

Zimpl: Utveckling och utvärdering av användbarhet för textinmatning till smartphones

Eric Johansson

Master's Thesis

Department of Design Sciences
Lund University

EAT 2014



Zimpl: Utveckling och utvärdering av
användbarhet för textinmatning till smartphones

EAT, Institutionen för designvetenskaper

Lunds tekniska högskola

Eric Johansson dt08ej6@student.lth.se

16 februari 2014

Abstract

The aim of the Master's Thesis was to go in depth of Zimpls introductory tutorial but also the writing itself on the keyboard. The weight of the study was on improving the current state of both introduction and the writing from an interaction design perspective.

The project was divided into three major parts where each part was divided into even smaller parts.

The first part concentrated on getting a grasp of how the user perceived the system. This was done by creating tests and having people test it in order to generate data which then could be analyzed.

The second part was to create Lo-Fi prototypes which tried to solve problems that were identified during the first part. In total, three prototype stages were made, each focusing on different problems.

The third and final part consisted of creating Hi-Fi prototypes as android implementations covering areas which were given positive response during the second phase. The implementations were then tested on real people to evaluate if an enhancement of the system was made.

Sammanfattning

Syftet med examensarbetet var ur ett interaktionsdesignsperspektiv utvärdera företaget Zimpls introduktion till deras textinmatningssystem men även att finna förbättringar i själva systemet.

Projektet var uppdelat i tre större faser där varje fas kunde vara uppdelat i fler delar. Projektets första fas var att ta fram data som skulle analyseras då den då existerande datan över systemet var minimal. Tester skapades vilka sedan testades på personer för att generera data som sedan analyserades.

Fas två bestod av Lo-Fi prototypframställande där varje prototyp försökte lösa problem som framkom i första fasen. Totalt togs tre prototyper fram som i sin tur kunde bestå av mindre delar, varje prototyp fokuserade på olika problem.

Tredje och sista fasen bestod av att ta fram Hi-Fi prototyper genom implementering i Android. Implementationerna testades på riktiga personer för att sedan jämföras med ursprungliga resultatet och sedan utvärderas för att se eventuella förbättringar.

Förord

Jag skulle vilja tacka Zimpl för möjligheten att utföra detta examensarbete. Jag vill även passa på att tacka mina handledare Sven Ekström från Zimpl samt Joakim Eriksson från LTH som jag har kunnat stödja mig mot genom projektets gång.

Eric Johansson, Januari 2014

Innehåll

1	Introduktion	1
1.1	Zimpl AB	1
1.2	Mål	1
2	Teoretisk bakgrund	2
2.1	Interaktionsdesign	2
2.2	Användbarhet	3
2.3	Tangentbordet	4
3	Metodik	6
3.1	Utformande av användartester	6
3.1.1	Användarenkät	6
3.1.2	Observation	7
3.2	Utförande av användartester	7
3.2.1	Testmiljöer	7
3.2.2	Rigging	8
3.2.3	Val av testanvändare	8
3.2.4	Genomförande	8
3.3	Mätning av användbarhet	9
3.4	Analys av data	9
3.4.1	Mätbara resultat	9
3.4.2	Subjektiva resultat	10
3.5	Slutsats	12
3.6	Förslag till prototyper	13
4	Prototyp ett	14
4.1	Teori	14
4.1.1	HnS	14
4.1.2	Snabbvalsraden	14
4.2	Förslag på ändringar	15
4.2.1	HnS	15
4.2.2	Snabbvalsraden	15
4.3	Utformning och utförande av tester	15
4.3.1	Ordsökning i matris	15
4.3.2	Tumrörelse	16
4.3.3	Positionering av matris och HnS färgkodning	17
4.4	Analys av data	18
4.4.1	Tumrörelser	18
4.4.2	Ordsökning i matris	20
4.5	Fortsatta tester	22
4.5.1	Utformning av test	22
4.5.2	Analys av data	22
5	Prototyp två	24
5.1	Design	24
5.1.1	Visuella förändringar	24
5.1.2	Interaktiva designändringar	25
5.2	Utformande av test	25

5.3	Analys av data	26
5.4	Fortsatt utveckling	27
5.5	Utformande av test	27
5.6	Analys av data	28
6	Prototyp tre	29
6.1	Skapande av video	29
6.1.1	Skript	29
6.1.2	Video	30
6.1.3	Audio	30
6.1.4	Redigering	30
6.2	Utformande av test	31
6.3	Analys av data	31
7	Slutsats från prototypfas	31
8	Implementation	32
8.1	Utvecklande av introduktionen till tangentbordet	32
8.1.1	Ändringar under iterationer	33
8.1.2	Testning	33
8.2	Adaptiv Tangentbordslayout	34
8.3	Position i matris	34
9	Slutlig utvärdering	36
10	Diskussion	38
10.1	Universell användbarhet	38
10.2	Testpersoner och testområden	38
10.3	Prototypframställande	38
10.4	Android implementering	38
11	Slutsats	39
12	Referenser	41
13	Appendix A	42
14	Appendix B	43

1 Introduktion

1.1 Zimpl AB

Arbetet utfördes åt Zimpl AB. Zimpl är ett företag lokerad i centrala Malmö vilka specialiserar sig på utformning av ett eget textinmatningssystem till andro-idtelefoner. Vad som skiljer deras tangentbord gentemot ett vanligt är möjligheten att skriva hela ord genom att svepa över tangentbordet efter att en tangent tryckts ned. Tekniken bakom skrivsättet kallas Hold and Slide (HnS).

1.2 Mål

Målet med arbetet var att förbättra den dåvarande introduktionen samt att finna förbättringar i skrivsättet.

2 Teoretisk bakgrund

Denna sektion handlar om bakomliggande teori.

2.1 Interaktionsdesign

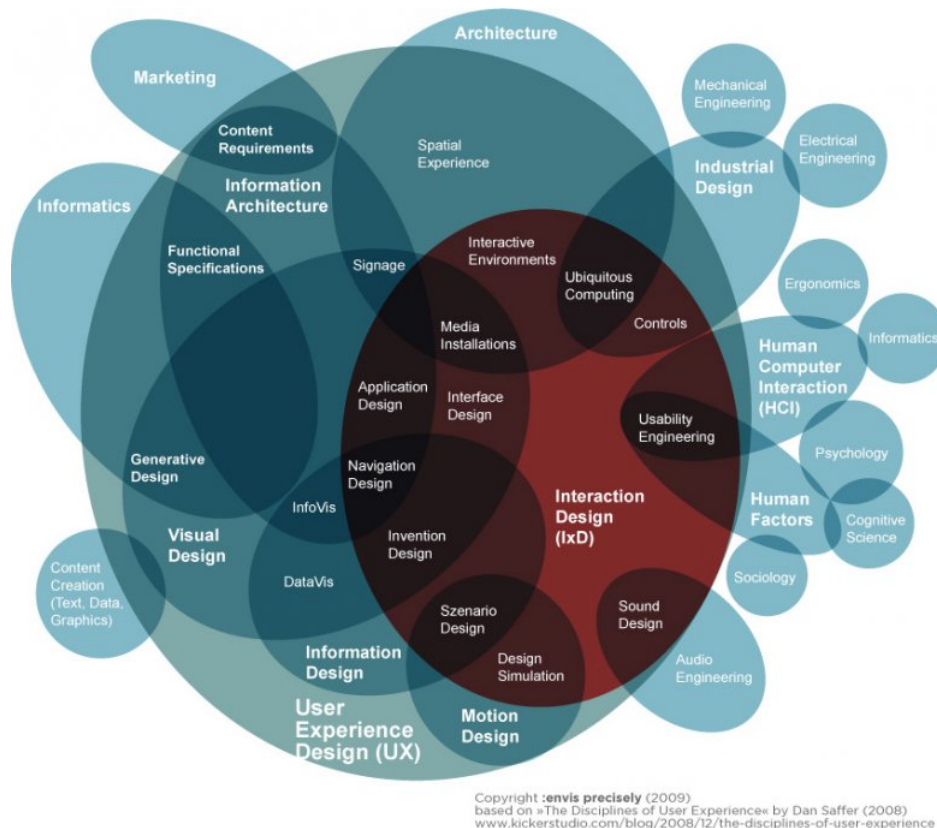
Vad är interaktionsdesign (IxD)? Beroende på vem som besvarar frågan kan de skilja sig lite i omfattning av området som täcks av IxD. I de flesta personers vardag finns det interaktion med interaktiva produkter. Med interaktiva produkter menas till exempel biljettautomater, smartphones och sociala medier som facebook. Vad som gör dessa till interaktiva produkter är att det sker ett utbyte av information mellan ett eller flera system och en eller flera användare. IxD syftar till att detta utbytet av information sker på så bra sätt som möjligt, det vill säga att användaren förstår den information som presenteras vilket kan innebära allt från att trycka på en knapp till att ta emot ett kort från en automat. En bra beskrivning för tillämpning av IxD ges av författarna i boken *Interaction Design: beyond human-computer interaction: "Designing interactive products to support the way people communicate and interact in their everyday and working lives"*[1].

IxDs historia börjar smått med introduktionen av de första datorerna. Dock var området väldigt litet fram tills att personliga datorer för hemmet blev alltmer tillgängliga då användaren inte alltid var särskilt van vid systemet. Ordet interaktionsdesign nämndes för första gången av Bill Moggridge och Bill Verplank runt mitten på 1980-talet. Dock var det inte förens ca 10 år senare designers började använda sig av uttrycket. Några av milstolparna inom IxDs historia efter att ordet framkommit.

- 1990 Första Master-nivån av utbildning gavs vid Royal College of Art i London som först benämndes som Dator-relaterad design men bytte sedan till Interaktionsdesign
- 1994 Första akademiska programmet benämnt Interaktionsdesign började undervisas vid Carnegie Mellon University
- 2001 Interaction Design Institute Ivrea (IDII) startas vilket är ett litet institut dedikerat till endast interaktionsdesign
- 2007 Copenhagen Institute of Interaction Design startas med hjälp av personer som startat IDII

2007 släppte Bill Moggridge boken *Designing Interactions* där han själv beskriver uppkomsten av IxD. "I felt that there was an opportunity to create a new design discipline, dedicated to creating imaginative and attractive solutions in a virtual world, where one could design behaviors, animations, and sounds as well as shapes. This would be the equivalent of industrial design but in software rather than three-dimensional objects. Like industrial design, the discipline would start from the needs and desires of the people who use a product or service, and strive to create designs that would give aesthetic pleasure as well as lasting satisfaction and enjoyment." [2].

IxD har mycket av sitt ursprung inom human-computer interaction (människa-datorinteraktion) men har sedan dess utvecklats och befinner sig i samlevnad med många olika närliggande områden vilket demonstreras bra i följande bild.



Figur 1: Överblick av IxDs område samt grannar

2.2 Användbarhet

Användbarhet är ett ord de flesta hört men förväxlas ofta med användarvänlighet. Vad användbarhet har för innebörd är kanske inte helt klart till exempel vad är det som gör att en produkt har hög användbarhet kontra låg användbarhet.

ISOs definition av användbarhet:

- ISO 9241-11 - Den grad i vilken användare i ett givet sammanhang kan bruka en produkt för att uppnå specifika mål på ett ändamålsenligt, effektivt och för användaren tillfredsställande sätt.

