. Detta problem är svårt att råda bot på eftersom logiken i sig är komplicerad. De användare som hade erfarenhet av andra databasgränssnitt angav att de upplevde Hybris som enklare och mer lättförståeligt än de system de var vana vid.

7. Slutord

Vi vill med detta kapitel lyfta fram de viktigaste punkterna i vår utvärdering av Hybris. Bakgrunden till denna utvärdering var att man på SISU var osäker på vilka problem en användare fick med Hybris vid informationssökningar mot databaser. Därför gav man oss i uppdrag att utvärdera Hybris möjligheter att fungera som ett effektivt hjälpmedel för informationssökningar. Utvärderingen inriktades på att lyfta fram det i Hybris som en användare kan ha problem med.

Det har tidigare varit svårt för en användare att få grepp om innehållet i den databas hon arbetar mot. Merparten av de existerande gränssnitten ger inte tillräcklig information om innehållet i databasen. Hybris togs fram för att en användare lättare skall få en överblick över vad som finns i den databas hon arbetar mot. Det är väsentligt att systemet hjälper användaren att skapa en lämplig mental modell över systemet [Katzeff 88]. Hybris bygger på grafisk presentation, vilket har visat sig förenkla och förtydliga både en användares bild av ett systems struktur och det förfaringssätt som används i systemet [Shneiderman 86].

Vid det experiment som vi genomförde kunde vi konstatera att försökspersonerna redan efter kort tid kunde formulera avancerade databasfrågor med hjälp av Hybris. Vår utvärdering är i och för sig inte en jämförelse mellan olika system, men vi vågar påstå att försökspersonerna inte hade klarat av att formulera så avancerade frågor direkt i SQL efter så kort inläring. Det faktum att ett gränssnitt bygger på grafisk presentation är inte en garanti för att systemet är fulländat. Det är viktigt att ett gränssnitt är väl genomtänkt och konsekvent med avseende på sin uppbyggnad och interaktion med en användare.

Hybris visar genom att zooma in och ut mellan kartbilderna hur de olika nivåerna förhåller sig till varandra. Hybris visar också med pilar åt vilka håll man kan förflytta sig i systemet och hur kartbilderna hänger ihop. Detta underlättar för en användare att bilda sig en adekvat modell av systemet.

En brist är emellertid att Hybris inte mellan översiktskartorna visar att objekten hör samman. Detta skulle kunna lösas genom att man visade att det även finns relationer kopplade till objekt på intilliggande översiktskarta. Ett annat lösningsalternativ kunde vara att göra hela översiktsnivån till en enda karta, istället för att dela upp den i flera mindre kartor. Om en sådan karta inte i sin helhet fick plats på skärmen skulle man kunna panorera över bilden, det vill säga flytta sitt synfält (skärmbilden) steglöst runt på kartan. Med en sådan översiktskarta kunde man få en ännu bättre helhetsbild över innehållet i databasen och problemet med kopplingarna mellan olika kartbilder skulle undvikas.

De olika menyerna som man använder i Hybris fungerar på olika sätt. När försökpersonerna lärt sig hur menyerna fungerade i ett fall överförde, transfererade, de sin kunskap till andra liknande fall. Eftersom menyerna fungerade på olika sätt blev överföringen av kunskap ett hinder, så kallad negativ transfer. På grund av denna inkonsekventa menyhantering var försökspersonerna tvungna att lära sig hur menyerna fungerade i varje enskilt fall. Man bör vid systemutformning dra nytta av likheter mellan olika situationer och undvika alla former av inkonsekvenser.

För en ovan användare är det viktigt att systemet i alla situationer kan erbjuda hjälp. I vissa situationer, som till exempel när man befinner sig i Uppslagsboken eller när man utför en ankring, går Hybris hjälpfunktion inte att nå.

I vissa lägen ger Hybris inte tillräckligt mycket ledtrådar för att en användare skall förstå vad hon förväntas göra. Detta gäller rubriker i dialogboxar och tabeller samt förklaringar i Uppslagsboken. Ibland ger Hybris också förvillande ledtrådar genom att visa knappar på skärmen som inte kan användas.

Hybris erbjuder diverse specialfunktioner som underlättar formuleringen av logiken. Dessa specialfunktioner underlättar avsevärt formuleringen av frågor som avser vissa domäner och delar av attribut. Problemet med att formulera komplicerade logiska uttryck kvarstår dock.

En stor fördel med Hybris är att man inte kan formulera en fråga som i SQL-formatet blir syntaktiskt fel. Eftersom Hybris hela tiden övervakar en användares frågeformulering släpper Hybris inte igenom en syntaktiskt felaktig fråga till databasen. Semantiskt felaktiga frågor kan Hybris däremot inte upptäcka.

Trots de brister som vi haft i uppgift att peka ut, vill vi framhålla att Hybris är ett stort steg i riktning mot ett användarvänligt gränssnitt. I Hybris har man lyckats utnyttja möjligheten att med grafik förenkla och effektivisera interaktionen mellan en användare och en dator.

"The computer revolution will be judged not by the complexity or power of technology but by the service to human needs"

Ben Shneiderman, *Designing the User Interface*

8. Ordlista

Attribut Utmärkande egenskap eller tillhör till ett angivet objekt.

Beroende variabel I en formel $y=f(x)$ är y en beroende variabel och x en oberoende variabel. Den oberoende variabeln manipuleras och påverkar genom funktionen (experimentet) den beroende variabeln.

Databas En typ av register som består av en mängd data, lagrade på så sätt att de kan användas i flera olika tillämpningar. Fördelarna i förhållande till vanliga register är bland annat att flexibiliteten ökar, uppdateringar underlättas, onödig dubbellagring kan undvikas och samma data kan användas i olika system.

