



Karlstad Business School
Handelshögskolan vid Karlstads universitet

Jonas Svensson & Adam Nabrink

Användbarhet i smartphones

En studie om de ledande operativsystemen

Usability in smartphones

A study of the leading operating systems

Informatik
C-uppsats

Termin: HT – 12
Försvrad: 2013-08-23
Handledare: Lennart Molin

Karlstad Business School
Karlstad University SE-651 88 Karlstad Sweden
Phone: +46 54 700 10 00 Fax: +46 54 700 14 97
E-mail: handels@kau.se www.hhk.kau.se

Sammanfattning

Utvecklingen av mobiltelefoner och mobiltelefonmarknaden ökar i snabb takt. Bara i Sverige såldes ca 3.8 miljoner mobiltelefoner år 2011, över hälften av dessa var smartphones. Användning av en ny teknisk enhet kan i många fall vara problematisk till en början och olika standarder kan utvecklas. Därför frågar vi oss hur lätt det är att byta mellan idag ledande system; hur användarvänliga är de för nya användare av andra system? Med hjälp av användartester testar vi systemen Android och iOS. Vi lyfter fram områden där systemen visar brister samt lämnar förbättringsförslag, samt diskuterar om områden där det ena systemet gjort en lösning på ett mer välfungerade sätt. Datainsamlingen skedde genom att göra användartester på våra testobjekt, HTC one X samt iPhone 4, en testperson i taget och sammanlagt åtta personer. Testpersonerna fick en enkät med uppgifter att utföra på testobjektet, denna uppgift fick sedan en svårighetsgradering samt om möjligt en kommentar av testpersonerna. Testerna resulterade i olika problem hos testobjekten, men det slutgiltiga resultatet visade i en hög användbarhet i båda fallen. Vi ser möjligheter till att förbättra båda systemen men inom olika områden.

Abstract

The evolution of mobile phones and mobile phone market is growing rapidly. Sweden alone sold approximately 3.8 million mobile phones in 2011, over half of which were smartphones. The use of a new technological device can often be problematic to begin with and different standards can developed. Therefore, we ask ourselves how easy it is to switch between today's leading systems; how user-friendly are them for the new users of other systems? With the help of user testing, we test the systems Android 4 and iOS 6. We highlight areas where systems show deficiencies and provide suggestions for improvement; we also discuss areas where one system has a solution to a more well-functioning manner. Data collection was done by usability testing on our test devices, the HTC one X and the iPhone 4, one test person at a time and a total of eight people. The subjects were given a questionnaire with information to perform on the test object, this task were then given a difficulty rating and, if possible, a comment of the test subjects. The tests resulted in various problems of the test objects , but the final result showed a high level of usability in both cases. We see opportunities to improve both systems but in different areas.

Förord

Ett tätt samarbete har genomsyrat denna forskning mellan båda författarna, Jonas Svensson och Adam Nabrink. Vi har jobbat tillsammans under hela processen, hela vägen från att finna ett intressant ämne att jobba kring, metoduppbyggnad, testgenomförande och slutförande. Ingen känner sig åsidosatt och ett bra samarbete har gjort denna forskning genomförbar. Vi vill även tacka vår handledare Lennart Molin för stort stöd samt våra testpersoner som ställde upp med sin tid.

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1 Bakgrund.....	1
1.2 Syfte.....	2
1.3 Undersökningsfrågor.....	2
1.4 Målgrupp.....	2
1.5 Avgränsning.....	2
2. Metod	4
2.1 Metodgenomgång.....	4
2.1.1 Intervjuer.....	4
2.1.2 Enkäter.....	4
2.1.3 Användartester.....	5
2.1.3.1 Pilottest.....	5
2.1.3.2 Användartest.....	5
2.2 Testets tillvägagångssätt.....	6
3. Teori	7
3.1 Tidigare forskning.....	7
3.2 Referensram.....	8
4. Empiri	10
4.1 Resultatintroduktion.....	10
4.2 Pilottest.....	10
4.3 Resultatgenomgång.....	11
4.3.1 Communication.....	12
4.3.2 Browsing.....	15
4.3.3 Productivity.....	17
4.3.4 Various questions.....	18
5. Analys och slutsats	21
5.1 Testutvärdering.....	21
5.1.1 Communication.....	21
5.1.2 Browsing.....	22
5.1.3 Productivity.....	22
5.1.4 Various questions.....	23
6. Diskussion	24
6.1 Sammanfattning av testresultat.....	24
6.2 Förslag till framtida forskning.....	24
7. Referenslista	25
Bilagor	27
<i>Bilaga A: Specifikationer av testobjekt</i>	27
<i>Bilaga B: Uppgiftsformulär</i>	28
<i>Bilaga C: Formulär för medgivande av test</i>	32
<i>Bilaga D: Benyon's 12 principer</i>	33
<i>Bilaga E: Nielsen's 10 Usability Heuristics for User Interface Design</i>	35
<i>Bilaga F: Shneiderman's Eight Golden Rules of Interface Design</i>	37

1. Inledning

I inledningen lyfter vi fram bakgrunden till vår undersökning, vi tar även upp vårt syfte, frågeställning, målgrupp samt de avgränsningar vi valt att göra.

1.1 Bakgrund

När man som användare skall sätta sig in i en ny enhet, kan det vara svårt att använda denna. Gäller detta en teknisk enhet som en dator, mobiltelefon eller TV-apparat kan det vara extra svårt, detta då nya produkter har väldigt många komplexa funktioner. Därmed är det viktigt med bra interaktionsdesign¹ som gör att användaren kan använda den nya enheten till sin fulla potential utan vidare ansträngning.

A system with a high degree of usability will have the following characteristics;

- It will be efficient in that people will be able to do things using an appropriate amount of effort.
 - It will be effective in that it contains the appropriate functions and information content, organized in an appropriate manner.
- (Benyon 2010, s. 84)

1973 ringdes det första mobilsamtalet (Holm & Bengtsson, 2012). 1992 skickades det första meddelandet med "short message service", dagligt kallat "SMS". Utvecklingen av mobiltelefonen fortlöpte och snart var det interna antenner och lätta mobiltelefoner som gick att vika ihop och stoppa i fickan. 2001 lanserades 3G nätet i Japan, vilket gjorde Internet snabbare och mer lättillgängligt. Den första "smartphonen"² med touch skärm kom 2001, Ericsson R380. Det stora genombrottet för mobiltelefoner/smartphones kom 2007 när Apple släppte sin första iPhone som hade stor tryckskärm och var helt utan fysiskt tangentbord (Duzic & Westerberg, 2011). 2008 fick Apple konkurrens av Google som lanserar sitt operativsystem Android genom HTC Dream som snabbt blev populärt (Gartner, 2012).

2011 såldes ca 1,77 miljarder mobiltelefoner världen över (Gartner, 2012). Det motsvarar nästan 5 miljoner telefoner varje dag, samtidigt som det bara i Sverige såldes 3,8 miljoner mobiltelefoner under året 2011 (MobilTeleBranchen [MTB] 2012). Mobiltelefonmarknaden har utvecklats mycket de senaste åren, mycket tack vare smartphones. Av de 3,8 miljoner mobiltelefoner som såldes 2011 i Sverige var hela 2,5 miljoner smartphones (MTB, 2012). Dessa siffror visar att mobiltelefonmarknaden är väldigt stor i såväl Sverige som i världen, och majoriteten av världens befolkning har idag en mobiltelefon. Väldigt många av dessa användare använder sig av just en smartphone.

1 Interaktionsdesign, designområde som inriktar sig på användbarhet främst i digitala system, t.ex. webbsidor och mobilapplikationer.[...] Interaktionsdesign fokuserar på den del av produkten som användaren ska interagera med, vilka behov som ska tillfredsställas och hur användaren enkelt ska hitta det som eftersöks (Nationalencyklopedin, 2013).

2 Smartphone kan man säga är en hybrid av telefon och dator, ofta med en större skärm än vanlig mobiltelefon. Smartphones är väldigt beroende av Internet, då stor del handlar om program s.k. appar kopplade mot Internet. Men självklart finns allt som finns hos en vanlig mobiltelefon där (Phonescoop, 2012)

Denna uppsats är tillägnad frågor som handlar om att designa ett användarvänligt system som skall passa alla typer av användare. Det finns många lösningar på olika problem, men finns det någon lösning som är bättre än den andra? Genom användartester samt enkätfrågor testas de två största operativsystemen i smartphones som i skrivandets stund är Apple iOS samt Google Android (Gartner, 2012). Under våra tester använde vi oss av två smartphones, iPhone 4, figur 1.1, med iOS 6.0.1 samt HTC one X, figur 1.2, med Android 4.0.4. Detaljerad specifikation över telefonerna kan ses i bilaga A.



Figur 1.1, iPhone 4



Figur 1.2, HTC one X

Operativsystemen var de senaste versionerna tillgängliga under vår testperiod. Med hjälp av användartester svarar vi på de undersökningsfrågor som ställs. Den genomförda undersökningen har användartestat förinstallerade applikationer och funktioner i testobjekten som finns när dessa kommer från fabrik.

1.2 Syfte

Vi frågar oss hur lätt det är att byta mellan idag ledande system; hur användarvänliga är de för nya användare av andra system? Syftet med vårt användartest har varit att med två vanliga operativsystem, Android 4.0.4 och iOS 6.0.1, finna problematiska funktioner. Genom dessa problematiska funktioner hitta förbättringsområden i förinstallerade funktioner och applikationer i båda operativsystemen. Vidare är syftet att lyfta fram områden där det ena systemet gjort lösningen på ett mer välfungerande sätt.

1.3 Undersökningsfrågor

- Vilka funktioner hos operativsystem i smartphones kan vara problematiska ur ett användarperspektiv för redan vana smartphonesanvändare?
- Hur kan dessa funktioner förbättras?

1.4 Målgrupp

Målgruppen för denna studie är systemutvecklare och interaktionsdesigners med inriktning på apputveckling. Vi hoppas att våra resultat också kan nå operativsystemutvecklare.