Det som skiljer sig mellan hög och låg användbarhet är mängden frustration och hinder som användaren upplever vid användandet av den interaktiva produkten. En definition av hög användbarhet ges i boken Handbook of Usability Testing "The user can do what he or she wants to do they way he or she expects to be able to do it, without hindrance, hesitation or questions"[3]. För att en interaktiv produkt ska vara användbar finns det ett antal egenskaper vilken produkten ska uppfylla. De egenskaper som används för att definera är enligt följande:

- Ändamålsenlighet - Till vilken grad kan användaren uppnå sitt utsatta mål för användandet av produkten

- Effektiv - Hur snabbt användaren kan med hjälp av produkten ta sig igenom uppgiften. Hur väl produkten agerar i samband med användaren, att systemet betar sig så om användaren tänkt sig att det ska göra
- Lärbarhet - Hur lätt produkten är att ta till sig. Hur enkelt omlärning av produkten är efter en period av inaktivitet
- Tillgänglighet - Hur väl produkten kan användas av personer med funktionsnedsättning

Det finns ofta många misstag vid utvecklande av interaktiva produkter som bygger på att utvecklaren lägger för stort fokus på utvecklandet av produkten med lite hänsyn till produktens omgivning. Några av de vanligare felet som görs är bland andra att människan ses som mer flexibel och anpassningsbar än själva produkten. Detta leder ofta till att utvecklaren tycker att användaren skall anpassa sig till produkten hellre än att anpassa produkten till användaren. Ett annat vanligt misstag är att utvecklaren lägger för lite kraft på att utforska produktens målgrupp. Detta kan dels betyda att den tänkta gruppen vilken produkten riktas mot inte har tillräcklig kunskap. Eller att produkten riktas mot flera grupper än den som var tänkt från början men de nya grupperna har svårt att ta till sig produkten då den inte är utvecklad för dem.

Användarcentrerad design (ACD) är ett koncept som försöker minimera de misstag som tidigare nämnts. ACD sätter användaren i fokus och den interaktiva produkten formas efter användaren vilket ofta resulterar i en hög användbarhet. Givetvis måste utvecklarna ta hänsyn till produkten också så att den överhuvudtaget är genomförbar ur utvecklingssynpunkt men då det är fastställt att produkten är genomförbar skall stort fokus ligga på användaren.

2.3 Tangentbordet

Tangentbordets historia sträcker sig tillbaka till 1714 då en man vid namn Henry Mill fick patent för en maskin vilken beskrivs som en skrivmaskin. Maskinen fick många efterföljare men problemet återstod att handskrivning var mycket snabbare till skrivsättet och därför användes mestadels för blinda personer. År 1865 uppfann en dansk vid namn Rasmus Malling-Hansen sin Hansen Writing Ball vilken var den första skrivaren som nådde skrivhastigheter över det som kunde skrivas med papper och penna. Hansen Writing Ball blev den första sålda skrivmaskinen år 1870. 1868 uppfanns skrivmaskinen som först började med QWERTY layouten på tangentbordet. Skrivmaskinen uppfanns av amerikanerna Samuel W. Soule, Carlos Glidden och Christopher Latham Sholes vilket också var den första skrivmaskinen som lyckades sälja med framgång ur en ekonomisk synvinkel. Troligtvis är det skrivmaskinens framgång och standardisering som ligger till grunden för dagens tangentbordslayouter som domineras av QWERTY layouten. Under det kommande hundra åren utvecklades skrivmaskinerna med bland annat shift tangenten men även former av elektroniska stöd började sticka upp. 1981 släppte företaget Xerox en rad elektroniska skrivare som kunde skriva till en eller flera rader på en LCD eller CRT skärm samt stöd för redigering innan skrift till papper skedde.

Den första mobilen demonstrerades 1973 och den första kommersiellt sålda mobilen såldes år 1983. Dock dröjde det tills 1992 innan det första smset skickades

vilket började ställa krav på en typ av inmatning för tangentbordet via de tolv tillgängliga tangenterna. Under de kommande åren gick delades utveckling i två olika riktningar, den ena siktade på att optimera skrivandet för de tolv tangenterna medans den andra riktningen siktade på att ha ett väl fungerande QWERTY tangentbord tillgängligt för mobilen. Den mest framgångsrika utvecklingen för skrivandet på tolv tangenter kalls för T9 och står för "Text on 9 keys" vilken använde sig av en prediktiv metod för att minimera antalet knapptryckningar. Ett av de företagen med stor framgång genom ett fysiskt QWERTY tangentbord var BlackBerry som lyckades plocka stora marknadsandelar världen över på grund av lättheten till att skicka mail och andra längre meddelanden.

IBM släppte 1994 en telefon med stöd för tryckning på själva skärmen och inmatning via ett mjukvarutangentbord och anses vara den första "smarta telefonen". Dock var först åren 2002-2004 smartphones började öka i popularitet via HTC företagets modeller, dessa använde operativsystemet Windows Mobile. Under åren som kom utvecklades flertalet operativsystem där inmatningssystemet skiljde sig minimalt med QWERTY layouten som standard och är även i dagsläget det dominerade textinmatningssättet.

3 Metodik

Projektet var indelat i tre större faser vilka i sin tur är uppdelade i mindre delar. Den första fasen bestod av uppstart och insamling av data på befintligt system vilket involverade utformning av mall för insamling av data. Andra fasen bestod och prototyputvecklande samt användartestande. Utvecklandet och testandet skulle ske genom en iterativ process där prototypernas fokus låg på de problem vilka noterats i användarstudien under första fasen. Varje prototyp utvärderades och resultaten användes till den tredje och sista fasen vilket handlade om en implementering i android för att då förnya den befintliga introduktionen samt andra förbättringar som upptäcktes. Implementering skulle även testas mot riktiga användare för att utvärdera om det skett en förbättring på utvecklade systemet gentemot det befintliga systemet. Genom att i i första fasen av projektet utforma ett test kunde mätbara resultat tas fram. Resultaten utgjorde därefter en referenspunkt vilka senare tester kunde mätas mot och på så vis utvärdera ifall framsteg gjorts.

3.1 Utformande av användartester

Vid utformande av användartester finns en rad olika tekniker att använda sig av. För att tidigt kunna generera bra data valdes det att teknikerna enkätstudie samt observationer skulle användas. Varför dessa två valdes i kombination var dels för att de var lätta att hantera av få personer då testerna skedde ute i olika miljöer samt att det fanns tillgång till redskap för just dessa tekniker. Utöver det fungerar de bra tillsammans då användaren först observerades och därefter kunde användaren fylla i en enkät vilket var tidseffektivt. Enkätfrågorna baserades mycket utifrån författarens egna upplevelser av systemet men även av problem som kommit till ytan efter en tids användande av textinmatningssystemet. Observationen delades upp i två delar. Den första delen handlade om att användaren skulle gå igenom introduktionen. Andra delen gick ut på att användaren skulle skriva en liten mängd text där det fanns möjlighet att använda sig av funktionalitet presenterad i introduktionen.

3.1.1 Användarenkät

Enkät var bra på så vis att testpersonen fick möjlighet att uttrycka vad denne kände vid testandet, det vill säga användarens subjektiva upplevelse. Enkätens frågor kan göras på ett mer eller mindre begränsande sätt. Beroende på begränsningen blir det olika svårt att tolka datan som samlas. I detta fall valdes ett mer begränsande alternativ för att ge en lättare tolkning av datan men det lämnades även lite utrymme på slutet för att låta testanvändaren dela med sig av sina egna tankar och tycke i textform. Personer kan uppleva saker olika och därmed är det svårt att kvantifiera problem som dyker upp, därför användes likertskalor för att lättare förstå testpersonerna. Den enkät som skulle besvaras finnes i appendix A.

Jag tyckte det var jobbigt att gå upp ur sängen i morses.

1 2 3 4 5 6 7

Instämmer Tar helt avstånd

Figur 2: Exempel på likertskala

3.1.2 Observation

Observationer är användbart då observatören kan se hur den interaktiva produkten fungerar ”*på riktigt*”. Varför på riktigt är inom citationstecken kan förklaras med problematiken att lyckas ha testanvändaren i sin naturliga miljö och sinnesstämmning för att inte påverka resultatet vilket ofta är mycket svårt. Det är vanligt att ta i beaktning att testanvändaren är till en viss grad påverkad av själva testet som utförs och får sedan tas hänsyn till vid utvärdering av datan som insamlas. Med det sagt är det dock viktigt att försöka avskärma testanvändaren från observatören och andra yttre faktorer i den utsträckning som är möjlig.

Testet i detta fallet gick ut på två delmoment, ett där användaren gick igenom introduktionen och det andra momentet bestod av att testanvändaren skulle skriva en mindre mängd text. Testet spelades in med videokamera för att i senare stadie lätt kunna till exempel gå tillbaka och analysera data eller göra jämförelser. Efter ett test noterades eventuella observationer som observatören gjort. Detta för att under själva testet krävdes full fokus från observatören på att testet gick utefter de riktlinjer som var satta.

3.2 Utförande av användartester

Val av plats kan ha stor inverkan på hur väl ett test kan genomföras och kvalitén på den data som kommer att genereras. Då testet utfördes på en mobiltelefon fanns det inget större krav på utrymme utan det krav som ställdes på miljön var att den skulle vara avkopplad och ej distraherande. Ett av de viktigaste kriterierna vid val av plats för användartester var vilken målgrupp som befann sig på området. Detta för att dels bredda data om olika målgruppers kunskaper men även att kunna specifikt testa en viss målgrupp.

3.2.1 Testmiljöer

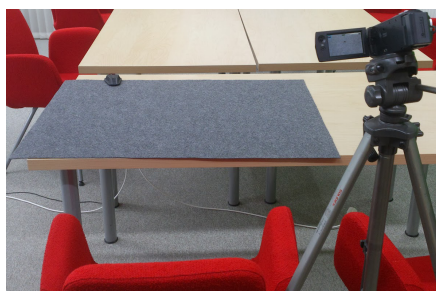
De två områdena som valdes för testning av användare var dels E-huset vid Lunds Tekniska Högskola (LTH) samt Lunds stadsbibliotek. E-huset valdes för att specifikt testa en ung tekniskt kunnig målgrupp samt att det är mycket folk i rörelse och ofta väldigt välvilliga. Stadsbiblioteket valdes för att rikta sig mot flera målgrupper och på så vis testa oftast mindre tekniskt kunniga personer och även här mycket folk i omlopp.

Med teknisk bakgrund syftar det till dels vilka vardagliga vanor en person har med smartphones men även i vilken miljö personen växt upp i. En person som befinner sig bland de yngre målgrupperna är oftast uppvuxna i miljöer med mer teknik än personer som befinner sig i de äldre målgrupperna. Skillnaden

mellan dessa miljöer skapar olika förutsättningar för hur en person tar till sig ny teknik och framförallt olika tillvägagångssätt för inläring på egen hand.

3.2.2 Riggning

För att testet skulle generera kvalitativ data var det viktigt att testerna utfördes med så lika förhållanden som möjligt. Genom att använda stativ till kameran gavs en likvärdig bild över hur användaren interagerade med produkten genom testerna. Informationen som gavs till användarna var först muntlig att de skulle få vidare instruktioner om vad som skulle göras på ett papper, detta för att observatören skulle göra så lite inverkan som möjligt på användaren. Pappret i fråga såg ut enligt följande i medelstor text:



Figur 3: Bild över exempelrigg

1. Gå igenom introduktionen som visas på mobiltelefonens skärm, vid slutet av introduktionen tryck på knappen stäng.
2. Starta upp anteckningar som visas på telefonens skärm och skriv följande mening: Hej! Hur mår du? Jag mår JÄTTEBRA.
3. Du är nu klar med uppgifterna, du kan lägga ifrån dig telefonen på bordet framför dig.

Utöver det användes även samma mobiltelefon genom testerna.

3.2.3 Val av testanvändare

För att få kvalitativ data valdes personer så slumpmässigt möjligt genom att fråga personer i omgivningen eller som var på väg förbi.

3.2.4 Genomförande

Då riggen var på plats och en testanvändare var funnen kunde testet genomföras. Som tidigare nämnt fick testanvändaren en kortfattad muntlig information varpå testpersonen satte sig vid riggningen och läste igenom uppgifterna. Användaren bads dessutom att använda en enhandsfattning vid användande av telefonen. Enhandsfattning ansågs vara den fattning som ställde störst krav rent fysiskt på handen men även komabiliteten mellan tangentbord och användare vilket då användes som grund genom projektet. Då användaren gav klartecken om att den var redo startades filmkameran och sessionen spelades in tills att alla uppgifter var avklarade. Därefter fick användaren fylla i enkäten vilket var slutet på genomförandet av ett användartest.

