



HANDELSHÖGSKOLAN
I STOCKHOLM
STOCKHOLM SCHOOL OF ECONOMICS

Effektivitet för databastjänster

med särskild uppmärksamhet på videotex.

En forskningsrapport av

Tomas Ohlin

Institut IMIT vid Handelshögskolan

28 juni 1989

Innehåll

Sammanfattning

Datorstödd kommunikation mellan människor

Olika kommunikationsgränser

Lagringsvillkor och tekniska restriktioner

Videotex och andra berörda format

Minitel i Frankrike

Användargränssnittets art

Hypotes om effektivitet vid databaskommunikation

Modell för interaktion

Effektivitet för vem?

Effektivitet och tillfredsställelse

Användarerfarenheter från Teleguide i Västerås

Mätning av informationsinnehåll

Kunskapers innehållsberoende

Fortsatt arbete

Referenser i urval

Effektivitet för databastjänster

med särskild uppmärksamhet på videotex.

Forskningsrapport av
Tomas Ohlin, IMIT/HHS

Sammanfattning

En analys har gjorts av användarupplevelser i videotexttillämpningar. Begreppet effektivitet i anslutning till databaskommunikation har först diskuterats med utgångspunkt i systemanvändarnas situation. Därefter har en modell skapats med vars hjälp användarupplevelser kan kategoriseras och klassificeras.

Ett mått på användarvänlighet för en given tillämpning introduceras i rapporten, där en separation görs mellan användarens upplevelser av gränssnittets egenskaper och av aktuell tjänsts informationsinnehåll. I och med detta kan analys av gränssnitt utföras separat från innehållsfunktioner.

Den aktuella modellen och dess mått prövas därefter på de data som har erhållits från projekt Teleguide i Västerås 1988. Vissa slutsatser kan dras i detta sammanhang, slutsatser av mer differentierat slag än som tidigare noterats.

Det bör betonas att den genomförda analysen bygger på ett mycket begränsat empiriskt material, och att den måste utvecklas vidare, och testas i så verklighetsnära miljöer som möjligt.

Det föreslås avslutningsvis att empiriskt baserade studier intensifieras vid Handelshögskolan i Stockholm, särskilt vad gäller studier av marknadsutveckling och effektivitet för olika typer av databaskommunikation. Här kan bland annat effekter av väsentligt snabbare dataöverföring prövas, med och utan anknytning till nya lagringsmedier (som t ex Compact Disk och Digital Audio Tape). Grafiska hjälpmedel för kommunikation samt särskilt lättillgängliga användarkonventioner kan också prövas.

Dessa studier avses bli utvidgade i samband med expanderad videotex i Sverige. Ett stort antal kontakter med utländska forskare finns.

Denna rapport är finansierad av Televerket, KP.

Datorstödd kommunikation mellan människor

Syftet med denna rapport är att diskutera begreppet **effektiva datatjänster**. Egenskaper och kriterier som beskriver sådan effektivitet kommer nedan att analyseras.

I det sammanhang som vi här behandlar, syftar begreppet "kommunikation" på överbringande av kunskap. Kunskap har här mänskligt ursprung och har människor som slutliga mottagare, och kommunikationen görs i detta sammanhang möjlig genom att datasystem på olika sätt bringas att medverka. Datasystemet kan här betraktas som en förmedlare, med vars hjälp kommunikation mellan människor görs tydligare eller i någon mening effektivare.

Nedan används begreppet "datasystem" som en sammanfattning för "system som kan omfatta datorer, kommunikationslänkar, terminaler och databaser". Själva datorn är alltså med detta språkbruk enbart en del av det större begreppet "datasystemet". Ordet "telesystem" används också, det är att betrakta som ett datasystem som nödvändigtvis omfattar kommunikationslänkar. I dagligt tal är numera skillnaden liten mellan benämningarna datasystem och telesystem.

I kedjan av kontaktskapande mellan människor, kan datasystem uppträda i olika länkar. De kan på olika platser och på olika sätt spela en varierad roll för kommunikationens framgång eller effektivitet. Datasystem kan uppenbarligen medverka:

- när nya mänskliga kontakter skapas
- när mänskliga relationer utvecklas och förädlas
- när mänskliga kontakter och bekantskaper avslutas

I olika skeden av kommunikationen kan effektiviteten i denna medverkan naturligtvis skilja sig åt markant. Effektivitet kan visa sig mycket olika från fall till fall, och i olika kontaktsituationer.

Kommunikation i denna generella mening kan förvisso ta sig, eller ges, många olika skepnader. De förädlingsmöjligheter som kan bli aktuella, kan använda olika tekniska hjälpmedel. De kan ta mer eller mindre avancerade "statiska" datasystem till hjälp, de kan också använda sig av olika typer av mer bearbetande, "dynamiska", telesystem.

Ett exempel på bearbetande kommunikation är att vanliga telefonsamtal, den mest interaktiva telekommunikationsformen idag, småningom sannolikt kan bli direkt och automatiskt nedskrivna. Idag kan t ex med tillgänglig metodik direkt mänsklig nedskrivning av löpande tal ske med hastigheter som ligger i storleksordningen över 600 ord per minut.

Denna utveckling kan väntas fortsätta. Olika former av behandling av tal och ljud kan väntas bli presenterade i nya alltmer kvalificerade tillämpningar. Särskilt kan man för 1990-talet vänta sig att i olika avseenden förädlad ljud kan komma att visa sig användbart i många tjänster - tillsammans med text och bild. Användareffektivitet för sådana tjänster kan komma att visa sig vara av annat slag än dagens effektivitet. Mått för sådan effektivitet bör därför vara generella till sin natur.

Olika kommunikationsgränser

Olika kommunikationsformer har ofta haft samband med olika klasser av prestanda. Om man tillfälligtvis nöjer sig med att räkna ren dataöverföringskapacitet, så kan en hastig översikt omfatta:

- former som t ex telex och videotex som hittills visat sig särskilt lämpade för att överföras relativt långsamt
- former som t ex fax, som hittills visat sig mest överföras medelsnabbt
- former som t ex grafik och video, som passat för att överföras mycket snabbt

Mot en sådan uppdelning kan omedelbart den invändningen resas att vart och ett av dessa format i sig är oberoende av överföringshastighet. Supersnabb videotex är naturligtvis möjlig, likaväl som t ex mycket långsamma grafiska tjänster. Trots detta har emellertid en gränsdragning enligt ovan åtminstone i vissa praktiska sammanhang varit meningsfull. Telex domineras i praktiken av överföring av ren text med 50 bit/s, videotex domineras (ännu) av text plus enkel grafik med hastigheterna 1200/75, 1200/1200 eller 2400/2400 bit/s. Det är också (ännu) ovanligt att köra t ex grafiska tjänster med lägre hastighet än 32 kbit/s, snarare är allt högre hastigheter vanliga.

Man kan hävda att former som t ex videotex **från början** är tekniskt definierade för någorlunda enkel och långsam överföring. Allteftersom tillgänglig kommunikationskapacitet ökar, kommer nu naturligtvis hastigheterna att ökas inte bara för rörlig bild, utan även för t ex videotex. I själva verket studeras supersnabb videotex numera på flera håll. Detta formats strukturella enkelhet underlättar bl a konfigureringen av flexibla nätfunktioner. Det blir intressant att försök görs med extremt snabb överföring, bl a för att studera tillämpningsmöjligheter för snabbt överförda finstrukturella stillbilder samt olika tillämpningar med helt eller delvis rörliga bilder.

Överföring av vissa speciella dataformer har direkta krav på **minima** av dataöverföringskapacitet. Med dagens teknik är det i praktiken ogörligt att sända rörliga fotografiska bilder med låga hastigheter. Resultatet blir helt onjutbart. Rörlig bild kräver en tillräckligt hög överföringshastighet.

Övre gränser för olika format är inte lika självklara. Emellertid finns praktiska och kostnadsmässiga trösklar. Det är också åtminstone än så länge i de flesta situationer "onaturligt" att sända telex på t ex 135 Mbit/s.