1.5 Avgränsning

Ledande operativsystem på marknaden i världen är idag Google's Android med 50,9 procent och Apples iOS med 23,8 procent, (Gartner, 2012). Därmed kommer vi att

fokusera på dessa två. Vi väljer därmed att utesluta andra stora system som Windowsmobile, Symbian och RIM. Innan vi startade upp med denna undersökning var tanken att även lyfta fram andra system, då framför allt Symbian. Men efter att frågat runt mycket bland vänner och även andra fann vi att de andra systemen visade sig väldigt ovanliga. Det vill säga både vi och Gartner (2012) lyfter fram just iOS och Android som framstående just nu. Valet blev då helt enkelt att istället fokusera på de vanligaste och framstående operativsystem för tillfället.

Viss teknisk avgränsning kommer att ske. Vi kommer inte att ta hänsyn till hårdvara i telefonerna, utan istället fokusera på hur mjukvaran fungerar. Vi kommer att avgränsa oss till vissa förinstallerade funktioner och applikationer som finns i de båda testade operativsystemen. Till exempel har Apple i sin nya version iOS 6 valt att utesluta "Google Maps" och använda sig av sin egenutvecklade kartfunktion, medan Android fortfarande använder sig av "Google Maps". Det är denna typ av funktioner vi tänkt att utvärdera istället för "vanliga" appar som man själv laddar hem från antingen iOS's "Appstore" eller Androids "Google play".

2. Metod

Detta metodkapitel kommer att ta upp olika sätt att genomföra forskning på, varför dessa är passande till vår forskning, samt ta upp varför vissa inte passar bra till vår forskning.

2.1 Metodgenomgång

Flera olika tankar om hur undersökningen skulle genomföras diskuterades, intervjuer, enkäter och användartester. I slutändan beslutade vi oss för att genomföra användartester på våra utvalda operativsystem. Under användartesterna var en enkät viktig i insamlingen av den information vi behövde. Nedan kommer metoder vi haft i åtanke att diskuteras. Dessa är intervjuer, enkäter samt användartester.

2.1.1 Intervjuer

Intervjuer som riktas åt det kvalitativa hållet har ofta en låg grad av strukturering, vid en sådan intervju är frågorna ofta uppbyggda på ett sådant sätt att den intervjuade kan svara helt med egna ord och vara utförlig. Frågorna i en intervju med låg strukturering ställs gärna på ett sådant sätt som passar bäst för det enskilda fallet (Patel & Davidsson, 2011). Ett sätt att genomföra en intervju är att göra detta på ett "semistrukturerat" sätt, det vill säga att forskaren har förutbestämda teman som skall diskuteras med den intervjuade. Där har den intervjuade stor möjlighet att utforma svar själv, inte att det finns förutbestämda svarsalternativ där något är en sanning. Det handlar här om att ha ett samtal där båda parter är delaktiga (Patel & Davidsson, 2011). En kvalitativ intervju kan generera mycket information från flera olika aspekter, då svarsalternativen ej är fastställda i förväg. Svaren kan generera både speciella och allmänna företeelser hos den svarande vilket kan ge stor kvalitet på frågorna (Patel & Davidson, 2011).

Diskussion om att använda intervju för att kunna ge svar på vårt syfte och vår frågeställning förekom. Vi var tvungna att rannsaka oss själva för att bestämma oss för den metod som passar bäst för vår undersökning. Intervjuer kom framför allt på tal vad gäller hur smartphones används i dagens samhälle. Detta hade vi mycket väl kunnat svara på genom att genomföra intervjuer. Dock kände vi att en sådan undersökning hade tagit alldeles för lång tid och blivit för omfattande, möjligtvis att det skulle kunna ge grund till en helt annan undersökning. Istället tog vi fram den informationen genom att läsa tidigare undersökningar, detta för att skapa ett större utrymme till att svara på våra undersökningsfrågor.

2.1.2 Enkäter

Enkäter har en hel del gemensamt med intervjuer, båda bygger på att samla information genom att ställa frågor. När det gäller enkäter är dock frågorna fastställda på papper och svaren blir korta och sammanfattande. Enkäter kan ofta förknippas med formulär som skickas per post (Patel & Davidson, 2011), postenkäter kan sändas via posten men också via intern post på företag då detta är ett billigare alternativ. Nu mer sänds enkäter ofta med mail och besvaras elektroniskt (Trost, 2007). En annan del i ämnet enkäter är gruppenkäter, dessa är ofta förekommande i exempelvis skolor och andra förhållanden där flera personer är samlade och då lätta att nås. Vid gruppenkäter kan personen i fråga svara på frågor om enkäten om något skulle vara otydligt, vilket blir svårt i en postenkät (Trost, 2007). Detta kan liknas med "enkät under ledning" som Patel och Davidson (2011) tar upp,

där man som testledare tar med sig formuläret till personen som skall svara och kan där svara på frågor och förtydliga vid behov (Patel & Davidson, 2011).

Vi gjorde enkät under ledning i kombination med vårt användartest. Enkäten som användes var uppbyggd i två delar. Den första delen var personlig där bland annat frågor om sysselsättning och vad för mobiltelefon personen använde till vardags ställdes. Del två bestod av tre fält, i det första fältet stod de frågor vi ville att testpersonen skulle svara på. Det andra var ett område där testpersonen skulle fylla i svårighetsgrad på den genomföra uppgiften. En skala mellan "1" till "6" där "1" är lätt och att uppgiften utfördes utan svårigheter, samt "6" är svårt alternativt att testperson ej klarat av att genomföra uppgiften. Testpersonerna fick själva välja vilken svårighet de tyckte att uppgiften hade, därmed blev svårighetsgraderna 2-5 upp till hur testpersonen upplevde svårighetsnivån. Det tredje som var till för kommentarer. Dessa kommentarer var till för att komplettera svårighetsgraden och öppna upp för ett mer komplett svar på uppgiften. Det kan annars vara svårt att veta vad som var svårt/lätt med uppgiften. Vår enkät som användes under testet kan ses i sin helhet i bilaga B, Uppgiftsformulär.

2.1.3 Användartester

2.1.3.1 Pilottest

När man planerar att utföra en undersökning med hjälp av användartester så är det till stor fördel att utföra ett pilottest innan de slutgiltiga testerna och därmed få ett mer preciserat och korrekt test. Pilottestet är till för att hitta delar i testet som kan förbättras samt hjälper testledarna att få en bra uppfattning om hur lång tid testet kommer att ta. Dessa delar kan vara en uppgift som visar sig vara onödig, att det saknas en relevant uppgift, frågor i enkäten eller intervjun som borde omformuleras för att testpersonen inte förstår frågan etc. Detta är problem som måste åtgärdas innan det "skarpa" testet för att utforma ett så bra test som möjligt. Pilottest-personen skall vara någon inom den tänkta målgruppen för testerna, alltså någon som är så lik målgruppen som möjligt men med något mindre erfarenhet för att få en bra överblick av testet och en bra tidsöverblick (Rubin & Chisnell, 2008, s. 215).

2.1.3.2 Användartest

Från ett företags synpunkt är användartester en del av ett försöka att öka försäljningen av en produkt. Det finns många aspekter till varför detta görs och i de flesta fall gynnar det användarna avsevärt. Designbeslut tas genom analys av insamlad data från användartester som ett försök till att minimera eller eliminera frustration vid användandet av den färdiga produkten (Rubin & Chisnell, 2008, s. 21). Genom att minska frustration av användandet får produkten nöjda användare och företaget nöjda kunder, dessa kan tala väl om produkten till nya potentiella kunder för företaget. Nöjda kunder har även en tendens att hålla fast vid det företag som gjort dem nöjda och skaffar då de senare uppdateringarna på produkten istället för att gå till konkurrenter (Rubin & Chisnell, 2008, s. 22).

Användartester är inte en helt säker undersökningsmetod, testning varken garanterar framgång i användbarhet eller bevisar att en produkt är användbar. Inte ens ett fullkomligt välgjort test kan, med hundra procent säkerhet, försäkra att en produkt är användbar ute på marknaden. Detta på grund av att tester alltid utförs i en artificiell miljö där forskare observerar, vilket kan påverka resultatet av testet. Även om ett test erhåller statistisk signifikant data, betyder detta inte att produkten fungerar. Statistisk signifikans är enbart ett mått på att ett resultat inte berodde på slumpen. De testpersoner man använder sig av är säkert inom målgruppen men kan ej representera hela den tänkta målgruppen och kan därför

ej fastställa ett säkert resultat som gäller alla de tänkta användarna (Rubin & Chisnell, 2008, s. 26).

2.2 Testets tillvägagångssätt

Alla tester genomfördes i enskilt rum med stängd dörr. Detta för att kunna jobba enskilt och ostört, testet påverkades inte av yttre störningsmoment. Under testsessionen fanns i rummet enbart testpersonen, testledaren samt en observatör. Testledaren satt bredvid testpersonen för eventuell handledning genom testet. Testsessionerna genomfördes i ett grupprum vid Karlstads Universitet. Att vara i ett rum där man kan stänga dörren är en av de få saker som behövs för att genomföra ett simpelt användartest, detta för att minimera distraktioner som kan förekomma (Snyder, 2003).

Innan testet startades fick testpersonen läsa igenom ett medgivande, som kan ses i bilaga C, för användandet av den insamlade datan.

Testet utfördes i form av en enkät med uppgifter som testpersonen fick utföra, kommentera samt sätta en passande svårighetsnivå på varje utförd uppgift. Beroende på testpersonens tidigare erfarenheter av smartphones och nuvarande mobiltelefon valdes den telefon ut som var mest passande för testpersonen. Det vill säga, en testperson som använde sig av en iOS-telefon till vardags fick under testet använda sig av en Android-telefon och tvärtom. För att varje enskild uppgift skulle räknas som genomförd skulle testpersonen genomföra uppgiften eller meddela testledaren att testpersonen ej klarar att slutföra uppgiften. Uppgiften skulle dessutom graderas utefter den sexgradiga skalan, där de själva sätter svårigheten på uppgiften. (Jämför "Successful Completion"-kriterier i Rubin & Chisnell, 2008, s. 80.)