3.3 Mätning av användbarhet

De attribut som granskades och användes som mått på hur väl systemet fungerade var:

- Tid för genomförande
- Felfrekvens
- Utnyttjande av funktionalitet
- Användarens subjektiva upplevelse

3.4 Analys av data

Vid utformandet av användartestet skapades även ett par frågor med förhoppningen att de kunde besvaras efter analyserandet av datan. Frågorna som ställdes var:

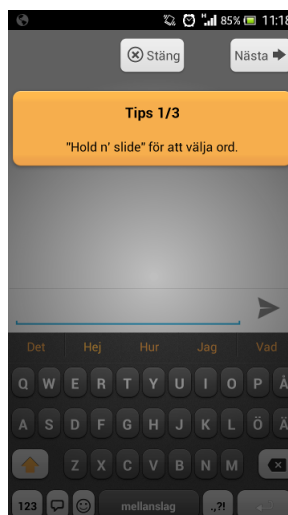
- Har användare lätt för att navigera sig genom introduktionen?
- Har användare lätt att förstå hur teknikerna fungerar för de olika funktionerna/knapparna?
- Är introduktionen för tidskrävande?

Totalt blev det 23 videosektioner samt 19 enkätsvar, differansen kommer från att ett fåtal testanvändare hade begränsad tid att avvara. Under analysen av data valdes det att exkludera en person vilken aldrig haft någon erfarenhet överhuvudtaget med smartphones för att inte ge en missvisande total bild, dock gav testet bra information om var en person med väldigt begränsad kunskap kunde befinna sig. Det gjordes även en jämförelse mellan de två olika testmiljöerna för att se ifall den mer tekniskt kunniga målgruppen, i detta fall E-huset vid LTH faktiskt hade lättare att ta till sig den interaktiva produkten jämfört med den bredare målgruppen vid Lunds stadsbibliotek.

3.4.1 Mätbara resultat

I denna sektion kommer mätbara resultat som tidsåtgång och feltryckningar presenteras.

Det finns två olika mätningar på tid och resultaten presenteras i sekunder. Den första är tiden det tar för användaren att ta sig från början till slutet av introduktionen. Den andra är hur lång tid det tar för användaren att skriva mening. Felfrekvens mäts i introduktionen när en användare ej förstår budskapet på den skärmbild som visas, vilket betyder under detta testet var den maximala felfrekvens sex



Figur 4: Skärmbild vid introduktion

och en minsta felfrekvens noll. Utöver det noterades även misstolkningar av hur HnS-tekniken fungerade.

Tabell 1: Mätbara resultat

	Felfrekvens	Introduktionstid	Skrivningstid
Medel	3.1	81.6	85.4
Median	3	61.5	82
Max	6	202	150
Min	0	22	22

Av de som försökte använda sig av HnS tekniken hade 8/13 misstolkat hur den fungerade.

3.4.2 Subjektiva resultat

Dessa resultat bygger på de svar som gavs via enkäten som ska ge en bra bild över användarens subjektiva upplevelse av introduktionen och inmatningssystemet. Nedan följer några av de mer lättolkade resultaten som gavs vid analyseringen.





3.5 Slutsats

Utfrån analysen av datan drogs följande slutsatser:

- Introduktionen tar ofta för lång tid relativt till den presenterade informationen
 - Lösning:
 - Korta ner tiden
 - Utnyttja tiden bättre

- De olika skärmarna i introduktionen misstolkas för mycket
 - Lösning:
 - Minska mängden information att ta åt sig visuellt
 - Om saker ser ut att kunna användas, gör dem användbara, annars ta bort dem

- Vissa knappar är svåra att förstå på tangenbordet
 - Lösning:
 - Gör dem lättare att förstå genom att byta ikoner
 - Förklara dem tydligare

- Skrivsättet är långsammare jämfört med "vanligt" skrivsätt
 - Lösning:
 - Få användaren att använda snabbvalsraden mer
 - Ändra hur orden för "hold n' slide" presenteras

Observationen som gjordes mellan de två olika valda områdena var att den unga tekniskt inriktade målgruppen hade överlag lättare för förstående av introduktionen samt användning av inmatningssystemet. Vad som även kan noteras var att den unga målgruppen hade en större nyfikenhet vid försök till att använda den nya funktionaliteten medans vid test på de andra nöjde de sig mer med det traditionella skrivsättet. Det verkade också som att det fanns en misstolkning av hur "hold and slide" fungerar då enkäten visade som att testanvändaren hade förstått hur det fungerade medans videoanalysen sade tvärtom. Genom introduktionen fanns det en mild till stark känsla av frustration hos användaren

då den inte förstod vad som ska göras på de olika skärmbilderna vid introduktionen. Vid uppstarten av projektet diskuterades även om inläringen till tangentbordet kunde göras i själva tangentbordet. Vid observationer av hur svår inläringen till tangentbordet var valdes det att gå vidare med en förbättring av introduktionen. Resonemanget var att då en person fått insikt i hur tangentbordet fungerade fanns inget större hinder i användandet utan att tröskeln låg just vid inläring av tekniken. Att implementera stöd i tangentbordet skulle med stor sannolikhet inte bli lika informativ och troligtvis leda till en sämre inläring men även att vid senare tillfälle skulle anses störande. Därför valdes det göra en väl genomgående introduktion och lämna tangentbordets utseende i sin helhet intakt.

3.6 Förslag till prototyper

1. Ikonbyten, förändring i skrivsätt, framhävande av snabbvalsraden och färgändringar.
Stor bokstav ikonerna skall bytas ut mot [Aa] [AA] [aa]. Selection window ska bytas mot en selection list. snabbvalsraden ska framhävas mer. Vissa ikoner ska byta färg för att få en mer logisk mappning, snabbvalsraden ska byta färgschema.
Konkreta mål: Reducera felfrekvens och gör skrivandet snabbare.
2. Interaktivt scenario
Detta system är likt den introduktion som redan finns. Den stora skillnaden är att användaren kommer att få en eller ett par uppgifter vid varje skärm med tips på funktioner som löser just den/de uppgifterna. Scenariot ska gärna inte överstiga den redan existerande medeltiden för introduktionen men om en signifikant reduktion i felfrekvens skulle uppträda kan det acceperas.
Konkreta mål: Reducera felfrekvens.
3. Introduktionsvideo
Videon ska demonstrera den funktionalitet som presenterats i introduktionen och eventuellt lite mer. Målet är att informationen ska kunna ges på ett snabbare sätt och mer beskrivande genom filmande av händer i interaktion med systemet samtidigt som en röst berättar vad som händer och hur saker fungerar. Introduktionsvideon ska helst befinna sig tidsmässigt med god marginal under den redan existerande introduktionen.
Konkreta mål: reducera felfrekvens och korta ner tiden. Fokus ligger på att korta ner tiden vid introduktion till tangentbordet.
4. Öppen prototyp
Eventuella lösningar som upptäcks längre in i projektet kan användas som prototyp 4.

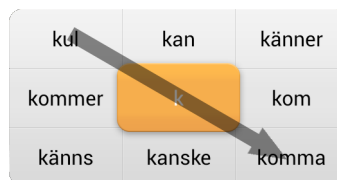
4 Prototyp ett

Prototyp två och tre bygger på det grafiska gränssnittet vilket delvis kan ändras i prototyp ett. För att slippa gå tillbaka och göra ändringar valdes det därför att göra prototyp ett först. För att lättare kunna arbeta med ändringarna bröts de ner i mindre delmoment. Förslagen grundas i undersökningen, idéer och förfrågningar från Zimpl. Av de förslag som läggs fram händer det att förslagen skrotas vilket har sina grunder i exempelvis att det inte var attraktivt för Zimpl, svårt att testa, ej genomförbart eller för tidskrävande.

4.1 Teori

4.1.1 HnS

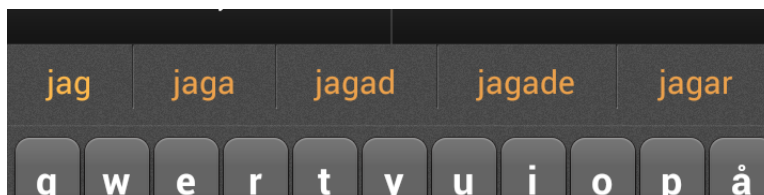
HnS området handlar mycket om ögats funktioner som rörelse och omfokusering vid användande av smartphones. HnS berör även områden som fingerrörelser i interaktion med touch-displayer. Då det var svårt att finna information rörande avläsning av ord i matriser samt naturliga fingerrörelser i kombination med touch-displayer i litteratur togs många av förslagen fram utifrån egna erfarenheter och teorier. HnS ändringarna som föreslås är för att lyfta fram viktig feedback som saknas vid utnyttjande av tekniken samt göra det behagligare för ögat att arbeta med systemet.



Figur 5: Teori om hur matrisen avläses

4.1.2 Snabbvalsraden

Under första testningen var det få personer som använde sig av snabbvalsraden. Teorin om varför den inte utnyttjas mer är bristen på visuellt framhävande då den saknar "Affordance" vilket i detta fallet betyder att den inte ser klickbar ut. Det saknades även information om hur snabbvalsraden används vid introduktionen till systemet.



Figur 6: Snabbvalsrad

4.2 Förslag på ändringar

4.2.1 HnS

Vid nedhållande av en knapp skall en cirkel visas vid matrisen, detta för att representera användarens fingerposition. Detta ger dels användaren en lättare uppfattning om hur systemet faktiskt fungerar men hjälper även till vid krav på mer precision från val som görs vid knapptryckning i kanterna av gränssnittet.

Matrisen ska följa efter i x-led utifrån användarens nedtryckta knapp, detta för att ögonrörelsen som görs mellan knapp och matris skall bli mindre ansträngande för ögat. För att göra matrisen mer lättavläst skall det finnas diskreta linjer samt att orden ska vara vänsterjusterade i cellerna. Utöver det skall även orden vara sorterade efter bokstavsordning. Detta sker genom ett av två alternativ, det första alternativet är en rotation medsols med startposition i övre vänstra hörnet. Alternativ två har samma utgångsposition men itererar istället över kolonner vilket gör nedre högra cellen till sista positionen. Sista förslaget till testning var att byta den orangea rektangeln i matrisen till en ram för att underlätta avläsningen av matrisen.

Knappar med HnS funktionalitet skall ha en sammanhängande färgkodning. Färgkodningen skall vara diskret för att inte ta fokus från användarens uppgift.

4.2.2 Snabbvalsraden

De klickbara områdena skall ändras för att se ut som knappar. Området för snabbvalsraden skall avskiljas för att framhäva dess funktionalitet från övriga områden på skärmen.



Figur 7: Nytt utseende på snabbvalsraden

4.3 Utformning och utförande av tester

4.3.1 Ordsökning i matris

Testet bestod av fyra olika metoder för presentation av ord i matris. De fyra olika metoderna var original, rotationsalgorithm, original med vänsterjusterade ord samt original med ram. Rotationsalgorithm sorterar ord i alfabetisk ordning där startpositionen är övre vänstra cellen. Sortering sker därefter medsols vilket betyder att sista platsen är i mitten till vänster, algoritmens syfte är att lägga snarlika ord jämte varandra.

Original med vänstersjusterade ord har till syfte att underlätta avläsningen av orden i matrisen då ögat har färre justeringar i x-led vid fokusering.

Original med ram byter ut den orangea rektangel som visar användaren sitt aktiva val mot en ram, detta för att testa ifall det är lättare för användaren att

avläsa matrisen med mer liknande färgkodning.

De olika metoderna testades genom att placera sex stycken matriser under varandra på ett A4 papper. Under varje matris placerades ett ord som även fanns i matrisen. Under testet täcktes pappret över och avtäcktes metodiskt genom att först visa ett ord och sedan visa matrisen. Detta skall simulera att användaren formulerar ett ord i huvudet som denne vill skriva och sedan skall användaren hitta det i matrisen. Det är även ett försök att simulera omfokusering mellan tangentbord och matris i Zimpls befintliga tangentbord. Användaren skulle göra detta så fort som möjligt och för att på så vis se eventuella tidsskillnader mellan celler.

För att simuleringen skulle bli bra valdes ordens placering slumpmässigt i största möjliga utsträckning. Det som inte valdes slumpmässigt var att alltid placera ett ord i övre vänstra cellen samt nedre högra. Detta för att generera mer data för teorin om var personer börjar avläsningen. Det som heller inte var slumpmässigt var användandet av cellerna vilket försökte balanseras så väl som möjligt. Resultatet blev enligt följande i tabell nedan, där ett x motsvarar en placering i matrisen.