Man skulle alltså kunna hävda att ännu vissa format åtminstone har vissa **praktiska** samband med vissa klasser av överföringshastigheter. Precisionen i dessa samband är visserligen i många fall endast måttlig. I vissa fall kan det enbart vara fråga om undre gränser för datahastighet. Men - om man vid viss tid i utvecklingen vill diskutera egenskaper för olika överföringsformat över tiden, kan det trots detta vara fruktbart att hålla sådana samband, eller trösklar, i minnet.

På sikt kommer dessa typer av gränser komma att mjukas upp. Allmänt spridda ISDN-tjänster kommer att göra många olika överföringsformer tillgängliga mer eller mindre samtidigt. Men kostnader varierar för olika format, och olika typer av kostnadseffektivitet är alltid relevanta för olika tillämpningar. Högre överföringsprestanda kostar mer än lägre.

Det finns anledning att överväga för närmast aktuellt tidsperspektiv (den första halvan av 1990-talet) rimliga gränser för samband mellan olika medieformer, fysisk presentation och överföringsmöjligheter. Sådan information är i praktiken värdefull vid konfigurering av olika tillämpningar, samt analys av samband mellan olika sådana. Särskilt kan

nya lagringsmedier som t ex Compact Disk eller Digital Audio Tape komma att spela en roll i samband med utveckling av tillämpningar där mindre dynamiskt lokalt bild- och ljudmaterial samverkar med datakommunikationskrävande uppdatering av mycket tidskänsliga data.

Om man studerar vilka typer av programinnehåll som är normala i "vanlig" television (etersänd/satellit/kabel) i ett antal västländer, och samtidigt håller kännetecknen för hittills normala videotextjänster i minnet, kan det finnas fog för förmodandet att **television lämpar sig för underhållning, medan videotex lämpar sig för nyttotjänster**. Skäl för detta är både av strukturell, organisatorisk och tekniskt/ekonomisk art. Dessa skäl behöver uppenbarligen studeras och utvecklas vidare. Samverkan mellan olika medieformer blir emellertid allt intressantare, och presentation av videotextjänster i t ex HDTV bör prövas.

Lagringsvillkor och tekniska restriktioner

Om det är möjligt att finna åtminstone någorlunda generella utsagor om samband mellan olika kunskapsstyper och olika lagringsformer skulle effektivare system kunna konstrueras enklare och snabbare.

Empirisk analys av hur olika kunskapsstyper lagras på "naturliga" sätt kan ge värdefulla indikationer kring sådana samband. Det blir därmed lättare att för olika tillämpningar bedöma balansen mellan behovet av kommunikation och lagring.

En rad frågor kan här ställas. Vilka typer av tillämpningar kräver mer uppenbar tillgång till datakommunikation? Vilka egenskaper kännetecknar olika kunskapsöverföringar? Finns t ex övergripande kännetecknen för kunskap som lagras i olika lokala "lagringsmedier" som t ex

- stora magnetiska skivminnen
 - magnetband
 - magnetiska disketter till vanliga persondatorer
 - mikrofiches
 - videoband
 - kompaktskivor
 - digitala audioband
- m m

Det är troligt att det finns typiska kännetecken på informationsorter som "är lämpade" för **förmedling** "via" vissa av dessa sekundärminnes-typer, men inte för andra. Sådana kännetecken behöver beskrivas inför den fortsatta analysen.

Finns liknande samband vad gäller naturliga **presentationsformer** för information? Vilka behov av datakommunikation berörs av detta?

Man kan betrakta sådana kännetecken som begränsningar i samband med beskrivning av t ex effektiv bearbetning.

Videotex och andra berörda format

Som ett intressant kontaktformat i den än så länge lägre delen av hastighetsspektrum behandlar vi nedan särskilt den datakommunikationsform som kallas videotex. Ett skäl till detta är att denna form inte bara har egna någorlunda väldefinierade kännetecken, utan också att den har egenskaper som gör den lämpad som strukturell kontakt eller strukturell sambandsform mellan andra former för kommunikation.

Videotex kan i ökande grad komma att användas som kontaktyta i samband med flera andra lagrings- och kontaktformer.

Videotex är en form av datakommunikation, som finns definierad internationellt av CEPT i ett antal olika teckenmängdsformer. 1987 har den av Videotexföreningen i Sverige, VIS, definierats på följande sätt:

"Videotex är en standardiserad tvåvägskommunikation med enkel menyteknik för användare av datorbaserade tjänster".

Det är alltså fråga om ett allmänt tillgängligt dataformat (några olika sådana format finns internationellt) för interaktiv överföring av data på olika typer av nät. Kommunikationen kan naturligtvis vara trådburen eller ej, formatet är helt oberoende av detta.

Denna generella syn på videotex anknyter till det språkbruk som är mer vanligt i USA än i Europa, nämligen att betrakta videotex som generisk term för en rad olika interaktiva text- och bildkommunikationsformer.

Videotex omfattar i USA mer än i Europa eller i Japan. Denna begrepps- skillnad mellan kontinenterna gör det tyvärr svårt att jämföra spridning av olika typer av datakommunikation mellan de nämnda kontinenterna. Sannolikt kommer den nordamerikanska synen på videotex som ett någorlunda generellt kontaktsystem mellan olika typer av användare och olika typer av tjänster successivt att vinna insteg även i Europa.

Funktionellt sett kan videotex inkl. elektroniska brev och telekonferenser dels fungera som länk mellan människor, men dels också som en metod för att förmedla kontakt mellan människa och datasystem. I det förra fallet sker kommunikationen mellan "mänskliga" systemanvändare. I det senare är det fråga om att ställa vissa datatjänster till förfogande för användarna, tjänster som i mer eller mindre tydlig grad är av mänsklig karaktär. I detta senare fall kan man se de tjänster som datasystemet erbjuder som något av en kontaktbuffert. Program för att ge råd, sprida upplysning och göra bearbetningar av data, som mänskligt matats in i systemet, görs då i annan tid och på annan plats tillgängliga för konsumenten. Även i detta fall kan man alltså se tekniken som en kommunikationsform, en förmedlare av **buffrad** kontakt mellan människor och mänskliga tjänster.

"Är uppslagning av en avgångstid i SJ's datoriserade Tågtidtabell en "mänskligt effektiv" tjänst"? Man kan hävda att så i många situationer är fallet, även om det stundom tar tid mellan inmatning av den mänskliga informationen och användningen av den. Kännetecknande för tjänster som naturligen placeras i videotexformat är bl a att de kräver frekvent upp- datering.

Genom att det kan göras så enkelt att hantera, och är definierat att vara så billigt, lånar sig videotex särskilt lätt till expansion i stor skala. Det har därmed förutsättning att bli ett allemans kontaktmedium, ett kontaktdon som liksom telefonen kan nå alla. "Bakom" detta kontaktdon kan sedan en mängd andra olika tjänster finnas åtkomliga.

Med datakommunikation av typ videotex kan alltså redan idag många former för kontakt göras mer praktiskt tillgängliga. Men naturligtvis kan också dagens videotex utvecklas, göras mer hanteringsvänlig, och t ex överföras snabbare. Ett exempel på ökad hanteringsvänlighet är att man kan införa grafiska symboler för hanteringen av vissa former av kommunikation och kunskap i databaserna. Försök med detta görs på flera håll (se t ex ref 11).

Många tillämpningar som lämpar sig för högre hastigheter har naturliga samband med ISDN-nät. Här finns en rad tekniskt mer avancerade tjänster, framför allt sådana som omfattar hantering av bild och ljud. Vissa av dessa kan på ett naturligt sätt anknytas till videotex.

Aktiviteter för att finna nya former för kontakt, som gör bruk av höga överföringshastigheter, finns på många håll. I och med att t ex användning av bildspråk kan öka i flera tillämpningar, ökar också efterfrågan på överföringskapacitet. Här finns flera möjligheter till nya kommunikationsformer beskrivna (se t ex ref 14).

Minitel i Frankrike

Som en förebild för många länders aktiviteter rörande videotex befinner sig den franska utvecklingen. Varför har den visat sig så intressant? Vilken är bakgrunden?