Alla testsessioner genomfördes under höstmånaderna 2012. Målgrupp för testet var personer över 18 år, då dessa är myndiga och därmed underlättar vår undersökning då vi inte behövde fråga vårdnadshavare om tillåtelse.

Testtelefonerna var våra privata vilket därmed inte innebar problem med att skaffa testobjekt utifrån. Telefonerna hade under testsessionerna grundinställningar, att få dem helt identiska med hur man får telefonerna från förpackning är inte helt lätt. Vårt val blev där att göra telefonerna så lika originalen som möjligt. Vi själva har appar vi använder, dessa togs bort från startsida för att där inte skapa förvirring. Startskärmarna var under testerna lika de som är från fabrik, men att vissa skillnader kan ha förekommit samt att skillnader kan finnas inom telefonerna, men inget vi anser har påverkat slutresultatet av våra tester.

Vi uppskattade att varje testsession skulle ta någonstans mellan 30 minuter och 45 minuter. Denna uppskattning kom vi fram till efter själva gjort det fullständiga testet innan vårt pilottestet, samt att pilottestet tog ungefär lika lång tid som våra egna tester. Alla våra tester hamnade inom denna tidsram, tidsangivelser för testsessioner finns i tabell 4.1.

3. Teori

Detta teorikapitel tar upp den tidigare forskning vi utgått från för att bygga upp en grund till vår forskning och även lyfta fram referensramar till vår analys.

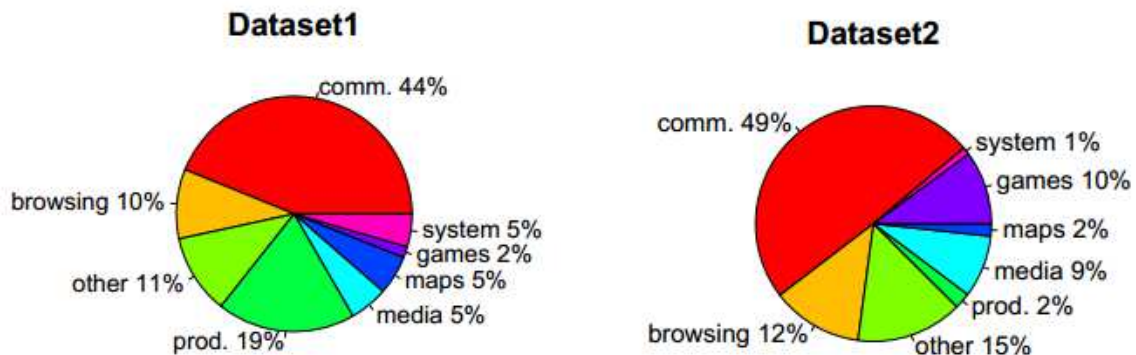
3.1 Tidigare forskning

Ahmad, R., Clayton, S., Chad, T., Mian, D., Zhen, W., Lin, Z. & Philip, K. (2011) *Tales of 34 iPhone Users: How they change and why they are different*, bygger på en studie av 34 iPhone 3GS användare och hur de skiljer sig från varandra i användandet av mobiltelefonen. Studien pågick under 12 månader och resulterade i fyra grupper där grupp ett och två representerade de flesta av användarna. Grupp ett var användare av typen arbetsrelaterade applikationer som mail samt kraven på ett välfungerande tangentbord var höga. Andra användningsområden hos grupp ett var spel samt browsing, vilket visar på hög variation hos användarna och ett behov av fungerande och tilltalande funktioner i olika kategorier som spel, arbete samt browsing. Grupp två var större användare av sociala medier medan andra användningsområden användes mer sparsamt. Likt grupp ett var dessa användare i behov av väl fungerande funktioner för att tillfredsställas. Grupp tre's fokus låg på spel, medan grupp fyra fokuserade på "features" som exempelvis karta och navigation.

Karlson, A K., Iqbal, S T., Meyers, B., Ramos, G., Lee, K., John C. & Tang, J C. (2010) *Mobile Taskflow in Context: A Screenshot Study of Smartphone Usage*, handlar om en studie på 12 iPhone användare samt 12 pocket PC användare och vad som skiljer dem åt. En av huvudpunkterna som presenteras handlar om att användare gärna flyttar över från sin mobiltelefon till en dator för att genomföra olika uppgifter. Uppgifter som presenterades för användarna var följande: Mail, Web, Maps, Scheduling, Social Networking, File Management och Media. Dessa kategorier innehåller sedan olika funktionaliteter.

En tredje undersökning gjord av Hossein, F., Ratul, M., Srikanth, K., Dimitrios, L., Ramesh, G. och Deborah, E. vid namn Diversity in Smartphone Usage 2010, har vi till stor del utgått från. Undersökningen bygger på uppgifter samlade från 255 smartphone användare, uppgifter om hur mycket användarnas smartphones användes, hur mycket som olika funktioner används och hur mycket data som togs emot av enheten. Figur 3.1 finns en sammanställning av hur smartphones används enligt studien. Cirkeldiagrammen nedan visar resultatet av forskning om vad användare använder sina smartphones till. Diagram 1 visar resultatet av 33 Androidanvändare medan Diagram 2 visar 222 användare för *Windows Mobile*. Forskningen visar på att framför allt "Communication" står för den största användningen. Communication står i detta fall för, "applications for exchanging messages (e.g., email, SMS, IM) and voice calls" (Hossein, et al. 2010). Vi kan dessutom i de två cirkeldiagrammen se att "Browsing" är en stor del i de båda diagrammen, Browsing i detta fall står för, "Web browser, search, and social networking applications" (Hossein et al. 2010). "Productivity" är en väldigt stor del, 19%, i Diagram 1 medan Diagram 2 bara visar på 2%. Productivity innehåller, "applications for calendars, alarms, and for viewing and creating text documents" (Hossein et al. 2010). Resterande områden visar inte på lika signifikanta förändringar mellan de olika diagrammen. Dock står fortfarande "System", "Games", "Maps" och "Media" för 17% respektive 22% av användandet av smartphones. Games står då för spel och Maps för att använda kartor. Medan System visar på, "applications for changing user preferences and viewing system state" samt att Media riktar sig mot, "applications for

consuming or creating media content (e.g., pictures, music, videos)” (Hossein et al. 2010). Det som kallas för “Other” i figur 3.1 är information som forskarna ej kunnat fastställa under någon av de tidigare kategorierna.



Figur 3.1, diagram över användningsområden

Utefter den data vi kan läsa av ovanstående Figur 3.1 har vi lagt grunden till våra enkätfrågor och genom dessa kommit fram till de enskilda uppgifter som användaren fick utföra. Vi införde en kategori “Various Questions” som innehåller uppgifter som vi tolkat som övriga användningsområden i telefonerna – uppgifter vi ej kunnat lägga under ramen för de andra kategorierna. Nedan följer en lista över de kategorier med valda uppgifteområden vi valt att använda oss av:

- **Communication** - Ringa samtal, skicka sms, skriva mail, lägga till kontakt, radera kontakt.
- **Browsing** - Googla, zooma i webbläsaren, rensa Internethistoriken, finns det andra alternativ i telefonen för att utföra Internetsökningar, ladda ner appar.
- **Productivity** - Sätta på ett alarm samt välja ringsignal till larmet, skapa ett event/aktivitet samt sätta påminnelse på detta event.
- **Various questions** - Använda den inbyggda kartfunktionen, kolla hur vädret blir i morgon, sätta telefonen på ljudlös, stänga av/ på wi-fi och 3G, starta kameran samt ta en bild, avinstallera appen som man tidigare installerade.

3.2 Referensram

David Benyon (2010) skriver om tolv heuristiska tumregler i boken *Designing Interactive Systems*. Tumreglerna har legat till grund för uppsatsen då vi använde oss av dessa tillsammans med testpersonernas enkätsvar under vår utvärdering av operativsystemen. I bilaga E samt bilaga F finns Nilsen’s (1995) och Shneiderman’s (1987) versioner av usability heuristik, vilka styrker Benyon’s (2010) heuristik. Denna uppsats utgår dock från Benyon’s heuristik då dessa anses aktuella samt motsvarar Nilsens (1995) och Sneiderman’s (1987). Vissa av dessa tumregler har vi inte kunnat använda oss av i analysen, då vi ej stött på alla tolv under vårt test. Nedan presenterar vi en sammanställning av Benyon’s tolv heuristik.

Visibility

Försök att säkerställa att saker är synliga så att användare kan se vilka funktioner som är tillgängliga och vad systemet gör just nu. Detta är viktigt då det är lättare att känna igen saker än att komma ihåg dem.

Consistency

Var konsekvent i designarbetet. Saker som utför samma operation skall se likadana ut även om de finns på olika ställen. Både konceptuell och fysisk konsekvens är viktigt.

Familiarity

Använd språk och symboler som den tänkta målgruppen känner till och känner sig bekväma med.

Affordance

Designa saker så att det är klart vad de är till för, till exempel, gör knappar som ser ut som knappar. Affordance hänvisar till egenskaper saker har och hur de borde användas. Som en knapp är till att trycka på och en stol att sitta på.

Navigation

Ge tydlig navigation till användaren så att denna hittar i systemet: kartor, vägdirektiv samt informations skyltar.

Control

Gör det klart vem eller vad som är i kontroll och göra det möjligt för användaren att ta kontroll. Kontrollen är förbättrad om det finns en klar koppling till dess effekt.

Feedback

Ge användare kontinuerligt och konsekvent feedback för att stärka känslan av kontroll och säkerhet för användaren.

Recovery

Göra det lätt att återhämta systemet om misstag vid användning skett.

Constraints

Sätt gränser så att användare inte tillåts att göra saker som orsakar error.

Flexibility

Tillåta flera olika sätt att anpassa användare efter olika erfarenhet och intresse i systemet. Användare tillåts att ändra hur saker ser ut och hur dessa används, genom det göra systemet personligt.

