



Linnéuniversitetet

Institutionen för datavetenskap, fysik och matematik

C-Uppsats i Informatik

Komplexitet och Användbarhet

- Upplevelsen i ett GUI



Författare: Josefin Svensson
Handledare: Päivi Jokela
Termin: VT11
Kurskod: 2IK40E

Abstrakt

Hur ett grafiskt användargränssnitt (GUI) upplevs av användaren kan bero på flera faktorer, två av de viktigaste är komplexitet och användbarhet. Det kan vara svårt att sätta fingret på vad komplexitet egentligen är, i GUI:n kan den upplevas genom svårigheter att navigera eller förstå. Användbarhet är något som blir mer populärt och allt fler företag väljer att satsa på. Uppsatsens fokus kommer ligga på att reda ut begreppen komplexitet och användbarhet, vad de har för påverkan i ett GUI och hur de samverkar.

För att finna svar på problemet har en litteraturstudie där artiklar från olika vetenskapliga tidsskrifter har granskats, sammantaget med kurslitteratur från utbildningen har synteser skapats, på vilka en intervju kunde grundas. Intervjun genomfördes med 10 personer från olika kunskapsnivåer inom IT för att försöka se skillnader eller samband inom deras upplevelse av komplexitet och användbarhet. För att undersöka specifika aspekters antagna påverkan presenterades sex modeller för respondenterna.

I studien har det framkommit stöd för att det finns ett starkt samband mellan komplexitet och användbarhet, att komplexiteten som helhet påverkar användbarhet, men det visade sig också att funktionaliteten spelade en viss del, främst när det gällde komplexiteten, varför den också fått en roll i uppsatsen.

Nyckelord: komplexitet, användbarhet, funktionalitet, GUI

Förord

Ämnet till uppsatsen uppkom ur ett företag som jag kände stor entusiasm för. Komplexitet och användbarhet kändes även som en stor del av den utbildning jag läst under de senaste tre åren och blev en passande avslutning.

Jag skulle vilja tacka alla personer som ställde upp i intervjun och bidrog med värdefulla tankar och för stöd i skrivandet skulle jag vilja tacka min kunniga handledare Päivi som funnits där när hjälp behövts.

Innehåll

1	Introduktion	5
1.1	Bakgrund	5
1.2	Syfte och problemformulering	6
1.3	Avgränsningar	7
1.4	Disposition	7
2	Teori	8
2.1	Graphical user interface (GUI)	8
2.2	Komplexitet	9
2.3	Användbarhet	13
2.4	Funktionalitet	16
2.5	Olika typer av användare	17
3	Metod	21
3.1	Ansats	21
3.2	Upplägg	21
3.3	Litteraturstudie	22
3.4	Intervju	23
3.5	Litteraturanalys	27
4	Resultat	28
4.1	Intervju	28
4.2	Litteraturanalys	33
5	Analys	37
6	Diskussion	41
6.1	Diskussion om Teori, resultat och analys	41
6.2	Diskussion om Metod	42
6.3	Slutsats	43
6.4	Fortsatt forskning	46
7	Referenser	47

Bilagor

Bilaga A - Intervjufrågor	50
Bilaga B - Intervjuanalys	52

1 Introduktion

I den här kapitlet ges en bakgrund och introduktion till ämnet. Därefter lyfts forskningsproblemet fram, varpå syfte, avgränsningar och disposition presenteras.

1.1 Bakgrund

I en värld där vi strävar efter allt fler tekniska lösningar på våra problem blir vardagen mer invaderad av tekniken. Vi omges mer och mer av strukturellt komplexa system när allt fler vardagliga problem får tekniska lösningar som förs samman i samma system. Beroende på hur de hanteras upplevs systemen som mer eller mindre komplexa av användaren. Det är både naturligt och lämpligt att föra lösningarna samman för att ge en överblick och hantera tekniken. Företag och privatpersoner måste därför bli mer medvetna om effekter och lösningar för att hantera tekniken på bästa möjliga sätt.

På samma sätt som vi i våra privatliv invaderas företagsvärlden av tekniken. I företag med fler än 10 anställda använder 97% datorer varav 96% med internet, en siffra som varit hög sen i början av 2000-talet. Företagen väljer att allt oftare lösa sin administration och sina problem digitalt. Under 2009 köpte svenska företag hård- och mjukvara för 32,4 miljarder kronor, där bestod mer än hälften av utgifterna av utgifter för mjukvara. Av de var den största andelen inom informations- och kommunikationsföretag, vilken också är den bransch som utvecklar mest egen programvara (statistiska centralbyrån, 2010).

När vi interagerar med tekniken använder vi oftast så kallade grafiska användargränssnitt (GUI), det gäller därför att dessa går att förstå och fungerar på ett bra sätt. Här är komplexitet och användbarhet två av de egenskaper som påverkar hur det upplevs.

Samtidigt som komplexa system och gränssnitt ökar är det viktigt att med god användbarhet för att se till att användaren fortfarande kan utföra önskvärd uppgift utan att utsättas för svårigheter. Det därför något som blir allt mer önskvärt och något fler och fler företag strävar för att uppnå i sina produkter. Detta leder till nysatsningar och interna utbildningar där framgången beror på kunskapen om användbarhet, vad den påverkar och vad som påverkas av den.

Projektet är ett examensarbete inom programmet interaktionsdesign vid Linnéuniversitet. Ämnet uppkom ur ett telekomföretag där problemet av komplexitet var tydligt. En tjänst som företaget säljer stötte på olika problem

från olika användar- och produkt synpunkter. Företaget tvingades expandera och skapa kompletterande element/program som å ena löste problemen ur produktsynpunkt medan det å andra sidan spädde på komplexiteten och de problem användarna hade. Fler och fler klagomål strömmade in, för att hjälpa företaget och andra i samma situation samt bidra till framtida intressenter och forskning inom informatik har rapporten fokuserat på att reda ut begreppen komplexitet och användbarhet och ta reda på vilket samband som finns emellan de båda.

1.2 Syfte och problemformulering

Syftet med rapporten är att undersöka komplexitet och användbarhet i GUI. Komplexitet i form av de bakomliggande problem den innefattar, hur det rent strukturellt fungerar och hur den upplevs och användbarhet hur den som egenskap skapas och kan användas för att underlätta för användaren. Uppsatsen har sedan för avsikt att koppla samma dessa två begrepp och undersöka hur de påverkar varandra, samt deras inverkan i ett GUI. Studien kommer bidra med kunskap för framtida anpassning av system genom förståelsen av sambanden komplexitet – GUI, användbarhet – GUI och komplexitet – användbarhet. Fokus kommer ligga på att utreda begreppen och beskriva ett samband dem emellan.

Djupare förståelse för dessa kan appliceras på framtida forskning och utveckling av komplexa system. Studien hoppas också väcka tankar kring problemet och öppna diskussion om teknikens utveckling, dess för- och nackdelar

System skapade av företag blir mer komplexa när många lösningar/moduler ska ingå i samma system. Ju fler olika delar som ska samverka, ju mer komplext. Samtidigt har företag förstått vikten av god användbarhetsdesign som en lösning på de svårigheter ett tekniskt system ofta har. Detta tyder redan nu på att det finns ett samband mellan de båda begreppen. För att förstå sambandet kommer rapporten undersöka frågan:

Vad har komplexitet och användbarhet för påverkan i ett GUI och vad finns det för samband dem emellan?

För att förtydliga kommer rapporten även att undersöka följande delfrågor:

Vad är komplexitet? Vad skapar komplexitet? Vad är användbarhet? Hur påverkar komplexitet och användbarhet upplevelsen av ett GUI? Vad har komplexitet för förhållande till användbarhet? Vilka faktorer kan ändra den upplevda användbarheten och komplexiteten?

1.3 Avgränsningar

Uppsatsen kommer fokusera på utformande av layout och GUI:n, undersöka komplexitetens roll där och vad den gör för användbarheten av ett gränssnitt. Då det tyder på att komplexitet och användbarhet har ett samband kommer ett fokus kommer ligga på att utreda just komplexitet och användbarhet och deras förhållande till varandra. Det finns många typer av komplexitet, varför flera har valts bort, uppsatsen kommer därför ge en kort övergripande beskrivning av komplexitet allmänt och därefter inte ta upp någon form av komplexitet som inte kan knytas till gränssnitt eller informatik.

1.4 Disposition

Rapporten inleder med en introduktion till ämnet. Därefter kommer en teoridel som med hjälp av en litteraturstudie har undersökt problemet följt av en metodkapitel där de olika tillvägagångssätten av undersökningen beskrivs. Sen kommer ett avsnitt där resultatet av den empiriska studien presenteras. Slutligen kommer ett avslutande kapitel där forskningsproblemet diskuteras genom att lyfta samman teorin med resultatet.

2 Teori

I det här kapitlet ger beskrivs vad ett GUI är, komplexitet, funktionalitet och användbarhet. Till alla ges en begreppsdefinition följt av en djupare beskrivning. Dessa följs av en syntes där de viktigaste delarna förs samman för att komma närmre ett svar på forskningsfrågan.

2.1 Graphical user interface (GUI)

Graphical user interface (GUI), på svenska grafiskt användargränssnitt. Ett GUI är ett program eller applikation som låter användaren interagera med en dator genom ett grafikbaserat gränssnitt. Detta görs genom till exempel visuella symboler eller metaforer. GUIt har blivit en ersättning för tidigare textbaserade gränssnittet som användes för att kommunicera med datorer och har gjort datorvärlden mer lättlärd, förståelig och tillgänglig för fler typer av användare (www.britannica.com).

Ett GUI kan vara ett operativsystem, program på en dator eller annat visuellt digitalt interaktionssystem. För att interagera används visuella medel som ikoner, drop-downlistor, scrolllistor, knappar, fönster, dialoger och metaforer. Interaktionerna görs med olika inputmetoder, till exempel kan mus eller tangentbord användas, men även ritplattor, touchpads och andra inputmetoder finns. Genom interaktionen kan användaren initiera olika handlingar och händelser som att starta ett program, rita, spara ett dokument, skriva ut, etc. Ofta används samma representationer för en och samma handling även i olika GUI:n. Detta förutom att GUIt i sig underlättar och stödjer användaren att utföra sina uppgifter innebär också att de ofta (inte alltid) har en godare användbarhet gentemot textbaserade gränssnitt. (Collier Hillstron, L. et al. 2002)

För att avgöra hur bra ett gränssnitt har gäller det att ha tydliga verktyg. Enligt Wilding (1998) finns det tre primära kriterier man bör titta på när man utvärderar ett gränssnitt:

- *användbarhet* – hur lätt kan användaren lära sig hur hon ska använda GUIt och hur effektivt är det när hon väl kan det
- *funktionalitet* – vilka funktioner som finns för att genomföra det användaren vill
- *visuell kommunikation* – hur stödjer utseendet och layouten användaren att göra och förstå det hon behöver göra.

2.1.1 Layout och navigation

Layout avser utformningen av ett GUI när det gäller mappning (se sista stycket på kapitlet) och gruppering av olika komponenter. Pratar man om

layout handlar det i ett GUI om användbarhet och kommunikativitet hellre än snygghet. (Wilding, C. 1998) I ett GUI är layouten något av det viktigaste eftersom det är det som avgör hur användaren kan navigera och upplever gränssnittet.

För att skapa bästa möjliga interaktion finns det enligt Cooper (2007) ett antal principer att följa. Minska antalet steg, genom att skära ner på antalet, fönster, val, knappar, menyer och verktygslådor till minsta möjliga antal kan interaktionen förbättras. Ibland kan det vara svårt att veta vad som kan tas bort eller så behövs alla delar helt enkelt. Det kan då vara bra att tänka på grupperingar och gruppera liknande länkar eller funktioner tillsammans för att ge användaren en bättre överblick och förståelse av dessa. Det är viktigt att de element som finns blir kvar på sina respektive platser genom gränssnittet för att inte röra till det förutsatt att dessa är ihållande. Detta hjälper användaren att känna igen sig i gränssnittet och underlättar därför interaktionen. (Cooper, 2007)

På samma sätt bör det också finnas god mappning för att underlätta navigationen i ett gränssnitt. Mappning innebär relationen mellan olika objekt/element som påverkar varandra och förväntningarna på dessa. Användaren har en mental modell av hur något bör fungera, alltså hur hon ska navigera i gränssnittet för att utföra vissa uppgifter. Likaså har designern en mental modell över hur gränssnittet bör vara utformat. När de båda modellerna stämmer bra överens, innebär det att de båda har samma uppfattning och att förutsättningarna för god mappning är optimal, det är därför viktigt för designer att förstå målgruppen och anpassa gränssnittet därefter. (Cooper, 2007) (Norman, 2004)

Det bör finnas en bra översikt i layouten, användaren bör kunna se var hon är och var hon kom ifrån. Detta kan göras på många sätt beroende på vilken typ av gränssnitt det är, exempelvis kan brödsmulor¹ användas eller andra typer av indikation på position i gränssnittet. Dessutom bör chans att gå tillbaka eller avbryta erbjudas hela tiden. Användaren ska helt enkelt inte kunna gå vilse i gränssnittet. (Cooper, 2007)

2.2 Komplexitet

Det finns många olika typer av komplexitet och många sätt att prata om den. Det kan vara bland annat komplexitet av information, komplexitet av biologiska system, komplexitet av programmering och komplexitet av layout,

¹ Brödsmulor eller synlig sökväg är en visualisering av vad du befinner dig i strukturen på en hemsida. Denna brukar ligga synlig någonstans på toppen av sidan och är en klickbar väg tillbaka i hierarkin.

komplexitet av informationsflöde, visuell komplexitet. (Gershenson, C. et al. 2004) Vi kommer ta upp komplexitet som egenskap där vi pratar om den mer generellt, men också använda begreppen funktionell komplexitet och upplevd komplexitet (se 2.2.1 och 2.2.2) för att tydligare skilja på olika typer av komplexitet.