Det franska beslutet om en storsatsning på videotex för hushåll togs vid slutet av 1970-talet. Intressenter på producentsidan skulle vara ett antal stora och små franska företag, samt franska televerket (DGT, nu benämnt France Telecom). Man lät alltså utveckla en egen terminal, Minitel, och man byggde ett snabbt och effektivt datanät för videotex. Samtidigt inledde man en intensiv utbildnings- och informationskampanj kring videotex, i syfte att uppmuntra olika intressenter till att skapa ett utbud av tjänster som verkligen skulle vara attraktivt för många användare.

Den första framgångsrika tillämpningen blev den "elektroniska telefonkatalogen", som visade sig fylla ett verkligt behov i Frankrike.

Utvecklingen av terminalbeståndet (Minitel-terminaler) i Frankrike har varit dramatisk under de senaste åren:

	<u>jan 1986</u>	<u>jan 1987</u>	<u>jan 1988</u>	<u>jan 1989</u>
Antal Minitel (miljoner)	1.30	2.34	3.37	4.23

Tabell 1. Antal installerade Minitelterminaler. (Källa: La Lettre de Télétel)

Användningen av dessa terminaler, samt omsättningen för deltagande företag, har under tiden varit:

	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>
Genomsnittlig månatlig användning av varje Minitel (minuter, inkl. den elektroniska telefonkat.)	106	111	98
Total omsättning för informationsföretagen via Minitel (som förmedlats via France Telecom, miljoner FF)	822	1264	1350

Tabell 2. Användning av Minitel-terminaler
(Källa: La Lettre de Téléétel)

Den franska framgången med Minitel har emellertid inte haft sin motsvarighet i andra länder. Varför har då det franska Minitel-konceptet lyckats, medan man i flera andra länder misslyckats? Några skäl för detta är:

1. En massiv utbildnings- och informationskampanj kring videotex har genomförts i Frankrike under 1980-talet. Bakom denna står både France Telecom och ett stort antal av informationslämnarföretagen. Intressenterna i denna kampanj har insett att framgång med videotex för hushåll kräver förändrade köpbeteenden hos stora grupper konsumenter, något som inte åstadkommes över en natt.
2. Videotex för hushåll är extremt priskänsligt. Även mycket små kostnadströsklar dämpar entusiasmen för många användare. Minitel-terminalen har därför byggts som enklast och billigast möjliga utrustning. Den har tillhandahållits utan initialkostnad för användaren, och de flesta användare har i själva verket uppfattningen att den är "gratis". I verkligheten sker en avbetalning (med några centimes per minut) till France Telecom under hela tiden terminalen används.
3. France Telecom bestämde sig tidigt för att för sin del främst satsa på ett kvalificerat och decentraliserat datanät. Man avhöll sig från att erbjuda informationstjänster av olika slag, med ett viktigt undantag - den elektroniska telefonkatalogen.

4. Datanätet tillhandahålls med enklast möjliga entrékonventioner (log in), samt med en central debiteringsfunktion. Under 1989 introducerar man en centralt administrerad meddelandetjänst, MiniCom, tillika med vissa nya systemfunktioner för sammankoppling av olika privata tjänster. Man analyserar också förutsättningarna för att på sikt införa centrala funktioner för förmedling av betalningar (från banker, kreditinstitut m m).
5. Man har gemensamt mellan alla franska parter utvecklat förståelse för att Minitel som "medium" inte har något med TV att göra. Framgångsrika tillämpningar använder Minitel interaktivt, och ofta i nya och kreativa sammanhang.

Dessa till synes kanske enkla utgångspunkter har utgjort en fast bas för den franska framgången. Man har därmed kunnat undvika många av de problem som har försvårat tillvaron för andra liknande videotextprojekt, kanske särskilt i USA.

Användargränssnittets art

Låt oss för den fortsatta diskussionen utgå från en allmän modell där en avsändare av ett budskap låter ett datasystem medverka vid överföringen av budskapet, innan det når mottagaren. I datasystemet befinner sig en tjänst som bringas att medverka vid överföringen. Budskapets eget innehåll lämnar vi för ögonblicket utan övervägande.

Denna modell bygger på att många tillämpningar för datakommunikation kan ses som mängder av överförda meddelanden.

Olika typer av meddelanden kan på denna modellnivå vara typiska för olika tillämpningar. Användningen av alla interaktiva system kan emellertid i princip uppdelas i sekvenser av utbytta meddelanden. System för meddelandehantering är alltså i detta sammanhang centrala administrativa hjälpmedel för den aktuella modellen. Vi har alltså till att börja med följande situation:



Vad som i detta sammanhang är intressant är att belysa olika typer av effektivitet i denna överföring.

Ett vanligt uttalande om detta kan, som ovan nämnts, vara så enkelt som att konstatera att överföring av ett rent bokstavsbudskap med t ex 2400 bit/s i många fall är "bättre" än överföring med 1200 bit/s, förutsatt att kostnadsökningen är tillfredsställande (dvs att kostnaden per "överförd bit" minskat). Nedan diskuteras andra mått för effektivitet än detta.

Om vi noterar att kommunikationssystemet i meddelandemodellen ovan består av olika delar, kan vi precisera begreppet effektivitet. Varje kommunikationssystem har en inmatningsdel och en utmatningsdel. Vi kallar dessa för gränssnitt (eller kontaktytor).

Inmatningsgränssnittet behöver naturligtvis inte vara av samma natur, ha samma kännetecken, som utmatningsgränssnittet. Mellan dessa båda gränssnitt befinner sig själva det tekniska dataöverförings-systemet.

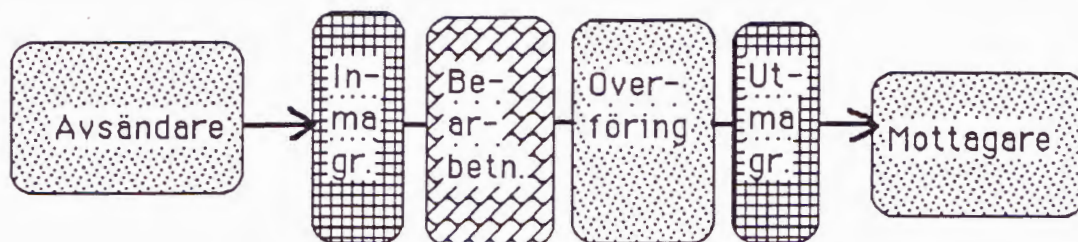


Det är utseende och egenskaper för dessa gränssnitt som är föremål för uppmärksamhet i denna studie.

Man kan diskutera hur väl avgränsade dessa delsystem i praktiken är från varandra. I vissa fall finns naturliga gränser, i andra integreras gemensamma och överlappande funktioner.

I de flesta fall sker också en bearbetning av data före överföringsprocessen. Den bearbetningen benämns "värdeaddition" (value addition service, VAS), eftersom i det sammanhanget de efterfrågade uppgifterna förädlas med hjälp av referenser och kunskap från annat håll.

Vår modell får alltså följande utseende:



Denna modell för utnyttjande av databastjänster bygger alltså på att **utnyttjandet av en tjänst omfattar ett antal utväxlingar av meddelanden**. Detta inleds av användaren i och med att vederbörande startar kommunikationen genom att "logga in" till systemet. Denna inloggning består av att användaren matar in ett antal för henne identifierande koder. Mottagaren av den inloggningsinformationen är datasystemets operativsystem. Den tjänsteansvarige (konstruktören av tillämpningstjänsten) tillhandahåller därefter en form där vidare meddelanden från användaren bearbetas, och varifrån svarsmeddelanden utsänds.

Det är användarens upplevelser av dessa meddelanden som utgör grunden för systemets effektivitet. Därför är funktioner för att hantera sådana meddelanden på ett bra sätt fundamentala för systemet.

En interaktiv tjänst, där en användare utväxlar ett antal meddelanden med ett datasystem, består av ett antal renodlade **enkla** kontakter mellan människa och system. Sammansättningen av sådana enkla kontakter utgör en komplex databastjänst. Villkoren för den sammansättningen bestämmer tjänstens karaktäristika.