Direktmanipulering Kommunikationssätt mellan människa och dator som karakteriseras av att man flyttar och använder symboler på skärmen som om de vore verkliga objekt.

Frågespråk Kommandospråk för hantering av databaser och filsystem.

Gränssnitt Den del av systemet som en användare av systemet möter.

Hybris Övermod, starkt överdriven uppskattning av det egna jaget och den egna förmågan, i det antika Grekland betraktad som den svåraste synden mot gudarna.

Hybris HYperBased Relational Interface System.

Hypotes Vetenskapligt antagande som görs för att förklara iakttagna fakta, och som kan prövas med hjälp av nya iakttagelser.

Informationskarta (i Hybris) En grafisk presentation av strukturen i databasen.

Interaktion I denna rapport syftar interaktion på de processer som sker i samspelet mellan en människa (en användare) och ett datorsystem.

Kognitiv Som avser processer rörande inhämtning, lagring och användning av kunskap, till exempel uppmärksamhet, varseblivning, inläring, minne och problemlösning.

Kognitiv uppgiftsanalys En analys av de kognitiva operationer som en människa behöver utföra för att lösa en uppgift.

Komplementmängd Mängd bestående av de element som ej ingår i en given mängd.

Konsekvens Följdriktighet, principfasthet.

Korrelation Samband mellan föränderliga storheter sådan att när den ena ökar, den andra antingen ökar eller minskar.

Korttidsminne Arbetsminne. Det som för tillfället är aktuellt i en persons medvetande. Korttidsminnet är begränsat till mängden information det kan innehålla.

Mental modell En subjektiv representation av en mer eller mindre komplex situation.

Oberoende variabel Se beroende variabel.

Objekt Företeelse i objektsystemet (informationskartan) som vi vill kunna göra utsagor (och ställa databasfrågor) om.

Objektkort (i Hybris) Den del där man bestämmer villkoren för utsökningen.

Operator Verkande enhet som utför en viss typ av operation.

Predicera Förutsäga.

Relation Förhållande, eller länk, mellan två individer (objekt).

Reliabilitet Pålitlighet hos uppmätta värden i ett experiment, vilket bekräftas genom att detta kan upprepas med likartat resultat.

Semantik Läran om betydelsen och innebörden hos språkliga uttryck.

Signifikant En signifikant skillnad föreligger mellan två resultat om skillnaden är av den grad att den knappast kan bero på slumpen. Sannolikheten för att skillnaden är slumpmässig skall vara mindre än en viss nivå.

SISU Svenska Institutet för Systemutveckling, forskningsinstitut som bedriver forskning och utveckling inom området metoder och datorstöd för utveckling av informationssystem. Syftet med SISU är att länka ihop kunskap mellan praktikfältet och forskningsfältet. Stöds av STU (Styrelsen för Teknisk Utveckling) och ISVI (Intressentföreningen för Svensk Informationssystemutveckling).

SQL Structured Query Language.

Syntax Läran om hur element i ett språk förbinds med varandra till högre enheter.

Transfer Betyder som psykologisk term att ett inlärt beteende uppträder i en situation där det inte har inlärts. Inläringen har då ägt rum i en mer eller mindre likartad situation tidigare och sedan överförs (transfererats) till den aktuella.

Uppslagsbok (i Hybris) Information och definitioner om det som lagrats i databasen, datakatalog.

Varians Ett statistiskt spridningsmått bestående av kvadraten på standardavvikelsen (se även variansanalys).

Variansanalys En statistisk metod för jämförelse av medeltal i flera observationsserier (se även varians).

Värddator Den dator i ett datornät som står i överordnad ställning gentemot de övriga datorerna. Värddatorn utför de mera kapacitetskrävande funktionerna.

Översiktskarta (i Hybris) Del av översiktsnivå, visar objekt och relationer mellan objekt.

9. Litteraturlista

- [Anderson 85] John Anderson, "Cognitive Psychology and its Implications", W. H. Freeman and Company
- [Chapman 86] Laurie Chapman, Jan Dalkvist, "Kompendium i elementär statistik", Utarbetat efter boken Hur man räknar statistik av Olle Vejde, Utgiven av Laurie Chapman, Institutionen för Psykologi, SU
- [Date 88] C.J. Date, "An Introduction to Database Systems", Addison-Wesley Publishing Company
- [Greene 87] Sharon L. Greene, Susan J. Devlin, Philip E. Cannata, Louis M. Gomez, "No IFs, ANDs, or ORs: A study of database querying.", Bell Communications Research
- [Katzeff 88] Cecilia Katzeff, "The effect of different conceptual models upon reasoning in a database query writing task", IJMMS, 29, 37-62
- [Landauer 88] Thomas K Landauer, "Research Methods in Human-Computer Research Interaction", Bell Communications Research
- [Lundh 90] Jesper Lundh, Peter Rosengren, "Hybris -An ER-Based Graphical Query Tool with an Integrated Data Dictionary", Svenska Institutet för Systemutveckling
- [Löfgren 89] Horst Löfgren, "Statistisk dataanalys", Studentlitteratur
- [Sahlin 90] Christer Sahlin, "Erfarenheter från användning av HYBRIS. -Ett multimedia hjälpmedel för navigering i Televerkets PULS databas.", Försvarets Forskningsanstalt
- [Shneiderman 86] Ben Shneiderman, "Designing the User Interface", Addison-Wesley Publishing Company
- [Wærn 89] Yvonne Wærn, "Cognitive Aspects of Computer Supported Tasks", John Wiley and Son
-