Komplexitet stammar från det latinska ordet *complexus* som betyder omfamnad eller sammanflätad. För komplexitet krävs två saker, minst två skilda delar och ett samband mellan dessa, att de på något sätt är sammanflätade så att det är svårt att skilja dem åt (Gershenson, C. Et al. 2004). Ett system som består av många olika interagerande komponenter vars beteende och samverkan är svårt att förstå kan kallas komplext, men komplexiteten kommer inte bara av funktionen och strukturen utan är också subjektiv då det också är individens känsla och upplevelse av något. Något annat som kännetecknar ett komplext system är dess oberäknelighet, omfattande relationer mellan olika komponenter, decentraliserad struktur och samverkan/påverkan, påverkas någon del av systemet lokalt ger det ofta en global påverkan på systemet.

Enligt Heylighen bör komplexitet placeras någonstans i mitten på skalan ordning och oordning då ett komplext system varken är vanligt och förutsägbart eller helt slumpmässigt och kaotiskt. Komponenterna av ett komplext system är ofta många, de är klart skilda men ändå sammanflätade, om de var helt oberoende av varandra skulle det tyda på ordning. Då delarna är så starkt sammanbundna skulle en händelse med en av komponenterna påverka de närmast bundna och tillslut skulle helheten påverkas. Det är ofta så att den slutliga påverkan är påtagligt större än den initierade påverkan. (Heylighen, F. 2008).

Komplex problemlösning består i att hellre än att bara utföra en simpel uppgift att förstå kontexten kring problemet. Det här visade en studie där ett antal studenter fick en handbok och en uppgift att lösa med boken. Studenterna tyckte handboken var enkel att förstå, men de hade ändå fel svar då boken inte förklarade helheten och komplexiteten av uppgiften. På samma sätt som uppgifterna inte kunde lösas utan helheten kan heller inte ett komplext system beskrivas utan att se till helheten. (Albers, M.J. 2003)

Ofta väljer man att undersöka ett problem eller system genom att bryta ner det i så små komponenter eller funktioner som möjligt för att kunna beskriva dem. Generellt anses det med något som är komplext att detta inte är möjligt då det är oförutsägbart, okontrollerbart och kan helt enkelt inte beskrivas på detta sätt utan att förlora viktig information eller funktion. På samma sätt kan

de olika delarna inte heller separeras utan att det påverkar andra intilliggande delar. (Heylighen, F. 2008)

2.2.1 Funktionell komplexitet

Funktionell komplexitet handlar om den komplexitet ett system har när det gäller vad det gör eller vilka funktioner som finns. Funktionerna kommer av de krav användaren har på systemet. Behöver användaren kunna skriva ett dokument och kunna spara det, har systemet dessa funktioner. Den funktionella komplexiteten är således sambandet dessa funktioner emellan. Varje funktion lägger helt till ett element av komplexitet i systemet. (Bashir, 1999)

Graden av komplexitet i ett system ökar med antalet skilda delar och antalet kopplingar dem emellan (Gershenson, C. Et al. 2004). Komplexiteten ökar med antalet funktioner systemet ska kunna utföra, men också med sambanden mellan funktionerna. Komplexitet har till skillnad från en linjär eller hierarkisk struktur ett mer komplext nätverk av olika delar där funktioner på olika nivåer och av olika omfattning kan påverka varandra. Detta inte sagt att en hierarkisk struktur inte kan vara komplex, men att komplexitet framkommer tydligare i ett system där sambanden går kors och tvärs.

När företag skapar system utan tanke på framtida behov och sedan tvingas svara för de nya behoven utan att skapa en helt ny produkt, skapas system med många olika delar som på olika sätt beroende av varandra, ibland inte kompatibla eller tvingar användaren till egna ohållbara lösningar (exempelvis ett företag som sålde en kommunikationstjänst och blev tvungen att skapa en ny funktion, gjorde det utan att den var kompatibel med den gamla vilket ledde till att användarna manuellt fick överföra långa sifferkombinationer mellan de båda funktionerna för att kunna göra sitt jobb). Genom att hela tiden göra tillägg skapas mycket komplexa system som är svåra att underhålla och på något sätt ändra utan att påverka eller förstöra andra delar då de oftast djupt interagerar med varandra. (www.britannica.com)

2.2.2 Komplexitet i layout (upplevd komplexitet)

Komplexitet inom layout kan definieras som strukturen på en layout och är en av de saker som påverkar den upplevda komplexiteten. Strukturen kan påverka den upplevda komplexiteten negativt med onödiga element eller tillägg, men kan aldrig vara mindre komplex än uppgiften i sig och den funktionella komplexiteten. När alla objekt i ett gränssnitt har olika storlekar och ingen linjering uppstår störst kaos och därmed störst upplevd komplexitet (Comber, T. 1995).

Antalet element är sådant som spår på den upplevda komplexiteten i ett gränssnitt där mappning och uppradning genom flera studier visat sig ha stor effekt på prestationen hos användare. Designern måste därför tänka på hur element struktureras och delas upp vilket kan göras i olika block, zoner och hierarkiska lager i form av menyer. Ser man på grupperingar eller element av grupperingar spelar placeringen av dessa i förhållande till varandra stor roll på vilken grad av komplexitet gränssnittet har. Genom en studie av Parush (2005) har man visat att simpliciteten (alltså hur enkelt och rent det upplevs) i ett gränssnitt har stor påverkan på användarprestationen. Layoutfaktorer som densitet, gruppering, uppradning och uppdelning har visat sig påverka den upplevda komplexiteten av ett gränssnitt, även den visuella känslan av gränssnittet påverkar (Parush, A. 2005).

En annan studie av Parush (1998) som undersökt fyra olika faktorer - element storlek, uppradning (alignment), densitet och gruppering där test med dåligt och bra designade program jämfördes i prestation. Generellt gav de "bra" designade programmen kortare söktid gentemot de dåliga. Studien gav för faktorerna uppradning (alignment), gruppering och densitet noterbart bättre resultat för de bra designade programmen, medan element storlek inte verkade ha någon påverkan på prestationen. Skillnaden i prestationerna var stor när många av faktorerna var dåligt designade gentemot när endast en av faktorerna var dåligt designad, då programmet oftast var acceptabelt (Parush, A. 1998).

Enligt Cooper (2007) blir den upplevda layouten mer komplex med antalet element och funktioner, för att låta användaren navigera problemfritt bör antalet hållas ner så gott det går enligt principen "Less is more". Mappningen är något som påverkar komplexiteten i gränssnittet, denna innefattar hur element som påverkar varandra är placerade och användares förväntningar på dessa. Cooper menar också att gränssnittet bör vara så simpelt som möjligt även med färger och annan media.

2.2.3 Mäta komplexitet

Studier visar ett sätt att mäta komplexiteten skulle kunna vara antalet funktioner och att med att antalet funktioner i ett gränssnitt ökar, ökar också komplexiteten. Exempelvis, är funktionerna av ett program att skriva ett dokument och att kunna spara ett dokument skulle komplexiteten vara lika med två, medan den för en vattenkokare som ska kunna koka vatten och inget annat är ett (Bashir, H. A. et al. 1999). De tänkta funktionerna i ett gränssnitt bör alla motsvaras av varsin kontroll (sätt att interagera) och för varje ny kontroll ökas den upplevda komplexiteten i gränssnittet, vilket skulle antyda

att den funktionella komplexiteten påverkar den upplevda. (Norman, D. 2002).

En studie av Tarasewich (2005) undersöker den upplevda komplexiteten av en webbsida genom att använda olika mått:

- Ratio – Förhållande av måtten, höjden gentemot bredden av GUIt
- Tomrum – Omfattningen yta som inte är täckt av grafik eller text
- Horisontell och vertikal balans – Hur jämt fördelat materialet i GUIt är
- Horisontell symmetri – Hur bra informationen på högersidan matchar den på vänstersidan
- Grafikomfattning – Hur mycket grafik och av vilken storlek som finns i GUIt
- Antal Ord – Omfattningen av information i ord
- Antal Länkar – Antalet interna och externa länkar
- Antal Sidor – Antalet unika sidor i GUIt
- Djup – Antalet steg från startsidan till en sida som saknar vidare djup.

Studien anser att komplexiteten ökar med den mängd information och grafik som finns i ett GUI, hur pass symmetrisk eller strukturerad den är och den övergripande strukturen i ett GUI där antalet sidor, steg och djup spelar stor roll (Tarasewich, P. 2005).

Komplexiteten kan mätas kvantitativt och kvalitativt, båda med sina fördelar. Kvantitativt kan den mätas genom konkreta handlingar och sådant som är vetenskapligt mätbart, exempelvis genom de mått som nämnts tidigare (som exempel antalet enskilda sidor vara ett mått för en webbplats komplexitet). Kvalitativt ser man till användarens upplevelse av olika GUIn och kan med fördel göras genom intervju eller liknande.

2.3 Användbarhet

Användbarhet kan avse flera typer av objekt, vanligast är att man pratar om begreppet när det gäller mjukvara, system, websidor, men det går också att applicera på böcker, köksredskap, maskiner och allt annat människan kan interagera med. I det här fallet pratar vi om användbarhet som en egenskap, men också när det gäller användbarhetsdesign och vad man bör tänka på.

Enligt Preece (2007) mäts användbarhet i den utsträckning en produkt eller system är lätt att lära, effektivt att använda och upplevs som njutningsbart av användaren, där god användbarhet finns i ett system som är lätt att lära, effektivt och upplevs bra av användaren. Till det hör att optimera interaktionen med produkten och att helt enkelt hjälpa användaren att utföra

uppgifter och lösa problem. Thimbleby (1994) beskriver användbarhet som den grad en viss användare kan nå ett visst mål i en viss miljö med avseende på komfort, effektivitet, produktivitet och acceptans, där god användbarhet likaså nås när användaren enkelt och bekvämt kan nå sitt mål effektivt.

Enligt Nielsen (www.useit.com. 2011) är användbarhet ett *kvalitetsattribut* för att utvärdera hur enkelt ett gränssnitt är att använda. Enligt honom består användbarhet av fem punkter.

- Lättlärdhet – Hur enkelt det är för användaren att komma igång första gången.
- Effektivitet – När användaren har kommit igång och kan systemet, hur snabbt hon kan utföra sina uppgifter.
- Lätt att komma ihåg – När användaren kommer tillbaka till systemet efter en längre tid, hur pass hon kan komma igång med sin produktivitet igen.
- Misstag – Hur många misstag användaren gör, hur dessa avhjälpas och hur lätt det är att komma tillbaka från ett fel.
- Tillfredsställelse – Hur nöjd användaren är med gränssnittet.

Förutom användbarheten finns det andra viktiga aspekter för gränssnitt, exempelvis spelar nyttan av gränssnittet roll. Gör det vad användaren behöver? Finns rätt funktioner? (www.useit.com. 2011)

Inte helt olikt Nielsen har Preece (2007) brutit ner användbarheten i följande sex mål.

- Effektivt - såtillvida att systemet hjälper användaren att utföra de tänkta målen
- Produktiv - i den bemärkelse att det gör vad det ska genom kortast möjliga väg.
- Säker – att systemet ser till att inte sätta användaren eller hennes arbete i en farlig situation.
- Ändamålsenlig – att produkten har de verktyg som behövs för att göra den tänkta uppgiften
- Lätt att lära – hur lätt det är för användaren att lära
- Lätt att komma ihåg – I den utsträckningen system stödjer användaren att komma ihåg hur hon ska göra.