Hypotes om effektivitet vid databaskommunikation

Den hypotes som nedan prövas, berör effektivitet för databaskommunikation.

Hypotesen utgår från att

det är möjligt att formulera mätbara kriterier för effektivitet i dialog mellan människa och databassystem. Det antas också att denna effektivitet kan höjas betydligt utgående från nuvarande läge.

För att kunna genomföra en sådan diskussion är det nödvändigt att först diskutera några av de berörda begreppen:

- Effektivitet för vem?
- Effektivitet i vilken mening (teknisk, ekonomisk, social m m)?

Önskvärt är att kunna bestämma någon sorts mått som beskriver användareffektivitet, och som är användbart i ett flertal olika tillämpnings-sammanhang. Låt oss benämna det E. Ett sådant mått E måste då betona just att det är **användarens** situation, och ingen annans, som avses. Det måste också beskriva effektivitet på ett sådant sätt att jämförelser kan göras mellan olika situationer och tillämpningstillfällen.

Ett mått på användareffektivitet kan naturligtvis inte vara generellt för alla användare. Olika användare gör olika prioriteringar. Därför är det

nödvändigt att definiera måttet E så att det blir avhängigt vissa olika användningsmiljöer, och kan relateras till olika typer av tillämpnings-effektivitet. Det måste alltså även beröra olika tillämpningars innehåll. Ett sådant mått blir tidsberoende, dess värde blir giltigt för en viss tid, så länge aktuella grundprioriteringar är giltiga.

Vi kan alltså konstatera att måttet E(t) bör vara beroende både av användningssituationen A(t) och av tillämpningen I(t). Vi väljer att ansätta det som produkten av dessa två, där A(t) kan sägas moderera I(t):

$$E(t) = A(t) * I(t);$$

Med en sådan form kan studier göras av hur effektiviteten förändras när man förändrar A(t) resp I(t), på **olika** sätt. Vi gör nedan vissa ansatser för att beskriva A(t) och I(t).

Modell för interaktion

En möjlighet skulle kunna vara att söka arbeta med en distinktion mellan syntaktisk effektivitet och semantisk effektivitet. Den förra skulle röra "yttre" effektivitet, medan den senare skulle röra "inre" effektivitet. Denna distinktion mellan syntax och semantik bygger på synsättet att syntax rör formell beskrivning, medan semantik rör förståelse, innehållsmässig beskrivning. Gränsen dem emellan är emellertid inte skarp. Även innehåll kan behöva beskrivas formellt. Begreppen berör varandra. Semantisk analys använder stundom formella metoder som för tanken till syntax.

En användare kan förvisso veta direkt vad hon söker efter, och anmoda datasystemet att utan avbrott uppsöka den aktuella del av databasen, där det är bekant att de eftersökta uppgifterna befinner sig. En annan situation inleds av att användaren trevande söker sig fram till det eftersökta. Mellan dessa två finns naturligtvis en mängd nyanser i sökformer.

En "normal" databaskontakt (uppbyggd av meddelandeväxling) kan, som ovan nämnts, anses ha vissa typiska kännetecken:

- Den inleds av inloggning och identifiering, som sker som en inmatning av en serie tecken och/eller koder som definierar användaren för systemet. Detta kan ske mer eller mindre automatiskt eller manuellt.

- Därefter följer en trevande fråga från en för det mesta oerfaren användare, som ofta inte riktigt vet vad hon vill.
- Datasystemet svarar, och användaren ger i sin tur successivt ytterligare preciseringar i dialog med systemet, till dess att den aktuella tjänsten nåtts. Detta innebär utbyte av ett antal meddelanden.
- Den slutliga och eftersökta tjänsten kan i sin tur vara mer eller mindre interaktiv, och bestå av en serie logiskt kopplade meddelandeväxlingar.
- Avloggning sker manuellt eller automatiskt genom översändelse av ett slutmeddelande.

Man kan alltså representera en session av kontakt mellan användare och system som utbyte av en serie meddelanden. Varje meddelande kan i sin tur i princip bestå av en rad kortare meddelanden.

En session av kontakt mellan användare och system kan alltså vara mer eller mindre interaktiv. Interaktivitet innebär **omväxling**, att kommandot eller initiativet flyttas från den ena meddelaren, eller sidan i kommunikationen, till den andra. Man kan uttrycka det så att satsen "initiativet befinner sig hos den ena parten" definieras så att den andre väntar på någon aktion från den förre. Ett exempel: I schackspel är denna situation (i tävlingsspel) väldefinierad eftersom där varje spelares totalt använda tid summeras. Så fort den ena spelaren är färdig med sitt drag, stannas (klockan med) tiden för henne, och väntetiden för motspelaren inleds.

Den mest kännetecknande parametern för begreppet interaktivitet kan sägas vara tiden. Det är när tiden, eller väntetiden, börjar "ticka", som initiativet flyttas från den ena parten i kommunikationen till den andre, och begreppet "interaktivitet" får mening.

Är detta relevant i samband med t ex vanlig meddelandesändning eller deltagande i telekonferenser, såväl som vid anlitanade av en databastjänst som t ex en nyhetsöverföring eller en biljettbeställning?

Varje kontakt mellan två parter, vare sig de är mänskliga eller ej, består av utväxlande av en serie meddelanden. I många fall mellanlagras och förädlas dessa meddelanden i en databas. Låt oss tillåta oss den

generaliteten att situationen "ingen mellanlagring", dvs då man står i direktkontakt med varandra, är liktydigt med mellanlagring under tiden noll. Förädling i databasen kan också vara så liten att den är försumbar. Det är i så fall fråga om direkt vidareledning. Vi kan alltså konstatera att kontakten generellt består av:

- Skapande av ett meddelande
- Översändning till en databas för mellanlagring
- Förädling i databasen med något lämpligt program
- Tillhandahållande av det förädlade meddelandet till mottagaren

Användarens tillfredsställelse över dessa olika delmoment kan mätas i en funktion över tiden. Denna funktion kan vara mångdimensionell, och ta hänsyn till olika faser i kommunikationen.

Den form av databaskontakt som den här aktuella studien analyserar, kan sägas representera en situation, där användaren bringas i kontakt med en någorlunda "färdig" tjänst. I generellare situationer kan analysen utvidgas så att man mäter användarens upplevelser av flera av en aktuell tjänsts dialogfaser.

Användarens upplevelser av gränssnittet för det n:te meddelandet i en dialogsekvens av meddelanden som utgör utnyttjandet av en tjänst vid ett visst tillfälle, kan sammanställas med hennes innehållsupplevelser vid utnyttjandet av just denna n:te del av tjänsten.

Man kan betrakta många tillämpningar vid databaskommunikation som ett utbyte av meddelanden, på en övergripande nivå. System för meddelandehantering kan i detta sammanhang komma att spela en betydelsefull roll vid analysen. Gruppering av meddelanden kan här komma att visa sig värdefullt vid studier av bl a upplevelser av interaktivitet.

I en sådan analys finns anledning att studera **graden av interaktivitet**. Hur ofta behöver olika typer av data uppdateras? Frekvenser för detta kan med stor sannolikhet vara av stor betydelse för val av lagringsmedium och val av dataöverföringskapacitet. Kvantifiering av interaktivitetsgrad behöver därför införas i den fortsatta analysen av den aktuella meddelandemodellen.

Ett exempel kan belysa balansen mellan lagring i dagens form av videotex-databas och på CD-ROM. Denna balans kan komma att bli allt intressantare, bl a i samband med ny teknik t ex av typen NEC Game Machine. Detta är en liten speldator som redan 1989 kan förses med CD-ROM spelare till lågt pris. Anslutning av videotexprogramvara och modem beräknas kunna ske för en mycket måttlig kostnad. Datorn (exkl. färgskärm) säljs hösten 1989 i Japan för 1200 kr, medan CD-ROM spelaren kostar 2900 kr. Med ett måttligt pristillägg för kommunikation blir detta för ett antal tillämpningar en mycket intressant typ av utrustning. För att videotex emellertid ska kunna hävda sig i samband med sådan utrustning, krävs en väl genomtänkt tjänsteanalys. Vilka delar av en tjänst kräver den grad av uppdatering som är lämplig via videotex, och vilka delar av tjänsten utnyttjar på ett naturligt sätt lagring via den optiska skivan?