Style

Design borde vara stilfull och attraktiv.

Conviviality

Interaktiva system skall generellt vara trevliga. Det är få saker som förstör upplevelsen av ett system lika mycket som ett otrevligt system med aggressiva meddelanden eller plötsliga avbrott utan att meddela användaren om detta.

Tumreglerna är viktiga aspekter att ta hänsyn till som interaktionsdesigner. Fullständig förklaring över alla dessa tumregler bifogas i bilaga D. Under analys av resultat kommer vi använda dessa regler då dessa är viktiga för vår analys av de användartester vi genomfört.

4. Empiri

Empirikapitlet tar upp våra användartester samt en genomgång av resultaten från dessa tester. Testresultaten är uppdelade i de kategorier vi nämnt ovan; Communication, Productivity, Browsing, Various questions. Nedan finns även en förklaring hur enkäterna läses.

4.1 Resultatintroduktion

Upplägget för resultatet är i form av tabeller med tillhörande genomgång, dessa är uppdelade i våra fyra kategorier, Communication, Browsing, Productivity samt Various Questions. De tabeller som tillhör HTC visar en testöversikt för testpersoner som testat HTC telefonen. Samtidigt som tabellerna som tillhör iPhone visar en testöversikt för testpersoner, som testat iPhone. I kolumnen längst till vänster syns uppgiftens nummer tillsammans med "e" som står för "enkät-fråga", detta för att tydliggöra vid hänvisningar till testresultaten. Tabell 4.1 visar en genomgång av våra testpersoner och hur lång tid respektive test tog. Alla våra testpersoner var universitetsstuderande.

Tabell 4.1. Testpersons presentation samt tidsangivelse

Testperson	Ålder	Nuvarande OS	Testat OS	Testtid
Pilot, TP 1	24	Android	iOS	43 min
TP 2	22	iOS	Android	36 min
TP 3	22	Android	iOS	42 min
TP 4	21	Android	iOS	33 min
TP 5	26	iOS	Android	36 min
TP 6	30	Android	iOS	33 min
TP 7	23	iOS	Android	39 min
TP 8	25	iOS	Android	41 min

4.2 Pilottest

Pilottestet genomfördes på vår iPhone. Testet utfördes i en stängd lokal för att minimera utomstående störningsmoment och började med en diskussion om vad som skulle ske och varför vi gjorde detta test. Testet bestod av att utföra en uppgift, för att sedan ge uppgiften en "svårighetsgrad" på vår sexgradiga skala samt lämna en kommentar om detta kändes nödvändigt. Då pilottestet genomfördes på samma vis som resterande tester samt genererade användbar data valde vi att presentera pilottestet i testresultat och döper då detta test till TP1.

Pilottestet var i vårt fall väldigt användbart och öppnade våra ögon för viss problematik med uppgiftsformuläret (Bilaga B). För det första, fråga e1.4: "Lägga till en ny kontakt i telefonboken. Radera sedan den nya kontakten." Denna fråga fungerade inte på ett bra sätt, och behövdes göras om, vårt val blev i att dela upp frågan i två delar. Trost (2007) tar upp just detta i sin bok *Enkätboken* där han säger "Det är viktigt att en fråga verkligen är *en* fråga och inte flera frågor i en.". Det nya valet blev e1.4 "Lägga till en ny kontakt i telefonboken." samt e1.5 "Radera sedan den nya kontakten.". Detta då det kan skilja sig i svårighetsgrad på att lägga till en ny kontakt och ta bort denna, vilket kan ge en icke fullvärdig gradering av uppgiften.

Nästa område som fick en förbättring var e2.4, "Vilka alternativ finns det för att utföra en Internetsökning?". Känslan efter pilottestet var inte vad vi hade hoppats på för denna uppgift, det slutade i att vi ändrade denna uppgift till, "Kan du finna något annat alternativ för att genomföra en Internetsökning?". Denna formulering kände vi fungerade bättre och i slutändan generera ett bättre resultat för denna uppgift.

Till sist gjordes två förbättringar av uppgifterna, e3.2 samt e4.1, det var inte helt uppenbart vart testpersonen skulle navigera sig till. Därmed behövdes ett klargörande av dessa uppgifter, vi förtydligade att testpersonen skulle använda sig av den inbyggda kartfunktionen för e4.1 samt, att för e3.2 använda sig av telefonens kalender. Utöver detta var det enstaka meningsuppbyggnader samt enstaka stavfel som rättades till för att förbättra testet ytterligare.

Testet genomfördes på 42 minuter och därmed inom ramen för vår tanke på hur lång tid våra tester skulle ta, mellan 30 och 45 minuter. Nämnas skall också de "nollor" vi har i tabell 4.3 som svårighetsgrad på e1.4 att "lägga till en kontakt" samt e1.5 "ta bort en kontakt". Dessa "nollor" är svar från vårt pilottest, där frågorna var andra mot vad som presenteras i tabell 4.3 och därför kunde inte svårighetsgraden fastställas på de "nya" uppgifterna. Under pilottestet var uppgiften "Lägga till en ny kontakt i telefonboken. Radera sedan den nya kontakten." varav svårighetsgraden blev "3" med kommentaren "Inga problem att skapa, tog ett tag att hitta vart man tog bort kontakten.". Vi kom fram till att vi skulle dela upp denna uppgift i två för att underlätta för testpersonerna att sätta en svårighetsgrad på uppgiften då det tydligen var lättare att lägga till en kontakt än att ta bort den. Det förekom en diskussion mellan författarna om hurvida vi skulle dela upp TP1's svårighetsgrad i resultatet. Dock kunde vi inte fastställa vilken svårighetsgrad uppgiften att "ta bort en kontakt" skulle ha. Därmed bestämde vi att inte presentera något resultat från TP1 för dessa uppgifter. Snittresultat för e1.4 och e1.5 är istället uträknade från svar från de tre övriga testpersonerna.

4.3 Resultatgenomgång

Under kolumnen "Svårighetsgrad" ses siffrorna i ordningen TP2-TP3-TP4-TP6 för telefonen HTC samt TP1-TP5-TP7-TP8 för iPhone. Till höger, kolumnen "Snitt", står ett snittvärde på de enskilda uppgifterna, som är uträknat från de betyg testpersonerna själva graderat uppgiften till. Dessa snitt kommer att användas för att få ut ett totalt snitt på de båda testobjekten, det totala snittet är baserat på alla uppgifter i testet. Först kommer tabellen att visas, sedan genomgång av resultaten i tabellen.

4.3.1 Communication

Tabell 4.2, *Communication*, HTC

Uppgifter		Svårighetsgrad	Snitt
e1.1	Ring ett röstsamtal till ett givet nummer.	1-1-1-1	1
e1.2	I samtalet, starta högtalarfunktionen.	1-1-1-2	1,25
e1.3	Skicka ett sms med en hälsning på två korta meningar till ett givet nummer.	2-2-3-3	2,5
e1.4	Lägga till en ny kontakt i telefonboken.	1-1-1-3	1,5
e1.5	Radera sedan den nya kontakten.	1-1-6-2	2,5
e1.6	Använd mailfunktionen och skicka ett mail till en given mailadress.	2-1-2-3	2

De första uppgifterna e1.1 och e1.2, att ringa ett samtal samt därigenom starta högtalarfunktionen, visade sig inte vara några problem för någon av testpersonerna. Dessa uppgifter genererade inte några specifika kommentarer. Uppgift e1.3 visade sig något svårare att genomföra, detta då flera av testpersonerna hade svårt att finna meddelandeikonen, flera gick in på mailikonen i första hand. Bland annat skrev TP2, "Råkade ta fram mail istället för sms, ovan med android.". Samt att TP6 kommenterade "Tycker sms ikonen är olik det jag är van med så svårt och hitta den". Figur 4.1 visar hur meddelandeikonen ser ut och figur 4.2 visar mailikonen.



Figur 4.1 SMS-ikon Figur 4.2 Mail-ikon

Vi fick inga kommentarer på att det var några problem att skriva ett sms utan mer som tidigare nämnt att det var svårigheter att uppfatta var SMS-funktionen var placerad. Inte heller att lägga till en kontakt i telefonboken, e1.4, visade några större svårigheter. Det enda var TP6 som skrev in nummer och letade efter en "lägg till" knapp. När man skrivit in sex siffror kommer en "lägg till" kontakt fram. Detta såg inte testpersonen, istället skapades kontakten genom telefonboken. Men detta visade sig inte vara några problem. Att radera kontakten, e1.5, var för TP4 svårt, och lyckades inte genomföra uppgiften. Testpersonen försökte göra som denne tidigare var van vid och missade då "Meny" i fönstrets högra hörn. Tillsist, e1.6, "Använd mailfunktionen och skicka ett mail till en given mailadress.". Mailen var relativt lätt för testpersonerna att hitta då flera redan varit inne på den när de tidigare skulle skicka sina SMS. TP2 tyckte dock att det var lite svårt att finna vart man får upp nytt mail, samt att TP6 menade att tangentbordet täckte för mycket av skärmen och då kunde tappa bort sig något.

Tabell 4.3, Communication, iPhone

Uppgifter		Svårighetsgrad	Snitt
e1.1	Ring ett röstsamtal till ett givet nummer.	1-1-4-1	1,75
e1.2	I samtalet, starta högtalarfunktionen.	1-1-1-1	1
e1.3	Skicka ett sms med en hälsning på två korta meningar till ett givet nummer.	2-3-2-1	2
e1.4	Lägga till en ny kontakt i telefonboken.	0-1-1-1	1
e1.5	Radera sedan den nya kontakten.	0-1-1-2	1,3
e1.6	Använd mailfunktionen och skicka ett mail till en given mailadress.	2-5-6-1	3,5

Uppgifterna e1.1 samt e1.2 var för våra testpersoner inga problem att utföra, enbart TP7 hade något problem och kommenterade, "Det är ovant med iOS" på e1.1, dock var det inga problem att starta högtalarfunktionen i samtalet "Självklart, svårt att missa" - TP7. Att skicka ett sms var inte några större problem, TP5 tyckte att det var ett litet textfält, TP7 tyckte det var ovant med iOS då det är olika symboler jämfört med Android. Även fast symbolerna är tydliga tog det en stund för testpersonen att hitta dessa, troligtvis för att de var vana vid Android. En illustration av meddelandesymbolen för Android kan ses ovan i figur 4.1. I figur 4.3 visas symbolen för meddelanden i iOS.