Då användbarhet svarar för användarupplevelsen och hur njutningsfull användaren upplever systemet är viktigt att tänka på föregående mål för att få ett system som är tillfredställande för användaren. (Preece. 2007)

Vid design av ett gränssnitt är det viktigt att tänka på användbarheten genom användbarhetsdesign. Förstår användaren inte hur hon ska använda ett

program kan hon inte heller utföra sina uppgifter, likaså om det inte framgår vad hon kan göra eller om informationen är otydlig. Det är viktigt att skapa rätt typ av gränssnitt, pratar vi exempelvis om en websida kommer användaren att lämna sidan om hon inte kan använda den, om hon inte förstår vad den kan erbjuda henne eller om hon går vilse på sidan. Delvis beror det i det här fallet på att det finns många hemsidor och det inte är hela världen om hon stänger ner en, i de fall det handlar om en köpt programvara eller ännu värre ett system hon måste använda på jobbet så har hon inget val, det är därför viktigt att som designer se till användares behov och se till att användbarheten god. Att öka satsningarna på användbarhet kan för ett företag ses som att minska utbildningskostnaderna, då de anställda mycket tidigare förstår hur de ska arbeta. (www.useit.com. 2011)

Vid design av interaktiva system eller produkter är god användbarhet och användarupplevelse viktiga aspekter för att låta användaren känna sig tillfreds. För att kunna tillgodose dessa är det viktigt att ha dem i åtanke tidigt i designprocessen, det gäller att först förstå och konceptualisera den nuvarande och/eller tänkta användarupplevelsen. Det gäller också att lokalisera behoven och vara säker på att det som designas faktiskt är något önskvärt eller nödvändigt. Detta kan göras genom att skriva ner antaganden och idéer om den tänkta användningen för att sedan undersöka, försvara och förstöra dessa eller att göra faktiska användarundersökningar där man lokaliserar problemen och behoven. Således skapar man en konceptuell modell för vad systemet ska göra (Preece, 2007).

Användbarhet kan förbättras genom undersökningar för att ta reda på slutanvändarens behov genom att undersöka till exempel önsknings, miljö och behov. Detta kan göras genom olika typer av studier, men för initiala resultat kan det vara lämpligt att genomföra användartester med en riktig slutanvändare där denne ombes genomföra ett antal uppgifter utan hjälp vilket visar på vad som funkar bra eller dåligt. Användbarhetstänk är något som bör vara med från början i en designprocess, ju tidigare det kommer in ju mer kostnads- och resultateffektivt. (www.useit.com. 2011)

2.3.1 Mäta användbarhet

För att utvärdera användbarhet finns det många olika utvärderingsmetoder, men delas in i två grupper, kvantitativ och kvalitativ.

Det finns en rad kvantitativa metoder som mäter till exempel, antalet kontroller i gränssnittet, sekvensen av kontroller som måste användas för att nå ett mål, största antalet kontroller som användaren ställs inför, tiden det tar att utföra en uppgift genom antal klick, pekningar eller tangenttryckningar eller genom olika grafer. Det är således enkelt att mäta användbarheten, även

om det ibland kan ge olika resultat då olika användare har olika reaktionstid. (Alsmadi, I. et al., 2009)(Chandra, P. 2010)

En annan studie använder sig av parametrarna: tid, felprocent, antalet sidor besökta, antalet länkar klickade, antalet klick med musen, längd scrollat, längd dragen med musen, tid på varje sida och vägen tagen. Dessa kompletterades med den upplevda användbarheten för att på något vis få in subjektivitet. (Tarasewich, P. 2005)

Det man missar med kvantitativa metoder som de här är hur gränssnittet upplevs av användaren, varför det är viktigt att också använda sig av kvalitativa metoder. Precis som kvantitativa finns det också flera mer kvalitativa metoder (beskrivna nedan). Enligt Preece (2007) finns det tre huvudspår när det gäller utvärderingar, användartester, fältstudier och expertutvärderingar. För att få en bred och talande bild är det fördelaktigt att kombinera då båda metoderna.

Vid användartester kan man få in både kvalitativ och kvantitativ data beroende på utformningen av testet. Respondenten ombeds genomföra ett antal uppgifter, ofta i labbmiljö där testledaren kan övervaka och fånga användarens beteende och misstag, ibland används think aloud tekniken som innebär att användaren hela tiden talar om hur hon tänker när hon interagerar med gränssnittet. Användartesterna avslutas ofta med intervjuer eller enkäter för att fånga upp användarnas åsikter ytterligare.

Vid fältstudier, precis som vid användartester kan man få in båda typerna data. Genom metoden går man ut i respondenternas naturliga miljö och observerar hur hon använder gränssnittet, testledaren håller sig mest i bakgrunden här för att lämna så mycket utrymme för de riktiga interaktionerna som möjligt. Intervjuer och enkäter kan återigen användas för att fånga upp ytterligare åsikter.

Expertutvärdering fungerar mer kvantitativt och går ut på att låta en expert gå igenom produkten och testa den utefter checklistor, modeller eller genomgång där experten går igenom olika scenarion för att lokalisera problemen. (Preece, 2007)

2.4 Funktionalitet

Funktionalitet kan definieras som en grupp av handlingar och funktioner som ett system erbjuder sina användare, men funktionaliteten själv är mätbar genom hur tillgängliga dessa handlingar är för användaren. Full potentiell effektivitet i ett gränssnitt nås när alla funktioner som finns, finns tillgängliga

för användaren att använda på ett optimalt sätt vid rätt tidpunkt genom till exempel ett GUI (Karray, et al. 2008). Funktionaliteten på en produkt kommer ur de krav som ställs. Kraven är önskningar om vad produkten ska göra. Funktionen, som del av funktionaliteten kan därför definieras som det beteende som behövs för att möta de krav som ställs på produkten.

Ju fler funktioner eller hög funktionalitet en produkt har desto högre funktionell komplexitet får den (Bashir, H. A. et al. 1999). Det blir också det här som ställer krav på hur sofistikerat ett gränssnitt bör vara, exempelvis har en vatten kokare bara en funktion, nämligen att koka vatten och behöver därför inte vara mer komplext än så. (Karray, et al. 2008) Det finns ibland en upplevd känsla att ju fler funktioner som finns, ju mer flexibilitet och ju mer komplexitet desto bättre (Goodwin, N. C. 1987). Här gäller det att se till slutanvändaren och användningsområdet för att bestämma om funktionerna är nödvändiga eller bara spår på den upplevda komplexiteten. (Karray, et al. 2008)

Mappningen beskriver förhållandet mellan kontroll och funktion. Vid dålig mappning framgår inte tydligt vad en kontroll är ämnad att göra. Användaren upplever gränssnittet mer komplext och tvingas ägna mer kognitiv kraft för att utföra en tänkt uppgift. För att skapa god mappning krävs att designern har användarens mentala modell av gränssnittet i åtanke hellre än sin egen då denna ofta skiljer sig avsevärt. När de båda modellerna stämmer överens finns förutsättningarna för att skapa god mappning (Cooper, A. 2007).

Studier tyder på att funktionaliteten har en stor påverkan på komplexiteten men även att den har en viss påverkan på användbarheten. Ett exempel kan vara mobiltelefonen som utvecklades för att kunna ringa. Med tiden började man utveckla fler och fler funktioner utöver att ringa vilket har gett den fler funktioner och därmed högre funktionalitet, men också högre komplexitet. Mobiltelefonen är i många fall inte anpassade för dessa nya funktioner och har därför en sämre användbarhet. Tillverkade med tanke på alla funktioner och med omsorg mellan funktion och gränssnitt och resultatet har förutsättningar att bli bättre. Beroende på hur den funktionella komplexiteten hanteras genom GUI:n är det olika lätt att använda. (Ince, I. Et al. 2009)

2.5 Olika typer av användare

Det känns självklart att prata om användare och deras behov, men när man pratar om dem är det viktigt att ha olika typer av användare i åtanke då de inte har samma krav eller behov. Nybörjare skiljer sig helt mot expertanvändare, varför det är viktigt att tänka på vilken användare som kommer beröras när man designar ett gränssnitt.

Olika användare har inte bara olika krav, men dessa ändras över tiden. En nybörjare till exempel, kommer igång och presterar bättre i ett simplare system, medan en expertanvändare kommer bättre till pass i ett mer komplext system. Det måste dock finnas en balans då ett alltför komplext system även för en expert medför många misstag (Goodwin, N. 1987).

Det gäller dessutom att skilja på användare och designer av ett gränssnitt. Designern utvecklar en konceptuell modell för sig själv och designar gränssnittet därefter. Användaren har en modell utefter den hon är och de erfarenheter hon har för att förstå gränssnittet hon interagerar med, gränssnittet kan emellertid också ha en tredje modell. Alla modeller är klart viktiga, när de är så lika som möjligt är förutsättningarna för att uppnå god användbarhet bäst, men det är användarens modell som avgör användbarheten och vad som är förstått i gränssnittet. (Norman, D. 2002)

Användare kan å ena sidan klassificeras som nybörjare och vana användare, där de båda är motpoler på en skala där användare går från nybörjare till vana med tiden. Å andra sidan finns det naiva och expert användare som är motpoler på en skala om kunskap. Alla nybörjare kan bli vana användare, men för att utvecklas från naiv till expert krävs att mer kunskap utvecklas (Fisher, 1991).

Naiva användare är de som inte har någon tidigare kunskap alls inom område, den generella förståelsen för systemet i denna grupp är väldigt lika, de har lika bas, det vill säga ingen bas alls. De har ingen kunskap att applicera inom ett specifikt område och kan därför heller inte göra det, saknar helt konceptuell representation av gränssnittet.

Nybörjare är användare som har börjat lära sig något, men ännu inte har så mycket kunskap inom ett specifikt område. Det kan även vara vana användare som gått tillbaka vid lång frånvaro. De har en viss förståelse, men kan inte gå in djupare på ämnet. Förståelsen i denna grupp är som de naiva väldigt lika, men lite mer spridda.

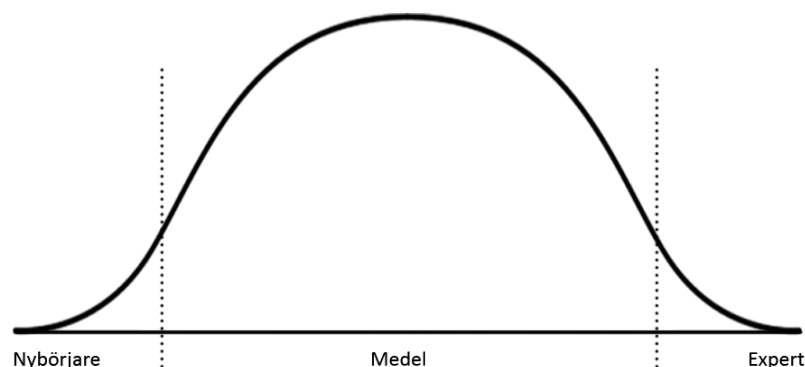
Generellt är skillnaden mellan naiva och nybörjare inte så stor och vi kommer därför i fortsättningen referera endast till nybörjare och prata om naiva teorier som de av icke-expert.

Vana användare är användare med mer erfarenhet än nybörjare, de har hunnit få en ett vanemönster och har en djupare förståelse för ämnet, men kan ännu inte alltid se en helhet eller applicera sina kunskaper utanför området. Den generella förståelsen för systemet i gruppen skiljer sig ganska mycket, ju längre från nybörjare ju större spridning. Vi kommer referera till den här gruppen som vana eller normalanvändare i fortsättningen.

Experter har stor kunskap inom sitt område och hög förståelse för systemet. De kan förstå helheten, har en djup konceptuell representation och kan applicera den utanför sina specialområden. Generellt är det inte lika stor spridning på den förståelsen för systemet i den här gruppen, men viss skillnad kan förekomma. (Cooke, et al. 1988)

Exempelvis kan vana och expertprogrammerare förstå programmering som helhet och inte bara sitt språk, vilket kan vara väldigt utmanade för en nybörjare. (Cooke, et al. 1988)

Vi kan prata om tre klasser där användaren börjar som nybörjare, kommer in i applikationen och snabbt blir en van (medel) användare, härifrån kan hon bli expert om hon skaffar sig rätt kunskap. När användaren väl blir expert krävs att kunskaperna underhålls för att inte falla tillbaka till medelanvändare (figur 1) (Fisher, 1991).