	Original	Rotationsalgoritm	Vänsterjusterad	Ram
Upp vänster	x	x	x	x
Upp mitt		x	x	x
Upp höger	x	x		x
Mitt vänster	x		x	
Mitt höger	x	x		x
Ner vänster		x	x	x
Ner mitt	x		x	
Ner höger	x	x	x	x

4.3.2 Tumrörelse

Användaren nyttjar i testet sig av HnS teknik för att få en bättre förståelse i vilka riktningar tummen har lätt att röra sig i på olika positioner i gränssnittet. Testet gjordes för att finna belägg för den teori som fanns på Zimpl att tumrörelser i vertikala och horisontella led var lättare att använda sig av än i övriga riktningar, vilket resulterat i att de vanligast förekommande orden var placerade i de riktningarna. Testets resultat skulle kunnat ha en inverkan vid placering av ord i matriser. Resultatet hoppades även ge en indikation på hur stor inverkan tummens vinkel och krökning hade för HnS tekniken.



Figur 8: Skillnad i vinkel och krökning av tummen

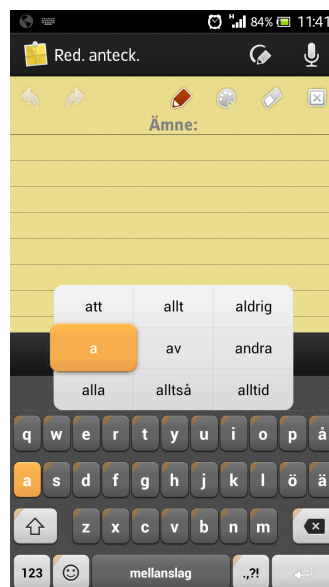
Testanvändaren fick till en början bekanta sig med HnS tekniken. Då användaren kände sig bekväm med systemet gavs uppgiften att ord skulle väljas ur matrisen från vänster till höger med start i övre vänstra cellen och arbeta sig radvis neråt. Detta skulle göras för bokstäverna a, f, j och ä, för att studera om tummen hade lättare för olika riktningar beroende på placeringen i gränssnittet. Därefter fick användaren uppgiften att välja alla vertikala och horisontella ord för bokstäverna f och j så fort som möjligt. Till sist skulle användaren välja alla hörnceller för f och j även här så fort som möjligt, vilket då kunde mätas mot den vertikala och horisontella tiden.

4.3.3 Positionering av matris och HnS färgkodning

Testet gav användaren möjlighet att uppleva olika positioner på matrisen och uttrycka sig om detta samt kolla ifall färgkodningen för HnS var distraherande. Syftet med att flytta på matrisen var att dels göra distansen för ögat mellan tangentbord och matris kortare men även på ett diskret sätt introducera användaren för HnS färgkodningen och notera eventuella reaktioner.

Testet bestod av två stycken FluidUI [4] prototyper. En prototyp testade stående läge av mobilen och den andra liggande läge. Den stående innehöll HnS färgkodning vilket den liggande inte gjorde.

Testpersonen fick inledningsvis bekanta sig med systemet genom att testa HnS teknik via det vanliga inmatningssystemet. Därefter fick testpersonen handledning genom prototypen för stående vy och uttrycka sig om matrisens positionändring. Vid



Figur 9: Exempel på justering och färgkodning

slutet av första prototypen gavs testanvändaren möjlighet att själv placera en matris på mobilens skärm och förklara varför den positionen valts. Därefter byttes prototypen mot en för liggande vy och liknande procedur följdes där användaren fick igen uttrycka sig om matrisens olika positioner och får därefter själv placera matrisen där denne finner det lämpligt. Till sist frågades användaren ifall den lade märke till någon skillnad på tangentbordet mellan de två olika vyerna förutom det vanliga där det då skulle vara en skillnad i färgkodningen.

4.4 Analys av data

Testet utfördes på LTH då tidigare feedback var bra och att personer med stor sannolikhet ställde upp och testade. Med detta i åtanke kan utifrån testerna tänkas på, vid tumrörelser är det relativt unga människor och deras tumflexibilitet är förhållandevis ofta god vilket kan med ålder bli sämre. Vid ordsökning i matris kan personer med teknisk bakgrund vara mer vana vid matriser och därav ha lättare att läsa av dem än andra delar av befolkningen.

Till sist valdes testet om matrisposition och färgkodning att skrotas med anledningarna att under själva testningen var skillnaden mellan prototyp och det riktiga tangentbordet för stor samt att mobilens webbläsare kraschade alltför ofta. Dock gavs en del kommentarer gällande färgkodningen för de tester som utfördes vilket kunde användas.

4.4.1 Tumorörelser

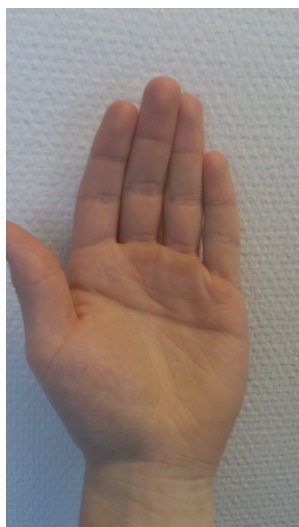
Den första delen av analysen består av testet där användaren skulle gå igenom matrisen för bokstäverna a, f, j och ä. Det som mäts är tiden det tog användaren att gå igenom hela matrisen för just den bokstaven. För att inte ge en konstig viktning uteslöts vänsterhänta från mätningen då syftet med testet var svårigheter att välja ord ur matrisen beroende på tummens utsträckning och krökning.

Mätningen av tid startade då personen började på en bokstav och slutade då personen valt alla ord ur matrisen. Resultatet blev enligt nedan

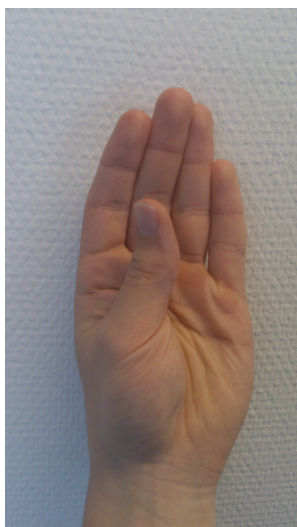
	A	F	J	Ä
Medel	21.59	17.15	16.03	18.48
Median	23.03	17.53	14.84	17.19

Figur 10: Resultat av ordval i matris för A, F, J samt Ä

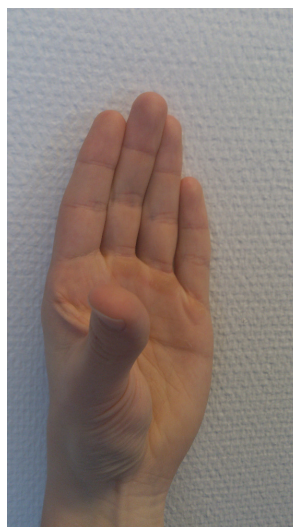
Utifrån resultatet ses det att J var den knapp som testanvändare hade lättast för och A var den som de hade svårast för. Det som skiljer sig mellan dessa två är med stor sannolikhet vad som skapar tidsskillnaden. Vad som skiljer sig är tummens flexion och abduktion, matrisens utseende samt tummens tryckyta. Problemet som uppstår vid utsträckning av tummen vid hållande av telefon är att med en hand är att tummens flexion och abduktion är i sitt maximala läge eller väldigt nära.



Figur 11: Normal



Figur 12: Flexion

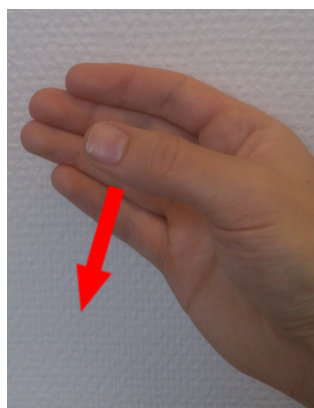


Figur 13: Abduktion

Detta leder till att rörelser nedåt höger eller rakt nedåt utifrån A tangentens position är obekväma och rent funktionellt svåra att utföra. Likså är motsvarande position på motsstående sida svåra för den vänsterhän- te användaren. Förslag till ändring är att flytta startposition till nedre vänstra cellen för knappar satta långt åt vänster samt nedre högra för knappar satta långt åt höger. Detta för att minska ansträngningen på tummen.

Utgångspositionen i matrisen är svår att ändra på vid HnS teknik för bokstäver utmed kanterna. Problematiken som kan uppstå är vid ordval av motsatt sida från startpositionen då användaren kan tappa bort sin egen position i matrisen. Detta i sin tur leder till att användaren antingen måste utföra uppgiften långsammare eller riskerar att behöva börja om. Genom att ge användaren stöd för fingrets position i matrisen kan med stor sannolikhet detta problemet begränsas.

Tummens tryckarea varierar beroende på position på tummen. Eventuell lösning på detta kan ges av att "under" knapparna skapa tryckytor som är riktade mot tummen.



Figur 14: Problematisk tumrörelse

Den andra delen av testet bestod av att testa val av vertikala och horisontella celler mot hörnceller för att se ifall det fanns någon större skillnad mellan dessa. Testet utfördes genom att testanvändaren valde ord ur matrisen en gång vertikalt och horisontellt och en gång orden i hörnena. Mätningar gjordes på

tiden från att användaren börjar tills att uppgiften är slutförd. Det andra som mäts är antalet fel som användare gör, vilket kan vara missa cellen i matrisen eller träff av fel bokstav vid netryck. Resultatet blev enligt nedan.

	Medel	Median
V.H. tid	11.34	10.84
V.H. feltryckning	0.54	
V.H. matrissmiss	0.31	
Hörn tid	11.25	11.35
Hörn feltryckning	0.15	
Hörn matrissmiss	0.38	

Resultatet visar att det fanns ingen större skillnad mellan val av celler i matrisen. Den enda större skillnaden som kunde observeras var feltryckning av knappar där hörnen hade lägre felfrekvens. Fenomenets förklaring är inte helt uppenbart men beror eventuellt på att återplacering av tummen efter svepning mot hörnen i matrisen är lättare eller att det var en slumpfaktor som uppstod under testet.

Ytterligare en observation som gjordes var att testanvändarna verkade mest bekväma med tumrörelserna flexion/extension samt opposition under de två testerna.

4.4.2 Ordsökning i matris

Testet syfte var att eventuellt finna lösningar till snabbare avläsningar av matriser. Testpersonerna fick ett antal matriser presenterade för sig där personen skulle finna ett ord i matrisen. Det sökta ordet stod under varje matris och matriserna avtäcktes efterhand som användaren hittade orden i matriserna. Efter att användaren gått igenom alla matriserna blev de även tillfrågade om de hade något system de använde sig av för avläsning av matrisen. Resultatet delas upp i två delar, den första handlar tidsåtgången för användaren att finna ordet i matrisen och den andra om de inbördes mätningarna mellan olika utseenden på matriserna. För att inte vikta mätningarna på de olika utseende orättvist då de hade olika cellpositioner valdes det att dela med cellernas genomsnittstid. Mätningen av tiden gjordes då testet spelades upp i 0.5 gånger normal hastighet för att



Figur 15: Original utseende test

ge bättre mätning. Formlen såg ut enligt följande.

$$\frac{\textit{Snittid}}{\textit{cellX} + \textit{cellY} + \textit{cellZ} + \textit{cellV} + \textit{cellT} + \textit{cellU}} \quad (1)$$

Figur 16: Formel för tidsåtgång för olika utseenden

Resultatet av genomsnittstiden för de olika cellerna blev enligt nedan.

2.91	3.11	2.56
2.6		2.69
2.17	2.14	2.41

Figur 17: Cellers genomsnittstid

Tiden för de olika utseendena utan delande av matriserna blev enligt följande.

	Orginal	Vänsterjusterad	Rotations sorterad	Ram
Medel	13.11	15.85	15.94	16.70
Median	12.97	16.26	16.14	16.09
Max	15.8	19.41	21.97	21.11
Min	10.47	11.58	11.54	11.97

Figur 18: Olika utseendes tider

Resultatet för medelvärdet delat med totala genomsnittstiden för cellerna blev då enligt nedan.