Figur 4.3, Meddelande iOS

Att lägga till samt ta bort en ny kontakt tyckte samtliga testpersoner gick utan problem, dock funderade TP8 på vad skillnaden mellan "mobil" samt "iPhone" var, då det fanns två textfält för telefonnummer med olika rubriker, "mobil" samt "iPhone" vid skapandet av ny kontakt, figur 4.4 illustrerar detta. Vi har kommit fram till att "Mobil"- samt "iPhone"-valen enbart är en etikett där man kan välja olika alternativ som hem, fax, arbete, personsökare, etc. Användaren kan alltså lägga till flera nummer på samma kontakt där användaren själv får välja den etikett som passar sig lämplig till de nummer den representerar.



Figur 4.4, visar etiketter

Mailfunktionen i iPhone, e1.6, var inte populär bland våra testpersoner. TP1 kommenterade, "Att hitta "skriva ett nytt mail" ikonen var aningen klurigt först. Ligger inte på samma ställe som i android.". TP8 tyckte att det var svårt att hitta "skriv nytt mail" ikonen, "Något oklart varför de flyttat "skriv nytt" knappen från övre högra hörnet där den ligger i smsfunktionen till nedre högra hörnet." var TP8as kommentar på uppgiften.



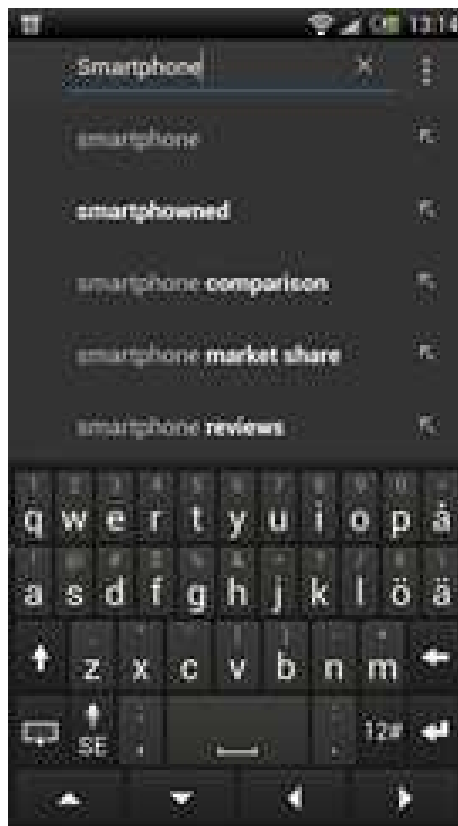
Figur 4.5 ikon för "nytt mail" (vänster), "nytt SMS" (höger).

4.3.2 Browsing

Tabell 4.4, Browsing, HTC

Uppgifter		Svårighetsgrad	Snitt
e2.1	“Googla” på “smartphone”, vilka 3 länkar får du upp först?	2-1-1-2	1,5
e2.2	Zooma in/ut i webläsaren.	1-1-1-1	1
e2.3	Rensa telefonens Internet historik.	2-2-6-2	3
e2.4	Kan du finna något annat alternativ för att genomföra en Internetsökning?	1-1-2-1	1,25
e2.5	Gå in på appnedladdningsprogrammet, ladda där igenom ned “TV.nu” och installera programmet.	2-1-2-4	2,25

Alla fyra HTC-testpersoner använde sig av Google-sökfältet ute på skrivbordet för att göra sökningen i första hand för e2.1. Figur 4.6 visar hur appen ser när väl tryckt på sökfältet på skrivbordet. Både TP3 och TP6 reagerade där på att det saknas en “sökknapp” men att testpersonerna istället använde den “enter”-liknande knappen på telefonens tangentbord för att genomföra sökningen.



Figur 4.6, visar sökfält

Uppgift e2.2 var att våra testpersoner skulle zooma ut och in på webbläsaren, detta var inget problem för någon då de gjorde som på iPhone vilket är precis samma sätt. Det vill säga att dra med två fingrar från/ till varandra på skärmen. Att rensa Internet historiken, e2.3, var för TP4 svårt och lyckades inte genomföra denna uppgift, där testpersonen på samma sätt som på e1.5, missade "Meny" i höger hörn. TP3, "Testade först inställningar, sedan i webbläsaren" och lyckades där genomföra uppgiften. De fyra testpersonerna lyckades alla med att enkelt finna ytterligare metoder för att genomföra en Internetsökning, e2.4. De olika är bland annat, sökfunktionen på skrivbordet, gå in på webbläsaren, googlesök-app och även söka genom röstfunktion. Den sista uppgiften under kategorin "browsing" handlar om att ladda ner appen TV.nu. Här var problemet att finna programmet, tidigare versioner av Andriod har använt sig av "Andriod market", idag heter det istället "Google Play", eller som appen heter på svenska "Play Butik". Ikonen är inte heller helt självklar, kan ses i figur 4.7. Detta gjorde att våra testpersoner hade svårt att finna denna. Men när alla väl gjort det var det inga problem att använda den utan flöt på bra, och alla lyckades med att ladda ner programmet vi var ute efter.



Figur 4.7, Play Butik

Tabell 4.5, Browsing, iPhone

Uppgifter	Svårighetsgrad	Snitt	
e2.1	"Googla" på "smartphone", vilka 3 länkar får du upp först?	2-2-6-1	2,75
e2.2	Zooma in/ut i webbläsaren.	1-6-2-1	2,5
e2.3	Rensa telefonens Internet historik.	1-2-1-3	1,75
e2.4	Kan du finna något annat alternativ för att genomföra en Internetsökning?	2-2-6-1	2,75
e2.5	Gå in på appnedlagningsprogrammet, ladda där igenom ned "TV.nu" och installera programmet.	1-1-1-1	1

Samtliga testpersoner klarade Browsing delen i testet utan problem. TP7 tyckte dock det tog tid att "googla", eftersom testpersonen letade efter någon typ av app för Google som det finns i Android. Det som ställde till mest med besvär var att när man "googlat" och fått upp sökresultatet i webbläsaren, gick det inte att zooma in i iPhone. "Iphone fixar inte det" sa TP5. Anledningen till detta tror vi är att Google.se blir som en app, det är alltså en mobilversion av webbsidan och därför anpassas webbsidan till skärmen och då inte går att förminska eller förstora. Det gick naturligtvis att zooma när man väl klickat på en länk och kommit till en annan webbsida.

Att rensa Internethistoriken var inte något problem för våra testpersoner, dock verkar det som att ikonerna för historik samt bokmärken var otydliga. TP1 sa att han hade tur att klicka på rätt ikon medans TP5 tyckte att ikonerna var för liten. TP8 trodde att ikonerna, som ser ut som en bok, enbart var till för så kallade "bokmärken" i webbläsaren och inte till historiken, till skillnad från TP7 som tyckte att ikonerna var tydliga och metaforiska.

När det gällde att hitta flera sök-sätt i smartphonen hittade de flesta testpersonerna sökfunktionen som finns på iPhones skrivbord. Dock var detta inte självklart att denna gick att söka på google med eftersom denna sökfunktion söker i förstahand i telefonen. Längst ned i listan med sökresultat finns ett alternativ för att söka på Internet som användaren måste klicka på för att få resultat från Internet.



Figur 4.8, visar sökfält

4.3.3 Productivity

Tabell 4.6, Productivity, HTC

Uppgifter/frågor		Svårighetsgrad	Snitt
e3.1	Sätt alarm 5 min framåt och välj en ringsignal till alarmet.	6-1-6-3	4
e3.2	Skapa ett event/aktivitet idag, om en timme samt sätta påminnelse på detta genom kalendern.	1-1-1-4	1,75

Två av våra fyra HTC-testpersoner lyckades inte finna något sätt att sätta ett larm, e3.1. De letade efter en app med namn liknande "Alarm", men som TP6 skrev i sin kommentar "Svårt och hitta bland alla appar, men förstod att det var i klockikonen när jag såg den". Det som i detta fall kan ses något mystiskt är att både i HTC och i iPhone används "klockan" för att ställa in larm, om man inte laddat ner en egen app för just detta ändamål.

Därför kan vi se att dessa svar är något udda, men kan självklart tyda på otydlighet i användandet av appar, som till viss del skiljer sig mellan de olika telefonerna.

Att skapa event genom kalendern, e3.2, var inga större problem för någon av våra testpersoner. Alla fann kalendern utan någon direkt ansträngning, det enda som kan vara värt att nämna är TP6 som tyckte att det var många olika val inne i kalendern som gjorde att det inte var självklart.

Tabell 4.7, Productivity, iPhone

Uppgifter		Svårighetsgrad	Snitt
e3.1	Sätt alarm 5 min framåt och välj en ringsignal till alarmet.	2-2-1-1	1,5
e3.2	Skapa ett event/aktivitet idag, om en timme samt sätta påminnelse på detta genom kalendern.	1-1-1-1	1

Att skapa alarm samt event på en iPhone var inga problem för våra testpersoner. Kommentarer som, "Det var tydligt" och "Gött" gav TP7. "Var simpelt" sade TP1. Samma sak kommenterade testpersonerna om e3.2, "skapa event/aktivitet".