Figur 1. Visar hur olika användargrupper övergår i varandra, där höjden representerar antalet användare i gruppen

Flera andra studier fokuserar endast på nybörjare och experter. Undersökningar som genomförts i de studier visar att experterna kommer ihåg mer från sammanhängande program än nybörjarna, vilket också gör att experterna kan gruppera information på ett bättre, mer logiskt sätt. Experter organiserar sina uppgifter på ett djupare strukturerat sätt baserat på erfarenhet och vana, medan nybörjarnas organisation håller sig vid ytan. Experternas bedömning och uppfattning förändras mer sällan än de av nybörjaren. Självfallet är det väntat att experter har en djupare förståelse än nybörjare, men det visar att experter har ett annorlunda sätt att tänka, de kan se en helhet

en nybörjare har svårt att uppfatta. Experter tänker på en mer abstrakt nivå, medan nybörjarna tänker väldigt specifikt och konkret på den uppgift de håller på med utan att nå en högre abstraktionsnivå. Det specifika tänkandet är lätt bortglömt, medan det abstrakta täcker in ett större område och visar en mer generell förståelse som kan appliceras även på andra områden. (Cooke, et al. 1988)

3 Metod

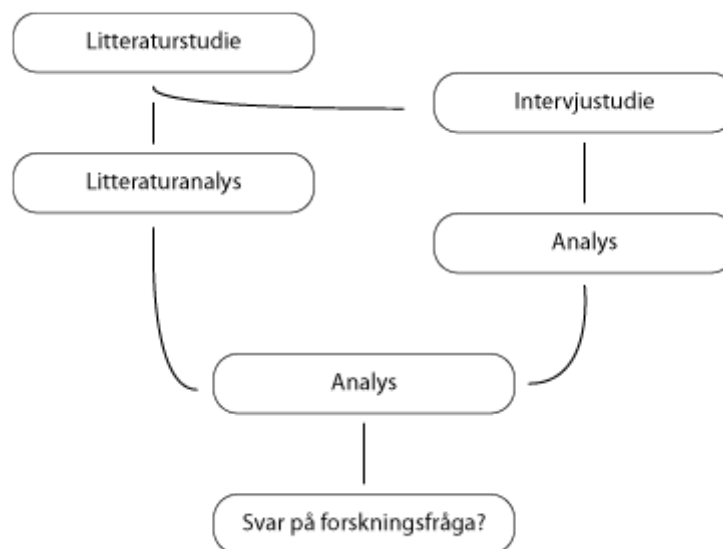
Kapitlet beskriver den utgångspunkt studien har haft och hur den har gått till väga för att svara på forskningsfrågan, genom litteraturstudie och intervjuer. Varje avsnitt innehåller en del om urval och tillförlitlighet.

3.1 Ansats

Studien har fokuserat på komplexitet och användbarhet och deras roll inom GUI, men även kommit att nudda vid funktionalitet. Syftet har varit att undersöka begreppen och försöka hitta och förklara sambandet dem emellan. Undersökningen har varit av induktiv karaktär och har undersökt problemet genom litteratur studie där information samlats in för att utföra strukturerade intervjuer, vilka har analyserats.

3.2 Upplägg

Under de 10 veckor som funnits till förfogande för projektet har en omfattande litteraturstudie och en intervjustudie gjorts. Ämnet till rapporten uppstod i ett behov hos ett telekomföretag där man arbetar med underliggande komplexa system men valt att lägga mer fokus på användbarhet. Till en början genomfördes en lättare litteraturundersökning för att få en grund att stå på, varpå studien gick in mer i detalj. Med litteraturstudien som grund skapades ett intervjuformulär som först testades på två personer innan den genomfördes på de utvalda respondenterna. Genom litteraturstudien tillsammans med intervjuerna har rapporten försökt svara på forskningsproblemet (figur 2).



Figur 2. Visar arbetsupplägget som användes för att komma fram till resultatet.

3.3 Litteraturstudie

Syftet med litteraturstudien var att undersöka tidigare forskning inom området, se olikheter och likheter, lägga ihop resultat och samt att använda som underlag till intervjustudien. För att få en bild av situationen, genomföra intervjustudien och kunna svara på forskningsfrågan undersöktes artiklar om komplexitet, användbarhet och funktionalitet inom området informatik. Litteraturstudien genomfördes först för att få en bas och kunna genomföra intervjun, parallellt med intervjun fortsatta sedan litteraturstudien. Därefter genomfördes en litteraturanalys där datan från litteraturundersökningen analyserades för att försöka dra slutsatser. Litteraturundersökningen har legat till grund för stor del av resultatet, utan vilken forskningsfrågan antagligen inte skulle kunna ha besvarats, både direkt genom informationen och indirekt genom hur intervjustudien var utformad.

3.3.1 Genomförande

Litteraturstudien började i universitetsbibliotekets artikel sök där artiklar inom komplexitet hittades, därefter fortsatte det till kurslitteraturen eftersom användbarhet fått en större del. Därefter återgick sökningarna till artikelsökning där fler och fler artiklar hittades. Artiklarna sållades först med hjälp av titel, abstrakt, sammanfattning och till sist innehåll för att få fram de mest relevanta. Det visade sig vara väldigt tidskrävande och omfattande, i slutändan kanske 10-15 procent av de funna artiklarna faktiskt användes.

3.3.2 Urval

För att kunna besvara forskningsfrågan undersökte litteraturstudien till en början bara artiklar om komplexitet men snart kom det att avgränsas med till komplexitet och användbarhet där en stor del av artiklarna fokuserade på att beskriva begreppen eller visa på olika studier hur de kan mätas. Hur de två begreppen kan mätas användes främst för att ta fram intervjustudien, men också för att visa vad begreppen betyder för varandra och dra paralleller. Funktionalitet visade sig spela en stor roll, varför även detta kom att undersökas. För att hitta relevant litteratur togs kurslitteratur till hjälp, varpå universitetsbibliotekets artikel sök användes.

Artiklarna om komplexitet visade sig ha väldigt spridda fokus, artiklar som hittades hamnade under diverse olika områden och det var svårt att hitta artiklarna inom informatik, men till slut var det ändå inom de ramarna de hamnade.

Användbarhet å andra sidan var lite lättare då man oftast pratar om användbarhet inom just informatik och det haft stor fokus inom utbildningsprogrammet interaktionsdesign där uppsatsen är skriven. I stor mån kunde kurslitteraturen användas för att definiera begreppet, men sen låg fokus på att hitta litteratur som också berörde komplexitet.

Även om det inte alltid var möjligt hade de flesta artiklar eller böcker med antingen informatik eller datavetenskap att göra, men just begreppet komplexitet är också beskrivet mer generellt.

3.3.3 Tillförlitlighet

Tillförlitligheten har i det här fallet kunnat säkras genom källurval. Artiklarna och böckerna har kritiskt granskats, i flera fall har kurslitteratur för programmet interaktionsdesign som har stor fokus på användbarhet använts och ingen artikel under nivån för denna rapport har använts.

3.4 Intervju

Syftet med intervjustudien var att komplettera litteraturstudien, se normalanvändarens uppfattning av begreppen och mer konkret se sambanden. Eftersom vi pratar mycket om upplevelse av gränssnitt är det viktigt att ta in bilden av normalanvändaren då experten oftast fått en annan syn, en syn som också inte förändras, på hur det är. Genom intervjustudien hoppades jag undersöka den upplevda komplexiteten och användbarheten och dra paralleller mellan de två begreppen från ett annat perspektiv. För att göra detta genomfördes en strukturerad intervjustudie omfattande sju öppna frågor (bilaga A). Frågorna uppkom ur litteraturstudien och tog hänsyn till tidigare

tester, intervjuer och påverkande faktorer. Studien omfattade tio respondenter från olika kunskapsbakgrunder, detta intressant då de har olika uppfattningar av användargränssnitt (se 2.5) och kanske därför också av begrepp och dess påverkan. Då litteraturstudien innefattar information från artiklar och böcker, dvs vetenskapliga studier är det uppfattningen av experter (se 3.1.1) så kan det vara relevant och intressant att se hur uppfattningen av icke experter är eftersom de har en annan helhetsförståelse. Det är också oftast icke-experten som använder ett gränssnitt, varför hennes uppfattning är viktig att kartlägga.

3.4.1 Genomförande

För att få fram intervjustudien granskades flera tidigare studier och hur dessa utförts. En av studierna hade undersökt flera faktorer som kunde antas ha en påverkan på komplexitet (se 2.2.3), hur den här studien var utförd användes som grund för modellerna som användes till intervjun. Frågorna var baserade på den litteraturstudie som gjorts, där olika element rörande komplexitet och användbarhet togs in. När det gällde att hitta vilka faktorer som skulle undersökas användes både kvalitativa och kvantitativa studier som exempel. För att förstå respondenternas förståelse ställdes strukturerade frågor om begreppen komplexitet och användbarhet.

I intervjustudien tillfrågades tio personer mellan åldrarna 22 och 35 ur olika användargrupper. Intervjuerna utfördes under loppet av tre dagar av en person. Personen antecknade och fyllde i en intervjumall (bilaga A) för varje person. Respondenterna tillfrågades om det var ok att intervjuerna spelades in, dock var det endast två av personerna som tillät inspelning. Intervjuerna genomfördes i respondenternas hemma miljö för att låta dem vara så bekväma som möjligt. Intervjuledaren försökte hålla en så opartiskt roll som möjligt för att inte färga svaren.

Innan intervjuerna började gav intervjuledaren respondenterna en introduktion till ämnet och intervjun där hon förklarade vad intervjun gick ut på och hur den skulle gå till och förklaring vad resultatet skulle användas till.

Av de tio respondenter som tillfrågades ansåg sig tre av dem vara nybörjare, tre medel och fyra avancerade inom sina IT-kunskaper, vilket innebar att icke expertgrupper täcktes in. Bland dem skilde sig dator användandet mellan fem och tolv timmar om dagen med ett medianvärde på åtta timmar, vilket får klassa dem alla som frekventa datoranvändare något som stödde kravet för erfarenhet i GUI:n.

De första två frågorna tog fram för att få en bild av varje respondents vana för att på så sätt se till att täcka en så bred grupp som möjligt. Dessa två frågor var till för att värma upp respondenterna och kartlägga deras erfarenheter. Att

de tillfrågades om sina datorvanor var för att säkra kontakter med GUI:n och för att se en skillnad mellan de tre grupperna, den informationen på grund av det låga antalet respondenter kom att inte få så stor uppmärksamhet som från början tänkt.

Följande två frågor grundade sig i forskningsfrågan och hade redan fått svar genom litteraturstudien, men där av experter. I intervjustudien ställdes de för att ta reda på den naiva uppfattningen av begreppen innan djupare information gavs. De ställdes helt öppet för att låta respondenterna svara helt fritt och därmed helt se deras förståelse av begreppen, men också väcka tankar hos dem för kommande frågor.

Därefter gavs en introduktion till nästa del av intervjun, där sex modeller presenterades. Modellerna togs fram genom litteraturen där de aspekter som var avgörande för upplevelsen av ett gränssnitt undersöktes. Här tog de mest förekommande påverkande faktorerna i ett gränssnitt för komplexitet och användbarhet ut, densitet, uppradning, gruppering och tomrum och illustrerades i sex modeller av olika utseende. Denna övning gjordes med stark grund i en tidigare lyckad undersökning (Tarasewich, P. 2005) där man tittat på andra påverkande faktorer för komplexitet på samma sätt. I det här fallet användes något andra faktorer i kombination med påverkade faktorer för användbarhet för att se respondenternas uppfattning. Respondenterna blev ombudda att rangordna modellerna i avseendena komplexitet och användbarhet. De blev också ombudda att motivera sina val. Detta är ett intressant komplement till litteraturstudien som visat att experter och icke-experters har olika förståelse för helheten av ett gränssnitt och genom frågan se icke-expertens upplevelse av de olika faktorerna. Det var intressant att se deras motivering för att se deras förståelse och tanke bakom sina val, något som kan användas för att förstå medvetenheten hos en icke-expert. Modellerna hoppades också väcka ytterligare tankar hos respondenterna och gav dem en gemensam kunskapsgrund för nästa fråga.

Till nästa fråga hade ord och faktorer som i litteraturen varit viktiga och haft med något av begreppen komplexitet och användbarhet att göra, främst var det faktorer som ansetts ha en direkt påverkan på gränssnitt i komplexitet och användbarhet. Genom orden, påverkande antingen komplexitet, användbarhet eller båda var tanken att undersöka vilka respondenterna upplevde ha något att göra med de två begreppen för att se möjliga upplevda samband. Respondenterna fick en förklaring till vad de skulle göra varpå en lista presenterades där de själva fick sätta kryss för de faktorer i den spalt de tyckte faktorn hade en påverkan och kommentera sina val. Frågan placerades i slutet av intervjun för att modellerna och andra frågor skulle bli en förberedelse och tankeväckare till frågan. Förutsatt att de inte hade kunskap

inom ämnet tidigare fick de alla samma grundpresentation och tankar vilket var intressant för att få en mer instinktiv uppfattning av påverkande faktorer.

Till sist kom en helt öppen fråga om det upplevda och föreställda förhållandet mellan komplexitet och användbarhet för att få synen av normal användaren på förhållandet. Respondenterna hade alla tidigare frågor som grund till tankar, en grundförutsättning för att kunna ge ett svar på frågan. Frågan var öppen för att låta respondenterna tolka sambandet mellan forskningsfrågans begrepp.

Tillsammans svarade frågorna i intervjun på liknande frågor som litteraturen, men ur synen av en icke-expert, vilket var intressant för att få den av de faktiska normalanvändarna. Studien gjordes som ett komplement till litteraturstudien för att bredda perspektivet och för att försöka se likheter mellan komplexitet och användbarhet som inte gjorts i tidigare studier av GUIn,

3.4.2 Frågeunderlag och urval

Frågorna som användes hade alla anknytning till litteraturen. För modellerna valdes de enligt litteraturen mest påverkande faktorerna ut, några som redan använts i en studie och andra som nämndes i litteraturen. Det var viktigt att ha ett starkt stöd från litteraturen för att se till att frågorna var relevanta för rapporten. Då komplexitet och användbarhet var de två mest betydande begreppen för forskningsfrågan var det också dem som intervjun undersökte.