	Orginal	Vänsterjusterad	Rotations sorterad	Ram
Medel/celler	0.86	1.03	1.02	1.06

Figur 19: Utseendes medeltider delat med cellerna

Presentationssätt verkade spela mindre roll, däremot skulle det möjligtvis finnas en strategi för placering av ord i matrisen där de lägre cellerna ser ut att genomsnittligt ha en lägre tid. Som motargument kan användas att pappret drogs uppåt och på så vis avtäckts de orden först. Detta kan möjligtvis ha en effekt på resultatet, dock försökte observatören påverka resultatet i minsta möjliga utsträckning. Dessutom om användare av vanliga tangentbordet pendlar ögonfokus mellan tangentbord och matris simulerar avtäckandet ganska mycket det scenariot där användaren går mellan tangentbord och matris.

Ett vanligt förekommande svar vid frågan om testanvändarens avläsningsmetod var att de sökte efter liknande storlek på orden. Detta var något som

kunde testas och se ifall det har något inverkan på resultatet, skillnaden i detta fall från test till verklighet är att användaren endast har ordet och längden på ordet i huvudet vilket kanske blir svårare att söka efter.

4.5 Fortsatta tester

Utifrån testresultaten och analysering valdes det att gå vidare med två problem som lösningar söktes efter. Det första var problemet med tummens begränsade rörelsemönster, tanken var att via ett system filma både med filmkamera samt en sorts skärmfilmning som filmade skärmen via en dator. På så vis är det lättare att förstå hur tummen fungerar på olika positioner tangentbordet genom att studera svep-mönster mot olika ord i matrisen på olika positioner på tangentbordet. Testet skulle på så vis kunna indikera om den bakomliggande koden eventuellt skulle ändra på matrisens utseende rent kodmässigt för att användare lättare skulle kunna välja ord ur matrisen.

Dessutom valdes det att gå vidare med placeringarna av ord i matrisen där de nedre positionerna testades mot övriga celler igen fast denna gången med det befintliga systemet för att se ifall det fanns något samband mellan nedre celler och kortare tid.

4.5.1 Utformning av test

Testanvändaren fick bekanta sig med systemet. Därefter fick användaren uppgiften att välja ord som presenteras i en lista. De orden som kunde finnas med på listan var sådana som visades i matrisen vid nedhållning av första bokstaven i ett ord. Orden som användaren skulle skriva genererades via ett program som slumpade en bokstav från a till ö och sedan ett ord för den bokstaven, vid nästa slumpning kunde de tidigare slumpade bokstäverna inte slumpas igen. På så vis arbetade användaren sig igenom ett ord för varje bokstav i alfabetet. Syftet var dels som tidigare nämnt att studera ifall de lägre cellerna har snabbare avläsning men även via skärmfilmningen skapa en bild över hur användaren sveper tummen mot olika mål på skärmen samt se vart nedtrycksytan på tangenten är.

4.5.2 Analys av data

Utrustningen som krävdes för att spela in skärmen fanns vid Ingvar Kamprads Designcentrum vid LTH vilket då ledde till att testet utfördes där. Personer valdes slumpmässigt. Orden som valdes slumpades för varje användare via en slumpgenerator vilken slumpade olika riktningar för varje bokstav på tangentbordet förutom x, w samt q då de inte vid testets utförande hade några ord i matrisen.

Vid test med avläsning av celler blev resultatet inget som kunde vidare stärka tidigare resultat. Det var svårt att dra någon direkt slutsats av resultatet. Eventuellt med mer data skulle det gå att få en tydligare bild över hur avläsningen av cellerna gjordes. Det skulle även kunna vara så att avläsning av matris är så personligt att det inte går att formulera någon direkt regel över hur vi oftast läser av en matris. Det som kan noteras var att de två celler som avlästes snabbast var de i mitten, både den övre och den undre där den övre verkar ha förtur till den undre. En ny teori som gärna hade testats vid ett senare tillfälle med

någon sorts eye-tracking framkom. Teorin var att personen gör en snabb avläsning vertikalt i mitten och därefter gör en svepande cirkulär medsols rörelse där startpositionen varierar från person till person. Det som även lades märke till är de långsammaste tiderna sker ofta i samband vid letande efter ett ord som har liknande ord i matrisen på spridda positioner. Resultatet blev enligt nedan och återigen presenteras resultatet i normal hastighet gånger 0.5.

2.59	1.91	2.42
2.53		2.54
2.22	2.11	2.58

Figur 20: Cellers genomsnittstid

Vid analyserande av svep-teknik togs testanvändarnas startpositioner för olika tangenter och sammanfattades till en helhetsbild där styrkan av rött anger hur ofta området användes. Vad som kunde ses var att vid högerfattning och användning av tummen skedde en stor del av tryckningarna nere vid höger kant vilket vid vissa fall ledde till tryck på fel tangent. Till slutimplementeringen skall detta försöka lösas genom att kolla efter kontinuerliga knapptryckningar nere i höger hörna, om kriteriet uppfylls kommer ytan kopplad till tangenten skiftas så att tangenter har mer utrymme ner åt höger. Inställningen varar tills att testanvändaren skrivit klart eller att personen trycker radera efter ett tangenttryck vilket tolkas som en feltryckning och systemet återgår till normalt läge.



Figur 21: Helhetsbild för nedtryck

Vid analyserade av riktningar för svep insågs det att för de personer som utförde testet hade olika tekniker för att välja ord. Vissa inledde med att svepa direkt innan de funnit ordet medans andra väntade och när de funnit ordet då svepte till ordet. Utifrån detta skulle det bli svårt att göra en generell förbättring för svep mot olika riktningar på olika placeringar i tangentbordet.

Vad som återigen noterades vid analyserandet var brist på stöd för fingrets position i matrisen. Många användare hade en tendens att glida en bit med fingret vid nedtryck vilket ändrade positionen mellan var fingret var i matrisen och var testanvändaren trodde att den var. Detta ledde i sin tur till att användaren behövde mer tid för att hitta rätt i matrisen. I andra fall satte de för hög hastighet på fingret och kom "utanför matrisen" vilket också ledde till svårigheter att hitta till rätt cell.

Till slutimplementeringen tas med att införa visuell feedback som visar var användares finger är i matrisen.

5 Prototyp två

Prototypens mål var att förbättra den introduktion som gavs till systemet och framförallt försökte reducera felfrekvensen mellan användaren och tangentbordet. Förslaget som lades fram i första undersökningen vidarearbetades med grunden att prototypen skulle vara ett interaktivt scenario. Ett interaktivt scenario fungerar som så att användaren stöter på olika ”problem” som denne kan lösa genom att använda verktyg som presenteras efterhand som scenariot utspelar sig. Den funktionalitet som valdes att inkluderas i scenariot var antingen viktig för skrivsättet eller ansågs som ett bra hjälpmedel vid skrivande. Vid utvecklandet av prototypen användes Ben Shneidermans åtta gyllene regler [6] som ett riktmärke om hur saker och ting skulle fungera eller se ut. Ett par exempel på detta är själva interaktiva scenariot som delar upp inläringen i olika bitar. Genom att låta användaren testa olika funktioner åt gången är det en god chans att belastningen på korttidsminnet reduceras och övergår till det motoriska minnet. Knappar och ikoner har bestämda platser genom hela introduktion för en bättre mappning och bidrar på så vis till en lättare navigering. Olika element har utslutits under delar av introduktionen för att förhindra fel.

5.1 Design

Prototypen valdes till en början att skapas av papper då övriga verktyg hade begränsningar som ej var önskvärda, dock efter prototypens framställning och testning uppkom problemet att antalet delar som skulle bytas mellan olika skärmbilder blev alltför tidskrävande. Istället skapades scenariot bild för bild i digitalt format och kunde på så vis simulera en introduktion till systemet via en datorskärm där observatören hanterade bildflödet via kontrollenhet. Pappersprototypen som framställdes användes för att ge användaren möjlighet att ändra om i gränssnittet om de så önskade vilket gav ett perspektiv från användarens håll. Gränssnittet utvecklades i bildredigeringsprogrammet Gimp [7].

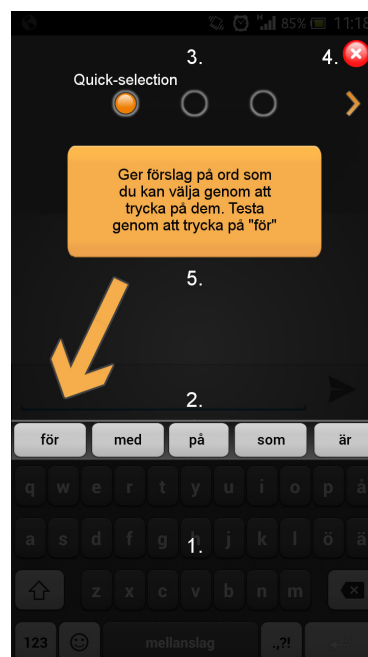
5.1.1 Visuella förändringar

Nedan ses en jämförelse mellan det dåvarande gränssnittet och en framtagen prototyp. Förslag på förändringar är numrerade på prototypen.

1. Genom att framhäva/dölja element i gränssnittet är det lättare för användaren att uppfatta informationen som ges på skärmen.
2. Snabbvalsraden framhävd med nytt utseende vilket ser mer ”klickbart” ut än dåvarande gränssnitt.
3. Enkel navigationskarta vilket get användaren en lätt överblick av var den är i introduktionen och möjlighet att röra sig mellan de olika momenten.
4. Avsluta knappen har bytt plats samt fått en färgkodning vilken i stor utsträckning är standardiserad i den västerländska kulturen.
5. Tydligare beskrivning med uppföljande instruktion för att ge användaren möjlighet att testa delar av systemet.



(a) Dåvarande utseende



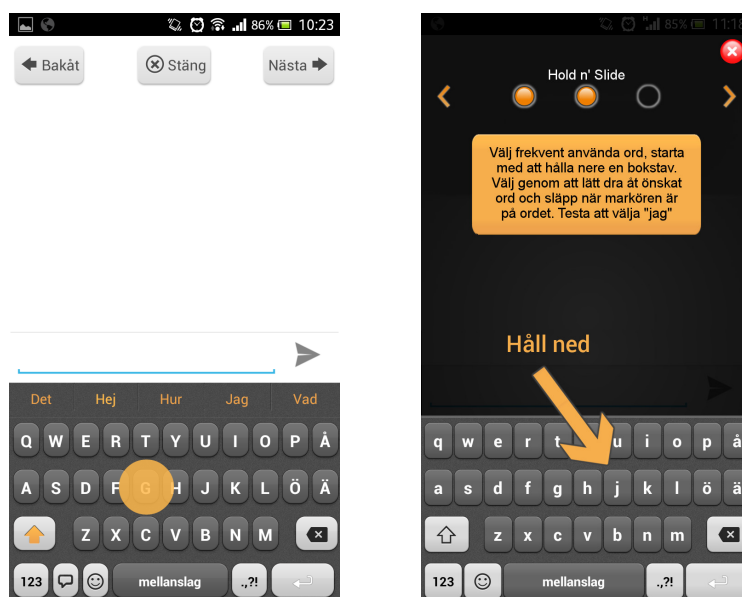
(b) Förslag på förändring

5.1.2 Interaktiva designändringar

Ett stort problem med den dåvarande introduktionen var att användaren ofta missuppfattade de olika tipsen som gavs. Användarna tolkade ofta tipset i form av att de skulle utföra en handling. Dock var ej introduktionen konstruerad så utan efter inläsning av tipset var korrekt handling att gå vidare till nästa moment. Som tidigare nämnt blir det en stor belastning på korttidsminnet då användaren skall försöka minnas all information som presenteras för att senare kunna utnyttja det vid användande av tangentbordet. Utformandet av prototypen kretsade kring den handling som görs efter användaren tagit till sig informationen. Istället för att användaren skulle gå vidare gavs då möjligheten att direkt testa sin nya kunskap mot delar av systemet. Genom att användaren slussas genom systemets olika delar är chansen för frustration mindre då möjligheten för misstag minimeras.