Man kan tänka sig en resetjänst, där viss information om resmålet och dess miljöer för närvarande lämpar sig särskilt väl för att bli tillhandahållet via CD-ROM. Andra delar av tjänsten omfattar tillhandahållande av priser och bokningsmöjlighet, samt betalning. Dessa senare lämpar sig i många fall för videotex (eller annat liknande format).

När priset för datakommunikation blivit annorlunda än idag, kan såväl reseinformation i form av rörlig bild som bokning och betalning emellertid komma att hanteras interaktivt och samtidigt, t ex via ISDN.

Detta innebär att medieanalys för olika tillämpningar, alltså t ex omfattande CD-ROM kontra videotex och annan datakommunikation, är en intressant verksamhet i flera sammanhang. Olika delar av tjänster kan analyseras i olika yttre och inre sammanhang. Det är då t ex möjligt att registrera effekterna av påförande av olika restriktioner eller andra medieförändringar i olika led av en dialog.

Effektivitet för vem?

I denna studie görs den huvudprioriteringen att vi i första hand intresserar oss för effektivitet för **användningen** av ett datasystem. Men användaren eller användarna är inte ensam(ma). I och med att hon (användaren) kan bli tillfredsställd vid kontakt med olika datatjänster, kan naturligtvis också tjänsteproducenten få mer uppskattning för sina tjänster. På en marknad innebär det att tjänsteproducenten kan få bättre

betalt, eller på annat sätt få bättre respons, om kan tillhandahåller tjänster som i högre grad tillfredsställer användaren.

Även nättillhandahållaren får naturligtvis också bättre intäkter om användarna finner det motiverat att använda tjänsterna i hög utsträckning.

Särskilt i ett större perspektiv är användarens tillfredsställelse viktig. Samhället fäster numera allt större vikt vid effektivitet i tjänsteproduktionen och dess användning. Vad som sker där bör därmed ske med största effektivitet i mikroperspektivet, för att effekterna i makroperspektivet ska bli så tillfredsställande som möjligt.

Vi koncentrerar oss alltså i första hand på användarens effektivitet. På en fungerande marknad leder detta till effektivitet även för producenten.

"Användaren" får i detta sammanhang stå som samlingsbegrepp för ett antal användare av olika tjänster. I själva verket finns med t ex videotex eller andra dialogformat intressanta möjligheter att skapa tillämpningar där många användare "samspekar" inom samma tillämpning. Gruppvis användarsamverkan kan komma att lägga en grund för många nya tjänster. (Jfr ref. 6 nedan).

Data från videotextförsöket Teleguide i Västerås har relevans i detta sammanhang. Ett antal frågor har där ställts, som tar upp behovet av förbättrad effektivitet efter åtgärder i systemet, till att börja med utan gruppssammanföring.

Effektivitet och tillfredsställelse

Utgångspunkten att användarens upplevelse är central för vår analys är naturligtvis inte ensidig. Ingen kommunikation kan fungera utan minst två parter. I många tjänster är emellertid båda dessa parter systemmässigt likvärdiga användare.

Centralt för denna analys är den **tillfredsställelse** som användaren upplever vid kontakt med systemet. Den kan sägas omfatta upplevelsen av de **yttre** egenskaper, inklusive "tillgänglighet", de **inre** egenskaper, inklusive "vänlighet", samt de **administrativa** egenskaper som systemet uppvisar. Dessa begrepp kan i sin tur delas upp i olika delfunktioner.

Funktionen "användarens tillfredsställelse" varierar naturligtvis över tiden, $A(t)$. Denna funktion $A(t)$ kan sägas bestå av ett antal degenenskaper $A_1(t)$, $A_2(t)$, , $A_n(t)$. Sådana degenenskaper, $A_n(t)$, som är av betydelse vid diskussion av användareffektivitet kan omfatta:

A_1 . Yttre systemegenskaper

- Systemet ska kunna informera i förväg om sina tjänster och kostnader, via innehållsförteckningar över egna (och andra relevanta) tjänster
- Systemet ska ha möjlighet ge omedelbara informativa meddelanden, felmeddelanden m m, samt omedelbara och direkta krismeddelanden.
- Systemet är tillgängligt utan att det krävs specialistkunskaper
- Systemet är tillgängligt vid de tider, på de sätt och på de praktiska villkor som användaren önskar, var hon än befinner sig
- Systemet är tillförlitligt
- Systemet kan kommunicera med andra system på ett flexibelt sätt.
- Systemet ska kunna variera sin yttre kontaktyta alltefter olika användares individuella behov och önskemål
- Kontakten sker på användarens villkor

A_2 . Inre systemegenskaper.

- Hjälpfunktioner över systemets handhavande finns tillgängliga på alla systemnivåer och i alla sammanhang
- Systemet är enhetligt, dvs beter sig på ett enhetligt sätt under varierande förutsättningar (t ex vid anrop av olika undersystem, eller vid anrop från olika typer av terminaler)
- Systemet innehåller flexibla sökrutiner
- Systemet ska innehålla möjligheter att sända meddelanden till enstaka eller grupper av andra användare, och delta i telekonferenser
- Valfria förkortningar kan införas för enstaka eller grupper av kommandon (t ex för fördefinierade sökformer), närhelst användaren så önskar.
- Systemet ska kunna administrera spontana kommentarer
- Systemet är i viss mening intelligent, dvs ska kunna extrapolera såväl syntaktiskt som (i någon mån) semantiskt när användaren är oprecis. Sådan extrapolation kan ske på olika ambitionsnivåer, efter användarens önskemål

- Systemet ska stödja användarens kreativitet
- Systemet ska kunna samverka med olika minnestyper (multi-media)
- Systemet kan vara underhållande när användaren så önskar

A₃. Administrativa systemegenskaper

- Systemet ska administreras så att användaren får för ur hennes perspektiv rätt information.
- Användaren ska kunna vara anonym för tjänst eller tjänster
- Systemet ska kunna samla och enkelt tillhandahålla användarstatistik
- Systemet ska inte hota användarens integritet t ex genom att logga användarens beteenden utan att användaren har gett tillstånd till det
- Systemet ska kunna medverka till protokollkonvertering till andra systemtyper
- Systemet ska ha ett effektivt och flexibelt debiteringssystem, som bl a avslutar varje session med en uppgift om den aktuella sessionens kostnad, samt totalt ackumulerad kostnad hittills
- Systemet ska kunna användas på varierande teknisk och innehållsmässig ambitionsnivå och då till varierande kostnad (t ex ska följande fråga vara möjlig: "var vänlig ta fram följande uppgift (.....) till högst kostnaden x kr - jag är villig vänta den tid detta kan ta").

Denna förteckning gör inte anspråk på att vara komplett. Andra egenskaper $A_n(t)$ kan naturligtvis tillkomma. Listan kan vidareutvecklas i olika riktningar och med olika betoningar.