Att en enkätstudie inte gjorts beror på tillförlitligheten, tidsmässigt räckte tiden inte till, det skulle dock varit ett nästa steg.

Respondenterna kom från olika användargrupper, från nybörjare till avancerade, men utan experter ut kunskaps synvinkel då denna redan framkommit i litteraturstudien för att täcka en bredare grupp. Ett krav för alla var att de skulle ha en förhållandevis hög datorvana eftersom det garanterade hög användning av GUIn. Datorvanan mättes enligt respondenternas egen bedömning om hur ofta de dagligen använde en dator. Åldrarna skulle vara mellan 20 och 50 år då detta är en grupp som är yrkes eller studieaktiva och ofta har hög datorvana. Respondenterna som valdes ut var studenter eller anställda vid IT-företag.

3.4.3 Tillförlitlighet

Antalet respondenter kan alltid diskuteras, för den här studien kunde det ha varit fler från varje användargrupp men för att ge en helhet och generell bild av funderingar och idéer var tio redan ett utömmande nummer då ingen ny information verkade uppkomma bland de sista intervjuerna.

3.5 Litteraturanalys

Litteraturanalysen gjordes för att koppla samman den data som framkommit under litteraturstudien. När litteraturstudien genomförts analyserades de olika delarna av studien där författaren letade efter gemensamma nämnare och olikheter för att till slut skapa en modell över sambandet och på så vis svara på forskningsfrågan.

3.5.1 Genomförande

Till en början gick författaren igenom hela teorin grundligt igen, därefter varje kapitel för sig för att försöka se övergripande kopplingar och gemensamma nämnare. Därefter ritades de olika begreppen upp och koppling började dras samtidigt som materialet undersöktes igen för att mer detaljerat kunna beskriva sambanden. Hela tiden var det viktigt att hålla referenser för att visa sambanden och dra paralleller. Som resultat av analysen gjordes en modell där begreppen visuellt visades med kopplingar emellan.

3.5.2 Urval

De ämnen som analyserades valdes ut i spår med forskningsproblemet. Komplexiteten och användbarheten nämns tydligt redan i frågan, funktionaliteten däremot var något som visade sig vara viktigt i litteraturstudien och för att den spelade en så stor roll också fick en del i analysen och modellen.

3.5.3 Tillförlitlighet

Analysen genomfördes av endast en person, men det gjordes grundligt och analysen refererar hela tiden till litteraturen och den gjorde litteraturstudien.

4 Resultat

Kapitlet presenterar resultatet av intervjun och analysen av litteraturstudien. Det går först igenom varje intervjufråga och sammanfattar resultaten, därefter kommer analysen, där en modell framkommer.

4.1 Intervju

Intervjustudiens frågor baserades på litteraturstudiens resultat, efter genomförande gjordes en intervjuanalys (Bilaga B) för att se ett samband studierna emellan.

Alla respondenter hade en generell förståelse av ordet komplexitet. Alla gav en övergripande bild för vad det var, medan vissa av dem kunde ge fler detaljer. Några av respondenterna sa att komplexitet var något som består av flera olika delar för att fungera och att de tillsammans skapar just komplexitet, andra fokuserade på uppbyggnaden och att komplexiteten är svårigheterna i denna, ytterligare andra fokuserade på antalet element, funktioner och interaktioner i ett system, faktorer som återkommer senare i intervjun. Två av respondenterna beskrev väldigt utförligt uppbyggnaden i element, deras interaktioner och kopplingar till varandra som komplexitet, beskrev det alltså som något med många skilda delar som är starkt sammanhängande och därmed bildar komplexitet, inte helt olikt från beskrivet i kapitel 2.2. De påpekades också att komplexitet hade en anknytning till funktionaliteten hos något och att den kunde vara mer eller mindre komplex beroende på antal.

När respondenterna blev tillfrågade om användbarhet kunde alla svara för innebörden av begreppet, även om de flesta inte kunde gå in på detaljnivå. Vissa gav mer koncisa svar, medan andra svävade ut väldigt detaljerat. Många refererade till programvara när de pratade om användbarhet, något som man oftast pratar om inom informatik. Andra respondenter beskrev användbarhet som av den förmåga en användare kan utföra en specifik uppgift och i den mån hon kan prestera inom ett definierat område eller i ett GUI syftande på lättlärdhet, lätthet att komma ihåg och effektivitet. Det syftar på användares förståelse och upplevelse och påverkas av många olika faktorer som innehåll, utseende och mappning, faktorer som återkommer senare i intervjun.



Figur 3. De sex skärmlayouter som visades för respondenterna.

Respondenterna fick se sex olika skärmlayouter som undersökte olika aspekter av mått på komplexitet och användbarhet (figur 3). De olika delarna i layouten och vad övningen gick ut på förklarades och de blev ombudade att rangordna skärmarna från den bästa till den sämsta inom komplexitet och användbarhet och motivera sina val

Rang\skärm	1	2	3	4	5	6
1	4			4		
2	4			4		
3		5			3	
4		2	1		5	
5		1	4			3
6			3			5

Tabell 1. Hur respondenterna rangordnade skärmarna i avseendet komplexitet.

Nästintill alla respondenter svarade 1 eller 4 som den minsta komplexiteten (figur 4) (tabell 1), där grupperingarna, uppradningarna och densiteten var bättre. Skillnaden mellan de två var tomrummen och breddförhållandena. I det här fallet kunde ingen tydlig skillnad dras mellan respondenterna. När de blev tillfrågade verkade det helt enkelt bero på personlig smak. Respondenterna motiverade dessa genom att antyda att uppradningarna och mellanrummen mellan de olika delarna, bra grupperingar i den förmodade

textdelen. En av respondenterna tyckte att uppdelningen var tydlig och kändes mindre komplex då den följer en standard.

När det gällde de sämst rankade svarade sex av respondenterna skärm 6, och två av dem skärm 3 vilket var de skärmar som var designade sämst inom grupperingarna, uppordningarna och densiteten. Precis som med 1 och 4 var skillnaden dem emellan tomrummen och breddförhållandena. Det som påpekades var dålig linjering och ingen struktur eller för rörigt.



Figur 4. De sex skärmlayouter rankade av respondenterna inom komplexitet och användbarhet. Från den bästa till den sämsta.

Avvikande var två av respondenterna som svarade att komplexiteten var densamma i alla fallen, då antalet element och den förmodade interaktionen mellan dem var likadan. Det finns olika sätt att se på komplexitet.

Inom användbarheten (tabell 2) var det samma två skärmar, 1 och 4 som var föredragna. Många av respondenterna reagerade på läsbarheten och platsen för texten och vidden verkade vara en smaksak vilket var det som spelade in på vilken skärm som valdes. Användarna tyckte att skärmarna hade bra linjering, hade definierade grupper med mellanrum, bra visualitet och en tydlig ordning.

Rang\skärm	1	2	3	4	5	6
1	4			4		
2	5			6	1	
3	1	5			4	
4		4	1		5	
5		1	3			6
6			6			4

Tabell 2. Hur respondenterna rangordnade skärmarna i avseendet komplexitet.

Likaså var det samma två skärmar som vid komplexiteten som hamnade på botten, med motivationerna ingen struktur, kaotisk, ingen tydlig storleksordning, otydlig positionering och uppdelning. Även här reagerade de på läsbarheten, vilken avgjorde vilken av de två skärmarna respondenterna valde i de flesta fallen.

Respondenterna blev om bedda att välja från en lista vilka faktorer som tagits ut ur litteraturstudien där de ansåg bidrog till komplexitet och användbarhet (tabell 1). Respondenterna hade lättare att plocka ut element de ansåg passa in på användbarhet än på komplexitet. Hälften av respondenterna hade i större utsträckning svårare att identifiera komplexitetsfaktorerna.

	Komplexitet	Användbarhet
Densitet	5	6
Gruppering	7	6
Uppradning	6	6
Storlek på element	2	8
Placering av element	3	10
Antal länkar	9	3
Djup	3	5
Balans på element	7	9
Omfattning grafik	4	4
Längd på gränssnitt		8
Bredd på gränssnitt	4	3
Synlighet av element	1	10
Tomrum mellan element	1	8

Tabell 3. De faktorer respondenterna plockade ut som de ansåg påverka komplexitet och användbarhet, med antalet respondenter som valde varje faktor.

De faktorer som över hälften av respondenterna ansåg bidra till komplexitet var gruppering (7), uppradning(6), antal länkar(9) och balans på element(7). Antal länkar verkade ha att göra med komplexiteten på helheten hellre än layouten när de pratade om det.

Rang\skärm	1	2	3	4	5	6
1	4			4		
2	4			4		
3		5			3	
4		2	1		5	
5		1	4			3
6			3			5

Tabell 2. De faktorer respondenterna plockade ut som de ansåg påverka komplexitet och användbarhet, med antalet respondenter som valde varje faktor.

När det gällde användbarheten var respondenterna snabba med att peka ut flera faktorer där alla tog ut placering av element och synlighet av element som bidragande faktor. Andra faktorer som rankade högt var balans på element (9), storlek på element (8), längd på gränssnitt (8), tomrum mellan element (8), densitet (6), gruppering (6) och uppradning (6).

De faktorer som valdes hos hälften eller fler av respondenterna i de båda begreppen är balans av element, densitet, grupperingar och uppradning. Medan de faktorer som skiljer sig avsevärt är placering av element, storlek på element, längd på gränssnitt, synlighet av element och tomrum mellan element. Det tyder på att det finna vissa likheter de emellan, men också en del olikheter.

När respondenterna blev tillfrågade vad de trodde länken mellan komplexitet och användbarhet hade de lite varierande svar. Vissa svarade att något som var komplext inte kunde vara användbart, andra sa att något som är komplext ofta är svårt att använda, men att det ändå kan fungera och att uppradning, struktur och lättlärdhet är faktorer som spelar roll på hur det kommer fungera för användaren. Några av användarna såg lite längre och visade ett större

engagemang för frågan, de pratade om visuell tillgänglighet mellan dem båda, något som är komplext i grund och botten kan om det är bra visuellt presenterat ha en god användbarhet.

”För att förklara, även om något är väldigt komplext i sin kärna, med bra visualitet kan det förbättra användbarheten.”

4.2 Litteraturanalys

4.2.1 Komplexitet i relation till användbarhet

Graden av komplexitet har visat sig vara knuten till användbarheten och har en viss påverkan. Flera faktorer som rör komplexitet, både funktionell och upplevd, verkar ha en viss anknytning till den användbarhet som upplevs. Förutom antalet funktioner finns det andra faktorer som påverkar komplexiteten, som layouten och utformningen på elementen. Komplexitet och användbarhet har ett klart samband, där komplexiteten kan påverka användbarhet både positivt och negativt.

Användbarheten påverkas av komplexiteten, där den funktionella komplexiteten (ju fler funktioner desto högre komplexitet och ju mer struktur desto mindre) spelar roll på innehållet och mappningen av GUIt och den upplevda komplexiteten som främst märks genom layouten har stor påverkan på användbarheten. (Comber, T. 1995).

Faktorer som information, densitet, uppradning, mappning och gruppering har en stor betydelse för komplexiteten. Dessa är också faktorer som påverkar användbarheten där användbarheten speglar hur användaren kan interagera med och upplever ett gränssnitt. (Preece, 2007)

Sådant som enligt Preece (2007) påverkar användbarheten är

- Effektivitet
- Produktivitet
- Säkerhet
- Ändamålsenlighet
- Lätlärdhet
- Lätthet att komma ihåg

Av dessa har effektivitet, produktivitet och ändamålsenlighet relation till den funktionella komplexiteten medan lätlärdhet och lätthet att komma ihåg kan påverkas av den upplevda komplexiteten. Då dessa är egenskaper som har med användbarhet skulle det kunna antyda att komplexitet har ett samband med användbarhet.

Kvantitativa metoder som används för att mäta användbarhet kan vara antalet kontroller, antal sekvenser, tid att utföra en uppgift, antal klick, pekningar och tangenttryckningar, tid på vara del i gränssnittet och väg till ett mål (Chandra, P. 2010)(Tarasewich, P. 2005). För att mäta komplexiteten kan man kvantitativt mäta ratio, tomrum, balans, omfattning grafik, antal ord, länkar, sidor och djup. (Tarasewich, P. 2005) Således kan man se att de båda har ett samband, där komplexiteten främst står för innehållet och användbarheten hur innehållet upplevs eller kan användas.

Simpliciteten av ett gränssnitt verkar ha en stor påverkan på prestationen, något som syns inom både användbarhet och komplexitet. Layoutfaktorer som information, densitet, gruppering, uppradning och uppdelning har genom studien visat sig påverka användbarheten och den upplevda komplexiteten av ett gränssnitt.

Man kan således anta att användbarheten påverkas av både funktionell komplexitet och komplexitet i gränssnitt och således den upplevda komplexiteten.