4.3.4 Various questions

Tabell 4.8, Various questions, HTC

Uppgifter		Svårighetsgrad	Snitt
e4.1	Ta fram resväg från nuvarande plats till angiven adress via den inbyggda kartfunktionen.	1-2-2-2	1,75
e4.2	Hur ser vädret ut i morgon?	1-1-1-1	1
e4.3	Sätt telefonen på ljudlös.	1-1-1-2	1,25
e4.4	Stänga av/på wi-fi och 3G.	1-3-1-4	2,25
e4.5	Starta kameran och ta en bild av valfritt objekt.	1-1-3-2	1,75
e4.6	Avinstallera "tv.nu" som du tidigare installerade.	1-3-4-1	2,25

Till stor del visade uppgifterna under denna kategori inga större problem, men att några mindre kunde urskiljas. Uppgift e4.1 var inga problem, utan var för testpersonerna enkel att lösa. Vi fick en kommentar av TP3 att det saknades navigering likt en färdator, men detta finns via en annan funktion. Utöver denna kommentar fanns en på tangentbordet, dock inget som påverkade testresultatet. Att se hur vädret ser ut, e4.2, var inget problem för

någon testperson, alla lyckades direkt med detta och det var tydligt. Det samma gällde för e4.3 där testpersonerna skulle sätta telefonen på ljudlös. Tre av de fyra använde sig av de fysiska knapparna på sidan för att göra detta, den fjärde gick in på inställningar och löste uppgiften. Både funktionerna fungerar utan problem. Tog lite tid att gå genom inställningar, men fungerade lika bra som knapparna. Stänga av och på wi-fi och 3G, e4.4, resulterade i blandade resultat. TP3 och TP6 fastnade på 3G, för att stänga av detta får man stänga av "Mobilnätverk", och i detta fall är Mobilnätverk otydligt om vad det är. När man stänger av detta är det 3G som stängs av, inget annat vad vi kan finna. Uppgiften efter, e4.5, att ta ett foto med kameran, där mötte vi en del problem. Att ta en bild med HTC visade sig vara otydligt, det går inte att trycka på skärmen för att ta ett foto. Det finns även en blå knapp på skärmen som ser ut som en knapp man kan ta bild med, men denna är funktion för filterval. Istället tar man bild med en knapp som ser ut som en bländare, vilket orsakade förvirring hos testpersoner och det tog mycket längre tid än väntat att faktiskt ta ett foto. Bland annat skrev TP3, "Inte tydligt för alla. Varför är det en bländare som är "ta kort-knappen"?". Detta är ett problem som redan är åtgärdat hos uppföljaren HTC one X+, men dock är det inte inbyggt i efterföljande uppdatering hos vår testade HTC vilket vi ser som märkligt. Även e4.6, att radera ett program visade sig skapa lite problem då framför allt vanan vid iPhone där man kan radera program direkt från skrivbordet. Men gör man på samma sätt hos Android raderar man bara skrivbordsikonen. Istället behöver man ta sig in i menyn och därigenom "hålla inne" ikonen för programmet och avinstallera genom att dra den till hörnet där det står "Avinstallera".

Tabell 4.9, Various questions, iPhone

Uppgifter		Svårighetsgrad	Snitt
e4.1	Ta fram resväg från nuvarande plats till angiven adress via den inbyggda kartfunktionen.	3-3-2-1	2,25
e4.2	Hur ser vädret ut i morgon?	1-1-2-1	1,25
e4.3	Sätt telefonen på ljudlös.	4-6-6-1	4,25
e4.4	Stänga av/på wi-fi och 3G.	3-4-2-2	2,75
e4.5	Starta kameran och ta en bild av valfritt objekt.	1-1-1-1	1
e4.6	Avinstallera "tv.nu" som du tidigare installerade.	3-1-2-1	1,75

Samtliga utförde uppgift e4.1 samt tyckte att det var enkelt och tydligt. TP5 var dock osäker på om denne gjort rätt eller inte.

Ljudlösfunktionen som iPhone har, den lilla spaken på sidan av telefonen, fungerar väldigt bra när man vet att den finns. Våra testpersoner hade väldigt svårt att hitta denna funktion. De flesta testpersonerna försökte ändra ljudnivån inne i "inställningar" på telefonen. Detta gör endast att man sänker ljudet till en minimal nivå, ej helt ljudlöst. Bara en av testpersonerna klarade uppgiften, TP8 kommenterade, "Så länge man vet att det finns en knapp på sidan av telefonen så är det nog inga problem vet man inte det så tror man

kommer att leta ihjäl sig“. Resterande av testpersonerna trodde denna spak var till för t.ex. “knapplös”.

Benyon (2010) skriver om den “spak” som Apple har på sin iPhone;

On small mobile devices there is not enough room to have many buttons, so designers have to be careful which functions have their own button. On the iPhone, for example, a button on the side of the device is allocated to turning the sound off and on. The Designers decided that this was such an important and often used function that it should have its own button. (Benyon, 2010, s. 38)

Att stänga av wi-fi var inga problem för våra testpersoner. Dock var 3G svårare i vår iPhone “Inga problem att hitta funktionen för wifi något klurigare att hitta funktionen för 3G samt att namnet “Mobildata” är något förvirrande” kommenterade TP8.

Avinstallera en app tyckte våra testpersoner inte var några problem. TP1 var lite osäker, “Lyckades men det tog några försök. Visste inte riktigt om appen försvann eller om en genväg försvann”. Testledaren observerade att flera testpersoner försökte ta omvägen att gå in i “inställningar” och hitta apparna för att ta bort dessa. Detta genomfördes dock aldrig pga. att testpersonerna tröttnade och gick istället tillbaka till skrivbordet och “höll in” på appen och klickade sedan på krysset som kom fram, vilket var vad vi testledare hade väntat oss.

5. Analys och slutsats

I kapitlet *Analys och slutsats* svarar vi på undersökningsfrågorna; "Vilka funktioner hos smartphones är problematiska ur ett användarperspektiv?", "Hur kan dessa funktioner förbättras?" och lämnar även förbättringsförslag. Vi använder oss av de användartester vi utfört samt de heuristiska designprinciper Benyon skriver om i "Designing Interactive Systems" och som går att läsa om i bilaga D.

5.1 Testutvärdering

Testet utfördes av personer som är vana smartphoneanvändare i syfte att undersöka hur lätt eller problematiskt det är att byta mellan de idag ledande operativsystemen för smartphones. Vårt testresultat visar på problematik som kan framkomma vid användning av ett främmande system. Från testpersonernas uppskattningar av svårighetsgrad har vi räknat ut ett snitt för respektive system: iPhone 1.95, samt HTC 1.88. Dessa siffror är uträknade av alla uppgifters snittvärden i testet, resultaten visar på att båda systemen har en hög användarvänlighet, då båda systemen fick ett lågt totalvärde. Värdena ligger väldigt nära varandra även om systemen visade på skilda problem, båda har områden där de behöver förbättring och nytänkande. Detta kommer nedan att diskuteras i form av de kategorier som använts under hela utvärderingen.

5.1.1 Communication

iPhonens telefonfunktion har välfungerande tydliga symboler. Även tydligt med sms- samt mailikonerna. Det enda testpersonerna hade problem med var symbolen för "nytt sms" och "nytt mail", dessa har likadan symbol, men placerade på olika ställen. Ikonen för nytt sms som är uppe i högra hörnet, medan ikonerna för nytt mail är nere i högra hörnet, ej konsekvent med andra ord. Detta kan kopplas tillbaka till Benyon's (2010) designprincip *Consistency* som förklaras i bilaga D. Enligt denna designprincip borde dessa vara på samma ställe. I mailfunktionen var det svårt att hitta denna "nytt mail" symbol då det inte var tydligt att det gick att "trycka" på denna ikon, ser inte ut som en knapp. Enligt principen *Affordance*, borde designen vara tydlig och visa att det är en knapp och inte bara en bild. Här kan vi se att Androids val på att använda sig av ett "+"tecken för att skriva nytt sms och nytt mail visat sig tydligt och familjärt då ett plustecken visar på "lägg till". Också att de valt att lägga funktionen på samma ställe i de båda applikationerna och med det vara konsekvent med sitt val av placering. Jämfört med iOS där funktionen för att lägga till nytt sms och nytt mail är vad vi kan urskilja ganska otydlig, och försöker se ut som ett papper med en penna mot.

Vi kunde inte finna några större problem hos den testade HTC-telefonen under denna kategori. Det enda som här skulle vara värt att nämna vad gäller problem skulle möjligen vara ikoner för meddelande och mail. Då flera av våra testpersoner gick in på mailen istället för meddelande applikationen. Dock blir detta egentligen bara ett problem första gången, och innebär inga svårigheter i framtiden när användaren lärt sig vad som är till vilken applikation. Mail och sms var inga problem vid vår testade iPhone att finna och gick för alla utan problem, ikoner för mail och sms är i iPhones fall tydliga och har en text under där det står "Meddelande" samt "Mail". Denna text saknades på hemskärmen hos HTC, där det finns snabbikoner utan text längst ner på skärmen. Men att det på låsskärmen finns snabbikoner där texten finns med. Samt i menyn där alla applikationer visas står text för

meddelande samt mail. *Visibility* visar sig här vara åt iOS håll där det var tydligare om vart man skulle röra sig för att kunna genomföra uppgiften, medan Android var något otydligare. Men detta är som tidigare sagts mest ett problem när man nyligen börjat använda enheten. Resterande uppgifter under denna kategori fungerade utan större problem för alla testpersoner med raderande av kontakt i telefonboken för en testperson som undantag.

5.1.2 Browsing

Att använda Internet till olika uppgifter fungerade bra i den testade iPhone. Viss problematik påträffades vid vissa uppgifter. Då testpersonerna skulle googla på "smartphone" frågade vi om det fanns fler alternativ för sökning än att använda webbläsaren, detta visade sig vara otydligt. Majoriteten av testpersonerna hittade den sökfunktion som iPhone har på "skrivbordet" men ingen förstod att denna gick att söka på Internet med. Anledningen till detta beror på att denna sökfunktion i första hand söker i telefonen och längst ned i listan med sökresultat finns en "knapp" för att söka på Internet. Benyon (2010) skulle säga att denna funktion brister under designprinciperna *Visibility*, då det var svårt att hitta denna "sök via Internet" knappen samt *Flexibility*, då det var svårt att utföra sökningen på flera olika sätt. Ett förslag från vår sida är att hela tiden ha "sök via Internet" synlig för användaren. Istället för att den alltid lägger sig längst ner i listan som den i nuläget gör.

När testpersonerna sedan skulle zooma i webbläsaren gick inte detta i iPhone på grund av att testpersonerna försökte göra detta på google.se som är en mobilversion av hemsidan och denna sida då är anpassad till skärmen och går därför inte att zooma. Dock observerade testledaren att alla testpersoner förstod hur man zoomar i webbläsaren även om det var något förvirrande att detta inte gick i google's sökresultat. Även fast Google blir en mobilversion som är anpassad till skärmens storlek kan det vara bra att kunna zooma i många tillfällen. Detta anser vi kopplas till principen *Consistency* eftersom det i majoriteten av hemsidor går att zooma samt att man i andra system, t.ex. Android, kan zooma i sökresultaten på Google.

Ikonen för Internethistorik var för många av testpersonerna otydlig. Ikonen ser ut som en bok och tolkades därför som ikon för "bokmärken" i webbläsaren. En testperson tyckte dock att ikonerna var tydliga och metaforiska. Designprincipen *Familiarity* behandlar just detta, att symboler och text skall vara tydliga för målgruppen vad det handlar om.

5.1.3 Productivity

Uppgifterna till denna kategori var inga problem att utföra på iPhone. Kommentarer som "tydligt" och "gött" ("bra") var testpersonernas reaktion. Utifrån de kommentarer vi fått anser vi att tumreglerna *Visibility*, *Familiarity*, *Consistency* samt *Affordance* har uppfyllts, men att det i HTC'n var större problem vid uppgifterna i denna kategori. När man som användare öppnar menyn där alla telefonens applikationer finns är det väldigt många, både för att det från början finns många, men även att några nya är installerade. Att finna klockan och där igenom sätta larm var svårt och där två personer inte lyckades genomföra uppgiften då de inte kunde finna var de skulle göra detta. En letade efter en "larm-app", detta såg vi lite märkligt då iPhone som denna personen vanligtvis använder ställer in larm via klockan. Vi anser att problemet med att sätta larm handlar om att det var svårt att finna appen bland alla andra och att det blev mycket intryck för användaren. *Visibility* kan i menyn med alla appar hos Androidtelefonen vara otydlig, och visade sig i testet vara ett problem för våra testpersoner. När man vet hur det fungerar är det klart lättare då du kan sortera upp efter de du använder mest samt att du kan söka bland dina appar. Vi

kunde inte urskilja några liknande svårigheter hos vår testade iPhone i våra tester. Alla testpersoner ställde in ett larm samt lade till ett event i kalendern utan några svårigheter, det var tydligt och klart vad som skulle genomföras.

5.1.4 Various questions

Ljudlösfunktionen på iPhone var väldigt svår för våra testpersoner att hitta. Det är en "spak" som befinner sig på sidan av telefonen som man ställer i två olika lägen beroende på om man vill ha telefonen ljudlös eller ej. Nästan ingen av testpersonerna förstod vad denna "spak" var till för, enligt *Affordance* är detta inte tydligt nog och testpersonerna kunde då ej genomföra denna uppgift. Även fast det var svårt för testpersonerna att utföra denna uppgift är det en liten inlärningskurva för denna "spak". En kommentar på denna uppgift var "Så länge man vet att det finns en knapp på sidan av telefonen så är det nog inga problem vet man inte det så tror man kommer att leta ihjäl sig." - TP8. Enligt *Flexibility* borde användaren kunna göra samma saker på olika sätt, vilket i detta fallet är omöjligt eftersom det endast går att använda ljudlösfunktionen med denna spak. Till skillnad från HTC som använder sig av "+" och "-"knapparna som finns vid sidan av telefonen för att sänka volymen och även sätta telefonen på ljudlös, vilket möjliggör för användare att även sätta telefonen på ljudlös via mjukvaran.

När det gällde att ta bort en app från iPhonen var det viss tvekan då man "höll in" appen på skrivbordet och fick upp ett kryss där man skall klicka för att ta bort appen. Testpersonerna var inte säkra om appen försvann helt eller om det bara var en "genväg" som försvann. Principen *Feedback* föreslår att systemet borde tala om för användaren vad som sker, något som i detta fall inte inträffade. I Android däremot, om man gör detta på en app på skrivbordet tas endast genvägen bort och inte själva appen. Detta kan kopplas till Benyon's (2010) designprincip *Consistency* där Benyon (2010) tycker att man borde vara konsekvent även mellan olika system.

6. Diskussion

I vårt diskussionskapitel sammanfattar vi resultaten. Vi lämnar också förbättringsförslag på våra testobjekt. Dessutom lämnar vi förslag till vidare och framtida forskning.

6.1 Sammanfattning av testresultat

Båda systemen har både för- och nackdelar, men inget som påverkar i den grad att systemet faller. Båda systemen har funktioner som är problematiska ur ett användarperspektiv, det vi dock kommit fram till är att systemen inte visar på samma problem. Där vi finner ett problem hos ett system ser vi ofta att det andra systemet gjort lösningen på ett annat och mer välfungerande sätt. Där det ena systemet ej kommit med en bättre lösning på problemen har vi istället lämnat förbättringsförslag.

Denna rapport bygger på användartester där uppgifterna testpersonerna utfört under testsessionerna graderades på en sexgradig skala, graderad av testdeltagarna själva. Graderingen genererade ett snittbetyg för våra testobjekt. Det totala snittet för iOS blev 1,95 samt snittet för Android blev 1,88. Då skillnaden mellan de totala snitten inte är stor samt att båda snitten är väldigt låga, drar vi slutsatsen att båda operativsystemen är användarvänliga men att båda även har områden där de kan bli bättre. Systemen visar inte på samma problematik, som vi talat om innan, ändå hamnar snittet väldigt lika hos de båda. På vår sexgradiga skala, där ett (1) tyder på låg svårighetsgrad och sex (6) tyder på hög svårighetsgrad. Ett lägre snitt betyder ett mer användbart system ur ett användarperspektiv.

6.2 Förslag till framtida forskning

Vi tror att en ny undersökning om hur dagens smartphone användare använder sina smartphones är väsentlig för framtida forskning. En del av den tidigare forskning vi tittat på handlar om hur användare använder sina smartphones. Vår tanke kring detta är att telefonerna i större grad används till browsing än tidigare. Framför allt då bland annat Facebook, Instagram och Twitter som idag har blivit väldigt stora bland dagens smartphoneanvändare. Att forska kring hur program fungerar på ett mer djupgående plan kan skapa mycket material till utvecklare, då programmen får en större genomgång. Detta kan göra att man hittar problem inom appar som en liknande undersökning vi gjort inte kan få fram. Exempelvis kan en stor genomgång mellan de två olika kartfunktionerna generera bra material som vi i vår undersökning inte kunde ta fram då den inte var djupgående på ett sådant sätt.

7. Referenslista

Ahmad, R., Clayton, S., Chad, T., Mian, D., Zhen, W., Lin, Z. & Philip, K. (2011-06-24). *Tales of 34 iPhone Users: How they change and why they are different*. Rice University, Houston, TX. [Elektronisk] Tillgänglig:

<http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1106/1106.5100.pdf> [2013-01-20]

Benyon, D. (2010). *Designing Interactive Systems: A comprehensive guide to HCI and interaction design*. Edinburgh Gate, England: Pearson Education Limited.

Duzic, A & Westerberg, E. (2011). *Utvärdering av användbarhet i mobiltelefoner. En studie av fyra smartphones*. Lunds universitet, Lund. [Elektronisk] Tillgänglig:

<http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=1982785&fileId=1982797> [2013-01-20]

Gartner. (2012) *Gartner Says Worldwide Smartphone Sales Soared in Fourth Quarter of 2011 With 47 Percent Growth*. Egham, UK. [Elektronisk] Tillgänglig:

<http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1924314> [2012-10-26]

Hossein, F., Ratul, M., Srikanth, K., Dimitrios, L., Ramesh, G. & Deborah, E. (2010) *Diversity in Smartphone Usage*. San Francisco, CA, USA [Elektronisk] Tillgänglig:

<http://enl.usc.edu/papers/cache/Falaki10.pdf> [2011-11-01]

HTC Corporation. (2013). HTC Smartphones

[Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.htc.com/se/smartphones/> [2013-01-25]

Johan Holm & Jörgen Bengtsson (2012). Mobile Cross Development

[Elektronisk] Tillgänglig:

<http://devmobile.se/wp-content/uploads/2012/06/Mobile-Cross-Development.pdf>
[2012-11-23]

Karlson, A K., Iqbal, S T., Meyers, B., Ramos, G., Lee, K., John C. & Tang, J C. (2010). *Mobile Taskflow in Context: A Screenshot Study of Smartphone Usage*. Atlanta, GA, USA

[Elektronisk] Tillgänglig: <http://research.microsoft.com/pubs/117877/p2009-karlson.pdf>
[2012-11-10]

MBT (2008). MobilTeleBranschen (MTB) [Mobiltelefonförsäljningen i Sverige](#). [Elektronisk].

Tillgänglig: http://www.mtb.se/index.php?sid_id=1281&id=1281&ftg=41&ftg_id=41
[2012-10-16].

Nationalencyklopedin (2013). *Interaktionsdesign*. [Elektronisk] Tillgänglig:

<http://www.ne.se/interaktionsdesign> [2012-11-01]

Nielsen, Jakob. (1995). 10 Usability Heuristics for User Interface Desig [Elektronisk].

Tillgänglig: <http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/> [2013-06-24].

Patel, R & Davidson, B. (2011). *Forskningsmetodikens grunder: Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. Lund : Studentlitteratur.

Phonescoop (2013). *Smartphone* [Elektronisk] Tillgänglig:
<http://www.phonescoop.com/glossary/term.php?gid=131> [2012-11-01]

Rubin, J & Chisnell, D. (2008). *Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design and Conduct Effective Tests*. Hoboken, NJ: Wiley

Shneiderman, Ben. (1987). Shneiderman's Eight Golden Rules of Interface Design [Elektronisk]. Tillgänglig:
<http://faculty.washington.edu/jtenenbg/courses/360/f04/sessions/schneidermanGoldenRules.html> [2013-06-24]

Snyder, C. (2003). *Paper Prototyping: The fast and easy way to design and refine user interfaces*. San Francisco: Morgan. Kaufmann

Trost, J. (2007). *Enkätboken*. Lund: Studentlitteratur.

Bilagor

Bilaga A: Specifikationer av testobjekt

	One X	iPhone 4
Tillverkare	HTC	Apple
Lanserings år	2012	2010
Operativsystem	Andriod 4	iOS6
Touchskärm	Ja	Ja
Skärmstorlek	4,7"	3,5"
Skrämupplösning	720 x 1280 pixlar	640 x 960 pixlar
Tangentbord	Qwerty, Touch	Qwerty, Touch
GPS	Ja	Ja
Wi-Fi	Ja	Ja
3G	Ja	Ja
E-post	Ja	Ja
RAM	1Gb	512Mb
Kamera	8Mpixlar	5Mpixlar



Figur A.1, HTC one X



Figur A.2, Iphone 4

Bilaga B: Uppgiftsformulär

Uppgiftsformulär, användartest av iOS6, Android 4

På en skala mellan 1 till 6 där 1 är lätt och 6 är svårt, hur svåra upplever du att frågorna nedan är att genomföra? Skriv ditt svar i form av nummer mellan 1 - 6 i rutan angiven för dessa svar. Skriv också en kommentar/motivering till varför denna uppgift har denna svårighetsgrad.

Testad mobiltelefon: **iPhone** **HTC**

Ålder: _____

Yrke/Sysselsättning: _____

Nuvarande operativsystem på telefon: _____

Har du någon gång haft Android eller iPhone: _____

Om ja, vilken: _____

Uppgifter/frågor

1-6

Kommentarer

1.1	Ring ett röstsamtal till ett givet nummer.		_____ _____ _____ _____ _____
1.2	I samtalet, starta högtalarfunktionen.		_____ _____ _____ _____ _____
1.3	Skicka ett sms med en hälsning på två korta meningar till ett givet nummer.		_____ _____ _____ _____ _____
1.4	Lägga till en ny kontakt i telefonboken.		_____ _____ _____ _____

1.5	Radera sedan den nya kontakten.		_____ _____ _____ _____
1.6	Använd mailfunktionen och skicka ett mail till en given mailadress.		_____ _____ _____ _____
2.1	“Googla” på “smartphone”, vilka 3 länkar får du upp först?		_____ _____ _____ _____
2.2	Zooma in/ut i webbläsaren.		_____ _____ _____ _____
2.3	Rensa telefonens Internet historik.		_____ _____ _____ _____
2.4	Kan du finna något annat alternativ för att genomföra en Internetsökning?		_____ _____ _____ _____
2.5	Gå in på appnedlagningsprogrammet, ladda där igenom ned “TV.nu” och installera programmet.		_____ _____ _____ _____

3.1	Sätt alarm 5 min framåt och välj en ringsignal till alarmet.		_____ _____ _____ _____ _____
3.2	Skapa ett event/aktivitet idag, om en timme samt sätta påminnelse på detta genom kalendern.		_____ _____ _____ _____ _____
4.1	Ta fram resväg från nuvarande plats till angiven adress via den inbyggda kartfunktionen.		_____ _____ _____ _____ _____
4.2	Hur ser vädret ut i morgon?		_____ _____ _____ _____ _____
4.3	Sätt telefonen på ljudlös.		_____ _____ _____ _____ _____
4.4	Stänga av/på wi-fi och 3G.		_____ _____ _____ _____ _____
4.5	Starta kameran och ta en bild av valfritt objekt.		_____ _____ _____ _____ _____

4.6	Avinstallera "tv.nu" som du tidigare installerade.		_____ _____ _____ _____ _____ _____

Bilaga C: Formulär för medgivande av test

Medgivande

Härmed medger jag (nedan kallad testperson), att all testdata får användas vid vidare forskning. All testdata behandlas anonymt och kommer endast att användas i forskningssyfte. Testet kan avbrytas när som helst av både testpersonen och testledaren. Om detta sker, kommer inte testresultatet användas i forskningssyfte.

Den data som kommer att samlas in under testet är följande:

Svar genom enkät.

Observationer under testsessionen.

Ort och datum

Ort och datum

Underskrift testperson

Underskrift testledare

Namnförtydligande

Namnförtydligande

Bilaga D: Benyon's 12 principer

Visibility Try to ensure that things are visible so that people can see what functions are available and what the system is currently doing. This is an important part of the psychological principle that it is easier to recognize things than to have to recall them. If it is not possible to make it visible, make it observable. Consider making things 'visible' through the use of sound and touch.

Consistency Be consistent in the use of design features and be consistent with similar systems and standard ways of working. Consistency can be something of a slippery concept. Both conceptual and physical consistency are important.

Familiarity Use language and symbols that the intended audience will be familiar with. Where this is not possible because the concepts are quite different from those people know about, provide a suitable metaphor to help them transfer similar and related knowledge from a more familiar domain.

Affordance Design things so it is clear what they are for; for example, make buttons look like buttons so people will press them. Affordance refers to the properties that things have (or are perceived to have) and how these relate to how the things could be used. Buttons afford pressing, chairs afford sitting on, and Post-it notes afford writing a message on and sticking next to something else. Affordances are culturally determined. Giving them the sense of being in control, knowing what to do and how to do it.

Navigation Provide support to enable people to move around the parts of the system: maps, directional signs and information signs.

Control Make it clear who or what is in control and allow people to take control. Control is enhanced if there is a clear, logical mapping between controls and the effect that they have. Also make clear the relationship between what the system does and what will happen in the world outside the system.

Feedback Rapidly feed back information from the system to people so that they know what effect their actions have had. Constant and consistent feedback will enhance the feeling of control. Safely and securely.

Recovery Enable recovery from actions, particularly mistakes and errors, quickly and effectively.

Constraints Provide constraints so that people do not try to do things that are inappropriate. In particular, people should be prevented from making serious errors through properly constraining allowable actions and seeking confirmation of dangerous operations. In a way that suits them.

Flexibility Allow multiple ways of doing things so as to accommodate people with different levels of experience and interest in the system. Provide people with the opportunity to change the way things look or behave so that they can personalize the system.

Style Designs should be stylish and attractive.

Conviviality Interactive systems should be polite, friendly, and generally pleasant. Nothing ruins the experience of using an interactive system more than an aggressive message or an abrupt interruption. Design for politeness. Conviviality also suggests joining in and using interactive technologies to connect and support people.

Bilaga E: Nielsen's 10 Usability Heuristics for User Interface Design

Visibility of system status

The system should always keep users informed about what is going on, through appropriate feedback within reasonable time.

Match between system and the real world

The system should speak the users' language, with words, phrases and concepts familiar to the user, rather than system-oriented terms. Follow real-world conventions, making information appear in a natural and logical order.

User control and freedom

Users often choose system functions by mistake and will need a clearly marked "emergency exit" to leave the unwanted state without having to go through an extended dialogue. Support undo and redo.

Consistency and standards

Users should not have to wonder whether different words, situations, or actions mean the same thing. Follow platform conventions.

Error prevention

Even better than good error messages is a careful design which prevents a problem from occurring in the first place. Either eliminate error-prone conditions or check for them and present users with a confirmation option before they commit to the action.

Recognition rather than recall

Minimize the user's memory load by making objects, actions, and options visible. The user should not have to remember information from one part of the dialogue to another. Instructions for use of the system should be visible or easily retrievable whenever appropriate.

Flexibility and efficiency of use

Accelerators -- unseen by the novice user -- may often speed up the interaction for the expert user such that the system can cater to both inexperienced and experienced users. Allow users to tailor frequent actions.

Aesthetic and minimalist design

Dialogues should not contain information which is irrelevant or rarely needed. Every extra unit of information in a dialogue competes with the relevant units of information and diminishes their relative visibility.

Help users recognize, diagnose, and recover from errors

Error messages should be expressed in plain language (no codes), precisely indicate the problem, and constructively suggest a solution.

Help and documentation

Even though it is better if the system can be used without documentation, it may be necessary to provide help and documentation. Any such information should be easy to search, focused on the user's task, list concrete steps to be carried out, and not be too large.

Bilaga F: Shneiderman's Eight Golden Rules of Interface Design

1 Strive for consistency.

Consistent sequences of actions should be required in similar situations; identical terminology should be used in prompts, menus, and help screens; and consistent commands should be employed throughout.

2 Enable frequent users to use shortcuts.

As the frequency of use increases, so do the user's desires to reduce the number of interactions and to increase the pace of interaction. Abbreviations, function keys, hidden commands, and macro facilities are very helpful to an expert user.

3 Offer informative feedback.

For every operator action, there should be some system feedback. For frequent and minor actions, the response can be modest, while for infrequent and major actions, the response should be more substantial.

4 Design dialog to yield closure.

Sequences of actions should be organized into groups with a beginning, middle, and end. The informative feedback at the completion of a group of actions gives the operators the satisfaction of accomplishment, a sense of relief, the signal to drop contingency plans and options from their minds, and an indication that the way is clear to prepare for the next group of actions.

5 Offer simple error handling.

As much as possible, design the system so the user cannot make a serious error. If an error is made, the system should be able to detect the error and offer simple, comprehensible mechanisms for handling the error.

6 Permit easy reversal of actions.

This feature relieves anxiety, since the user knows that errors can be undone; it thus encourages exploration of unfamiliar options. The units of reversibility may be a single action, a data entry, or a complete group of actions.

7 Support internal locus of control.

Experienced operators strongly desire the sense that they are in charge of the system and that the system responds to their actions. Design the system to make users the initiators of actions rather than the responders.

8 Reduce short-term memory load.

The limitation of human information processing in short-term memory requires that displays be kept simple, multiple page displays be consolidated, window-motion frequency be reduced, and sufficient training time be allotted for codes, mnemonics, and sequences of actions.