5.2 Utformande av test

Testanvändaren blev informerad att testet skulle simulera en mobilskärm för en smartphone som visades på en laptop-skärm. Dock skulle systemet skulle reagera vid klickningar och svepningar utförda på den simulerade mobilskärmen. Dessutom fick testpersonen informationen att testet handlade om testning för ett tangentbord för mobiltelefoner. Därefter fick användaren starta introduktionen och ta sig igenom den genom att klicka och svepa på skärmen. Observatören hanterade bildflödet för att simuleringen skulle bli realistisk i största möjliga utsträckning. Hanteringen gjordes via appen och programmet Gpad [8] vilket gjorde att observatören kunde hantera bildflödet på datorn från mobilen utan att störa testanvändaren. Efter att testanvändaren tagit sig igenom introduktionen



Figur 23: Till vänster, dåvarande introduktion, rätt handling: tryck nästa. Till höger, prototyp, rätt handling: håll ned j

fick de instruktionen att de skulle skriva ett stycke text, samma text vilken skrevs vid förundersökningen. På så vis kunde man jämföra de två olika testen och se ifall användarna fått bättre förståelse om hur de olika funktionerna fungerade. Bildflödet finns i appendix B.

5.3 Analys av data

Testet utfördes på E-huset vid LTH, personer valdes slumpmässigt. Vid test av prototypen observerades kvickt att efter första momentet i prototypen hade användaren svårt att utföra eller att få förståelse för hur systemet fungerade. Det som inte hade uppmärksammats vid de inledande testerna var att personen inte hade någon konceptuell modell av hur systemet fungerade. Då tangentbordet och svep-teknik i sig inte var något nytt skulle dock kombinationen av dem visa sig skapa något som var helt nytt för de olika testanvändarna. Med detta som utgångspunkt återblickades det återigen på de inledande testerna för att studera vad som användarna förstod och vad som var mer oklart. Det som användarna till viss del tog till sig om hur systemet fungerade var animationen som visades för HnS-tekniken.

Valet gjordes då att byta teknik för inläring genom att gå ifrån text och hänvisningar. Istället skulle användaren lära sig hur funktionalitet fungerade genom att få den visad för sig och därefter kunna testas. På så vis behålla möjligheten att testa systemet medans inläringen sker men istället för att låta användare bygga upp sin mentala modell själv från grunden hjälpa dem och delvis bygga upp den åt dem via animationer och liknande tekniker.

5.4 Fortsatt utveckling

Då snabbvalsraden inte tycktes behöva någon förklaring valdes istället att mer utförligt visa hur knapparna punkt med flera (till höger om mellanslag), radera samt smiley funktionaliteten fungerade. Animationer skapades för teknikerna HnS, mindre använda ord samt den extra funktionalitet för knapparna som nyligen nämnades. Animationerna skapades genom att i Gimp [7] forma ett bildflöde. Då bildflödet var skapat användes programmet Pencil [9] där val av hastighet och andra modifieringar kunde utföras, vilket därefter exporterades till ett nytt bildflöde. Till sist användes programmet Blender [10] där bildflödet konverterades till en video som sedan kunde spelas upp för testanvändaren. Animationerna byggde på utseendet från det som tidigare utvecklats med små redigeringar för bland annat översikten. Animationen använde sig av en tecknad hand som arbetade med de olika teknikerna på tangentbordet för att ge en verklighetstrogen bild av hur systemet fungerar och på så vis bygga upp en bra mental modell.



Figur 24: En av bilderna i bildflödet för HnS

5.5 Utformande av test

Användaren fick instruktionen att den skulle få lära sig ett nytt tangentbord till android genom att kolla på ett par animationer. Användaren placerades framför en laptop med ett bildspel där varje bild innehöll en animation. De olika animationerna visade teknikerna som tidigare nämnts där användaren hade möjlighet att spela upp animationen flertalet gånger. Användaren fick instruktionen att då användaren kände sig ganska säker att denne förstätt hur teknikerna fungerade skulle användaren testa att utföra samma teknik på en riktig mobiltelefon vilken låg framför dem med Zimpl tangentbordet installerat. En videokamera stod riktad för att filma interaktionen mellan mobilen och användaren för att samla data om hur väl animationen uppfattades och överfördes till det riktiga tangentbordet. Efter att användaren gått igenom de tre animationerna fick användaren testa att skriva mening ”Hej! Hur mår du? jag mår JÄTTEBRA.” för att återigen kunna göra ett jämförande med de ursprungliga testerna. Till sist fick användaren svara på följande frågor för att ge en inblick i hur användaren uppfattade animationerna i förhållande till det riktiga systemet.

- Vad var svårt att förstå?
- Vad var lätt att förstå?
- Vad kunde göras bättre?

- Övriga kommentarer?

5.6 Analys av data

Testet utfördes vid E-huset på LTH. Testpersoner valdes slumpmässigt. Testets syfte var att se ifall animationer på ett bra sätt hjälpte att bygga upp testanvändarens mentala modell av hur tangentbordet fungerade.

Testet bestod av tre animationer. Under testet observerades att animation ett, vilket instruerade om hur HnS tekniken fungerade tolkades helt korrekt i nästintill alla fallen. De fallen som inte hade en helt korrekt tolkning behövde testpersonen kolla om animationen en gång till för att göra en korrekt tolkning. Animation två vilken hade till syfte att instruera om att HnS fungerade vid påbörjat ord tolkades även bra. Tolkningen styrktes genom att fråga testanvändaren vad animationen försökte förmedla, och från deras svar kunde observatören notera ifall tolkningen gjorts rätt. Sista animationen visade att även HnS fungerade för knapparna radera, punkt med flera, och smiley knappen. Animationens syfte var mer att visa att möjligheten fanns mer än att personer skulle utföra en uppgift eller göra en tolkning.

Till sist skulle personen skriva meningen ”Hej! Hur mår du? Jag mår JÄTTEBRA.” med uppmaningen att använda sig av funktionaliteten som de lärt sig via animationerna. Resultatet blev enligt nedan.

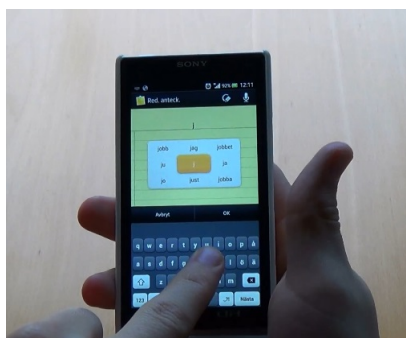
	Skrivningstid vid första mätning	Skrivningstid vid animation
Medel	85.4	63.1
Median	82	63.4
Max	150	81.3
Min	22	43

Tabell 2: Resultat

Vad som kunde ses var att inläring via animationer var med stor sannolikhet ett bra sätt att underlätta för den nya användaren att få en god förståelse hur tangentbordet fungerade.

6 Prototyp tre

Idén till att göra en introduktionsvideo framkom tidigt under projektets gång som en alternativ lösning på att förbättra introduktionen till tangentbordet. Då analysen av första testningen var klar och ett problem bestod av att introduktionen var för långsam tycktes det att en video kan på kort tid ge mycket information för den som önskar. En video kan ge mycket information på kort tid genom att både förse tittaren med ett visuellt och auditivt flöde. Då hastigheten på informationsflödet är högt är det möjligt att video inte är lämpligt för slutimplementation då den ska lämpa sig till så många som möjligt. Dock var tanken att en video kunde ge en bra uppfattning om var den övre gränsen befann sig för informationsupptagning så att i senare stadiet kunna lägga sig ett godtyckligt avstånd från den. Även skulle videon ge en uppfattning om vad audio kunde tillföra vid inläring av tangentbordet. Videon använde sig av en riktig fysisk telefon med Zimpl tangentbordet installerat och även en riktig hand som utförde aktionerna. Detta gjordes för att se hur gapet mellan användarens mentala modell av systemet verkliga modell såg ut vilket då kunde jämföras med den modell som skapats genom prototyp två.



Figur 25: Bild från introduktionsvideon

6.1 Skapande av video

Innan skapandet av videon påbörjades skulle valet göras av vad som fick inkluderas. Då video kan ge ett snabbt informationsflöde valdes det att inkludera mer information än i det interaktiva scenariot. Den funktionalitet som valdes att ta med var snabbvalsraden, HnS teknik med en eller flera bokstäver samt funktionalitet för shift,smiley, punkt med flera och radera knapparna.

6.1.1 Skript

Ett skript är ett bra sätt att strukturera hur flödet skulle ske i videon. Skriptet utgjorde endast en grund vilket betydde att ändringar under inspelningens gång kunde ske då olika delar behövde förklaras bättre. Genom uppläsning av skriptet gavs en bra tidsindikation på hur lång tid videon skulle bli. Det blev även lättare att kontrollera gester och andra rörelser synkronisering till texten genom att spela upp skriptet under inspelningen. Det ursprungliga skriptet såg ut enligt nedan.

Hi, this is a short introduction of how to use the Zimpl keyboard application. In the following introduction we will cover the functionality of the Quick-selection bar, Hold n' slide technique and features of some buttons on the keyboard.

The quick selection bar can be seen just above the keyboard. The words presented are calculated guesses of the word that is going to be

written next. By learning from your previous writing its guesses will become more accurate the more you use the keyboard. You select words by simply tapping on them.

Hold n' slide is a functionality which allows you to write complete words with a simple finger movement. By pushing down a key a three by three matrix will appear above the keyboard. Your startposition in this matrix is in the center which is represented by the orange rectangle. By softly sliding your finger that was pressed down in any direction the orange rectangle will follow that direction in the matrix. When the rectangle has selected a word in the matrix you may simply lift your finger in order to write the word. This functionality also works while already having letters entered, for example by holding o after pressing down s we get a new matrix where all words begin with so.

The Hold and slide functionality also exist on the shift, smiley, symbols and delete key where they bring functions such as for the delete key, it can delete the last entered sentence.

I hope you found this video educational. My name is Eric Johansson and I wish you a pleasant future writing with the Zimpl keyboard.

6.1.2 Video

Video utan ljudaspekten är ett starkt instrument för uppbyggande av den mentala modellen. Vad som är viktigt vid inspelning av video är att eliminera onödig och distraherande element. Detta eftersom informationsflödet är högt skall fokus hos användaren ligga på det som är viktigt. Onödiga element kan vara till exempel något i bakgrunden eller som i detta fall onödiga handgester. Vid inspelning användes som tidigare nämnt uppspelning av ett skript för att få bra timing mellan audio och video. Vad som även ska tänkas på är hur ljussättningen är vid inspelningen i förhållande till mobilskärmens ljusstyrka, vilket får testas tills att det är harmoni mellan bakgrundsljuset och skärmens ljus.

6.1.3 Audio

Audio fyller funktionen att ge användaren möjligheten till en lättare förståelse av vad den visuella delen försökte förmedla. Genom att lyssna på en röst blev det lättare att följa den röda tråd som går genom introduktionen då det bland annat förklarades när det förflyttas mellan olika funktioner på tangentbordet. Audio spelades in separat via en riktad mikrofon för att undvika element som bakgrundsljud. Genom att dela upp inspelningen av audio i meningar kunde de snabbt spelas upp och eventuellt spelas in på nytt för att uppnå en bra kvalitet på ljudklippen.

6.1.4 Redigering

De program som valdes att användas var Movie Maker [12] som redigeringsprogram för audio och video. Audacity [13] valdes som program för ljudinspelning, de båda programmen tycktes fylla de krav som krävdes för att skapa en video samt att båda alternativen var gratis.

6.2 Utformande av test

Testanvändaren fick information om att de skulle få titta på en kort video om hur ett tangentbord till en smartphone fungerade och därefter skriva ett kort stycke text med hjälp av det presenterade tangentbordet. Filmen spelades upp för användaren som hade till uppgift att ta åt sig informationen som presenterades. Efter videon fick användaren instruktionen att skriva meningen ”Hej! Hur mår du? Jag mår JÄTTEBRA.” för att kunna göra en jämförelse med de ursprungliga testerna.