4.2.2 Vad är förhållandet mellan komplexitet och funktionalitet?

Funktionaliteten är de krav på beteende som användaren ställer på en produkt eller ett system. Med antalet funktioner ökar den funktionella komplexiteten (Bashir, H. A. et al. 1999). Det är dock inte bara antalet funktioner som påverkar komplexiteten utan också kopplingarna, förhållandena dem emellan (Gershenson, C. et al. 2004). Man skulle kunna säga att funktionerna är de olika komponenterna eller elementen i ett komplext system. Även om funktionerna utgör en stor del av komplexiteten utgör de inte helheten, utan kopplingarna dem emellan skulle vi inte se samma komplexitet eller få en helhet.

Komplexitet består av skilda delar som är sammanflätade för och blir därför svårare att skilja åt. (Gershenson, C. et al. 2004). De här delarna kan vara funktioner, men också olika element i till exempel en layout. Pratar vi om dem som funktioner kan dessa vara knutna till en eller flera andra funktioner/element som tillsammans påverkar den funktionella komplexiteten. Något som är intressant med komplexa system är att de ofta inte kan brytas ner i små delar, utan måste ses som helhet för att vara begripliga. Funktionaliteten kan inte alltid heller brytas ner i flera delar och störningar i delar i ett komplext system kommer påverka de andra delarna eller ibland till och med helheten. (Heylighen, F. 2008) (Albers, M.J. 2003)

Det tyder på att funktionaliteten har stor betydelse för komplexiteten, främst genom antalet funktioner. Antalet funktioner systemet har påverkar den bakomliggande komplexiteten, den funktionella komplexiteten. Antalet funktioner påverkar även den upplevda komplexiteten genom vad användaren kan göra i systemet och hur det då är utformat. Antalet funktioner bör vara lika med antalet kontroller för att hålla komplexiteten nere, ju fler kontroller som ska in i systemet desto mer funktionalitet att jobba med och större sannolikhet att komplexiteten blir högre. Det tyder också på att funktionaliteten även påverkar användbarheten, då fler funktioner är lika med fler kontroller, alltså delar att interagera med och därför också mer att ta hänsyn till vid användbarhetsdesign. Det gäller att hålla koll på förhållandet mellan funktion och kontroll vilket är avgörande för användarens uppfattning av gränssnittet och den slutliga användbarheten. (Cooper, 2007)

4.2.3 Komplexitet, funktionalitet och användbarhet – Helheten?

Det finns tre kriterier som bör uppfyllas för att ett GUI ska vara tilltalande för en användare, god användbarhet, rätt funktionalitet och god visuell kommunikation. Alla dessa är relaterade till funktionalitet, komplexitet och användbarhet. (Wilding, 1998) När man pratar om komplexitet i GUI:n finns det två typer av komplexitet, funktionell och upplevd komplexitet. Den funktionella komplexiteten syftar på sådant som har att göra med vad gränssnittet ska kunna göra, alltså funktionaliteten. (Bashir, H. A. et al. 1999) Den upplevda komplexiteten handlar å andra sidan hur gränssnittet upplevs av användaren och vad som finns där att interagera med, till exempel genom GUI:t.

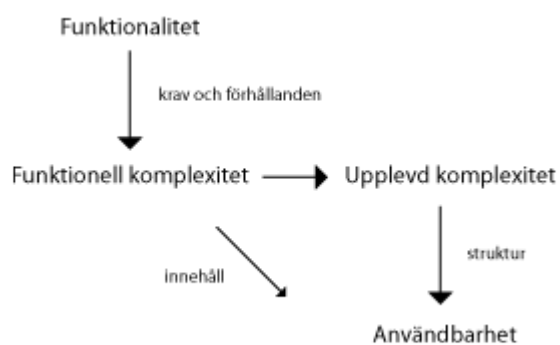
Den funktionella komplexiteten kommer med funktionaliteten och har med strukturen bakom gränssnittet att göra. De samband de olika funktionerna/elementen har. Funktionen har således stor påverkan på komplexiteten. En elvisp har en funktion, att vispa och är därför inte så komplex, en köksassistent däremot ska kunna knåda deg, vispa, hacka, riva etc. Köksassistenten har alltså flera olika funktioner och är därför mer komplex. (Norman, D. 2002) (Bashir, H. A. et al. 1999).

Ett användbarhet gränssnitt bör kunna utföra det användaren vill, det bör därför finnas en funktion för varje uppgift, vilket gör gränssnittet mer komplext, men också mer användarvänligt i det avseende att gränssnittet erbjuder de verktyg användaren behöver. (Norman, D. 2002)

Den upplevda komplexiteten spelar till största delen roll på hur gränssnittet presenterar sina funktioner och på den layout det har. Bättre struktur och ordning minskar den upplevda komplexiteten. Den upplevda komplexiteten

påverkas av den funktionella då GUIt där den upplevda komplexiteten finns är byggt på de funktioner och deras förhållande. (Comber, T. 1995) Det bör finnas ett tydligt förhållande mellan funktion och layout för att inte ytterligare strö på komplexiteten. Man skulle kunna säga att de båda ligger i olika lager, under ligger den funktionella och ovanpå som ett täcke den upplevda.

De båda i sin tur påverkar användbarheten. Den funktionella genom att den påverkar innehållet, de funktioner som finns och förhållandet dessa emellan. Den upplevda komplexiteten påverkan användbarheten i högre grad då den syftar på strukturen på GUIt. Det är med GUIt användaren interagerar och det hon ser, alltså där användbarheten ligger även om denna också påverkas om strukturen på de funktioner som ska finnas (figur 5).



Figur 5. Förhållandet mellan funktionalitet, komplexitet och användbarhet innan analysen.

Komplexitet påverkar användbarhet då komplexiteten i funktionerna bidrar till vad som måste finnas tillgängligt visuellt och därmed hur gränssnittet och användbarheten blir, samtidigt som det leder till hur den upplevda komplexiteten är.

5 Analys

I det här kapitlet görs en analys av litteraturanalysen och intervjustudien för att försöka se samband mellan de båda.

I alla begreppen går det att se likheter mellan litteraturstudien och intervjun, det är intressant att se då frågeställningen fokuserar mycket på upplevelsen, den upplevda komplexiteten och användbarheten och även om experter har mer att säga är det relevant att se till upplevelsen av normal användaren och icke-experten. Det går ganska tydligt att se en skillnad mellan experter och icke-experten i deras förståelse för helheten och förståelse för begreppen. Som nämnt i kapitel 3.1.1 skiljer sig deras förståelse ganska mycket, något som är rätt evident när resultaten jämförs, dock även intressant med deras mer naiva och konkreta tankar som inte är lika färgade.

Komplexitet enligt respondenterna är något som består av många delar för att fungera, svårigheten i uppbyggnaden av något är komplexitet eller som något med många skilda delar som är starkt sammanhängande och därmed bildar komplexitet. Stämmer bra med grundbeskrivningen av komplexitet. Komplexitet består av skilda delar som är sammanflätade för och blir därför svårare att skilja åt. (Gershenson, C. et al. 2004) Det är tydligt att icke-experten har en förståelse för begreppet, dock är det en hel del hon inte kan sätta ord på. Komplexitet till exempel, finns i olika former. Komplexiteten kan bero på funktionerna eller på utformningen av gränssnittet och därmed presentationen av dem. (Comber, T. 1995) (Heylighen, F. 2008)

Användbarhet enligt respondenterna hade en hel del likheter med den beskriven i teorin, men precis som med komplexiteten var det saker som saknades i beskrivningarna. Enligt respondenterna, något som är lätt att förstå och med den lätthet och effektivitet en användare kan genomföra en specifik uppgift i ett visst gränssnitt reflekterar gränssnittets användbarhet. Respondenterna får med essentiella delar, men saknar djupare förståelse för att ge mer detaljerade beskrivningar. Thimbleby (1994) beskriver användbarhet som den grad en viss användare kan nå ett visst mål i en viss miljö med avseende på komfort, effektivitet, produktivitet och acceptans. Förstår användaren inte hur hon ska använda ett program kan hon inte heller utföra sina uppgifter, likaså om det inte framgår vad hon kan göra eller om informationen är otydlig (www.useit.com. 2011).

De modeller som användes i intervjun grundade sig i studier som gjorts i litteraturen och undersökte faktorer som visat sig påverka komplexitet eller användbarhet enligt litteraturen. Rangordningarna må vara väntade, men det pekar på att de faktorer som tagits fram faktiskt har en påverkan, att uppgradningar, grupperingar och densitet faktiskt spelar roll på den upplevda

komplexiteten i ett GUI samt att dessa också verkar ha ett samband genom faktorerna. Det visar också att tomrum är mer av en smaksak och något som faktiskt inte har så stor påverkan när det gäller komplexitet. Respondenterna beskrev de bra som av god struktur, lättförståeliga och följde en standard varför de gav mindre komplexitet, medan de dåliga kommenterades som ingen linjering och dålig struktur.

Precis som med rangordningarna av modellerna med komplexitet var det rätt väntade resultat där faktorerna som verkar påverka komplexitet i ett GUI även påverkar användbarheten. Inte heller här verkar tomrummen spela någon större roll och kan därför rätt mycket räknas bort från påverkande. Det som påpekades som bra av respondenterna var definierade grupper med tydliga mellanrum, bra visualitet för de olika elementen och tydlig ordning, medan kaoset och läsbarheten kommenterades vid de sämre alternativen. Respondenterna visar konkret att det är viktigt att tänka på mappning och grupperingar för att underlätta navigation och att det bör finnas en god översikt i layouten.

Granskar vi listan på faktorer är de tagna från litteraturen av bland annat Tarasewich (2005) som sägs påverka antingen användbarhet eller komplexitet, verkar det som att respondenterna har lättare att förstå begreppet användbarhet än komplexitet då de markerat betydligt mer inom användbarhet. De faktorer respondenterna tyckt haft stor påverkan på de båda begreppen båda begreppen är

- balans av element
- densitet
- grupperingar
- uppradning

Detta inkluderar alltså de faktorer som undersökts genom modellerna, men även andra och ger ytterligare bevis för att de två begreppen har ett samband.

Inom komplexitet tyckte respondenterna att gruppering, uppradning, antal länkar och balans på element var de viktigaste faktorerna.

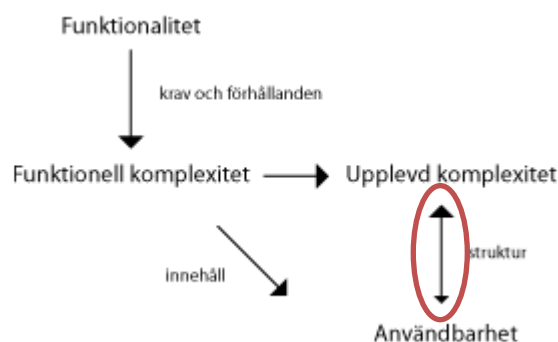
Inom användbarhet var det balans på element, storlek på element, längd på gränssnitt, tomrum mellan element, densitet, gruppering och uppradning. Här verkar det som att respondenterna tycker elementen påverkar användbarheten i stor utsträckning, något som det också gör. Just elementen har också en stor påverkan på komplexiteten, något respondenterna inte har en uppfattning om.

Respondenternas uppfattning om just de påverkande faktorerna skiljer sig något från den av litteraturen. I många avseenden är många av faktorerna påverkande för båda begreppen, men att elementen inte skulle spela så stor

roll för komplexiteten motsäger teorin om vad som spelar roll i ett GUI. (Tarasewich, 2005) Dock tyder detta förmodligen på att respondenterna inte har samma semantiska förståelse för begreppen.

När respondenterna blev tillfrågade om sin uppfattning av sambandet mellan komplexitet och användbarhet hade de lite varierande svar, beroende på helhetsförståelse och vilken grad av kunskap inom informatik hade sedan tidigare. Någon tyckte inte det fanns ett starkt samband, att något som var komplext inte kunde vara användbart. I de flesta fallen såg respondenterna någon form av samband där något som är väldigt komplext ändå kan vara användbart beroende på hur det presenteras i form av struktur, alltså att GUI:t spelar roll. Likaså kan något som är väldigt simpelt ha väldigt dålig användbarhet, men skulle då enligt litteraturen även ha en dåligt upplevd komplexitet även om den av funktionerna bakom var simpel.

Som resultat av litteraturanalysen skapades en modell för att illustrera det tolkade sambandet i litteraturen. Datan från intervjustudien stödjer i många avseenden modellen och motsäger egentligen aldrig den. Funktionaliteten som omnämns i modellen undersöktes inte explicit under intervjustudien, men har visat genom litteraturen att den har en påverkan på komplexiteten och några av respondenterna nämnde ändå funktionaliteten inom komplexitet, något med många funktioner som tillsammans bildar komplexitet. Enligt litteraturen ökar komplexiteten (den funktionella) med funktionaliteten, men funktionaliteten påverkar också vad användbarhetsdesignern har att arbeta med och kan därför också påverka hur god användbarheten för produkten blir. Litteraturanalysen i kombination med intervjustudien har lett till ett tillägg i modellen där det visade sig att flödet inte alltid är linjärt och användbarhet som egenskap också visat sig ha en påverkande faktor för den upplevda komplexiteten. (figur 6).