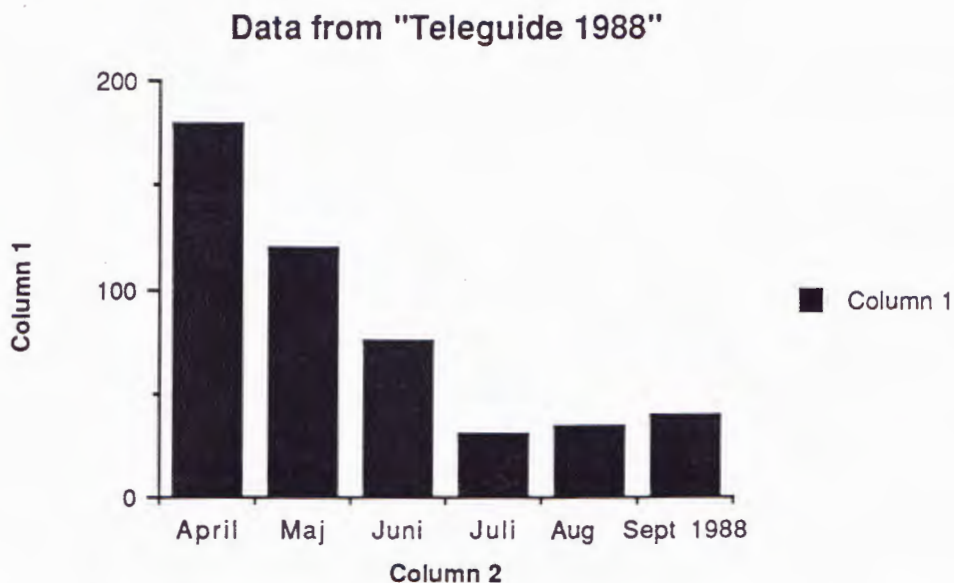
En användarekategori kan ange sina empiriska prioriteringar rörande en viss användningsmiljö utgående från en given prioriteringsskala. Generaliseringar kan göras över olika användarsituationer, för att ge utsagan ökad räckvidd och tillämpbarhet.

Användarerfarenheter från Teleguide i Västerås

Under 1988 genomfördes ett försök med videotex till 75 familjer i Västerås, samt till en skolklass på 30 elever. Detta försök benämndes Teleguide. Två olika typer av terminaler användes, den "franska" Minitel (från Philips) med svartvit 9" skärm, samt en större terminal (från Salora) med färgskärm. Detta försöks uppläggning och genomförande finns refererat i annat sammanhang (Se t ex ref. 1 eller ref. 13). Försöket beskrivs därför inte närmare här.

En naturlig fråga i detta sammanhang är nu hur användarvänligt Teleguide då var? Hur upplevdes det av de (i anslutning till vissa väldefinierade kriterier) slumpvis utvalda användarfamiljerna?

Det finns först anledning att söka få en överblick över systemets kvantitativa användning i stort. Verksamheten ägde rum under tiden maj - nov 1988. Systemet användes under denna tid på följande sätt (genomsnittligt antal minuter per terminal och månad):



Figur 1. Användningen av Teleguide under 1988 i Västerås, minuter/månad.
(Ref. Teleguide 1988)

Den noterade kvantitativa utvecklingen av användandet avviker inte markant från vad som i liknande försök kan anses normalt. Inledningens omfattande entusiasm avlöstes av en mer tveksam period, varefter en långsam ökning av användandet började inträda allteftersom användarna blivit mer erfarna. Med denna utveckling samverkade i Teleguide-försöket 1988 det faktum att videotextnätets tekniska utrustning byttes ut 1 april 1988, vilket ledde till vissa tekniska övergångsproblem, med ty åtföljande förseningar och högre användningstider.

En sammanställning av erfarenheter som insamlades i Västerås kan ligga till grund för ett antal slutsatser angående användarnas tillfredsställelse över kontakterna med systemet.

Dessa erfarenheter i Västerås samlades in enligt två principer.

För det första genomfördes två omgångar strukturerade telefonintervjuer, vid det första tillfället i maj 1988 var antalet 181 st, vid det andra i oktober/november 1988 var antalet 201 st. Bland en mängd frågor som då ställdes fanns flera som rörde systemets användarvänlighet. Här kan nämnas:

<u>Område</u>	<u>Mycket lätt</u>	<u>Ganska lätt</u>	<u>Ganska svårt</u>	<u>Mycket svårt</u>	<u>Ej svar</u>
Att hitta i databasen, maj 88	34	50	11	2	3
Att hitta i databasen, nov 88	15	60	17	3	5
Att bläddra och söka, maj 88	33	39	21	0	7
Att bläddra och söka, nov 88	18	57	17	5	3
Gå vidare från menyer, maj88	31	51	12	0	6
Gå vidare från menyer, nov 88	13	53	30	2	2

Tabell 3. Användarvänlighet i Teleguide enligt strukturerade frågor, procent (källa: Teleguide 1988)

Någon tydlig skillnad mellan de två olika typerna av terminaler (Minitel resp Salora) noterades inte i detta sammanhang.

En preliminär slutsats som kan dras av det ovanstående materialet är att erfarenheterna från våren till hösten samma år **inte** tycks ha verkat underlättande på kommunikationen. En klar tendens åt ökade problem i kontakterna framträder. Användarna ger röst åt ökad kritik.

För det andra gavs dessutom tillfälle till spontana och till formatet fria kommentarer bland annat just rörande systemets användarvänlighet. I den sk nollmätningen i maj 1988 samlades in 70 öppna kommentarer rörande systemets användarvänlighet, i den sk ettmätningen i okt/nov 1988 samlades in 171 öppna kommentarer rörande användarvänlighet. Ett antal övriga kommentarer gavs också vid dessa två tillfällen, kommentarer som dock inte tas upp här, då de inte rörde användarvänlighet.

De öppna kommentarerna som rörde användarvänlighet kan klassificeras enligt den ovan givna indelningen:

$A_1(t)$: Yttre systemegenskaper vid tiden t

$A_2(t)$: Inre systemegenskaper vid tiden t

$A_3(t)$: Administrativa systemegenskaper vid tiden t

Den skala som har använts vid klassningen nedan omfattar värdena mellan 1 och 5, gränserna inräknade. Det lägsta värdet (1) har använts för att ange den **lägsta** tillfredsställelsen ur användarvänlighetssynvinkel, medan det högsta värdet (5) anger den **högsta** tillfredsställelsen. Angivelse nära 1 för en tjänst är alltså extremt lågt - då har tjänsten uppfattats som dålig. Motsvarande för värden över 4 - de har upplevts som extremt bra. Skattningen har manuellt utförts enligt denna skala, utgående från de öppna systemsynpunkter som angivits vid användarintervjuerna.

Låt oss benämna tidpunkten för nollmätningen (maj 1988) för t_1 , samt tidpunkten för ettmätningen (okt/nov 1988) för t_2 . De öppna kommentarerna fördelade sig därvid på följande sätt:

<u>Egenskaper</u>	<u>Antal kommentarer</u>	<u>Medelvärde (skala 1-5)</u>	<u>Stand. avvikelse</u>
$A_1(t_1)$	40	2.40	0.81
$A_1(t_2)$	87	1.82	0.69
$A_2(t_1)$	23	2.09	0.60
$A_2(t_2)$	62	2.00	0.77
$A_3(t_1)$	7	1.86	0.38
$A_3(t_2)$	24	1.58	0.58

Tabell 4. Användarvänlighet för Teleguide 1988

Man kan alltså i detta fall sammanställa de ovan givna medelvärdena till användarvänlighetsvektorn

$$A(t) = (A_1(t), A_2(t), A_3(t));$$

giltig vid tidpunkterna t_1 (maj 1988) och t_2 (okt/nov 1988), där alltså A_1 står för yttre systemegenskaper, A_2 för inre systemegenskaper, och A_3 för administrativa egenskaper:

$$A(t_1) = (2.40, 2.09, 1.86);$$

$$A(t_2) = (1.82, 2.00, 1.58);$$

Det är med detta som utgångspunkt möjligt att jämföra systemets användarvänlighet mellan de två olika tidpunkterna. Jämförelser kan på detta sätt i princip göras dels i samma system, och dels mellan olika system vid olika frågetillfällen.

Tydligt är i det ovan aktuella fallet att utrymme finns för förbättringar avseende flera typer av användarvänlighet. Vad gäller yttre systemegenskaper så är användarna vid slutet betydligt mer missnöjda än vid

starten, detta missnöje är då också mer koncentrerat (det rörde särskilt den i användarnas tycke otillräckliga systeminformationen). Upplevelsen av systemets inre egenskaper har knappast förändrats markant över försökstiden, dock har en viss ökad spridning inträtt. Tydligt har däremot missnöjet ökat rörande systemets administration, med en något större spridning.