6.3 Analys av data

Testet gjordes vid E-huset på LTH. Testpersoner valdes slumpmässigt. Testets syfte var att se hur väl användaren kunde använda sig av tangentbordet efter att ha kollat på introduktionsvideon. Övriga punkter som försökte observeras var hur viktigt ljudet spelade in jämfört med animationer som var ljudlösa. Dessutom studerades det hur väl användaren uppfattade de olika momenten i videon.

Då användaren började att skriva på tangentbordet efter introduktionsvideon var det ofta en försiktig början med att testa HnS samt andra funktioner som videon gick igenom. Överlag observerades det att den mentala modellen hade konstruerats väl över tangentbordets funktionalitet. Under testerna observerades att ljudet var den sekundära informationskällan men att den tillförde mycket och hjälpte till att klargöra då videon bytte mellan olika moment. Det som även observerades var att snabbvalsraden fick ett större inflytande över skrivandet vilket betydde att den med stor sannolikhet var för diskret om den inte presenterades.

7 Slutsats från prototypfas

Under prototyputvecklandet blev insikten i interaktionen mellan användaren och tangentbordet god. Den ökade kunskapen gjorde det möjligt att gå vidare till implementation av de olika delar som valts att fortsätta med till slutimplementationen. Det som valdes att gå vidare med till slutimplementation ses i listan under, där toppen på listan hade högst prioritet och minskar sedan i fallande ordning.

- Utvecklande av introduktionen till tangentbordet
- Fingrets position i matrisen vid HnS
- Omformning av snabbvalsraden
- Flytta utgångspunkten i matrisen för tangenter med hög belastning på tummen
- Adaptiv nedtrycksyta för tangenter

8 Implementation

8.1 Utvecklande av introduktionen till tangentbordet

Under prototyputvecklandet framkom det att visning av hur tangentbordet fungerade var ett bra sätt för en ny användare att lära sig hur tangentbordet fungerade. Det framkom även att ljud var ett bra komplement till ett visuellt informationsflöde för att framhäva ännu mer vad som försökte förmedlas vid animationen eller videon.

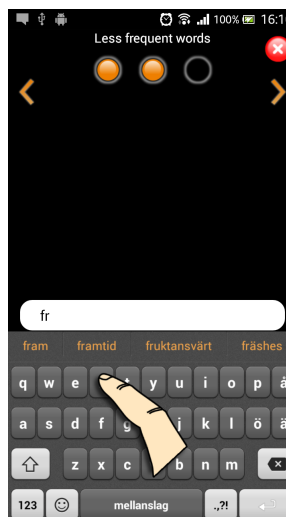
Det valdes att utgå från en mer animationsbaserad visning där till exempel handen är tecknad. Detta för att täcka mindre delar av tangentbordet men även att lösningen på problemet kunde göras på två olika sätt i Android om ett av dem skulle visa sig svårt att genomföra. Det ena alternativet var att skapa en fristående animation samt ett fristående ljud och sedan synkronisera dem. Det andra alternativet var att använda sig av en `VideoView` där videon på förhand skapats och visas genom `VideoView`en. Det som även valdes var att introduktionen skulle fungera bra utan användande av ljud för att inte skapa ett onödigt beroende. Det valdes även att gå på företagets minimum API nivå vilket var API 8. Genom att ha stöd för API 8 och uppåt kunde nyare animationstekniker i Android inte användas.

Implementationen gjordes iterativt för att tidigt i processen skapa en fungerande applikation. Därefter gjordes möjliga förbättringar som iterationer för att testas på personer och på så vis ge indikation om iterationen var en förbättring eller ej.

8.1.1 Ändringar under iterationer

Ändringar från version 0.1 till 0.2

- Handen var för subtil, byt mot ett finger och förstora samt att en skugga lades till för att framhäva dess utförande bättre
- Texten på första sidan lästes inte, korta ner till en mening
- Vid slutet av animationen var det otydligt vad som skulle göras, en bit text implementerades som uppmanade användaren att testa
- Ljud för knapptryckningar lades till samt stöd för höja och sänka volymen



Figur 26: Utseende efter första uppdateringen

Ändringar från version 0.2 till 0.3

- Nedhållande av tangent och svep var för otydligt, dimma ut tangentbordet och ha endast tangenten kvar. Animationen visas som att tangenten dras i sidled
- Med tangentbordet borta fanns utrymme för att beskriva i text vad som hände under animationen vilket lades till
- En pil lades till på två ställen som dels har till uppgift att indikera en svepning men även att mappa mellan tangentbord och matris

Ändringar från version 0.3 till 0.4

- Ljud i form av en berättarröst lades till för varje skärm med syftet att öka informationen för användaren om vad som sker på skärmen

8.1.2 Testning

Testningen av applikationen gjordes genom att berätta för testanvändaren att de skulle agera som om de precis laddat ner och installerat ett nytt tangentbord till sin smartphone. Deras första uppgift var då att gå igenom introduktionen till tangentbordet. Därefter startades applikationen upp och användaren fick själva ta sig igenom den. Medans användaren tog sig igenom introduktionen observeras de olika momenten och noterades. Efter introduktionen fick testanvändaren möjlighet att uttrycka vad som upplevdes svårt, lätt, otydligt samt övriga aspekter på introduktionen.

8.2 Adaptiv Tangentbordslayout

Zimpl var under tiden för implementation i android upptagna och ej hade tid att släppa koden till tangentbordet vilket ledde till beslutet att skapa en tangentbordsprototyp i Android vilken hade samma "tap"-egenskaper som det riktiga och utgå från det vid implementering. Under ett av testerna framkom det att nedtryckningspunkten för tangenterna vid enhandsfattning med höger hand hade ett sammanhängande mönster vilket eventuellt kunde tas tillvara på. Tanken var att tangentbordet skulle kunna detektera vilken fattning personen som använde tangentbordet använde sig av och på så vis ändra gränserna på tangentbordet för att minimera feltryckningar och optimera skrivandet. Detektionen utgick från att tangentbordet kollade på motstående sida från handen till mitten på tangentbordet och undersökte nedtryckspunkten på tangenten. Om nedtrycket skedde i eller på det rödmarkerade området noterades det av tangentbordet. Tangentbordet förde en statistik under skrivandets gång där det försökte urskilja vilken handfattning personen hade genom att jämföra träffar och missar av ytan. På samma vis dock spegelvänt fördes statistik över andra halvan av tangentbordet för att även kunna urskilja en vänsterhänt användare.

Under testning framkom det att nedtryck på vänster sida av tangentbordet för en högerhand liknade mycket en vänsterhands nedtryck på vänster sida och vice versa på höger sida. En alternativ lösning togs fram för detektion vilken bygger på att vid nedtryckning så glider ofta fingret en kort distans genom att mäta riktning på fingrets rörelse skulle det kunna urskiljas vilken handfattning personen använde. Även här möttes tekniken av problem då vid väldigt snabba tryckningar blev distansen kort och mer slumpmässig till skillnad från långsammare tryckningar som gav en god indikation på handfattning.

Tyvärr fanns det ej tid till att försöka finna ut en färdigställd algoritm som identifierade användarens momentana handfattning, brist på tid ledde till få testpersoner vilket gjorde datan svåranalyserad utifrån den som kunde skapas.

8.3 Position i matris

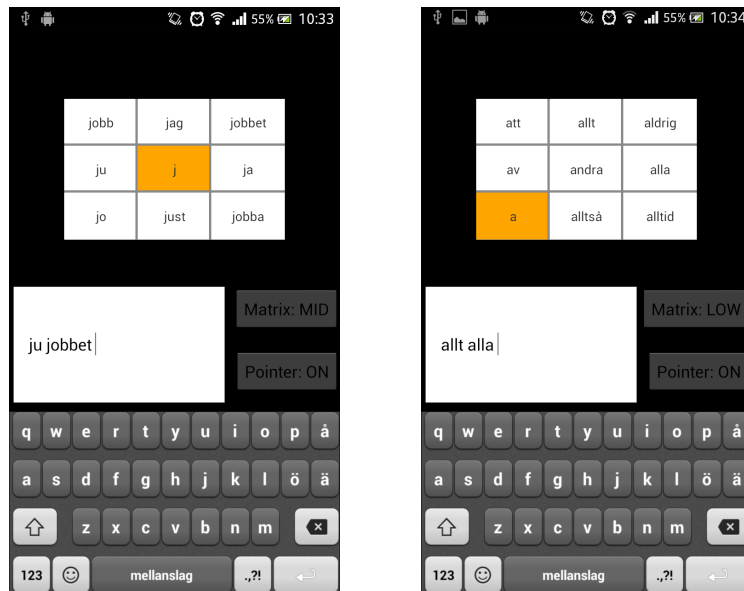
Under implementationen av stöd för fingrets position i matrisen samt utgångsposition i matrisen användes återigen det framtagna prototyp tangentbordet. Under tidigare testning framkom det att det fanns en avsaknad av användarens verkliga position i matrisen. Problemet förde med sig en minskad hastighet för väljande av cell. Det uppstod även fall då användaren hamnade utanför matrisen upplevde användaren det för svårt att hitta tillbaka att de helt enkelt började om. Genom att ge användaren feedback på fingrets position i matrisen kunde dessa problem undvikas. Det valdes att göra implementationen genom att dra linjer varje gång Androids ACTION_MOVE triggades vilket motsvarar en rörelse på tangentbordet. På så vis drogs det små korta linjer på skärmen, som togs bort då en ny ritades upp. Genom att använda denna tekniken gavs även indikation på hur snabbt användaren arbetade sig igenom matrisen då längden



Figur 27: Detektion för höger hand

på linjen baserades på hastigheten på fingret. I implementationen implementerades även stöd för att skriva ord via matrisen på bokstäverna j, a och ä och på så vis motsvara skrivandet i det riktiga tangentbordet. Utöver det lades det även till en knapp som gjorde att användaren kunde testa att stänga av funktionen. Genom att ha möjligheten att kunna stänga av och sätta på feedbacken i matrisen kunde användaren själv avgöra ifall det var en önskad eller oönskad funktionalitet.

Tidigare under projektet framkom även att det uppstod en obekväm fysisk ansträngningen på tummen. Scenariot uppstod då användaren skulle utföra ett ordval nedåt i matrisen vid full utsträckning av tummen. Problemet valdes att lösas genom att flytta utgångspositionen i matrisen från medelcellen till den lägsta i vertikalt led. På så vis behövde inte tummen jobba i den riktningen vilket medförde ett mer behagligt skrivande.



Figur 28: Utseende på implementationen, till höger visas läget som skall underlätta för tummen

9 Slutlig utvärdering

Som slutlig utvärdering testades under två timmar introduktionen samt stöd-funktioner för matrisen vid IKDC. Testgruppen bestod av personer mellan 30 till 60 år. Testet utfördes genom att personen fick till uppgift att starta introduktionen och ta sig igenom den, och skulle endast vid hinder att ta sig vidare be om hjälp. Därefter följde skrivandet av meningens som använts under hela projektet. Dessa två moment användes som underlag för utvärdering av mätbara resultat. Därefter fick personen testa på Hi-Fi prototypen vilken gav stöd för fingrets position i matrisen samt möjlighet till att flytta om startpositionen i matrisen. Detta test hade till uppgift att utvärdera om stöden var en förbättring vilka testpersonerna fick uttrycka sig om i en enkät. Enkäten fylldes i efter alla testerna var gjorda. De mätbara resultaten från testet var enligt följande.

Tabell 3: Mätbara resultat från sluttest

	Felfrekvens	Introduktionstid	Skrivningstid
Medel	0.86	129	77.5
Max	2	181	118
Min	0	104	59

Tabell 4: Mätbara resultat från första test

	Felfrekvens	Introduktionstid	Skrivningstid
Medel	3.1	81.6	85.4
Max	6	202	150
Min	0	22	22

I testet var felfrekvensen räknad utefter vad testpersonen tolkade skulle göras vid varje delmoment i introduktionen där max var fyra. Vad som kan ses jämfört med det första testet är att felfrekvensen har reducerats märkbart samtidigt som målgruppen som testades anses vara en mer svårtestad grupp i avseende på goda resultat. Introduktionstiden har gått upp markant vilket kan ses som en kostnad för en bättre inlärning till systemet. Mätning av första och sista momentet uppgicks till ungefär 45 sekunder vilket eventuellt hade kunnat tas bort från introduktionen vilket komprimerat tiden till en snarlik den från första testet, med beaktning på viss funktionalitet. Själva skrivningen av meningens hade en snarlik tid. Testpersonerna blev uppmanade att använda sig av funktionaliteten vilken användes i stor utsträckning. I första testet anmärktes det att HnS var ett långsammare skrivsätt än vanlig "tap"-skrivning. Utifrån resultatet är det troligt att kunskapen om tangentbordet ökat i den nya introduktionen jämfört med den gamla. Detta i sin tur kunde kompensera för den långsammare skrivning som HnS bidrog med. Tilläggas skall även göras att personer som ej förstått introduktionen till fullo tvingades ej skriva hela texten vid upptäckt av en större mängd frustration. Detta betyder att den totala skrivningstiden skall vara något större än den som visas. I enkäten fick även testpersonerna uttrycka sig om de upplevde introduktionen för att ge en bild av deras subjektiva upplevelse där det överlag var en positiv inställning.

Vid testande av fingrets position i matrisen samt flyttande av utgångspositionen i matrisen fanns det delade meningar. Då personer fick säga vad de tyckte via en enkät uttryckte en del att de gärna hade sett det vid användande av tangentbordet medans andra tyckte det var överflödigt. Testet hade med stor sannolikhet givit bättre information om det testats på personer som använder tangentbordet dagligen men gav ändå en bra uppfattning om att det skulle kunna implementeras som en valbar funktionalitet och då skulle kunna stängas av eller på.

Vad som mer kunde noteras var att vid tredje momentet kallat "Lesser frequent words" hade ordet "frukost" som valdes vid animationen bytt plats. Detta på grund av tangentbordets algoritmiska placering av orden som under testningen uppstod och därför bytte plats på orden i matrisen.

Sista momentet skulle kunna klargöras mer att det var funktionalitet som fanns och inte så mycket att testa. Även mer tydligt markera att det var slutet.

10 Diskussion

10.1 Universell användbarhet

Att sträva efter universell användbarhet handlar om att vem som helst oavsett ålder, ursprung med mera skall kunna använda sig av systemet. Vad som noterades tidigt under projektes gång var de stora skillnaderna i teknisk bakgrund mellan olika åldersgrupper. Detta i sin tur ledde till svårigheter där vid väldigt hög simplicitet hade de mer tekniskt kunniga målgrupperna en iver att börja testa innan all information var förmedlad och på så vis möjligtvis missa den fulla förståelsen över hur systemet fungerade. Om man vände på det hade den tekniska målgruppen nu mer rum med sitt "Trial and error" tänkande. Detta på bekostnad för de mindre teknisk kunniga målgrupperna där det ofta tog stopp tidigt och istället för att försöka utforska möjligheterna tog de ställningen att det var för komplicerat.

10.2 Testpersoner och testområden

Under projektets gång utfördes många test på personer med olika teknisk bakgrunder. Även om det försöktes hållas så slumpmässigt som möjligt är det svårt att få en bra balans. Exempelvis noterades att förbigående personer var större andel män än kvinnor vid E-huset på LTH vilket kan betyda en ojämnheter i resultatet. Även vid undersökningen på stadsbiblioteket var det svårt att få äldre personer att testa då de inte verkade vara intresserade eftersom de inte fick något i värde tillbaka. En underlättning hade varit att kunna erbjuda personer något tillbaka för deras tid, dock skulle då resultatet också kunnat missvisa åt ett annat håll genom att personer testade endast för att få något tillbaka.

10.3 Prototypframställande

Tidigare i rapporten nämndes det att prototyper skrotades vilket återigen är nämnvärt att ta upp. Detta skedde ofta i samband med att det var svårt att avgöra om det fanns en markant förbättring än existerande system. Detta skedde i synnerhet under prototyp ett som försökte finna förbättringar på alla ställen i skrivsättet vilket ledde till många teorier som då inte fick möjlighet att testas på grund av tidsrestriktioner.

10.4 Android implementering

Fokus under implementationsfasen låg på introduktionen vilken fick undergå ett par iterationer av förbättringar. I efterhand hade det med stor sannolikhet valts att göra färre iterationer med bättre testning då det upplevdes som att det blev svårare att förstå problematiken med Hi-Fi prototypen än vid Lo-Fi testningen. Mycket av detta kan nog ligga i att Lo-Fi prototyperna skapades med relativt kort tidsvarsel och kunde därför med mindre besvär skrotas. Utveckling av Hi-Fi tog längre tid och därav vid skrotning kunde fenomenet som kallas "Kill your darlings" lättare uppstå.

Då tanken från början var att göra förbättringarna i företagets utvecklade program blev det inte så då företaget inte hade tid. Istället utvecklades ett "passivt" tangentbord som helt enkelt tolkade nedtryckningar på olika delar av

skärmen som tryckningar på ett tangentbord, där gränserna var satta utefter företagets tangentbordslayout. Utvecklandet av tangentbordsprototypen gjorde att tiden till övriga moment minskade.

Fingrets position i matrisen gjordes med en relativt enkel lösningen genom att skapa en vy som kunde ritas på och sedan iterera mellan två linjer som turades om att dra en kort sträcka. Även om lösningen var simpel var feedbacken tillbaka till personen väldigt stark då den inte bara visade var men även gav indikation på hastighet av fingret som traverserade genom matrisen. Det gjordes även så att om fingret inte rörde sig i någon större utsträckning gjordes visaren ej synlig för att inte distrahera användaren.

Funktionaliteten som flyttade matrisens startposition från mitten till bottenläget hade till syfte att underlätta vid enhandsfattning. Då framförallt personer med mindre händer skulle dra till det nedre läget krävdes det en större anstränging på tummen även för personer med god rörlighet i tummen. Nackdelen med detta är att förflyttning genom matrisen kan delvis ha försvårats. För att kompensera föra den ökade svårigheten skulle fingrets position i matrisen kunna användas.

Till sist kan även nämnas att ett adaptivt tangentbord försöktes ta fram. Dock var det svårt att på kort tid ta fram en algoritm som kunde med god marginal detektera vilken handfattning som användes. Problematiken låg delvis i att tryckningar på tangenter var väldigt snarlika vid många positioner på tangentbordet vilket resulterade i att antingen sattes träffytorna relativt stora eller små. Vid stora träffytorna skedde det i att algoritmen ibland misstolkade handfattningen och då träffytorna sattes mindre var det svårt att få en tolkning överhuvudtaget. Det andra problemet var hur tangentbordslayouten skulle formas efter att en tolkning var gjord, och hur bedömningen på nedtrycken skulle göras efter att layouten hade omformats vid en tolkning. Det skulle troligtvis inte vara omöjligt att skapa en algoritm som detekterade handfattning men på grund av tidsbrist kunde den inte slutföras.

11 Slutsats

Som mål för projektet sattes att inläringen till tangentbordet skulle förbättras men även finna funktionalitet som skulle förbättra skrivandet. Under ett tidigt stadiet av projektet utformades ett test för att utforska den existerande introduktionens problem men även förbättringar som kunde finnas i skrivsättet. Resultatet användes som riktmärke där det som framarbetades skulle vara bättre resultatmässigt. Genom prototypande togs förslag fram på förbättringar som valdes att implementeras i Android. Det visade sig att en animation över hur tangentbordet fungerade med stöd i form av ljud som under animationens uppspelande förklarade vad som hände var en bra lösningen för att lära nya personer hur tangentbordet fungerade. Helheten av observerande mellan det första och sista testet var att inläringen av tangentbordet gick mycket smidigare. Reduceringen av felfrekvens och frustration är en viktig del i inlärningsprocesser för att personer ska få en positiv syn på tangentbordet och skrivsättet vilket anses förbättrats markant under projeketets gång. Vad som även noterades var att ljudet verkade göra en stor skillnad i hur väl inläringen fungerade vilket visades genom ändringen från Android versionen utan ljud till versionen med ljud. Funktionerna som var framtagna för att förbättra skrivandet skulle kun-

na implementeras där personer har möjlighet att stänga av eller på dem då de verkade vara mycket efter personlig preferens. Vad som även kunde noteras var att funktionaliteten inte gav en exakt bild då de implementerades som Hi-Fi prototyper istället för att implementeras på företagets tangentbord.

Vidare skall det bli intressant att se ifall QWERTY tangentbordet överlever i åren som komma skall. Genom studien blev det mer och mer uppenbart att QWERTY tangentbordet bygger på en gammal standard vilken till en början skapades utifrån fysiska restriktioner. Med smartphones finns ej längre dessa restriktioner vilket gör det möjligt att manipulera och skapa nya tekniker för skrivande. Några av de framtida aspekter som utvecklare skall ha i åtanke är att det fysiska tangentbordet skapades för användande av två händer samt alla fingrar. Dagens smartphones styrs oftast endast av en till två fingrar. Dessutom är fingrar och i synnerhet tummar inte några perfekta pekdon där tryckytan varierar för olika nedtryckspunkter på skärmen, vilket användare sällan tar i beaktning. Dessutom har en smartphone bland annat stöd för svepningar på skärmen samt möjlighet till flera nedtryckspunkter simultant vilket ej fanns stöd till för ett vanligt fysiskt tangentbord.

12 Referenser

- [1] Yvonne Rogers, Helen Sharp and Jenny Preece *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. 2011.
- [2] Bill Moggridge, *Designing Interactions*. 2007.
- [3] Jeffery Rubin and Dana Chisnell, *Handbook of Usability Testing 2nd edition*. 2008.
- [4] www.fluidui.com
- [5] Handanatomi 17/10 2013

https://camtools.cam.ac.uk/access/content/group/071fad89-2687-4b3f-0047-a99afea45e73/Basic%20Anatomy/fabinfo/basic_anatomy_p3.htm#
- [6] Ben Shneiderman, eight golden rules 23/10 2013
<http://www.cs.umd.edu/~ben/goldenrules.html>
- [7] Gimp 23/10 2013
www.gimp.org
- [8] Gpad 24/10 2013
<http://www.gpad.mobi/content/en/home>
- [9] Pencil 1/11 2013
<http://www.pencil-animation.org/>
- [10] Blender 1/11 2013
<http://www.blender.org/>
- [11] Youtube
www.youtube.com
- [12] Movie Maker 7/11 2013
<http://windows.microsoft.com/sv-se/windows-live/movie-maker>
- [13] Audacity 7/11 2013
<http://audacity.sourceforge.net/>

13 Appendix A

Användarenkät

Din ålder

Van smartphone användare

Det var uppenbart att jag skulle trycka på "Nästa" vid första skärmbilden i tutorialen

1 2 3 4 5 6 7

Instämmer helt Tar helt avstånd

Jag förstod hur "Slide n' hold" tekniken fungerade utifrån den information jag fick

1 2 3 4 5 6 7

Instämmer helt Tar helt avstånd

Jag tyckte att "Hold n' slide" var lätt att använda

1 2 3 4 5 6 7

Instämmer helt Tar helt avstånd

Jag förstod hur tekniken med ej helt ifyllt ord fungerade utifrån den information jag fick

1 2 3 4 5 6 7

Instämmer helt Tar helt avstånd

Jag förstod vilka funktionsknapparna var

1 2 3 4 5 6 7

Instämmer helt Tar helt avstånd

Jag förstod utifrån symbolerna vad funktionsknapparna handlade om

1 2 3 4 5 6 7

Instämmer helt Tar helt avstånd

Mängden knapptryckningar på "Nästa" i tutorialen var för många

1 2 3 4 5 6 7

Instämmer helt Tar helt avstånd

Färgerna som användes till tangentbordet passade väl

1 2 3 4 5 6 7

Instämmer helt Tar helt avstånd

Knapparna för bakåt/stäng/framåt satt på passande ställe

1 2 3 4 5 6 7

Instämmer helt Tar helt avstånd

Beskriv med egna ord vad du tyckte var svårt

Beskriv med egna ord vad du tyckte var lätt

Om du skulle kunna ändra på något för att underlätta vad hade du gjort då?

14 Appendix B