Figur 6. Förhållandet mellan funktionalitet, komplexitet och användbarhet efter analysen.

Tittar vi på hur respondenterna reagerar om komplexitet pratar de om de två olika typer av funktionalitet som lokaliserats av litteraturen utan att egentligen veta om att de gör en skillnad.

Respondenterna anger sambandet mellan de båda begreppen som att något kan vara komplext, men samtidigt vara användbart beroende på hur det presenteras – genom struktur och innehåll. Något kan också ha en låg komplexitet, men vara väldigt svår att använda beroende på hur det presenteras. Sambandet kan ses som att den funktionella komplexiteten påverkar den upplevda komplexiteten och användbarheten, men det kan också fungera på andra håll där användbarhetsdesign också kan ha en påverkan på den upplevda komplexiteten beroende på hur GUI:et utformas och hur man vänder problemet.

Skillnaden mellan de båda undersökningarna är stor, litteraturstudien grundar sig på den av experter där man tydligt kan utläsa att de förstår helheten och det de pratar om, medan de i intervjun har en förståelse, men saknar en djupare sådan. De kan ofta göra ett samband, men det är svårare att se en helhet, det är dock ändå intressant att se uppfattningen av normalanvändaren. Sammanfattningsvis kan man säga att intervjuerna på många punkter rör vid teorin och det den säger, men inte går lika djupt. På vissa punkter skiljer de sig åt, där de fokuserar på olika delar, men utan att egentligen någonstans motsäga varandra.

6 Diskussion

Det här kapitlet diskuterar till en början teorin, resultatet och analys och försöker knyta ihop i ett samband. Till sist förs en diskussion om metodval och utförande.

6.1 Diskussion om Teori, resultat och analys

Målet med rapporten var att besvara frågan:

Vad har komplexitet och användbarhet för påverkan i ett GUI och vad finns det för samband dem emellan?

Det kan vara svårt att jämföra litteraturen med intervjun eftersom det rör sig om två olika grupper och deras uppfattning, å ena sidan experterna som har en djupare förståelse och kan se helheten, å andra sidan icke-experten som inte har samma förståelse för helheten. Det är dock intressant att se båda versionerna och framförallt att höra tankarna från icke-experten, naiva teorier för att få en annan ingångsvinkel och öppna upp för fler tankar. Det är också viktigt att ta in vad icke-experten säger då hon oftast är den riktiga användaren och som Norman (2004) säger bör vi förstå användarna och utgå ifrån deras mentala modell när vi designar ett gränssnitt för att få bästa möjliga förutsättning till god användbarhet. Det var relevant att göra intervjuerna för att kunna konkret testa expertteorier som endast påverkat antingen komplexitet eller användbarhet för att se om det finns gemensamma nämnare, men också för att se till andra likheter och olikheter.

Teorin pekar på ett klart samband mellan komplexitet och användbarhet där det verkar finnas en hel del faktorer som är gemensamma nämnare för de båda begreppen, ytterligare fler gemensamma nämnare kunde identifieras genom intervjustudien som undersökte påverkande faktorer för de båda enskilt och tillsammans för att se om de överlappar.

I intervjun undersöks flera faktorer som enligt litteraturen har en påverkan på den upplevda komplexiteten och användbarheten, som till exempel densitet, uppradning, gruppering, mappning och antal och utformning på element varför detta också undersöktes i intervjun. Av alla presenterade faktorer pekade respondenterna ut fyra faktorer att ha en stark påverkan på både komplexitet och användbarhet - balans av element, densitet, grupperingar och uppradning. Här nämns faktorer som tidigare varit med i samma undersökning, som var utplockade från litteraturen att spela roll på de båda begreppen. Det är svårt att säga, möjligtvis blev personerna påverkade från tidigare uppgift, men begreppen i sig nämndes aldrig utan presenterades endast visuellt.

Enligt intervjun skulle man kunna dra slutsatsen att dessa faktiskt har en påverkan då de skärmexempel som var utformade i bra utförandes var de föredragna inom både komplexitet och användbarhet, man skulle kunna diskutera om dessa var för uppenbara, men det hade annars varit svårt att undersöka någon av aspekterna. Det man dock inte var överens om var tomrummet, detta kan tyda på att det inte spelade så stor roll utan bara är en smaksak. För att helt kunna svara på detta bör fler liknande tester göras undersökande samma och andra faktorer och sedan jämföra resultaten.

6.2 Diskussion om Metod

6.2.1 Litteraturstudie

För att få något att stå på kom litteraturstudien in i bilden tidigt, både för att formulera forskningsfråga och bygga en bas att grunda vidare studie på. Att tidigt börja läsa artiklar var något jag upplevde som väldigt positivt även om det i början var svårt att hitta rätt. Efterhand hittade jag rätt sökord och arbetet blev avsevärt lättare även om det ändå krävde ganska mycket sållade bland materialet.

Det är alltid svårt att veta var man ska dra gränsen för tillräckliga förklaringar för begreppen, tillräckligt med bakgrund, även var man ska placera gränsen för avgränsningen. När jag väl hade kommit igång hittade jag rätt många artiklar, vilket gjorde det svårt att veta vad som var relevant för rapporten. Till sist hann jag ändå inte gå igenom alla, men hade hittat tillräckligt med material för att stödja de teorier jag kom att bygga upp med hjälp av den. För att sortera artiklarna granskades först titel, sen abstrakt och slutsats varpå hela artikeln lästes.

Studien kunde gjorts klart lite snabbare, men jag är ändå glad att jag hade så många databaser att tillgå och därmed fler artiklar vilket ledde till att jag granskade fler artiklar. Jag tror dock att detta kan ha varit fördelaktigt då jag fått chansen att gå igenom så mycket olika material som möjligt.

Till sist kom litteraturstudien att spela en större roll i rapporten än vad som var tänkt från början.

6.2.2 Intervjustudie

Intervjustudien genomfördes av en intervjuledare som ställde 7 frågor till 10 respondenter. Frågorna var baseras på litteraturen och hade alla med komplexitet och användbarhet att göra. Syftet var att undersöka förståelsen och upplevelsen av begreppen.

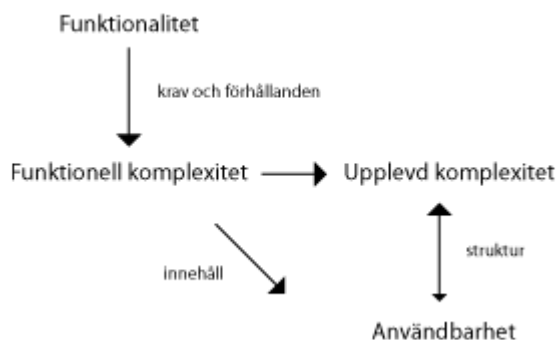
Genom 6 modeller undersöktes preferenser, de aspekter som undersöktes var densitet, gruppering, uppradning och tomrum. Resultatet kan dock inte ses som en sanning då 10 personer tillfrågades och modellerna kanske var för simpla även om det du skulle spegla var en generell bild och inte låta innehållet störa. Det som var bra med modellerna var att de var just generella för att inte låta någon text störa respondenten och att respondentens idéer om komplexitet och användbarhet redan hade undersökts tidigare i intervjun. Modellerna kan dock ha varit för ledande eller för självklara även om idén kom från en annan studie där vissa av faktorerna hade undersökts på liknande sätt och det hade fungerat bra. För att verkligen kunna säga något skulle samma studie behöva göras igen, men med många fler olika faktorer. Lika så borde studien genomföras på fler personer eller göras som enkät och därför täcka ett större antal, med risk för kvalitetsproblem på de öppna frågorna.

Under intervjuerna var det endast en intervjuare närvarande. Eftersom inte fler än två tillät att bli inspelade och intervjuledaren antecknade för hand kan det finnas något som undgått att bli antecknat.

Hade jag fått göra om undersökningen, hade jag först delat upp den i två, en intervju och en enkät. Intervjun hade gjorts mer omfattande för att verkligen kunna säga något, som sagt hade jag använt fler olika modeller med olika faktorer, men också något fler respondenter för vissa delar av intervjun. Något annat som också skulle kunna göras, skulle vara att jämföra olika användargrupper för att se förståelsen.

6.3 Slutsats

I rapporten har problemet *Vad har komplexitet och användbarhet för påverkan i ett GUI och vad finns det för samband dem emellan?* undersökts genom litteraturstudie och intervju. Uppsatsen har kommit fram till ett svar som beskrivs med hjälp av en grafiskt presenterad modell (figur 7).



Figur 7. Förhållandet mellan funktionalitet, komplexitet och användbarhet efter analysen.

Respondenterna beskrev sambandet mellan komplexitet och användbarhet genom att något som är komplext ändå kan vara användbart beroende på hur det presenteras samtidigt som något väldigt simpelt kan vara ha en låg användbart och upplevas komplext. Det skulle innebära att den funktionella komplexiteten påverkar användbarheten som i sin tur påverkar den upplevda komplexiteten. Det här pekar på att GUIt spelar en stor roll när det handlar om komplexitet och så fall att utvecklig av GUIn med god användbarhet skulle kunna råda bot på en komplex situation och att det är just de faktorer som använts i intervjun som spelar roll på den slutgiltiga upplevelsen av GUIt. Jag tror att GUIn i allmänhet kommer bli viktigare och viktigare och fler företag kommer förstå vikten med att skapa något som är användbart både internt och externt för att behålla sina kunder.

Ska vi sedan gå igenom modellen uppifrån och ner (figur 7) kommer funktionaliteten som kommit att spela en del i den här undersökningen in och har visat sig ha en viss påverkan på sambandet mellan komplexiteten och användbarhet, där funktionaliteten påverkar den funktionella komplexiteten alltså det bakomliggande i hela gränssnittet och därför också användbarhetsdesignen.

Funktionalitet kan definieras som de funktioner ett gränssnitt har, baserat på de krav som ställs på hur ett gränssnitt ska agera och kunna göra. (Bashir, H. A. et al. 1999) Inom komplexitet skulle de olika delarna kunna vara funktioner, således med ett förhållande till funktionaliteten. Den här komplexiteten kallar vi funktionell komplexitet, fler och fler funktioner innebär högre komplexitet. Det finns författare som hävdar att antalet

funktioner anger komplexiteten, medan andra hävdar att det är förhållandet mellan delarna som spelar roll. (Albers, M.J. 2003) (Heylighen, F. 2008) Jag skulle vilja säga att det är lite av båda. Antalet funktioner spelar stor roll, men förhållandet emellan dem kan antas ha större betydelse. Det är krav på produkten som avgör funktionerna och tillsammans med förhållanden dem emellan är det de som utgör sambandet mellan funktionaliteten och den funktionella komplexiteten. På samma gång påverkar också funktionaliteten indirekt den upplevda komplexiteten och användbarheten genom vad den ger dessa att arbeta med. Tittar vi sen på intervjun tyder det på att också användbarhetsdesignen påverkar den upplevda komplexiteten genom vad den gör av funktionaliteten i GUIt.

Förhållandet mellan de två typerna av komplexitet kan beskrivas som att funktionell komplexitet talar om strukturen på funktionerna som används i GUIt. Hur GUIt är utformat påverkar sen hur den upplevda komplexiteten är. Således kan ett GUI vara väldigt komplext funktionellt, designat på ett strukturerat sätt skulle det kunna upplevas mindre komplext eller tvärtom. Kanske bör det istället ses som att den funktionella komplexiteten påverkar användbarhetsdesignens förutsättningar, alltså vilka funktioner och vilka samband som finns, beroende på mappning och struktur som utformas därefter kan god eller dålig användbarhet skapas vilket också påverkar den upplevda komplexiteten.

Då kan man fråga sig, är användbarhet och upplevd komplexitet densamma? Nej det är det inte, det finns olika mått som mäter användbarhet och komplexitet. De avser olika egenskaper i ett GUI, men påverkas delvis av samma begrepp samtidigt som de har viss påverkan på varandra.

För att sammanfatta studien visar den att funktionalitet påverkar hur komplext något blir genom krav och faktiska förhållanden. Komplexiteten i sin tur finns i olika former, de viktigaste för ett GUI, funktionell komplexitet och upplevd komplexitet. Den funktionella komplexiteten påverkar genom vad den har att komma med den upplevda komplexiteten. De båda typerna av komplexitet påverkar i sin tur vad användbarhetsdesignern har att arbeta med när det gäller att användaranpassa gränssnittet, ju fler funktioner desto mer att ta hänsyn till vid mappning, funktion - kontroll. Om det görs på ett bra sätt svarar sidan för de krav användaren har så hon kan utföra sina uppgifter optimalt. Den utformning sidan har genom användbarhetsdesignen, påverkar också den upplevda komplexiteten. Alltså kan ett system trots att det har en hög komplexitet arbeta med de faktorer som tagits upp och med god användbarhet hjälpa till att reducera komplexiteten.

När funktionerna blir fler, blir komplexiteten större och användbarheten mindre, men beroende på hur det presenteras i GUIt kan det upplevas antingen mer eller mindre komplext och användbart.