Dessa noteringar stämmer väl med de muntliga reaktioner som från tid till annan emottogs under försöksperioden. Den inledande entusiasmen var stor hos många användare, medan det avslutande missnöjet med framför allt den praktiska hanteringen var tydligt (här måste dock nämnas att det visade sig nästan omöjligt att förklara för användarna att projektet brottades med besvärande resursproblem särskilt under sluttiden).

Några mer omfattande ändringar av systeminnehållet under försöksperioden genomfördes knappast (de viktiga rese- och banktjänsterna introducerades tyvärr sent under projektiden).

Det måste i detta sammanhang betonas att de ovan uppmätta och klassificerade användarreaktionerna bygger på ett begränsat kvantitativt material. Särskilt den inledande nollmätningen omfattade stor osäkerhet i användarreaktionerna. Den ovan införda metodiken är emellertid naturligtvis användbar även (och särskilt) för kvantitativt mer omfattande studier.

Mätning av informationsinnehåll

För att jämföra olika informationstjänster till annat än upplevelser av gränssnitt bör en analys av informationsinnehåll, tjänsteinnehåll, göras.

Parametrar som beskriver informationsslag omfattar:

- hur färsk är informationen? När är den uppdaterad?
- hur lokal är den (hur "nära" användaren, "nära" i vilka avseenden)?

Kan dessa egenskaper förändras, påverkas, och förflyttas till andra former utan att informationsinnehållet går förlorat? I vilken mening är innehåll formberoende?

Ett ovanligt mått på kunskapskonsumtion har tagits upp i ref. 14: En TIUPIL står där för Typical Information Use Per Individual Lifetime, och motsvarar ca 20 miljarder binära databitar. För att nå fram till detta mått antas att en person lever 70 år, och att hon behandlar ca 27 000 skrivna eller talade ord per dag. Referensen nämner att satelliten Intelsat VI redan kan överföra en TIUPIL på 7 sekunder, och tillägger att kapaciteterna för dessa satelliter är i ökande. Till detta kan läggas att människan konsumerar bildintryck i stor mängd dagligen. Dessa kunskapsmängder är synnerligen stora. Analysen skulle kunna utvidgas. Andra uppskattningar av informationsmängder av liknande slag har gjorts. För vilka tillämpningar finns behov av att diskutera information och kunskapskonsumtion på så övergripande nivåer?

Information har ett effektivitetsvärde för användaren som är tidsberoende. Färskheten berörs av tidpunkten då informationen

- skapades
- gavs ny tidsangivelse
- förklarades ogiltig

Informationens effektivitetsvärde för en användare P är beroende av P:s kunskaper inom det av informationen berörda intresseområdet. Dess värde behöver inte vara lika för alla, värdet beror på när just användaren P blivit informerad senast, hur uppdaterad hon är.

Informations effektivitetsvärde förändras också över tiden, på för olika användare olika sätt. Effektivitetsvärdet på viss information kan för en grupp användare i ett givet tidsintervall vara:

- ökande (som t ex att tidigt känna till vilket lottnummer som kommer att falla ut med vinst)
- konstant (som t ex en tågtid så länge den är giltig)
- avtagande (som en nyhet som sprider sig, t ex kunskapen om var en guldådra befinner sig i berget).

Informations värde kan vara mer eller mindre tidskänsligt. En väderuppgift har ett värde som först är högt, sedan avtar allteftersom man närmar sig den tid som uppgiften avser. Därefter sjunker värdet till nära noll snabbt, när den aktuella tidpunkten uppnåtts. På lång sikt kan en väderuppgifts värde antagligen öka igen, av bl a historiska skäl.

Effektivitetsvärdet för informationen är:

$$E(t) = A(t) * I(t);$$

där $A(t)$ är användarvänligheten ovan, och

$$I(t) = (I_1(t), I_2(t), \dots, I_n(t))$$

är informationens värde för användaren, uppdelat i dimensioner som är kompatibla med de motsvarande dimensionerna rörande användarvänlighet (dvs yttre, inre samt administrativa egenskaper).

Användarens totala upplevelser av en tjänst delas alltså i denna modell upp i dels en för effektiviteten modererande användarvänlighetsfunktion och dels en separat funktion som beskriver informationsvärdet för användaren. Dessa funktioner är i många fall sannolikt av olika natur, och kan studeras oberoende av varandra.

En enkel modell för informations tidsberoende innebär att

information är förändring av kunskap över tiden.

Med kunskapsvektorn uppdelad i samma dimensioner som $A(t)$, dvs $K(t) = (K_1(t), K_2(t), \dots, K_n(t))$ blir detta:

$$I(t) = dK(t) / dt;$$

Ur detta samband framgår t ex att:

- om kunskapen $K(t)$ är konstant, är informationen noll. (Om man t ex redan känner till att solen skiner, är informationsvärdet noll av uppgiften "solen skiner").
- om $K(t)$ är en ökande funktion, så är informationen större än noll, och omvänt, om $K(t)$ är avtagande så är informationen negativ
- vid integration finner man $K(t) = \int_t I(t) dt$, dvs att kunskap kan ses som över tiden samlad (summerad) information.

Enligt ovan kan man alltså beskriva **användareffektiviteten E(t)** som informationsvektorn I(t) för en typisk tillämpning, skalärmultiplikerad med användarvänlighetsvektorn A(t):

$$E(t) = A(t) * I(t) = \sum_n (A_n(t) * I_n(t)) = \sum_n (A_n(t) * dK_n(t)/dt);$$

Ur detta samband kan effekter av olika förändrade kunskaps- och användarvänlighetsförändringar studeras.

Som ett empiriskt exempel kan följande väljas:

Med Teleguide introducerades för användarna i Västerås tjänsten Nummervision, dvs Televerkets telefonnummertjänst via videotex. Denna tjänst visade sig till sitt innehåll populär bland användarna. Tecken som tyder på detta framträder i de öppna kommentarerna, dessa tecken är dock där fåtaliga p g a det empiriska materialets begränsade omfattning. Det är därför inte möjligt att därifrån direkt empiriskt ansätta en funktion för användarnas kunskap om Nummervisionen. Man kan dock analytiskt välja en sådan ansats - som kan vara rimlig i detta sammanhang - att kunskapen om denna tjänst var nära noll i begynnelsen av försöket, och att den därefter innehållsmässigt ökade linjärt över försökstiden. Enligt den s k ett-mätningen (tidpunkten $t_2 = \text{okt/nov 1988}$) hade vid försökets avbrytande ca 42% av de tillfrågade lärt sig utnyttja Nummervisionen. Om vi som ett exempel därför antar att användarnas kunskap om Nummervisionens "yttre tillgänglighet" under försökstiden ökat linjärt med stigningen 0.42, att användarnas kunskap om denna tjänst innehåll ökat på samma sätt, samt att kunskapen om administrationen för denna tjänst under den aktuella tiden varit konstant (=C), så erhåller vi:

$$K(t_2) = (0.42*t + 0, 0.42*t + 0, C);$$

$$I(t_2) = dK(t_2)/dt = (0.42, 0.42, 0);$$

$$E_{\text{Nummervision}} = A(t_2) * I(t_2) = \sum (1.82, 2.00, 1.58) * (0.42, 0.42, 0) = \\ = 0.76 + 0.84 + 0 = 1.60;$$

Denna effektivitet för Nummervisionen var alltså giltig vid försöket Teleguides avslutande i nov 1988. Jämförelser kan göras med motsvarande beräkningar för andra tidpunkter och med andra kunskapsfunktioner.

Om samma beräkning görs för de övriga tjänsterna inom Teleguide, erhålls nedanstående, som kan jämföras med de kvalitativa uppskattningar rörande tjänsteinnehåll som Västeråsfamiljerna gav:

	<u>Innehålls- kvalitet enl. intervjuer</u>	<u>Användar- effektivitet enl. ovan</u>
Nummervisionen	4.05	1.60
Independent Finans	3.60	0.19
ATG	3.50	0.34
Teletravel	3.45	0.99
Ellos	3.32	1.18
TINA	3.17	0.15
Trygg Hansa	3.00	0.19
Telebild	3.00	0.19
S-E-Banken	3.00	0.31
Åhléns	2.98	0.99
Västeråsguiden	2.96	0.99
VLT	2.93	0.73
Samhall	2.80	- */
ICA	2.76	0.99

Tabell 5. Tjänstjämförelse rörande Teleguide-tjänster
(*/ = För få mätvärden)

Den ovan givna jämförelsen ger i sin högra kolumn alltså en uppskattning av både användareffektivitet och tjänsteinnehåll. Denna kolumn kan vara intressant särskilt för jämförelser mellan olika tjänster.