6.4 Fortsatt forskning

Resultatet på studien kräver vidare studier och hoppas öppna upp tankar kring komplexitet och användbarhet, redan nu är resultatet relevant för tillverkare av komplexa system och öppnar upp nya tankebanor. Även om rapporten har givit svar på forskningsfrågan finns det klart utrymme för fortsatt forskning, exempelvis har inte tillräckligt många aspekter av påverkan på komplexitet undersökt, samtidigt som en mer omfattande intervju bör genomföras för att verkligen kunna säga något om det som undersöktes. Vidare skulle jag också vilja se utvecklad forskning inom sambandet komplexitet-användbarhet såväl som att hitta andra samband till komplexitet.

Jag skulle konkret föreslå en omfattande enkätstudie där man vidare undersöker många fler aspekter än de jag gjorde i min studie i kombination med en mer omfattande intervju innefattande flera olika användargrupper. Det skulle också vara intressant att se en kvantitativ mätning genomförd på en mockup gjord med så liten komplexitet som möjligt och en med hög undersökande de aspekter som tagits upp.

7 Referenser

Böcker:

Albers, M.J. & Mazur, B. 2003. *Content and Complexity: The Role of Content in Information Design*. Mahwah, USA. Lawrence Erlbaum Associates.

Collier Hillstrom, L. & Hillstrom, K. 2002. *Encyclopedia of Small Business, 2nd Edition*. Detroit, USA. Gale

Cooper, A., Reimann, R. & Cronin, D. 2007. *About Face: The essentials of interaction design*. Indiana, USA. Wiley Publishing Inc.

Norman, D. A. 2002. *The design of everyday things*. New York, USA. Basic Books

Preece, J., Sharp, H. & Rogers, Y. 2007. *Interaction Design, Beyond Human Computer Interaction*. Chichester, USA. John Wiley and sons Ltd.

Artiklar:

Alsmadi, I. & Al-Kabi, M. 2009. *GUI Structural Metrics*. The International Arab Journal of Information Technology.

Bashir, H. A. & Thomson, V. 1999. *Estimating Design Complexity*. Journal of Engineering Design. London. Taylor and Francis

Chandra, P. & Manjunath, G. 2010. *Navigational Complexity in Web Interactions*. Raleigh, North Carolina, USA. ACM.

Comber, T. & Maltby, J. R. 1995. *Evaluating Usability of Screen designs with layout complexity*. Southern Cross University, Lismore, Australia.

Cooke, N.J. & Schvaneveldt, R.W. 1988. *Effects of computer programming experience on network representations of abstract programming concepts*. International Journal Man-Machine Studies.

Fisher, J. 1991. *Defining the Novice User*. Behaviour and Information Technology.

Gershenson, C. & Heylighen, F. 2004. *How can we think the complex?*. Bryssel, Belgien. Vrije Universiteit Brussel.

Goodwin, N. C. 1987. *Functionality and usability*. ACM

Heylighen, F. 2008. *Complexity and Self-Organization*. Bryssel, Belgien. Encyclopedia of Library and Information Sciences.

Ince, I., Salman, Y. & Yildirim, M. 2009. *A User Study: The Effects of Mobile Phone Prototypes and Task Complexities on Usability*. Kyungsoong University, Busan, South Korea.

Karray, F., Alemzadeh, M., Abou Saleh, J. & Nours Arab, M. 2008. *Human-Computer Interaction: Overview of State of the Art*. International Journal on smart sensing and intelligent systems

Parush, A., Nadir, R. & Shtub, A. 1998. *Evaluating the layout of graphical user interface screens: Validation of a numerical computerized model*. International journal of human-computer interaction

Parush, A., Shwarts, Y., Shtub, A. & Chandra, M. J. 2005. *The Impact of Visual Layout Factors on Performance in Web Pages: A Cross-Language Study*. Human Factors: The Journal of the human factors and Ergonomics Society

Tarasewich, P. 2005. *An investigation into web site design complexity and usability metrics*. Quarterly Journal of Electronic Commerce

Thimbleby, H. 1994. *Formulating Usability*. SIGCHI Bulletin.

Wilding, C. 1998. *Practical GUI screen design: Making it usable*. Prahran Vic, Australien. The Hiser Group

Digitala källor:

www.britannica.com

<http://www.britannica.com.proxy.lnu.se/EBchecked/topic/242033/graphical-user-interface-GUI>

[Hämtad 020511]

<http://www.britannica.com.proxy.lnu.se/EBchecked/topic/130050/complexity>
[Hämtad 020511]

www.useit.com

<http://www.useit.com/alertbox/20030825.html>

[Hämtad 080511]

Bilagor

Bilaga A - Intervjufrågor

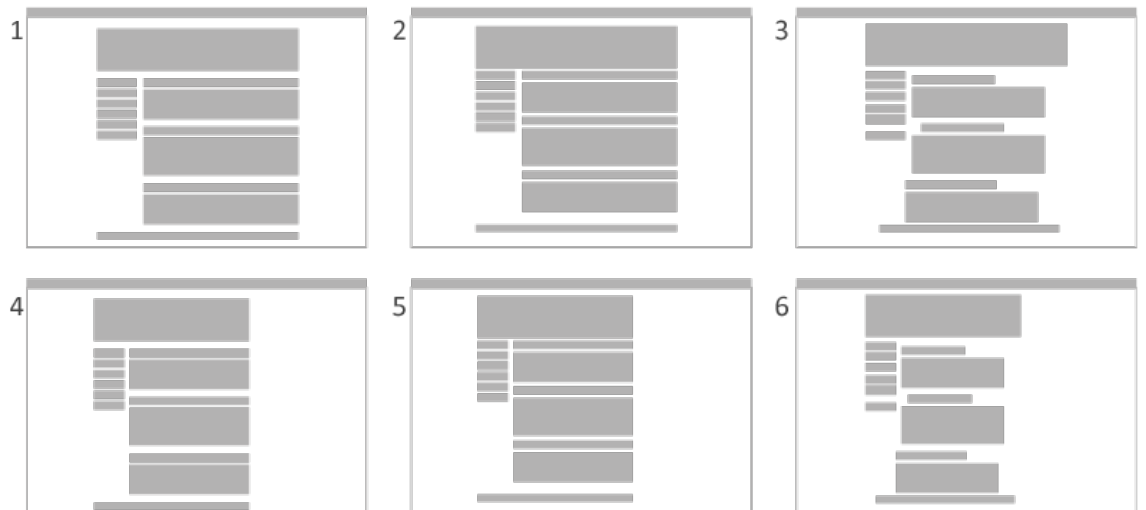
Den här intervjun handlar om komplexitet och användbarhet i GUI:n, det vill säga grafiskt användargränssnitt. Målet med intervjun är att förstå människor ur olika användargrupperns förståelse för begreppen. Jag kommer därför ställa en rad frågor till dig där jag vill att du svara så uttömmande och detaljerat du kan. Är det något du inte förstår är det bara att fråga.

1. Ungefär hur ofta använder du din dator dagligen?
2. Hur bra anser du din kunskap vara för teknologi och datorer vara?
Nybörjare Medel Avancerad
3. Vad menas med komplexitet enligt dig?
4. Vad menas med användbarhet enligt dig?

Följande bilder representerar enkla skärm layouter och innehåller alla välkända element, sidhuvud, meny, rubriker, innehåll och sidfot.

5. Rangordna de olika layouterna i avseende på komplexitet och användbarhet, börja med den du anser håller bäst standard. Motivera de bästa och sämsta valen.

Komplexitet:



Användbarhet:

6. Det finns flera faktorer som påverkar upplevelsen av komplexitet och användbarhet, vilka av dessa tror du påverkar dem var för sig?
Här vill jag att du kryssar i de fallen du anser att faktorn påverkar i rätt kolumn, det är ok att kryssa i båda om du tycker att faktorn har en påverkan på båda.

	Komplexitet	Användbarhet
Densitet		
Gruppering		
Uppradning		
Storlek på element		
Placering av element		
Antal länkar		
Djup		
Balans av element		
Omfattning grafik		
Längd på gränssnitt		
Bredd på gränssnitt		
Synlighet av element		
Tomrum mellan element		

7. Vad tror du är sambandet mellan komplexitet och användbarhet?

Bilaga B - Intervjuanalys

Den här intervjun handlar om komplexitet och användbarhet i GUI:n, det vill säga grafiskt användargränssnitt. Målet med intervjun är att förstå människor ur olika användargrupperns förståelse för begreppen.

1. Ungefär hur ofta använder du din dator dagligen?

5, 6, 6, 7, 7, 9, 9, 10, 12, 12

Kan ses som hög datorvana bland alla respondenter

2. Hur bra anser du din kunskap vara för teknologi och datorer vara?

<i>Nyborjare</i>	<i>Medel</i>	<i>Avancerad</i>
3	3	4

3. Vad menas med komplexitet enligt dig?

Några respondenterna sa att komplexitet var något som bestod av olika delar för att fungera och att dessa tillsammans skapade komplexitet. Andra sa att det är svårheten något har beroende på hur det är uppbyggt. Ytterligare några sa att det var ett stort antal element, funktioner och interaktioner eller något som är svårt att förstå. Vissa respondenter gav flera svar. Man skulle kunna säga att de flesta respondenterna hade en idé om vad komplexitet är, men det var inte många som hade något djupare förståelse.

4. Vad menar med användbarhet enligt dig?

Nästan alla respondenter hade en bra idé om vad användbarhet är även om inte alla kunde ge ett detaljerat svar. "Användbarhet är förmågan för användaren att kunna göra en viss uppgift i ett visst gränssnitt, användbarhet reflekterar systemets tillgänglighet." "Något som är lätt att förstå och använda, utan användning för en manual"

Följande bilder representerar enkla skärm layouter och innehåller alla välkända element, sidhuvud, meny, rubriker, innehåll och sidfot.

5. Rangordna de olika layouterna i avseende på komplexitet och användbarhet, börja med den du anser håller bäst standard. Motivera de bästa och sämsta valen!



Komplexitet:

Rang\skärm	1	2	3	4	5	6
1	4			4		
2	4			4		
3		5			3	
4		2	1		5	
5		1	4			3
6			3			5

8/10 gjorde rangordningen, de övriga två tyckte att komplexiteten var densamma då antalet skiljda element var samma. Annars kan man se att det var ganska tydligt att valet stod mellan skärm 1 och 4 som preferens, att det var hälften av varje kan tyda på att tomrummen inte spelade något roll för annat än personlig preferens.

Användbarhet:

Rang\skärm	1	2	3	4	5	6
1	4			4		
2	5			6	1	
3	1	5			4	
4		4	1		5	
5		1	3			6
6			6			4

10/10 rangordnade, kanske tyder det på att användbarhet är enklare att förstå, men det var även lite mer spridda resultat vilket kanske saga motsatsen. En av respondenterna höll nämligen starkt på att läsbarheten var viktig varför hon föredrog de smalare skärmarna. Vad det gällde tomrummen här verkade de inte heller spela någon roll utan bara vara en smaksak då spridningen även här var rätt lika.

6. Det finns flera faktorer som påverkar upplevelsen av komplexitet och användbarhet, vilka av dessa tror du påverkar dem var för sig?

	Komplexitet	Användbarhet
Densitet	5	6
Gruppering	7	6
Uppradning	6	6
Storlek på element	2	8
Placering av element	3	10
Antal länkar	9	3
Djup	3	5
Balans av element	7	9
Omfattning grafik	4	4
Längd på gränssnitt	0	8
Bredd på gränssnitt	4	3
Synlighet av element	1	10
Tomrum mellan element	1	8

De viktigaste påverkande faktorerna verkar vara densitet, gruppering, uppradning (som var undersökningsfaktorer bland modellerna), storlek på element, placering av element, antal länkar, balans på element, längd på gränssnit, synlighet av element och tomrum. Detta tyder på att just element och utformningen på dessa har en stor betydelse, men även hur de är placerade och grupperade, sådant som enligt litteraturen är viktigt för att skapa struktur, minska komplexiteten och öka användbarheten. Som man kan se verkar det ha varit lättare att placera ut användbarhet eller så var det helt enkelt så att egenskaperna stämde bättre överens med användbarhet, då de flesta var tagna från komplexitetsmått är det dock svårt att tro.

7. Vad tror du är sambandet mellan komplexitet och användbarhet?

Alla kunde inte riktigt ge en bra beskrivning på just sambandet, men de flesta kunde se en viss koppling. Några av respondenterna sa

”Ju mer komplext något är ju svårare är det att använda”

”De båda handlar för mig om struktur, linjer och förståelse.”

” Något som är komplext kan fortfarande ha bra användbarhet, men länken mellan dem anser jag vara den visuella tillgängligheten. För att förklara, även om något är väldigt komplext i sin kärna, med bra visualitet kan det förbättra användbarheten.”



Linnéuniversitetet

Institutionen för datavetenskap, fysik och matematik

351 95 Växjö / 391 82 Kalmar

Tel 0772-28 80 00

dfm@lnu.se

Lnu.se