Ett motiv för att just arbeta med en typ av effektivitet som enligt ovan separerar gränssnittets egenskaper från aktuell tjänsts innehåll, är att det därmed är möjligt att studera envar egenskap av de två utan påverkan från den andra. I Teleguide-projektet under 1988 ställdes vid den s k ettmätningen särskilt ett antal frågor om tjänsteinnehåll. Frågorna var allmänna, men svaren gav dock ett antal indikationer som är intressanta.

	Bank- ärenden	Hemköp av stapelvaror	Hemköp av färskvaror	Utvecklad postorder
Mkt intresserad	39	21	3	3
Ganska "-"	26	34	15	25
Ej särskilt "-"	11	16	23	23
Inte alls "-"	18	24	53	43
Tveksam, vet ej	4	3	4	5
Summa	100	100	100	100

Tabell 6. Intresset för vissa framtida Teleguide-tjänster.
(Källa: ref 13)

	Bank- ärenden	Teleköp stapelvaror	Teleköp färskvaror	Utvecklad postorder
Mer än 3/4	66	32	13	7
Ca 3/4	10	18	11	0
Omkring hälften	12	23	32	23
Ca 1/4	3	8	18	25
Mindre än 1/4	0	1	11	16
Tveksam, vet ej	9	18	16	30
Summa	100	100	100	100

Tabell 7. Vissa andelar av inköp och ärenden som de som är intresserade av tjänsterna tror att de vill sköta via Teleguide. (Källa: ref 13)

På basis av detta material är det möjligt att diskutera informationsvärdet för de här nämnda tjänsterna. Ytterligare preciseringar är emellertid starkt önskvärda, på basis av data från kommande empiriska prov.

En viktig skillnad mellan mänskliga system och datoriserade system är att man kan förmå de senare att **glömma**. Det sker genom att sudda ut kunskaper i aktuella minnen, vilket i datoriserade system är en enkel företeelse (tilldelande av värdet noll till en viss variabel). I mänskliga system är detta svårt, ja ogenomförbart på ett kontrollerat sätt.

Människors kunskaper avtar med tiden, och det sker på ett normalt okänt sätt, och med en icke-reglerbar "effektivitet".

Datoriserade system, t ex kommunicerande databaser, har minne som normalt är i rent teknisk funktion oberoende av tiden. Vad som en gång skrivits in i en databas, kan sägas ligga där tills det raderas ut. (Åtminstone gäller detta i de flesta lagringsmedier.)

Ju mer data som lagras i en databas, desto svårare blir det emellertid att hålla överblick över vad som finns i basen. Det blir också allt svårare att hitta rätt i basen, att finna det man söker. Alltfler uppdateringar av både data och operativsystem och sökprogramvaror m m gör det svårare att hålla kvar den innehållsmässiga överblick som en gång fanns. Systemet kan på sikt sägas bli "glömskt". I detta avseende finns alltså likheter mellan mänskliga och datoriserade system.

I datoriserade system kan man alltså laborera med kunskapsfunktioner på ett någorlunda enkelt sätt. Man kan använda ökande funktioner eller avtagande funktioner, av olika slag. Och man kan nollställa kunskap.

Vissa typer av kunskap måste uppdateras ofta för att bli meningsfulla, andra lever länge "av egen kraft".

För att maximera en användares upplevda informationsvärde i en viss situation kan för ickeinjära kunskapsfunktioner en derivering genomföras i sambandet ovan. Efter nollställning kan sedan utröna under vilka förutsättningar - var - detta informationsmaximum befinner sig. Olika experiment med olika sorters kunskapsrepresentation kan göras.

Det är också intressant att jämföra olika metoder för att kunna göra uttalanden om användarens informationsupplevelser. Empiriska utfrågningar, som ovan, kan kompletteras med mätningar med andra metoder. På så sätt kan förbättrad precision i uttalanden om informationsvektorn $I(t)$ erhållas. Här finns utrymme för utvidgad analys.

Kunskapers innehållsberoende

Hur lokal kan kunskap vara? Vad är "närabefinnande" kunskap?

Vilka skillnader finns mellan kunskapsinnehåll som "lämpar sig" för å ena sidan lokala och å den andra sidan geografiskt avlägsna databaser? De förra är t ex enklare till tillgänglighet, och kanske säkrare, de senare är rymligare, och har tillgång till större flexibilitet. Vilka utsagor finns?

De objekt som kunskapen byggs upp av utsagor om, kan befinna sig mer eller mindre nära användaren. Det kan röra rent geografiska avstånd, det kan också avse avstånd i bildlig mening.

I geografisk mening är det tydligt att t ex nyheter om den för ett antal personer geografiskt närabefinnande miljön är av intresse, har ett informationsvärde. Ett exempel: spridning av föroreningar av misstag i näralliggande vatten är uppenbarligen av stort intresse (inte minst) för de personer som bor just vid vattnet.

Men det finns även andra former av närhet. En tågtid är "nära" många användare eftersom många är tågresenärer.

Kan man definiera olika grupper av användare, som har vissa givna informationspreferenser? Man skulle då kunna uttala sig om **hur** efterfrågad en viss informationstyp är.

Massmedierna tror sig t ex i nyhetskanalerna ofta veta att de flesta människor är mer intresserade av negativa nyheter (t ex olyckor) än om positiva och glädjande nyheter. Vissa medier fäster t ex ofta större vikt vid personliga händelser än om organisatoriska eller principiella händelser, medan andra gör tvärtom. Detta varierar naturligtvis alltefter inriktning och värderingar. Det finns skrivna och oskrivna lagar som styr dessa urval. Dessa behöver studeras, och erfarenheter överförs till interaktiva medieformer.

Finns objektiva, eller bara subjektiva, mått för **informationsnärhet** - information som är nära användaren? Vilka parametrar skulle vara kännetecknande? Hur kan dessa mätas?

Tillgång till en **gemensam kunskapsmängd** kan representera närhet. Närhet till kunskap förenar människor. Etniska gemensamheter, t ex, bottnar naturligt i ett gemensamt arv av kunnande om den egna kulturen och det egna lokalsamhället.

Detta har samband med typ av kunskap och villkor för kunskapens tillgänglighet, hur lång tid som berörs, vilken kostnad som är förknippad med kunskapen m m.

Enligt sambandet ovan mellan kunskap och information bygger gemensamma informationsupplevelser på gemensamt kunnande.

Subjektiva sådana mått kan man få fram genom att via enkäter fråga olika användare om deras preferenser. Vilka olika slags användargrupper bör definieras i dessa sammanhang? Även här finns plats för vidgad analys.

Fortsatt arbete

En rad av ovanstående resonemang måste enbart ses som **inledningar och förslag till fortsatta studier**. Några av tankarna ovan är nya och oprecisa, och har inte prövats praktiskt.

I samband med en expansion för videotex och andra liknande medieformer i Sverige är det naturligt att analysera villkor för olika tillämpningar och beteenden för dessas användning. När nya former för handel med varor och tjänster blir möjliga via databaser och stora terminalsystem är det viktigt att belysa kännetecknen för handelns omvandling, strukturella och organsatoriska förändringar m m. Villkoren för marknadsföring via databaser måste studeras, och konsumenters beteendemönster måste beskrivas. Vidare måste förändringar som är konsekvenser av sådana system belysas, t ex följder för distribution och transporter.

Man bör naturligtvis inte underlåta att studera de **rättsliga** former och förändringar som aktualiseras av denna utveckling. Dessa är ofta av stor betydelse för utveckling av olika tjänster.

Några förslag i samband med fortsatt forskning inom det i denna rapport diskuterade området "effektivitet för databastjänster" kan omfatta: