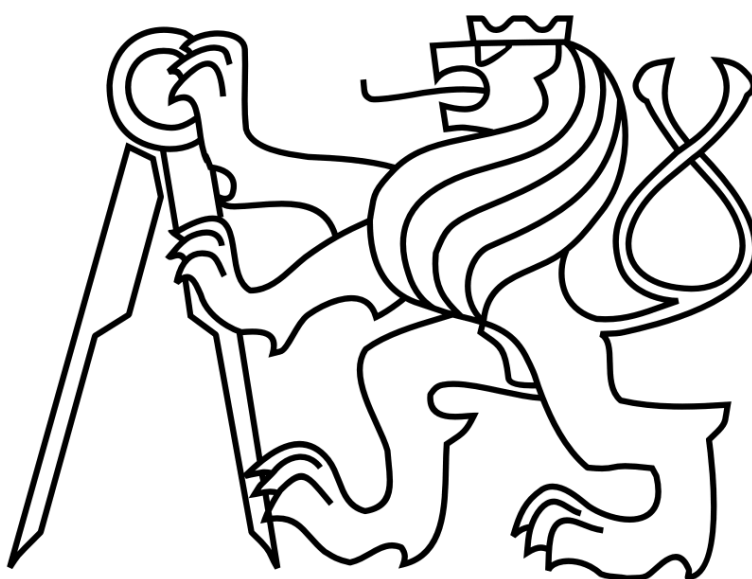


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta elektrotechnická

Diplomová práce



Martina Špičková

**Efektivní vyplňování formulářů
pro zrakově postižené uživatele**

Katedra počítačové grafiky a interakce

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Miroslav Macík**

Prohlášení autora práce

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

V Praze dne.....

.....

Czech Technical University in Prague
Faculty of Electrical Engineering

Department of Computer Graphics and Interaction

DIPLOMA THESIS ASSIGNMENT

Student: **Bc. Martina Špičková**

Study programme: Open Informatics
Specialisation: Computer Graphics and Interaction

Title of Diploma Thesis: **Effective form filling for visually impaired users**

Guidelines:

Perform analysis of current solutions for form filling of complex forms by visually impaired users. Focus on solutions supported by ICT devices including touch screen devices. Analyze current status of forms provided by the government institutions in the Czech Republic from the accessibility point of view. Analyze current legislation corresponding to accessibility of e-governance.

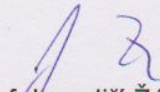
Based on the analysis, design and implement a solution to help visually impaired users to deal with forms used for the purposes of e-government on different levels. Consider support for both electronic and traditional (paper) forms. Evaluate the implemented solution using a usability test with visually impaired users. State requirements for public institutions to make your solution feasible.

Bibliography/Sources:


- [1] WHO: International Classification of Diseases v. 10 (2014). URL <http://apps.who.int/classifications/icd10>
- [2] Buzzi, M. C., Buzzi, M., Donini, F., Leporini, B., & Paratore, M. T. (2013, September). Haptic reference cues to support the exploration of touchscreen mobile devices by blind users. In Proceedings of the Biannual Conference of the Italian Chapter of SIGCHI (p. 28). ACM.
- [3] En Peng, Patrick Peursum, Ling Li, and Svetha Venkatesh. 2010. Portable form filling assistant for the visually impaired. In Proceedings of the 24th BCS Interaction Specialist Group Conference (BCS '10). British Computer Society, Swinton, UK, UK, 269-277.

Diploma Thesis Supervisor: Ing. Miroslav Macík

Valid until the end of the summer semester of academic year 2015/2016


prof. Ing. Jiří Žára, CSc.
Head of Department




prof. Ing. Pavel Ripka, CSc.
Dean

Prague, March 25, 2015

Poděkování

Ráda bych touto cestou vyjádřila poděkování panu Ing. Miroslavu Macíkovi za jeho užitečné rady a trpělivost při vedení mé diplomové práce.

Abstrakt

Tato práce se zabývá vývojem uživatelského prostředí, které by mělo usnadnit vyplňování formulářů státní správy zrakově postiženými uživateli. Cílem práce je nalézt řešení, které by jim usnadnilo tuto úlohu až do té míry, že by formuláře mohli vyplňovat zcela samostatně, bez pomoci blízké osoby nebo asistenta.

Práce nejprve mapuje možnosti vyplňování na mobilních telefonech (jejich ovládání nevidomým uživatelem, samotné vyplňování). Poté se zaměřuje na elektronické formuláře a jejich přístupnost pro nevidomé.

Pomocí uživatelského výzkumu jsou stanoveny požadavky cílové skupiny, které jsou hlavními kritérii pro tvorbu Lo-Fi a Hi-Fi prototypu. Oba prototypy jsou otestovány, aby zjištěné nedostatky byly opraveny. Práci uzavírá návrh pro vývoj budoucí práce, která by usnadnila vyplňování formulářů pro nevidomé osoby.

Abstract

This thesis focuses on the development of a user interface that should simplify filling out public administration forms for visually impaired users. The goal is to find a solution that would simplify this task to such extent that they could perform it on their own, without the help of a close person or an assistant.

The work starts with examining the possibilities of filling out forms on mobile phones (controlling of the devices by a visually impaired user and the form filling itself). Then it focuses on electronic forms and their accessibility for visually impaired users.

Using user research, the requirements of the target group are determined. These requirements serve as the main criteria for the Lo-Fi and Hi-Fi prototype development. Both prototypes are tested so that any drawbacks can be eliminated. The work is concluded by a proposal of future work that would make form filling easier for visually impaired users.

Obsah

1	Úvod	1
2	Analýza	3
2.1	Stávající řešení	3
2.1.1	Možnosti vyplňování formulářů	3
2.1.2	Přístupnost webových stránek	6
2.2	Výběr cílového zařízení	10
2.2.1	Počítač	10
2.2.2	Mobilní zařízení	11
2.3	Analýza vývojových prostředků	14
2.4	User-centered design (design zaměřen na uživatele)	14
2.4.1	Nástroje používané v UCD	16
2.5	Uživatelský výzkum	18
2.5.1	Analýza cílové skupiny uživatelů	18
2.5.2	Kvantitativní studie	19
2.5.3	Kvalitativní studie	21
2.5.4	Persony	22
3	Návrh	27
3.1	Požadavky na design	27
3.1.1	Scénáře a storyboard	28
3.1.2	HTA (Hierarchická analýza problému)	32
3.1.3	STN (Síť přechodů mezi stavy)	33
3.2	Low-fidelity prototyp	34
3.3	High-fidelity prototyp	38
3.3.1	Hi-Fi prototyp I	38
3.3.2	Hi-Fi prototyp II	44
4	Implementace	46
4.1	Serverová část aplikace	46
4.2	Klientská část aplikace	47
4.3	Výsledky implementace	47

5	Testování	48
5.1	Testování Lo-Fi prototypu	48
5.1.1	Heuristická evaluace	49
5.1.2	Kognitivní průchod	52
5.1.3	Zjištění a doporučení z testů Lo-Fi prototypu	60
5.2	Testování Hi-Fi prototypu	64
5.2.1	Testování použitelnosti	64
5.2.2	Testování přístupnosti Hi-Fi	64
5.2.3	Uživatelské testování Hi-Fi I	65
5.2.4	Uživatelské testování Hi-Fi prototypu II	67
6	Závěr a budoucí práce	72
7	Příloha A	76
8	Příloha B	77
9	Příloha C	79
10	Příloha D	88
11	Příloha E	91

1 Úvod

Jelikož vyplňování různých formulářů máme na denním pořádku, úřady a další instituce pracují na tom, aby nám toto vyplňování co nejvíce ulehčily. Snaží se nám ušetřit čas strávený vyplňováním přímo na místě (možnost předvyplnění doma), anebo rovnou celou cestu na úřad, nebo jinam tím, že můžeme podat vyplněný formulář online. Tuto službu nabízí pro některé druhy formulářů Česká správa sociálního zabezpečení, ale i Finanční správa, k čemuž slouží aplikace EPO (Elektronická podání pro finanční správu).

Pro vidícího člověka je vyplňování formulářů rutina, která může být někdy zdlouhavá a nudná. Díky grafickému uspořádání formuláře však většina lidí vyplní formulář správně bez problémů, nebo maximálně s několika chybami. Pro nevidomé je však téměř nemožné vyplnit papírový formulář bez pomoci vidící osoby. Problémy jsou ale i s elektronickými formuláři. Některé webové stránky, na kterých se formulář nachází a lze zde i někdy vyplnit, nemusí být zcela přístupné a pro nevidomého člověka je těžké se na nich správně zorientovat.

I když zákon 365/2000 sb. pojednává o přístupnosti webů státní správy, nevidomí lidé mohou mít někdy problémy s orientací na stránkách a s vyplňováním formulářů, protože jejich odečítač obrazovky jim nedokáže dát srozumitelný popis toho, co se na stránkách nachází.

Také datové schránky nejsou zcela přístupné pro nevidomé viz 2.1.1. Jsou však nutné k online podání formulářů České správy sociálního zabezpečení a Finanční správy, jak bylo zmíněno výše. Některé typy datových schránek jsou zřizovány ze zákona a subjekt je tedy musí mít povinně, ale pro nevidomé jsou stránky nevyhovující.

Cílem této práce je najít řešení, jak mohou nevidomí lidé vyplňovat papírové, či elektronické formuláře státní správy bez toho, aby si museli najímat asistenta, nebo žádat nějakou blízkou osobu o pomoc.

Nejprve je potřeba zjistit potřeby, přání a omezení nevidomých lidí (budoucích uživatelů) při vyplňování papírových i elektronických formulářů. Uživatelský výzkum by měl být tvořen jak kvalitativní, tak kvantitativní studií. Poté je nutné analyzovat stávající řešení zabývající se vyplňováním formulářů a najít nástroje, které budou použity pro návrh a implementaci. Návrh by měl obsahovat požadavky na design zjištěné z uživatelského výzkumu. Měl by být vyroben Lo-Fi prototyp, který bude otestován. Objevené chyby a nedokonalosti budou opraveny v Hi-Fi prototypu. Hi-Fi prototyp by měl být již elektronický. Tento prototyp by měl být znovu otestován a případné chyby by měly být popsány, aby se jim zamezilo při dalším vývoji aplikace.

V první části 2 práce je analýza stávajících řešení se zaměřením na vyplňování jak papírových formulářů, tak elektronických formulářů. Dále se věnuje výběru vhodného zařízení, na které by aplikace měla být vyvíjena a které by zrakově postiženým uživatelům vyhovovalo svým ovládáním. Poté analyzuje vývojové prostředky, jež budou použity pro tvorbu aplikace. Popisuje UCD (design zaměřen na přání uživatele), který je použit pro potřeby práce. Nakonec tato kapitola zahrnuje i uživatelský výzkum a vytvoření person.

Druhá část 3 se věnuje návrhu řešení. Popisuje požadavky cílové skupiny zjištěných z uživatelského výzkumu. Použití aplikace je názorně ilustrováno prostřednictvím scénářů a jejich grafické reprezentace prostřednictvím tzv. storboardů. V této části jsou navrženy a sestaveny Lo-Fi a Hi-Fi prototypy připravené pro testování s cílovou skupinou uživatelů.

Třetí část 4 popisuje implementaci. Jsou zde uvedeny techniky implementace, popis funkčnosti a ukázky výsledného Hi-Fi prototypu.

Čtvrtá část 5 se zaměřuje na testování. Vysvětluje způsob testování Lo-Fi i Hi-Fi prototypu. Dále je zde výčet zjištěných problémů u obou prototypů, návrh na řešení daných nedokonalostí a celkové zlepšení prototypů.

Výsledky této diplomové práce jsou shrnuty v závěrečné části 6. V této části jsou zmíněna i doporučení pro další vývoj aplikace.

2 Analýza

V první části této kapitoly se práce zaměřuje na různé druhy vyplňování formulářů nevidomými lidmi a přístupnosti webových stránek z důvodu vyplňování elektronické formy formulářů přímo na stránkách úřadů. Další část se bude věnovat možnostem ovládní několika zařízení nevidomými uživateli a výběru vhodného cílového zařízení, které by mohlo být použito pro účely vývoje aplikace. Dále analyzuje vhodné vývojové prostředky, které budou použity v implementační části. V poslední části je popsán UCD (design zaměřen na uživatele) a nástroje v používané v UCD. Součástí práce je také uživatelský výzkum a vytvoření persony.

2.1 Stávající řešení

V rámci práce byly prozkoumány stávající řešení vyplňování formulářů bez vidící osoby, která by nevidomému pomohla. Zaměřuje se ale i na vyplňování elektronických formulářů a to především na přístupnost stránek, na kterých je lze vyplnit, stáhnout, případně i odeslat.

2.1.1 Možnosti vyplňování formulářů

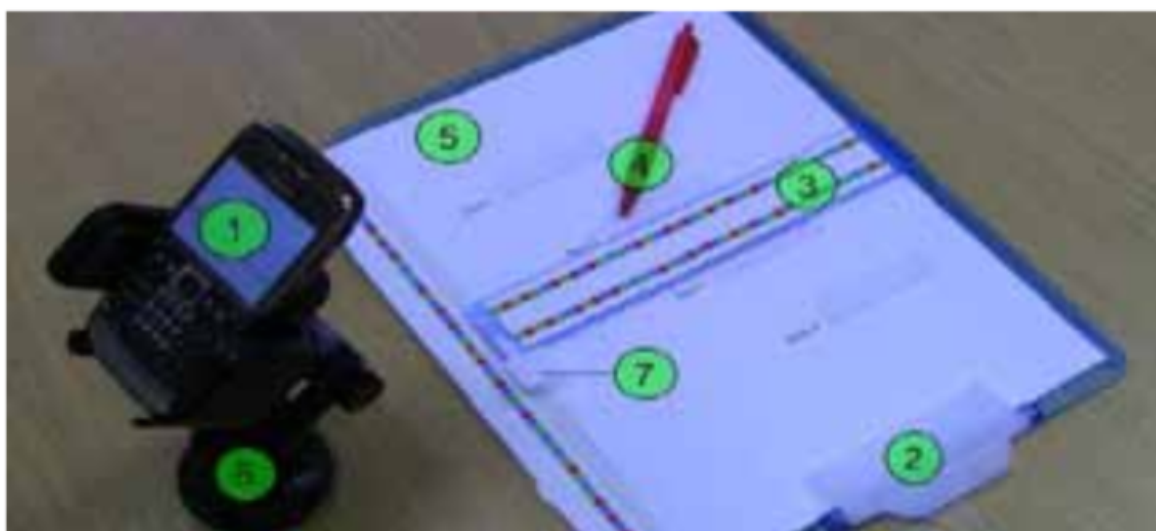
Zrakově postižení lidé nemají mnoho možností, jak vyplňovat formuláře bez pomoci vidícího asistenta. Je pro ně téměř nemožné trefit se správně do políček a vyplnit text, mohou ale využívat speciální šablonu (viz obrázek 1), která obsahuje i okénko určené pro podpis.



Obrázek 1: Podpisová šablona převzato z [1]

2.1 Stávající řešení

Pro vyplňování papírových formulářů byla představena metoda [2], která ukazuje, jak tyto formuláře nevidomí mohou vyplňovat zcela sami. Namísto asistenta potřebují 2 pravítka s orientačními značkami pro kameru, mobilní telefon s kamerou, červené kuličkové pero s černým inkoustem, držák na formulář (viz obrázek 2). Před začátkem vyplňování je však nutné převést formulář do správné elektronické formy a nahrát ho do telefonu, pak se může začít. Pravítka dáme tak, aby na sebe byly kolmé a aby jedno z nich určovalo linku, na kterou se má psát. Poté pomocí zvuků nastavíme i zbytek pomůcek. Každá pomůcka má vlastní zvuk. Chytrý telefon má nízký tón, který zazní, pokud je na špatném místě, pero má střední tón, který zazní, pokud je jeho hrot na špatné pozici, vysoký tón patří pravítku nebo peru, který zazní, když jsou tyto předměty na správné pozici. Pomocí tohoto nasměrování může slepý člověk psát do kolonek formuláře. Toto řešení však neuvažuje, že pro nevidomého člověka je velmi těžké napsat něco jiného než jeho vlastní naučený podpis.



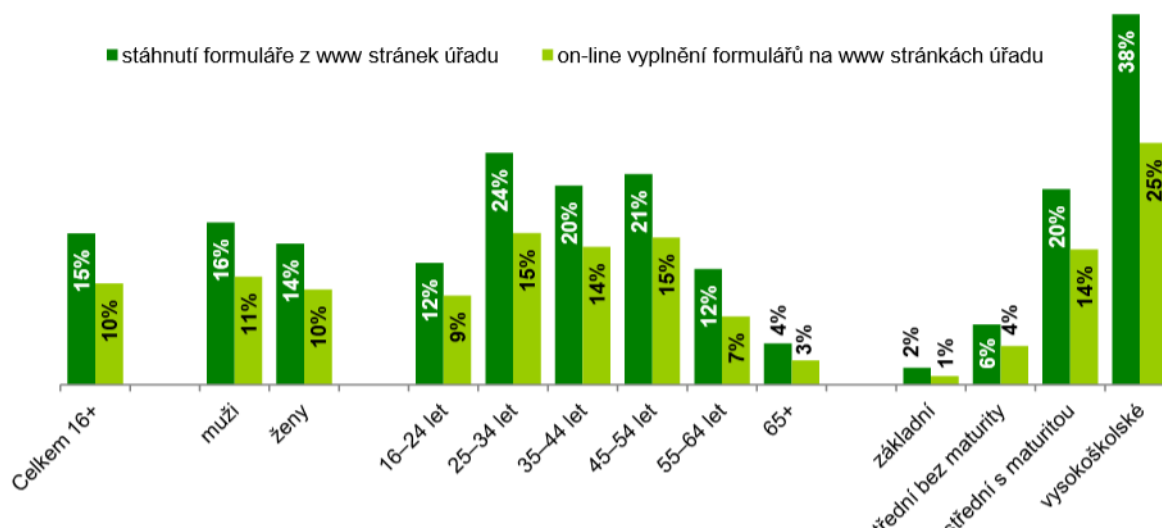
Obrázek 2: Vyplňování papírových formulářů převzato z [2]

Vyplňování papírových formulářů se věnuje také práce [3]. Vyvinutý systém pomůže porozumět nevidomému člověku, jak formulář vypadá, kde je jaký text a kde jsou políčka pro vyplnění. Uživatel nejprve naskenuje formulář. Program mu pomůže, pokud by náhodou dal papír obráceně, a oznámí mu to. Po naskenování se rozdělí textové a grafické prvky. Textové prvky se zobrazí na Braillovém řádku nebo jsou přečteny pomocí čtecího zařízení. Grafické prvky jsou vytištěny na papír, kde hrbolky naznačují, kde jsou umístěna políčka pro vyplnění, a značky ukazují polohu textů. Takto si může uživatel prohlédnout celý formulář. V počítači může formulář vyplnit a vytisknout. Program hlídá, zda je vše vyplněno a zde se napsaný text vejde do kolonky.

Stoupá však i počet elektronického vyplňování formulářů státní správy a jejich online podání. V roce 2011 rapidně stoupl počet online podaných formulářů z důvodu sčítání lidu,

2.1 Stávající řešení

avšak i přes tento náhlý vzestup využívání této služby během let roste. Větší množství lidí si stahuje formuláře z webových stránek úřadů (viz. výzkum [4]), než aby je vyplňovali online na webu, obě tyto služby využívají většinou lidé 25-54 let viz 3. Bohužel služby jako vyplnění a podání online nejsou příliš rozšířené. Umožňují ho pouze Česká správa sociálního zabezpečení a Finanční správa jen pro některé ze svých formulářů.



Obrázek 3: Jednotlivci používající internet ve vztahu k veřejné správě podle účelu použití 2014 dle analýzy ČSÚ, převzato z [4]

Datová schránka je základním stavebním kamenem eGovernmentu. Používají se právě k online podání formulářů. Uživatelovi umožňuje přijímat a odesílat datové zprávy. Skrze datovou schránku mohou s jejím vlastníkem komunikovat orgány státní správy.

Zřízení schránky je zdarma, pro právnické osoby a další subjekty dokonce povinná. Mezi největší výhody patří, že její majitel nemusí stále běhat na úřad, ale může podat žádost elektronicky. Toto podání navíc může být svěřeno i jiné osobě, které vlastník datové schránky důvěřuje.

Při přístupu do schránky je požadováno, aby uživatel opsal text z obrázku. Pro nevidomé uživatele je zde možnost nechat si text přečíst. Pokud se však jedná o samotnou zprávu, nemusí být obsahově přístupná. Například zpráva může přijít v PDF/A formátu (dle legislativy), ale nemusí být v ní text, ale pouze naskenovaný obrázek. Tato zpráva je pro nevidomého uživatele nečitelná.

2.1.2 Přístupnost webových stránek

Webové stránky státní správy by měly být přístupné všem občanům. Toto platí i pro stránky datové schránky. Stránky by se tedy měly řídit pravidly přístupnosti. Tato skutečnost byla ošetřena zákonem 365/2000 sb. a vyhláškou č. 64/2008 sb.

Vyhláška stanovuje základní pravidla pro přístupné weby:

- Obsah musí být čitelný a dostupný (textové titulky k netextovým prvkům, informace rozlišitelné bez barvy, zvětšení písma o alespoň 200% a zmenšení o 50%, dostatečný kontrast pozadí a důležité informace)
- Práce řízená uživatelem (nesmí vyžadovat konkrétní ovládací zařízení, programy, dostatečný limit pro načtení, nízká frekvence aktualizace stránky)
- Informace přehledné a srozumitelné (obsahové bloky, jednoduchý srozumitelný jazyk, přeskakování bloků)
- Ovládání jasné a srozumitelné (konzistentní navigace, odkaz na mapu stránek, výstižný texty, k dispozici, kde nastala chyba při vyplňování formuláře)
- Strukturovaný zdrojový kód (párové značky mají začátek a konec, obsah tabulek musí dávat smysl při čtení zleva doprava, nadpisy a seznamy korektně vyznačeny)
- Prohlášení o přípustnosti (stránka by měla obsahovat tuto informaci)

Tyto pravidla byla zformulována na základě celosvětových pravidel WCAG. Web Content Accessibility Guidelines - WCAG je soubor doporučení, které mají zpřístupnit webové stránky širokému spektru lidí. Byl vyvinut v roce 2008 společností W3C. WCAG nepopisuje technologie pro vývoj stránek, ale určuje pravidla, po jejichž dodržení by se stránky měly stát přístupné pro osoby s hendikepem zahrnující slepotu, slabozrakost, poruchy sluchu, poruchy učení a myšlení, snížení pohyblivosti atd. WCAG 2.0 je následovníkem WCAG 1.0 z roku 1999. Můžete mít přizpůsobené stránky jednomu z těchto standardů, nebo i oběma. Avšak W3C doporučuje novější verzi 2.0.

WCAG je rozdělen na 4 principy: pochopitelnost, provozuschopnost, srozumitelnost a robustnost. Pod všemi principy je 12 směrnic. Tyto směrnice jsou cíle, kterých by se měli autoři snažit dosáhnout, aby lépe zpřístupnili své stránky pro hendikepované. Směrnice nejsou testovatelné, ale snaží se spíše pomoci autorům pochopit kritéria úspěchu a lépe tak implementovat stránky. Každá směrnice obsahuje testovatelné kritéria úspěchu. Kritéria mají své priority: A - nízká, AA - střední, AAA - vysoká. Poslední částí jsou vhodné a radící techniky. Pro každou směrnici i kritérium byly uvedeny různé techniky. Techniky jsou pouze informativní (nemusí být striktně dodržovány) a spadají do dvou kategorií:

vhodné a poradní.

Od těchto principů se odvíjí pravidla přístupnosti:

- Princip 1: Pochopitelnost - Informace a prostředí (všechny jeho komponenty) musí být prezentovány takovou cestou, aby je uživatelé mohli snadno pochopit
 - Směrnice 1.1 Textová alternativa: každá netextová část/objekt musí mít svou jinou alternativu, která se zobrazí tak, jak uživatel potřebuje - větší text, jednodušší jazyk, přečtení, symboly
 - Směrnice 1.2 Média založená na čase: stránka obsahuje alternativy pro média založená na čase jako je video, nebo audio
 - Směrnice 1.3 Adaptivní: vytvoření obsahu, který může být prezentován různými způsoby bez ztráty informací.
 - Směrnice 1.4 Rozlišitelný: vytvoření jednodušší stránky, aby uživatel lépe viděl nebo slyšel obsah (rozlišení pozadí od popředí)
- Princip 2: Provoznost - Komponenty uživatelského prostředí a navigace musí být provozuschopné
 - Směrnice 2.1 Dostupnost z klávesnice: celá funkčnost je udělána tak, aby byla dostupná z klávesnice
 - Směrnice 2.2 Dostatek času: umožnění uživateli přečíst si a použít obsah v dostatečném čase
 - Směrnice 2.3 Záchvat: design stránky nesmí přivolat záchvat (například by neměl obsahovat blikající segmenty)
 - Směrnice 2.4 Navigace: poskytnutí způsobů, které pomůžou uživatelům v navigaci, najít obsah, zjistit, kde se nachází
- Princip 3: Srozumitelnost - Informace a operace v uživatelském rozhraní musí být srozumitelné
 - Směrnice 3.1 Čitelnost: použitý text musí být čitelný a srozumitelný
 - Směrnice 3.2 Předvídatelnost: webové stránky se musí chovat a vypadat předvídatelně
 - Směrnice 3.3 Podpora vstupu: pomoci uživatelům obejít a upravit chyby
- Princip 4: Robustnost - Obsah musí být dostatečně robustní tak, aby mohl být interpretován správně v různých prohlížečích (včetně asistivní technologie)
 - Směrnice 4.1 Kompatibilita: stránka maximalizuje kompatibilitu se současnými i budoucími prohlížeči včetně asistivní technologie

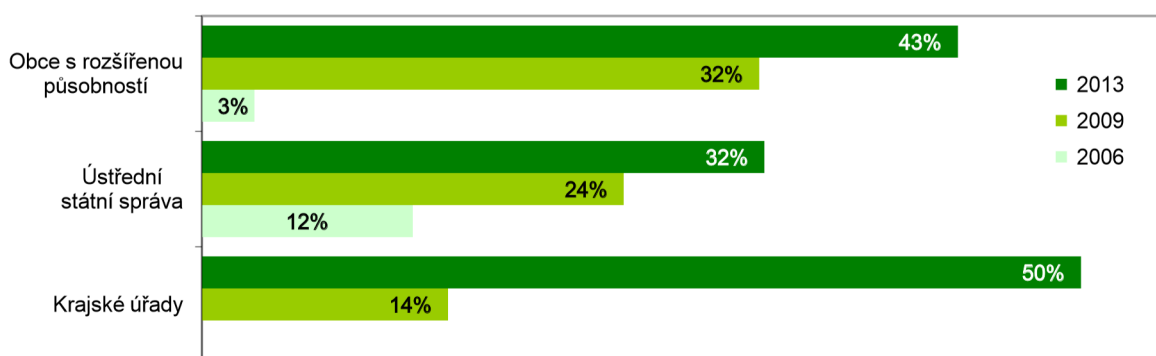
2.1 Stávající řešení

Z průzkumu Českého statistického úřadu v roce 2013 [5] však vyplynulo, že weby státní správy nejsou zcela vyhovující a přístupné. Do tohoto průzkumu bylo zahrnuto 244 institucí veřejné správy a byl zaměřen na přehlednost stránek z pohledu uživatele a využívání stránek.

Weby státní správy nabízí zpřístupnění webových stránek z pohledu online kontaktu mezi uživatelem a úřadem (např. chat). Také většina z nich poskytuje i jinou jazykovou mutaci (především angličtina, němčina, u obcí a krajských úřadů i polština). Dalším sledovaným ukazatelem byl Blind Friendly web (stránky přístupné pro zrakově postižené uživatele). Na stránkách státní správy jsou 3 způsoby převedení webu do formy pro nevidící a těžce zrakově postižené:

1. odstranění grafických prvků a převedení do textové podoby
2. změna velikosti písma
3. změna kontrastu

V roce 2013 mělo blind friendly verzi webových stránek 103 z 244 úřadů viz graf 4.



Obrázek 4: Úřady s „Blind Friendly“ webovými stránkami dle analýzy ČSÚ, převzato z [5]

Přístupný web je pak takový, kde je zdravotně postižený uživatel schopný najít a dosáhnout, čeho chce. Na technickou přístupnost webu má vliv zejména 7 následujících aspektů:

- Zdravotní postižení
- Technické zpracování webu
- Zkušenosti konkrétního uživatele s prací s webem
- Zkušenosti s asistivní technologií

- Použitá asistivní technologie a její konfigurace
- Použitý prohlížeč
- Preference a zvyklosti uživatele

I když se počet přístupných webů zvyšuje, najdeme na mnoha stránkách problémy. Nyní zde budou zmíněné některé z hlavních úskalí. Jedním z problémů, které webové stránky státní správy mohou obsahovat, je nesprávné používání nadpisů. Nevidomý uživatel může snadno mezi nimi přeskakovat, také jim podle čísla přiřazuje význam a důležitost.

Každý nadpis na stránce může mít pouze následovný význam:

- h1: Logo, název organizace
- h1: Titulek stránky
- h2: Hlavní menu
- h2: Menu sekce
- h2 až h6: Strukturování obsahu stránky

Důležitou věcí pro ovládání stránky je klávesová přístupnost. Všechny prvky stránky by měly být dosažitelné za pomoci klávesnice. Problém bývá v rozbalovacím menu, které bývá často nedosažitelné, nebo jsou nedosažitelné některé jeho podsložky.

Prvkem, který by měl být nápomocný, ale pro zrakově postižené je problém, je captcha. Existují sice nástroje, které ji rozluští, ale vhodnější je zvukový záznam, nebo hádanka s jasným výsledkem (např. jednoduchý početní příklad).

Značná úskalí má i formulář, který nemá jasně provázány prvky. Formuláře by tedy měly být v menších částech. Také by měly mít upozornění na povinnou položku v textové podobě.

Pro slabozraké je vhodný dostatečný barevný kontrast písma a okolí. Také při focus prvku nemusí být zvýraznění dostatečné, proto by měla existovat možnost invertovat barvy.

2.2 Výběr cílového zařízení

Při volbě zařízení, které bude použito pro vývoj aplikace, je v práci cíleno na přístroje, které má většina nevidomých lidí běžně k dispozici. Nebudou tedy použity kompenzační pomůcky pro nevidomé, na jejichž pořízení nemusí kvůli jejich ceně dosáhnout každý člověk (např. pacmate). Bude se tedy jednat o počítač, nebo mobilní zařízení, jako je mobilní telefon či tablet.

2.2.1 Počítač

Díky novelizaci vyhlášky 182/91 z roku 1995, kde se vyskytuje přímo kapitola o počítačových pomůckách, je dnes počítač s čtecím zařízením jedním z největších pomocníků pro nevidomé lidi. Tomuto tématu se věnovala i práce [6], kde byla popsána jeho důležitost v životě nevidomých. Z kvantitativní studie provedené v mé práci navíc vyplynulo, že všichni dotázaní používají počítač denně.

Zrakově postižení lidé jsou při práci s počítačem odkázáni na různé asistivní technologie, které jim zpřístupní webové stránky i jiné programy. Dle závažnosti jejich zrakového postižení uživatelé používají softwarové lupy, nebo jsou odkázáni přímo na odečítače obrazovky.

Odečítač obrazovky interpretuje informace na obrazovce za pomoci hlasu. Odečítač je schopný číst obsah, který je zobrazen na obrazovce, ale i oznamuje stisknutí klávesy na klávesnici a čte text napsaný uživatelem, aby si mohl překontrolovat, zda je napsán v pořádku. Co konkrétně odečítač čte, záleží na jeho nastavení.

Mezi nejrozšířenější odečítače obrazovky dle porovnání [7] patří:

- Hall/Supernova (výrobce Dolphin Computer Access)
- JAWS (výrobce Freedom Scientific)
- NVDA (výrobce NV Access)
- Window-Eyes (výrobce GW Micro)
- WinMonitor (výrobce OKO)

Hall a nynější verze Supernova jsou odečítače, kde je možnost nastavit, co přesně chceme číst. Podpora často používaných aplikací jako je Microsoft Office, Internet Explorer, Adobe Reader, Windows Media Player, Skype a dalších. Lze používat i s braillovým řádkem. Základní licence má vyšší pořizovací cenu.

JAWS je mezi oslovenými lidmi nejpoužívanější čtecí program dle [7]. Umožňuje funkci JAWS kurzor - ozvučená myš, což pomáhá uživateli lépe se orientovat na obrazovce a najít i objekty, které nemusí být dostupné z klávesnice. Spolupracuje se základními programy jako např. Microsoft Office, Internet Explorer, Firefox. Je podporován i na počítačích s dotykovou obrazovkou a dokáže tlumočit i gesta. Může být používán s Braillovým vstupem. Program má velmi vysokou pořizovací cenu.

NVDA se od předchozích odcítačů odlišuje především nulovou pořizovací cenou. Jediným nedostatkem je tzv. objektová navigace, která není příliš intuitivní. Nápovědy nejsou dostatečné.

Window-Eyes je podporován pouze na počítačích s operačním systémem Windows. Obsahuje podobné funkce jako předchozí odcítače. Pro používání je nutné platit měsíční poplatek.

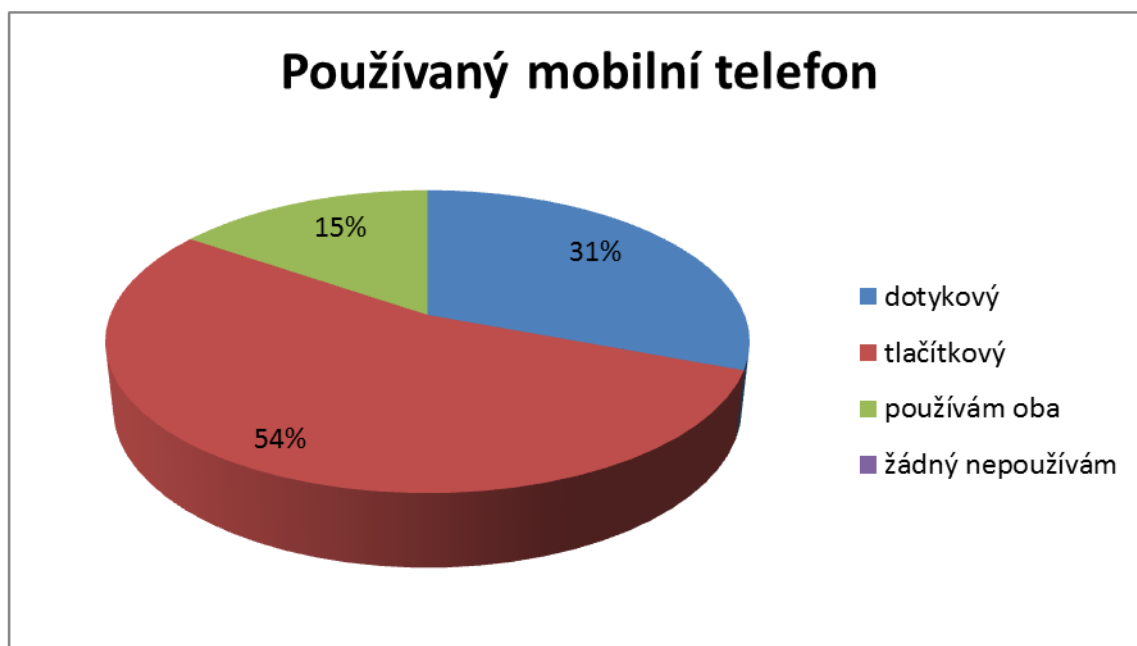
Poslední zmíněný odcítač obrazovky je WinMonitor s podobnými vlastnostmi jako předchozí a střední pořizovací cenou. Lze také dokoupit češtinu.

2.2.2 Mobilní zařízení

Z kvantitativní studie vyplynulo, že každý participant používá mobilní telefon (obrázek 5). Navíc většina nevidomých nosí mobilní telefon stále při sobě, i když jdou mimo domov. Proto při výběru zařízení, pro které bude aplikace vyvíjena, byly uvažovány i mobilní zařízení, jako je mobilní telefon či tablet.

54% respondentů používá pouze tlačítkový telefon (telefony se zabudovanou klávesnicí) a 15% tlačítkový i dotykový mobilní telefon viz 5. I přes to se práce bude věnovat dotykovým telefonům a tabletům, protože tlačítkové telefony, které nevidomí používají, jsou většinou starší modely, které se však časem mohou rozbít. Ač mají většinou nižší pořizovací cenu než dotykové, bude je těžké sehnat a postupně mohou vymizet (především modely, na které jsou nevidomí lidé nyní zvyklí). Někteří lidé budou nuceni začít používat zařízení s dotykovým displejem. Pro tyto lidi již v současné době probíhají školení, na kterých je dotyková zařízení učí používat nejen na volání, psaní SMS, ale i na prohlížení internetu a emailů. Školení zajišťuje tyflo centrum a další organizace pro pomoc zrakově postiženým lidem po celé České Republice.

Pro správné používání dotykových zařízení je důležitá orientace na displeji a zpětná zvuková či haptická vazba. Pro lepší orientaci na displeji byl vymyšlen systém haptických vodítek, které pomohou uživateli lépe rozeznat, v které části displeje se nachází. Haptické vodítka jsou výčnělky na boku zařízení, které prozatím v článku [8] byly nahrazeny LED.



Obrázek 5: Průzkum, jaký typ telefonu používají nevidomí (13 respondentů, viz 2.5.2)

Pomůžou snadněji najít hlavní okno, různé lišty a zároveň ohraničují regiony, které obrazovka obsahuje (např. část pro vytáčení, část, kde se zobrazuje vytáčené číslo a lišty).

Orientaci v aplikaci podporují i gesta. V článku [9] byly vyvinuty základní pravidla, která by měla platit ve všech aplikacích, které zařízení má. První pravidlo je, že uživatel bude moci prozkoumat celou obrazovku, aniž by se mu něco spustilo. Toto prozkoumávání by se mělo dělat jedním prstem a mělo by zahrnovat i nejmenší objekty na obrazovce. Pro vybrání některého objektu, je nutné na displej ťuknout i druhým prstem. Tento systém by měl zabránit nechtěnému vybrání a spuštění něčeho, co si uživatel nepřál. Dalším pravidlem je, že by uživatel měl vědět, anebo si rychle uvědomit, kde se nachází po celou dobu spuštění aplikace. Mělo by se dát dostat na domácí obrazovku a nechat si přechíst název té aktuální. Některé gesta by měly mít stejný význam v různých aplikacích např. předchozí a další položka se ovládá tažením prstu po obrazovce.

Myšlenku stejných gest skrz všechny aplikace popisuje i článek [10]. Důležitý je popis, co je na obrazovce. Táhnutím prstu se čte popis přejeté položky, poslední položka se vybere. Kliknutím vybere položku a rovnou ji přečte. Rychlé přjetí (fling) vlevo/vpravo vybere další/předchozí položku. Podobně to funguje i u rychlého přjetí nahoru a dolů. Uživatel aktivuje položku dvojitým ťuknutím kdekoliv na displej. Stejná gesta existují i pro 2 prsty. Z článku [11] vyplynulo, že nevidomí lidé lépe dělají abstraktní gesta a nedělají jim ani problémy gesta 2 prsty. Gesta jsou tedy vhodná pro ovládání mobilních aplikací, musí být však konzistentní skrz všechny aplikace a tudíž intuitivní. Uživatel musí vědět, kde se

nachází a umět spustit popis části obrazovky.

Důležitý je i zvukový výstup. Může sloužit k orientaci, nebo popisu obrazovky. Orientace na obrazovce pomocí zvuku je popsána v článku [12]. Využívá hlasové příkazy, tón, stereo, hlasitost. Z testů vyšlo, že nejlépe se účastníci orientují podle sterea, dále podle tónu a nakonec podle hlasitosti. Na hlasové příkazy reagovali účastníci odlišně, některým se líbily jasné instrukce, jiným se nelíbilo, že na instrukce se musí dost soustředit a přišly jim rušivé.

Pro popis obrazovky jsou nejvíce používané VoiceOver (zařízení s iOS) a Talkback (zařízení s Android). Z porovnání z článku [13] vyšlo, že příjemnější pro uživatele je VoiceOver. Dále bylo zjištěno, že i pro základní funkcionalitu aplikace je důležitá nápověda. Většina uživatelů bez ní nedokáže aplikaci téměř vůbec ovládat. Ale i při používání VoiceOver mají uživatelé nějaké problémy [14]. Prvním problémem je, že VoiceOver se spouští klepnutím na dané místo. Pokud však chceme prozkoumat odkaz nebo tlačítko, po klepnutí na něj se aplikace přesune jinam a nápovědu nespustí. Další problém je, že orientace na každé obrazovce je jiná. Poslední věc, která se účastníkům nelíbila, bylo vypínání VoiceOver při editaci. Uživatel poklepnutím aktivuje editační pole, ale v tu chvíli se dole zobrazí klávesnice a VoiceOver se zaměří na ni. Pokud však chce uživatel zjistit, co editoval, musí složitě najít editační pole a nechat si ho přečíst.

Při vyplňování formulářů je důležité i zadávání textu. Proto mimo běžného zadávání je možnost zadávání textu za pomoci Braillova písma [15]. Uživatel používá 3 prsty ruky kromě palce a malíčku tak, že nejprve zadá první půlku písmena a pak druhou. Písmeno se skládá z 6 (3x2) teček, nejprve tedy uživatel zadá levé 3 tečky a potom pravé 3. Uživatel zadává pouze ty tečky, které písmeno obsahuje. Ukazováček zadává 1. tečku, prostředníček zadává 2. a prsteníček zadává poslední. Za pomoci metody maximální věrohodnosti a sledovacího algoritmu je určena poloha prstů a odhadnuto psané písmeno. Tento systém lze aplikovat i na 2 zařízení, levé zařízení tvoří 1. půlku písmene a pravé 2. půlku písmene. Podobně, obě ruce, lze používat i na jednom zařízení s větším displejem. Dle počtu napsaných slov za minutu nejlépe dopadla metoda 2 ruce na 1 zařízení, druhá nejlepší metoda byla 2 ruce na 2 zařízeních, nejhůře dopadla metoda 1 ruka na 1 zařízení, avšak tato metoda byla nejméně chybová. Druhou nejméně chybovou metodou byla 2 ruce na 1 zařízení, která měla jen nepatrně větší chybu. Zadávání textu Braillovým písmem je rychlejší a méně chybové než VoiceOver dle průzkumu.

Další možností zadávání je No-Look Note [16]. Nejdříve se rozdělí obrazovka na 8 částí, které se pojí ve středu. Jsou to regiony sever, jih, západ, východ, severovýchod... Každý region obsahuje 3 až 4 písmena stejně jako na tlačítkových mobilech. Nevidomý najede na region, přečtou se písmena, které region obsahuje, a položením druhého prstu na obrazovku se tento region zvolí. Poté se objeví obrazovka, kde každá třetina/čtvrtina (vertikálně

rozděleno) odpovídá přímo jednomu písmenu. Toto písmeno opět zvolí přiložením druhého prstu na obrazovku.

2.3 Analýza vývojových prostředků

Při volbě způsobu implementace prototypu II je k dispozici několik možností. Buď bude aplikace byla implementována jako desktopová aplikace a tím pádem bude závislá na platformě, nebo bude vytvořena jako webová aplikace a bude přístupná z různých zařízení a bez potřeby instalace.

Problém varianty desktopové aplikace je v tom, že odečítač obrazovky ji nemusí umět správně přečíst. Na druhou stranu, všechny odečítače obrazovky jsou optimalizovány pro čtení webových stránek. Z toho důvodu bude zvolena forma webové aplikace.

Z technologií pro tvorbu webových aplikací se nabízí řešení od firmy Microsoft v jazyce C# nebo řešení v jazyce Java. Díky předchozí znalosti jazyka Java bude použita druhá varianta.

Co se týče klientské části, jasnou volbou bude kombinace HTML a JavaScriptu. Pro zjednodušení provázání HTML stránek s daty načtenými ze serveru do objektů v JavaScriptu se naskýtá možnost použít framework AngularJS. Je ale potřeba dbát na to, aby se na žádné ze stránek aplikace zobrazovaná data neměnila dynamicky a byla načtena jen jednou při otevření stránky. Toto je důležité z důvodu čtení stránky odečítačem obrazovky.

2.4 User-centered design (design zaměřen na uživatele)

User-centered design (UCD) charakterizuje postup, který promítne potřeby, přání a různé omezení uživatele do výsledného produktu. Je popsán i ve standardu ISO 9241-210 [17]. Tento standard představuje 6 klíčových principů.

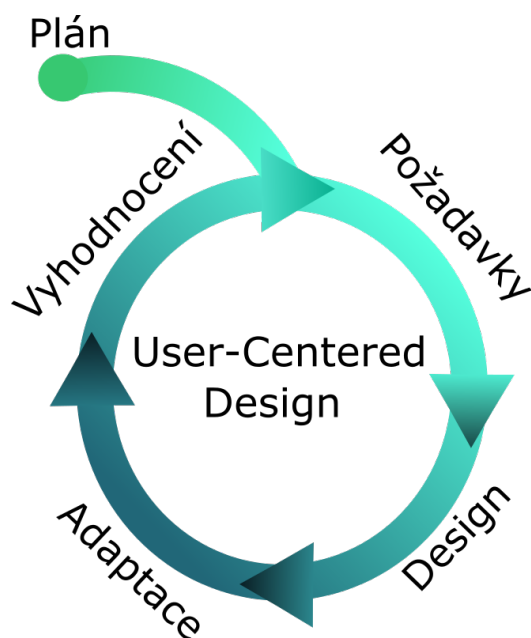
1. Design, který je založen na porozumění uživatele, úlohy a prostředí
2. Uživatel je zapojen po celou dobu do návrhu a vývoje
3. Design je řízen a měněn za pomoci vyhodnocování
4. Celý proces opakuje designování, modifikace, testování
5. Design se zaměřuje na veškeré zkušenosti uživatele

6. Tým designerů musí být pestrý, obsahovat různé dovednosti a úhly pohledu

Celý proces má několik fází. Nejprve je důležité analyzovat, jak by mohl uživatel daný produkt používat. Poté je navrženo řešení s ohledem na zjištěné požadavky. Řešení je otestováno, zda všechny vlastnosti produktu uživateli "sedí." Testování i zjišťování požadavků probíhá s reálným uživatelem při reálném používání produktu, aby byla získaná data věrohodná. Nedostatky prototypu zjištěné při testování jsou opraveny a zakomponovány do nového prototypu, který je opět testován a upraven.

Postup se tedy skládá ze 4 kroků, které se opakují stále dokola, dokud má nějaké nedokonalosti, a z jednoho, který je pouze na začátku – plán. Ze začátku je tedy potřeba navrhnout inovace, které se bude design věnovat. Poté se opakují tyto kroky (viz. 6):

- Požadavky
- Design
- Vytvoření prototypu/implementace
- Vyhodnocení



Obrázek 6: Fáze UCD

2.4.1 Nástroje používané v UCD

Use case (případ použití) popisuje interakci mezi hercem (uživatel, systém) a světem (aplikace, produkt). Ukazuje krátký časový úsek, avšak může obsahovat i detaily a podrobnosti. Celá komunikace herce se světem je charakterizována v několika krocích, kde musí být uvedeno, jestli daný krok dělá herec, nebo svět.

Charakteristika use case dle práce od AListair Cockburn [18]:

- Dává funkční požadavky do formy, která lze snadno číst
- Cílem je interakce mezi hercem a světem, cíl je smysluplný a měřitelný
- Zaznamenává i sadu cest (scénáře), kterou herec prochází, než se dostane úspěšně k cíli (úspěšný scénář)
- Zaznamenává i sadu cest (scénáře), kterou herec prochází, i když se nedostane úspěšně k cíli (neúspěšný scénář - failure scenario)
- Use case je víceúrovňový, může být použit v jiném use case

Use case nesmí:

- Specifikovat design uživatelského rozhraní
- Specifikovat detaily implementace

Use case slouží designerovi, aby si představil, jaké kroky daná úloha obsahuje a jestli nepotřebuje ještě nějaké podkroky a úpravy. Každý use case by měl mít také charakteristické číslo (ID), svoje jméno (cíl, kterého se v něm dosáhne), popis, skupinu scénářů, které s ním souvisí, a dokumentaci.

Mezi další techniky patří scénář. Scénář je neformální, jednoduchý, osobní příběh. Tento fiktivní příběh popisuje sekvenci událostí používání budoucího produktu. Scénář je vždy konkrétní se zaměřením na produkt. Popisuje i sociální kontext a snaží se ukázat i okolní prostředí. Scénář by měl říct, kdo je uživatelem, a proč produkt používá. Také by měl definovat jasný cíl, kterého chce uživatel dosáhnout. Scénář pomáhá designerovi ujasnit, proč by měl uživatel produkt používat, a jak bude probíhat dokončení úlohy, kterou chce splnit. Avšak scénář neříká, jak by měl uživatel přesně dosáhnout svého vytyčeného cíle.

Storyboard je také technikou UCD. Je to sekvence snímků připomínající komiks. Popisuje obrazově scénář a use case. Storyboard by měl vyzařovat emoce, avšak nesmí ukazovat konkrétní uživatelské rozhraní a detailní popis, jak uživatel používá aplikaci a jak aplikace

odpovídá. Jeden storyboard se většinou věnuje jednomu scénáři. Může ukazovat i negativní situace, kdy uživatel nedosáhne svého cíle, a frustrující emoce uživatele. Používá se, aby designer získal povědomí o celkové situaci při používání produktu. Může se použít i při testování s cílovou skupinou uživatelů, kteří mohou intuitivně říct, zda se jim designéřský plán líbí, nebo nelíbí a co by změnili.

Dalším grafickým pomocníkem je náčrt (sketch). Skládá se z jedné rychlé kresby rukou, která popisuje myšlenku, za jaké situace je produkt používán. Místo odpovědí, jak bude výsledný produkt vypadat, přináší otázky a podporuje další tvoření. Náčrt nemusí být vytvořen designerem, ale může být i od budoucího možného uživatele. Nesmí obsahovat detailní popis uživatelského rozhraní.

Dále se používá interview, které pomůže designerovi vyjasnit si postřehy participantů, kteří se zúčastnili deníkových studií. Kladem je získání spousty informací s minimálním vlivem okolí na činnost, kterou participant vykonávali. Tyto studie mohou probíhat po delší časový úsek a mohou tedy mapovat rozdíly během dnů, týdnů, měsíců... Díky této metodě se dá získat důležité informace o cílové skupině.

Pro vývoj produktů se používá i uživatelský workshop. Je to schůzka několika osob (zpravidla 3-15), které navrhují produkt. Členové workshopu nemusí být přímo designéři, ale mohou to být i jiní lidé, kteří se zapojí do vývoje produktu. Tito lidé si během workshopu vyměňují názory a postřehy. Zaměřují se na hlavní funkce než na detaily. Cílem je zahrnout nové myšlenky do vývoje. Výsledkem mohou být různé náčrty (sketch), které se mohou a nemusí promítnout do budoucího designu.

Pro lepší porozumění cílové skupiny mohou být vytvořeny osoby. Persona je fiktivní osoba se všemi vlastnostmi uživatele. Před tvorbou person musí být pečlivě analyzována cílová skupina. Do výsledné persony se promítají významné charakteristické rysy osob cílové skupiny. Pro popsání cílové skupiny je většinou potřeba vytvořit několik různých person. Persona vykresluje typického budoucího uživatele, nedělá průměr ze všech uživatelů.

Lze narazit i na sekundární osoby. Ty nepopisují členy cílové skupiny, ale ukazují i lidi, jejichž potřeby by měly být zahrnuty do výsledného produktu. Existuje také anti-persona. Anti-persona má vlastnosti, pro které není produkt dělán (například persona je nevidomý člověk, produkt je aplikace na rozeznávání barvy oblečení a anti-persona je člověk bez zrakové vady).

Persona obsahuje jméno, foto osoby, demografické znaky, různé role, cíle, motivace a potřeby. Může mít i svůj životní příběh a osobnost. Tyto faktory slouží k tomu, aby se designer vžil do cílové skupiny. Někdy ovšem může persona získat stereotypní vlastnosti.

Nepostradatelné pro UCD je mockup a prototypování. Mockup i prototyp popisují, jak má vypadat výsledný produkt, jeho uživatelské rozhraní. Liší se v míře popisu produktu. Mockup nemusí popisovat všechny stavy a všechny části uživatelského rozhraní. Prototyp je musí popsat, je proto vhodný na uživatelské testování.

Uživatelské testování pomáhá designerovi najít případné chyby prototypu a opravit je tak, aby design produktu byl pro uživatele snadno pochopitelný, intuitivní a přátelský. Uživatelské testování probíhá tak, že uživatel dostane zadaný cíl, ale nezná cestu k němu. Jeho úkolem je pokusit se dosáhnout cíle. Při této činnosti je sledován, aby byly odhaleny nedokonalosti.

2.5 Uživatelský výzkum

Uživatelský výzkum slouží k poznání potřeb cílové skupiny, jež jsou zrakově postižení lidé. Aby byl design vytvořen přímo na míru, je zde používán postup User-centered design a jeho techniky k analyzování potřeb uživatelů.

Byly udělány kvantitativní i kvalitativní studie. Kvantitativní studie proběhla formou dotazníků, které byly rozeslány 13 respondentům. Tato studie pomohla zformovat hypotézy. Kvalitativní studie byla vedena formou interview se 7 nevidomými participanty, kde se podařilo některé hypotézy potvrdit.

2.5.1 Analýza cílové skupiny uživatelů

Cílová skupina je velmi obsáhlá. Jsou to nevidomí lidé. Tito lidé se každý den potýkají s nástrahami, které vidícím lidem připadají jako banality a dělají je zcela automaticky bez větších problémů. Jednou z nich je orientace v prostoru. Nevidomý má buď asistenta, anebo se orientuje za pomoci významných bodů, které potkává na své trase. Někdy mu jsou nápomocné zvukové signalizační zařízení a vodící linie. Touto problematikou se zabývá velké množství studií, které vytváří speciální „mapy“ pro nevidomé, anebo se jim snaží pomoci jinou cestou.

Další nástrahou je čtení a psaní. Většina nevidomých sice ovládá Braillovo písmo, ale popisky v něm se objevují málokde. Existují také specializované knihovny, kde si lze půjčit knihu napsanou v Braillově písmu, ale pokud nemá člověk dobře vyvinutý hmat, nedokáže v ní rychle a dobře číst. S psaním je situace ještě horší. Ačkoliv jsou nevidomí lidé často vyzýváni, aby něco napsali/vyplnili je to pro ně velmi těžké. Používají k tomu zpravidla počítač s hlasovým výstupem, který jim říká, co vlastně píšou. Někdy je dovoleno vyplnit formulář na počítači a pak ho přinést vyplněný a vytištěný. Pokud však situace

vyžaduje vyplnění papírového formuláře, potřebují k tomu vždy vidícího asistenta. Podpis mají naučený. Užívají dokonce šablonu s okýnkem pro podpis, ale tuto šablonu musí někdo nasměrovat na políčko, kde je vyžadován podpis. Potřebují tedy opět asistenci vidící osoby.

V této práci jsou považováni jako cílová skupina nevidomí lidé bez ohledu na to, jak dlouho nevidí, nebo z jakého důvodu přišli o zrak. Nezáleží na pohlaví ani zaměstnání, protože k vyplňování formulářů se dostanou téměř všichni. Na věku záleží, děti nevyplňují formuláře, vyplňují je za ně rodiče jako jejich zákonní zástupci. Proto je cílová skupina omezena věkovou hranicí nad 15 let.

2.5.2 Kvantitativní studie

Kvantitativní studie probíhala formou dotazníků, které byly rozeslány pomocí emailu. Na několik otázek participantů odpovídali slovně, ale u většiny otázek si vybírali ze 4-5 možností. Nejprve byl vyroben pilotní dotazník. Ten byl poslán třem lidem z cílové skupiny. Některé odpovědi a otázky byly upřesněny, aby jim bylo lépe rozumět. Upravený dotazník byl poslán 13 participantům. Otázky se zaměřovaly na vyplňování papírových i elektronických formulářů státní správy, ale i na používání počítače, mobilního telefonu, či navštěvování úřadů.

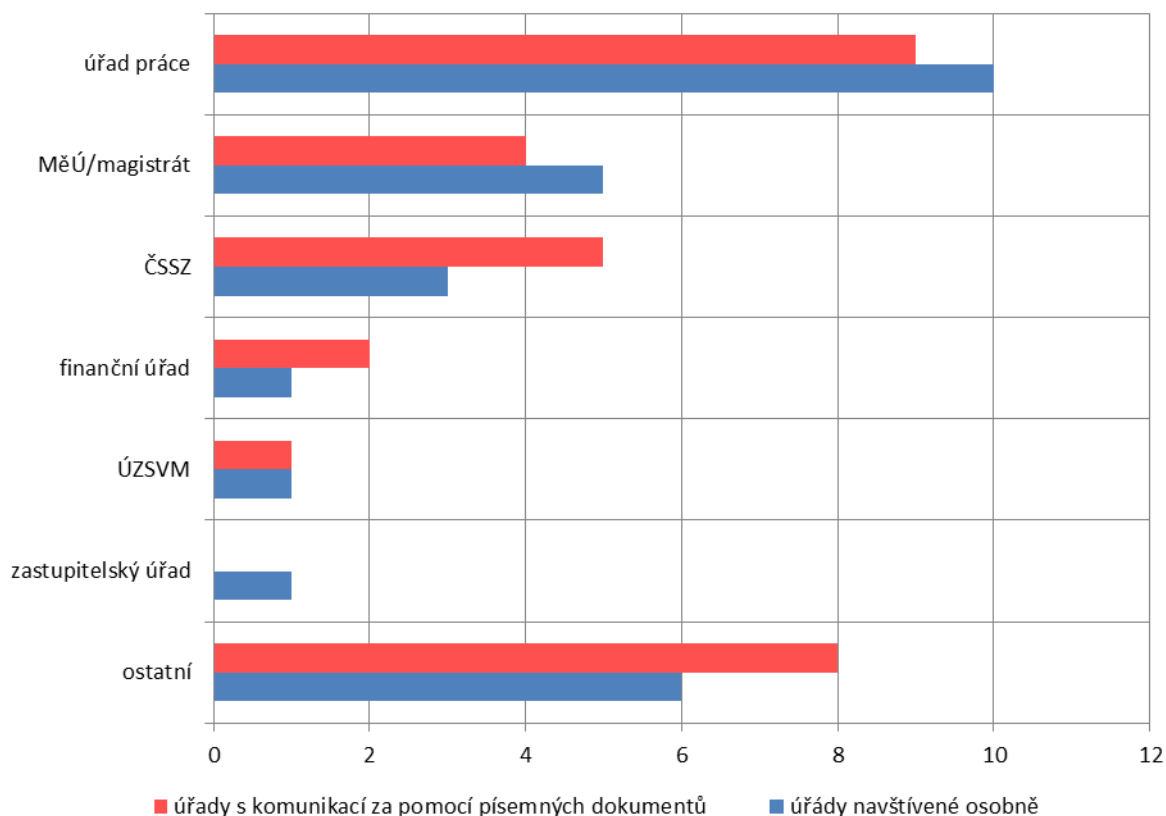
Z průzkumu vyplynulo, že všichni dotázaní lidé uvedli, že počítač používají denně. Toto byl předpokládaný výsledek, neboť dotazník byl zasílán formou emailu.

Další hypotéza byla, že nevidomí lidé preferují tlačítkové telefony, neboť se na jejich klávesnici mohou lépe orientovat a lépe tak psát SMS zprávy a volat. Všichni participantů používají mobilní telefon. 69% dává přednost tlačítkové verzi, z toho 7 participantů z 11 má pouze tlačítkovou formu mobilního telefonu a ne dotykovou a 4 participantů z 11 mají obě formy. Hypotéza tedy byla potvrzena.

Bylo předpokládáno, že nevidomí lidé nenavštěvují úřady velmi často osobně (například několikrát měsíčně). Spíše jak osobní návštěvu úřadu, by mohli preferovat komunikaci přes internet. Toto bylo dokázáno. Pouze 1 participant navštěvuje úřad několikrát měsíčně, ostatní ho navštěvují méně často (několikrát ročně, nebo méně). Pomocí písemných dokumentů s úřady komunikují dokonce 4 participantů několikrát měsíčně. Ostatní již méně často a to několikrát ročně. Komunikace ze strany úřadů probíhá většinou dotázaných elektronicky (54%) z toho s 8% participantů je komunikace výhradně elektronicky.

Nejvíce osobně navštěvují úřad práce a stejně tak s ním komunikují za pomocí písemných dokumentů. Navštěvují často i městské úřady či magistráty, ale nekomunikují s nimi tolik za pomocí dokumentů. Opačný případ je u ČSSZ (Česká správa sociálního zabezpečení),

kde lidé spíše komunikují za pomoci dokumentů, než osobně. Toto je vidět v grafu 7.



Obrázek 7: Osobně navštívené úřady a úřady, s kterými participanti komunikovali za pomoci písemných dokumentů (data získané od 13 participantů)

Hypotézou bylo, že nevidomí lidé nevyplňují papírové formuláře sami, ale potřebují k tomu asistenta. Navíc k tomu potřebují čas a budou tedy preferovat domácí prostředí k vyplňování. Elektronické formuláře také budou raději vyplňovat doma na svém počítači než na úřadě. Elektronická komunikace by mohla být pro ně přijatelnější, neboť nemusí vždy využívat služby asistenta. Tyto hypotézy byly potvrzeny za pomoci průzkumu.

Z průzkumu vyplynulo, že papírové formuláře vyplňuje na úřadě s pomocí asistenta 54% dotázaných, ostatní přímo na úřadě nevyplňují formuláře vůbec. Na úřadě vyplňuje elektronické verze formulářů pouze 1 participant a to výhradně s pomocí asistenta. Hypotéza byla potvrzena.

Doma vyplňují formuláře všichni participanti a potřebují k tomu vidícího asistenta. Nepoužívají asi tedy žádnou pomůcku, se kterou by je mohli vyplňovat sami. Elektronické formuláře vyplňuje samo 54% dotázaných, 38% k tomu potřebuje u některých pomoc. 1

participant nevyplňuje elektronické formuláře vůbec. Vyplynulo tedy, že u elektronických verzí formulářů jsou participanti více samostatní a nemusí jim vždy pomáhat vidící asistent.

2.5.3 Kvalitativní studie

Kvalitativní studie probíhala formou interview. K lidem z cílové skupiny je těžší se dostat a oslovit je, aby udělali interview, aniž by znali moderátora rozhovoru z dřívějšíka. Proto se 3 rozhovory uskutečnily s participanty, kteří byli pozváni pod záštitou ČVUT ke spolupráci na školních projektech. Jeden participant byl kontaktován za pomoci článku v časopise Okamžik, což je elektronický měsíčník pro nevidomé a slabozraké. Jeden participant spolupracoval díky organizaci pro nevidomé Tyfloservis. Ostatní participanti se zapojili díky technice "snowball," kdy jeden participant dá kontakt na další participanty. Riziko je v tom, že mohou mít velmi podobný názor na věc, pokud se pohybují ve stejné společnosti, ale to nebyl případ této práce. Bylo provedeno 7 rozhovorů s nevidomými participanty. Dvě byly ženy a pět participantů byli muži. Všichni participanti jsou nevidomý déle než 6 let. Jejich věk se pohybuje od 25 do 68 let.

Rozhovory trvaly 30-60 minut a konaly se ve školní laboratoři, ale i v pracovních participantů, protože někteří participanti neradi cestují s ohledem na jejich zrakový handicap. Rozhovor byl semi-strukturovaný a byl tvořen otevřenými otázkami, které jsou uvedeny v příloze B 8.

Z provedených rozhovorů (shrnutí interview je v příloze C 9) bylo zjištěno, že participanti vyplňují papírové formuláře pouze za pomoci asistenta. Jako asistenta si vybírají někoho z rodiny nebo blízkých osob. Pokud tato osoba nemůže, jsou nuceni požádat o pomoc nějakého placeného asistenta z charity a organizací pro nevidomé. Jako asistenta si berou stále stejné lidi, protože si k nim vybudovali důvěru a méně se bojí, že prozradí jejich citlivé informace.

Někteří participanti mají dobré zkušenosti s úředníky na poštách, bankách a v úřadech, kteří jim rádi pomohou s vyplňováním formulářů přímo na pobočce. Avšak na druhou stranu jiní participanti mají špatné zkušenosti na úřadech, a tak si buď berou na tyto příležitosti asistenty, anebo se snaží těmito návštěvám, co nejvíce vyhnout, protože byli úředníky v minulosti odmítnuti.

Jeden participant dokonce velmi preferuje elektronické, hledá elektronickou verzi papírových formulářů, protože díky nim, nepotřebuje pomoc druhých a může být samostatný. Setkává se i s formuláři, které jsou špatně napsané pro nevidomé a je těžké je vyplnit. Pokud však existuje nějaké řešení, najde ho a formulář vyplní. Jiní participanti se sice snaží vyplnit elektronické formuláře, ale pokud se jim vyplňování nedaří, buď psaní zdají úplně, nebo

si nechají pomoci vidící osobou. Nejvíce je zaskočí, když jim čtecí zařízení nepřečte název políčka a oni nevědí, co do daného políčka mají vyplnit. Dalším problémem jsou prvky dostupné pouze myší, rozložení stránky, které je vidícím jasné, ale pro nevidomé to je jen chaos.

Většina účastníků se bojí využívat některé elektronické formuláře, protože mohou udělat chyby, které by je mohly stát vysvětlování nebo i peníze. Jeden účastník naopak říká, že je lepší, aby si za chyby mohl sám, než aby řešil chyby za někoho jiného. Měl na mysli chyby, které za něj udělá vidící asistent, ale následky půjdou na jeho hlavu.

Aby účastníci nebyli odkázáni na pomoc ostatních a aby zároveň měli větší soukromí, snaží se dopisy a jiné papírové dokumenty přečíst. Dokumenty přečtou tak, že je vloží do skeneru a pak si nechají text přečíst hlasovým výstupem v počítači. Takto to dělají všichni, až na dvě účastnice. Jena z nich se používání bojí, aby zařízení nezničilo. Druhá účastnice si nechává dopisy a jiné papírové dokumenty číst od manžela, který je vždy po ruce.

Všichni účastníci používají mobilní telefon, ale nikdo z nich nepoužívá tablet. Jeden účastník má dotykový i tlačítkový mobil. Tlačítkový má na psaní a telefonování, které je na něm mnohem rychlejší. Na tlačítkovém mobilu si napíše SMS v kapse a bez zvuků. Na dotykovém telefonu psát SMS také umí, ale musí se při tom hodně soustředit, používá proto tento telefon spíše pro zábavu. Ostatní účastníci mají pouze tlačítkový. Všichni říkají, že by jim dotykový mobil nabídl nové možnosti, ale stejně ho nechtějí používat. Někteří účastníci mají problémy, s ťukáním na displej kvůli jejich zdravotním problémům. Další chtějí dotykový mobil v budoucnu vyzkoušet, ale teď nemají čas se učit nové ovládání a peníze na koupi nového telefonu.

Sluchátka využívá většina účastníků spíše, aby nerušili okolí. Jedná se ale i o soukromí. Nechtějí, aby někdo jiný slyšel soukromé informace.

2.5.4 Persony

Persona představuje fiktivního člověka, do kterého se promítly charakteristické rysy cílové skupiny.

Kostra primární persony

fiktivní jméno: Petr Nejedlý
věk: 35-40 let

pohlaví: muž
rodinný vztah: ženatý a jedno dítě
kategorie zrakového postižení: 5
nevidomý: není od narození
pes: nemá

Aktivity a záliby:

- Poslech vážné hudby
- Poslech audio knih
- Trávení času s rodinou
- Povídání s přáteli
- Práce na částečný úvazek v časopise

Úřady:

- Vyhýbá se osobní návštěvě úřadů
- Raději si stáhne a předvyplní formuláře doma
- Úřady navštěvuje několikrát ročně

Papírové formuláře:

- Vyplňuje za pomoci rodiny, protože jim důvěřuje
- Pokud rodina nemůže, najme si ověřeného asistenta z organizace, která pomáhá nevidomým lidem
- Má naučený pouze svůj podpis, ostatní vyplňuje vidící osoba
- Papírové formuláře a dopisy, vkládá do skeneru a nechá si je přečíst za pomoci čtecího zařízení v počítači
- Formuláře předvyplní doma, než s ním jde na úřad, protože tam mu pomohou maximálně s podpisem

Elektronické formuláře:

- Vyplňuje sám, jen u nestandardním formulářů si zavolá na pomoc rodinu, nebo se na celé vyplňování vykašle

- Občas mu nejde přečíst captcha, i když využívá program, který ji vyluští
- Někdy nejsou stránky zcela přístupné, a tak se obsah stránky nedozví ve správné formě (např. tabulky)
- Nemá rád čtení hesla nahlas
- Někdy se stane, že něco vyplní špatně, ale většinou ho někdo opraví

Mobilní telefon:

- Používá tlačítkový telefon
- Rád by se ale naučil s dotykovou verzí telefonu, protože se bojí, že brzy nebudou tlačítkové mobily k dispozici
- Na tlačítkových telefonech ho láká snazší přístup k internetu a aplikacím

Návrh primární persony

Petr Nejedlý



Obrázek 8: Petr, převzato z [19]

Petrovi Nejedlému je 36 let. Celý život bydlí v Praze. Během dětství pomalu přicházel kvůli nemoci o zrak a od 21 let je úplně slepý. Vystudoval Gymnázium a Hudební školu hl.m. Prahy a studium zdárně zakončil maturitou. Poté studoval Vyšší odbornou školu Jaroslava Ježka, ale studium ho moc nebavilo a rok před zakončením studia zanechal. Ve 27 letech se oženil a s ženou mají pětiletou holčičku.

Petr pracuje v časopise, který vydává elektronický čtrnáctideník pro zrakově postižené. Do práce se vždy těší. Pracuje sice jen na částečný úvazek, ale za to může trávit více času s rodinou. Občas si zajde na kávu s přáteli a většinou vezme s sebou i ženu a malou. Petr také rád poslouchá vážnou hudbu, nebo audio knihy. Každý večer před spaním si pustí knihu. Knihy si většinou stahuje ze stránek knihovny, aby ji nemusel navštěvovat tak často osobně, protože dokáže přečíst několik knih za měsíc.

Petr asi jako většina lidí nemá rád návštěvy úřadů. Většinou navštěvuje úřad práce nebo městský úřad. Pokud potřebuje něco zařídit a vyplnit, vytiskne si to doma a vyplní

to společně se ženou. On se pouze podepíše za pomoci podpisové šablony, zbytek vyplní žena. Když se stane, že žena nemá čas, najme si asistenta ze SONS. Vybírá si asistenty, které už zná, ale stejně jim nemůže věřit tolik jako své ženě.

Aby nemusel stále někoho prosit o pomoc, ať je to třeba jeho žena, snaží se být samostatný. Když mu přijde dopis, dá ho do skeneru a nechá si přečíst jeho text za pomoci čtecího zařízení. Velkou samostatnost mu umožňují i elektronické formuláře. Většinu z nich dokáže vyplnit sám. Někdy se stane, že mu nejde rozluštit captcha, i když na to má specializovaný program. Jindy stránky nebo samotný formulář nejsou přístupné (není například jasné, ke kterému políčku patří jaký název sloupce). V těchto případech mu nezbývá nic jiného než zavolat manželku, nebo se na vyplňování vykašlat. Občas se s tím ale popere sám a pak má z toho radost, že to zvládl. Otravuje ho, když čtecí zařízení přečte jeho heslo nahlas, ale to podle něj nejde moc řešit.

Párkrát se mu stalo, že při vyplňování elektronických formulářů udělal někde chybu. Naštěstí se vždy našel nějaký dobrý člověk, který si toho například při objednávce všiml a zavolal mu. Vše se vyjasnilo a opravilo. Protože ví, že se můžou tyto chyby někdy stát, bojí se používat internetové bankovníctví. Raději vždy dostane nějaké oznámení emailem, co si na internetu objednal, aby to mohl dodatečně změnit.

Petr má tlačítkový mobilní telefon. Používá ho většinou na psaní a čtení SMS zpráv, k volání a čtení emailů. Tlačítkový telefon mu sice vyhovuje, ale bojí se, že by se mu mohl brzy rozbít, je to už přeci jen starší model. Je smířený, že se bude muset v budoucnu naučit s dotykovým mobilem. Láká ho představa, že by mohl snadněji instalovat nové aplikace a prohlížet si webové stránky. Našel si už nějaké kurzy, kde učí nevidomé lidi s prací na dotykovém mobilním zařízení.

3 Návrh

Tato kapitola se věnuje návrhu aplikace pro vyplňování formulářů zrakově postiženými uživateli. Nejprve jsou zde určeny požadavky na design, které byly stanoveny na základě uživatelského výzkumu, který proběhl s účastníky z cílové skupiny viz 2.5. Obsahuje storyboard, scénáře, které popisují používání aplikace. Pro popis aplikace slouží i HTA a STN diagram. Poté je zde představen low-fidelity prototyp, který je otestován v kapitole 5.

Tato kapitola pokračuje návrhem high-fidelity prototypu. Pro účel práce byly vyvinuty dva high-fidelity prototypy. Hi-Fi prototyp I je verze, která obsahuje více simulovaných funkcí než pozdější verze. Hi-Fi prototyp II je novější verze. Obě verze byly testovány opět v kapitole 5 věnované testování.

3.1 Požadavky na design

Z uživatelského výzkumu vyplynulo, že účastníci neradi pracují s dotykovými zařízeními a dokonce se jim vyhýbají, dokud to jde. Dotykové zařízení nejsou mezi nevidomými v Čechách příliš rozšířené, i když se to časem mění. Stejně raději pro čtení a psaní delších textů raději používají počítač. Lidé spíše preferují tlačítkové mobilní telefony před dotykovými. Proto by nebylo dobré vyvíjet aplikaci sloužící k vyplňování formulářů, která by běžela na mobilních dotykových zařízeních.

Výsledná aplikace bude vyvíjena na počítač. S počítačem jsou nevidomí lidé zvyklí pracovat a jsou s ním v každodenním kontaktu. Prohlížejí si na něm webové stránky, čtou emaily a i jinak pracují. Jediné potíže mají s nepřístupností některých stránek. K prohlížení používají odcítače obrazovky, které jsou dobře uzpůsobeny pro čtení webových stránek.

Dále z průzkumu vyplynulo, že nevidomí lidé většinou nemají problémy s vyplňováním elektronických formulářů, pokud dodržuje pravidla přístupnosti. K většině z nich nepotřebují ani vidícího asistenta, který jim pomáhá s papírovými formuláři. Práce se tedy bude věnovat vyplňování papírových formulářů a metodě, jak by je mohl nevidomý člověk vyplnit.

Nevidomý sám, bez pomoci ostatních, nemůže správně vyplnit papírový formulář. Dokáže sice přečíst dopis, či dokument za pomoci skeneru a počítače, ale formuláře takto převádět nejdu. Tato práce se tedy bude zabývat vývojem počítačové aplikace, která dokáže převést papírový formulář do elektronické formy, která půjde nevidomým uživatelem vyplnit v počítači a pak vytisknout.

Důležité je jednoduché a intuitivní ovládání klávesami, aby se uživatel mohl dostat, kam chce. Také je podstatné, aby byly názvy políček správně provázány s políčky pro vyplnění.

Formulář pak bude pro nevidomé přehlednější. Na konci by mělo být jedno hlavní potvrzující tlačítko, z kterého bude hned jasné, že např. po jeho zmáčknutí se dokument vytiskne.

Požadavky byly rozděleny na funkční a nefunkční. Funkční požadavky dávají popis poskytovaných služeb. Nefunkční požadavky jsou omezení na produkt a proces vývoje.

Funkční požadavky jsou:

- Převedení papírového formuláře do formy, kterou nevidomý může vyplnit na počítači
- Vyhledání určitého formuláře dle klíčových slov zadaných uživatelem
- Možnost vyplnění a uložení formuláře státní správy
- Vytisknutí nebo odeslání formuláře na úřad
- Otevření uložených formulářů

Nefunkční požadavky jsou:

- Aplikace spustitelná na počítači
- Synchronizace s odečítačem obrazovky, na který je uživatel zvyklý
- Ovládání klávesami
- Rychlá odezva aplikace, aby uživatel věděl, že
- Správné provázání názvu a políčka, kam se má něco vyplnit
- Jasné názvy tlačítek a potvrzovací hlášky

3.1.1 Scénáře a storyboard

Výsledná aplikace by měla obsahovat 4 základní části. Měla by umožnit skenování a načtení papírového formuláře, hledání formuláře dle klíčových slov, otevření dříve uloženého formuláře a nakonec vyplnění vyhledaného/otevřeného formuláře. Tyto části jsou popsány za pomoci krátkých příběhů - scénářů popisující používání aplikace. K ilustraci těchto scénářů slouží storyboard, což je krátký komiks.

Návštěva úřadu 9

Petr, ač moc nechce, musí navštívit úřad. Potřebuje totiž vyplnit žádost o kompenzační

3.1 Požadavky na design

pomůcku. Rád by si pořídil slepeckého psa a chtěl by požádat o příspěvek na jeho pořízení, protože speciálně vycvičený pejsek není levná záležitost. Myslí, že si na úřadě vyzvedne papírový formulář a rovnou ho tam vyplní s pomocí úředníků. Ráno se tedy vydá na úřad. Jelikož má manželku v práci a najímat si placeného asistenta nechce, jde sám. Objednaným asistentům přeci jen tolik nevěří. Doufá, že mu na úřadě s vyplňováním určitě někdo pomůže.

Na úřadě však přijde chladná sprcha. Úředníci nemají moc času, a tak je Petr poslán domů, ať si tam formulář v klidu vyplní sám. Protože mu nic nezbyde, odejde.

Doma má našťastí program, který mu pomůže. Vloží formulář do skeneru, program formulář rozpozná a najde podobný formulář v elektronické formě. Petr pak formulář vyplní. K vyplňování nepotřebuje asistenta, ani pomoc rodiny, zvládne to zcela sám.

Nakonec si může formulář vytisknout a odnést na úřad. Na úřadě ho už jen podepíše s podpisovou šablonou. Potom se už může těšit, až dostane slepeckého psa.



Obrázek 9: Storyboard návštěva úřadu

Skenování 10

Eva si jde vyzvednout poštu do schránky jako každé odpoledne, když přijde domů. Dneska jí toho přišlo hodně - několik obálek. Jako vždy je hodně zvědavá a hned si chce prohlédnout, co v obálkách je a kdo jí píše.

Veškerou poštu rozbalí a dá postupně do skeneru. Skener dokument naskenuje do počítače a ona si pak může za pomoci čtecího programu nechat přečíst, o čem se v dokumentech píše. Takto zjistila, že jí přišel kromě několika dopisů i jeden formulář, který však tento program nedokáže moc rozluštit, protože obsahuje spoustu políček pro vyplnění. Většinou přečte jen změť slov, které nedávají dohromady smysl.

Eva si však i s tímto formulářem ví rady. Naskenuje ho do jiného programu určeného na vyplňování formulářů státní správy. Tento program najde elektronickou verzi formuláře státní správy, který do skeneru vložila. Na počítači ho v klidu vyplní a hned vytiskne. Úřad nemusí navštěvovat opakovaně, ale jen jednou s vyplněným formulářem. Stačí ho už jen podepsat a odnést na úřad.



Obrázek 10: Storyboard skenování papírového formuláře

Hledání 11

Petra zlobí jeho počítač. Potřebuje nový počítač s hlasovým výstupem, protože tento je hodně pomalý a asi se brzy rozbije. Ale nový počítač je drahá záležitost, navíc by potřeboval i nové programy pro nevidomé, které viděl u kamarádů a usnadnily by mu život. Proto by chtěl požádat úřad práce o dotaci na počítač a programové vybavení.

Jde proto na webové stránky úřadu, aby tento formulář našel. Stránky jsou však pro něj velmi nepřehledné. Po dlouhém hledání má už chuť to vzdát. Vzpomene si však, že může najít formulář v programu, kde jsou formuláře státní správy. Stačí tam zadat pouze část názvu a program daný formulář vyhledá. Petr zadal klíčová slova, program mu vyhledal a nabídl formulář, který chtěl.

Vyhledaný formulář hned vyplnil a vytiskl. Ještě dnes ho chce odnést na úřad, aby si mohl počítač koupit co nejdřív.



Obrázek 11: Storyboard hledání formuláře dle klíčových slov

Otevření uloženého formuláře

Eva si vzpomněla, že je zase, jako každý půlrok, potřeba vyplnit potvrzení o studiu pro úřad práce. Jelikož se jí nechce běhat kvůli tomu na úřad a otravovat rodinu, aby s ní někdo šel a vyplnil formulář za ní, rozhodla se, že vyplní elektronickou verzi formuláře.

Otevřela program, kde tyto formuláře vyplňuje. Jsou všechny na jednom místě a ví, že musí být vždy přístupné pro nevidomé. Nejprve chtěla tento formulář najít a vyplnit znovu, ale pak si vzpomněla, že už ho nedávno vyplňovala. Našla si tedy uložený formulář z minulého semestru a upravila jen pár kolonek. Celkově jí to zabralo jen chvíličku.

Nakonec si dokument vytiskla a až bude mít čas, vezme ho na úřad, kde ho i podepíše. Příští semestr, až bude znovu vyplňovat tento formulář, určitě si vzpomene, že ho v tomto programu najde již předvyplněný.

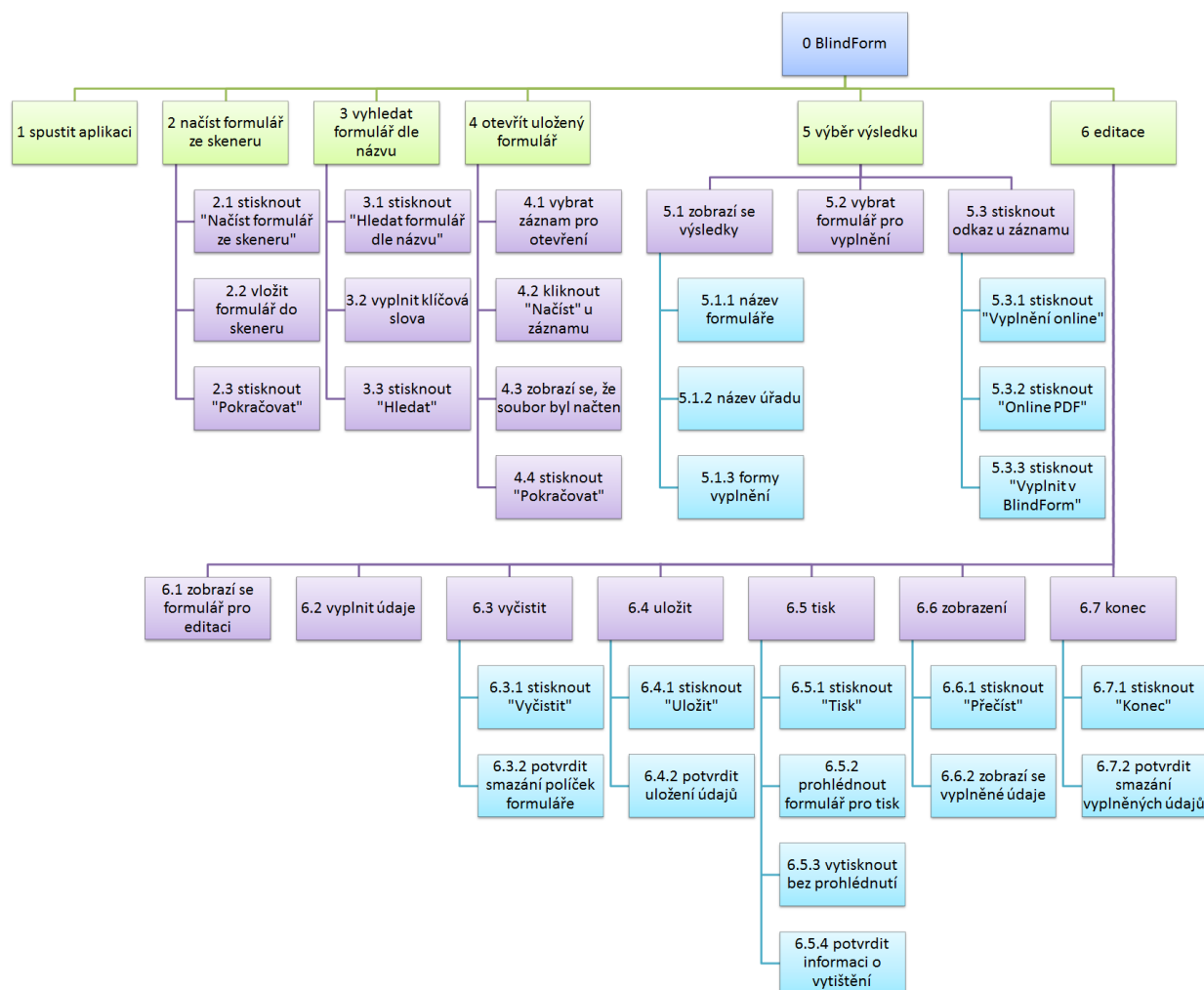
3.1.2 HTA (Hierarchická analýza problému)

HTA (viz [20]) je jednou z technik k popsání řešeného problému. Rozdělí úlohu do hierarchické struktury. Popisuje kroky, které uživatel musí udělat, aby se dostal ke stanovenému cíli. Některé kroky mohou být složitější, a proto jsou rozloženy do několika podkroků. Vývojář může díky HTA snadno analyzovat, jak na sebe jednotlivé kroky navazují a jestli zde není možnost na zlepšení a zjednodušení celé aplikace. HTA je zobrazen na obrázku 12.

Důležitou částí HTA je plán. Plán popisuje vztahy mezi jednotlivými kroky. Zároveň definuje postup, jak uživatel dosáhne svého cíle.

Všechny plány jsou číslovány dle čísel kroků HTA 12. Plán 0 popisuje základní použití aplikace a místo, kde se uživatel může rozhodnout, co chce dělat. V tomto plánu se dělí postup, podle toho, co chce uživatel dělat, jakého chce dosáhnout cíle. Pokud chce uživatel načíst formulář ze skeneru a vyplnit ho (Plán 2), jestli chce hledat formulář dle klíčových slov a poté ho také vyplnit (Plán 3), nebo jestli chce otevřít formulář, který uložil dříve, také i při předchozích bězích programu (Plán 4). Všechny plány se nachází v příloze D 10.

3.1 Požadavky na design



Obrázek 12: HTA aplikace

3.1.3 STN (Síť přechodů mezi stavy)

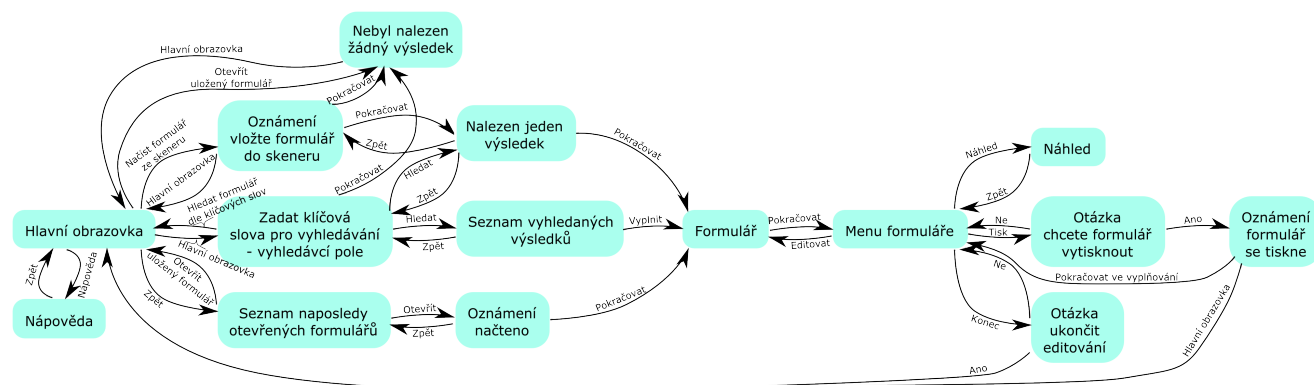
STN je diagram na obrázku 13, který graficky znázorňuje stavy a jejich provázání v aplikaci. STN se skládá ze stavů a přechodů mezi nimi. Pomáhá designerovi i programátorovi ujasnit si návaznost obrazovek (stavů).

Průchod

Na hlavní obrazovce si může uživatel vybrat ze čtyř možností (tlačítek) - Nápověda, Načíst formulář ze skeneru, Hledat formulář dle klíčových slov, Otevřít uložený formulář. Pokud uživatel klikne na Nápovědu, může se tlačítkem Zpět po jejím přečtení vrátit zpět na Hlavní menu a pokračovat dál. Při kliknutí na jiné tlačítko bude probíhat jeden ze tří scénářů.

Jedná se o následující scénáře:

3.2 Low-fidelity prototyp



Obrázek 13: STN aplikace

1. Načíst formulář ze skeneru

Začíná kliknutím na "Načíst formulář ze skeneru." Poté se zobrazí Oznámení, aby uživatel vložil formulář do skeneru a po stisknutí "Pokračovat" se buď objeví, že nebyl nalezen žádný výsledek a uživatel se bude muset vrátit na "Hlavní obrazovku," nebo se objeví výsledek. Po stisknutí "Pokračovat" se zobrazí konkrétní formulář.

2. Hledat dle klíčových slov

Začíná kliknutím na "Hledat formulář dle klíčových slov." Když uživatel zadá hledaná slova do políčka a stiskne "Hledat," zobrazí se mu vyhledané formuláře. Pokud hledání nemá žádný výsledek, postupuje se jako u předchozího scénáře. Uživatel si vybere formulář, stiskne "Vyplnit" a otevře se mu konkrétní formulář.

3. Otevřít uložený formulář

Začíná kliknutím na "Otevřít uložený formulář." Zobrazí se seznam naposledy otevřených formulářů. Uživatel si vybere, který chce otevřít a klikne na tlačítko "Otevřít." Objeví se oznámení, že formulář byl načten a uživatel klikne na "Pokračovat." Objeví se formulář s uloženými údaji.

Každý formulář lze tisknout a lze u něj zobrazit náhled. Po ukončení editace se uživatel vrátí na Hlavní obrazovku.

3.2 Low-fidelity prototyp

Low-fidelity (Lo-Fi) prototyp se snaží převést koncept budoucí aplikace do hmatatelné a testovatelné formy. Jeho tvorba by měla zabrat několik hodin až dní. Jelikož jeho vytvoření je rychlé a levné, může obsahovat více alternativ, které mohou být touto formou snadno testovatelné. Designer může snadno vyloučit design, který budoucím uživatelům nevyhovuje.

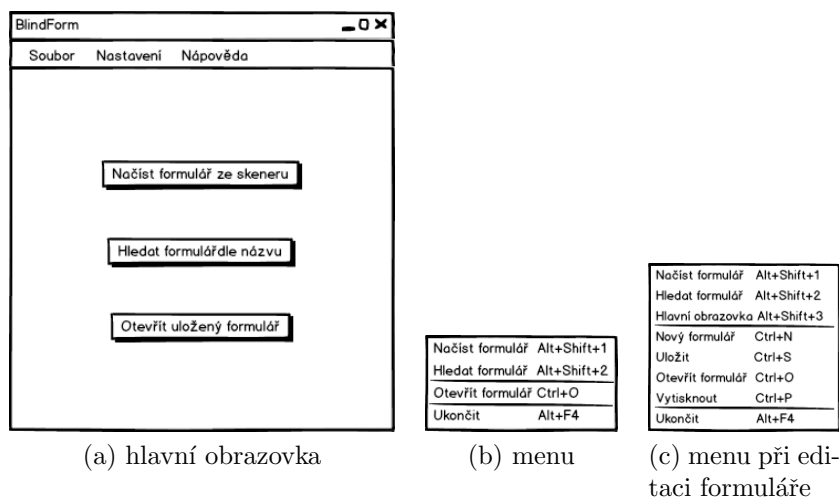
3.2 Low-fidelity prototyp

Neobsahuje ani finální interakční, ani implementační techniky. Dokonce ani nemusí být na cílovém zařízení. Může být jak elektronický, tak i papírový. Musí však obsahovat všechny stavy budoucí aplikace, které budou testované. Během testování může moderátor případně dokreslit nebo upravit části prototypu, kdyby zcela nevyhovovaly.

Prototyp udělaný pro účely této práce byl zhotoven z papíru. K tvorbě byl využíván program Balsamiq Mockups [21]. Tento program umožňuje výrobu wireframe prototypu. Lze zde navrhnout různá tlačítka, okna, ikonky atd. Části budoucí aplikace je možné provázat v pdf s hyperlinky, této funkce však nebylo v práci využito, protože se nejedná o elektronickou verzi, ale o papírovou. Po vytvoření prototypu v programu, byl prototyp vytisknut na papír a vystřižen, aby se s ním dalo lépe manipulovat při testování.

Prototyp se skládá z několika částí:

- Hlavní obrazovka 14
Jedná se o hlavní menu - rozcestník, nahoře je menu, které se mění podle toho, v jaké části aplikace se uživatel nachází.

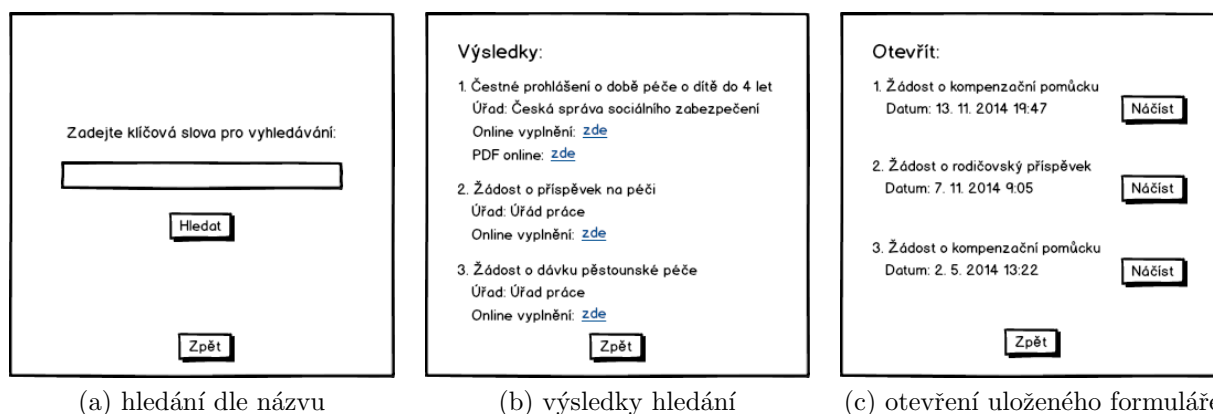


Obrázek 14: Hlavní obrazovka

3.2 Low-fidelity prototyp

- Části menu (základní funkce) 15

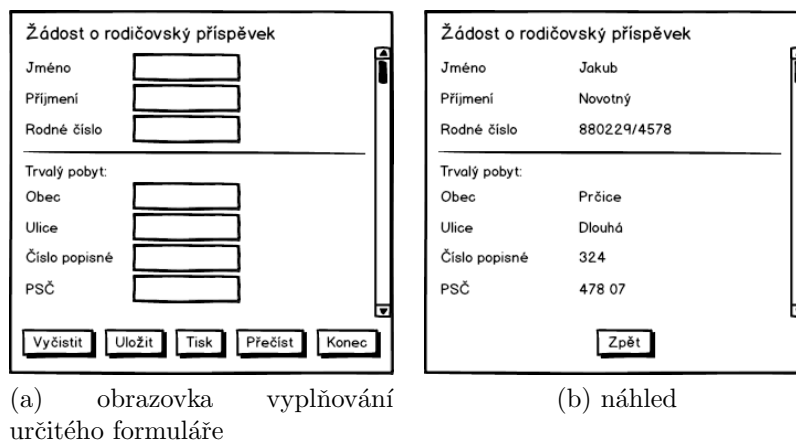
Aplikace se skládá ze 3 částí, načtení formuláře ze skeneru, hledání formuláře dle názvu a otevření uloženého formuláře. Každá část obsahuje obrazovky jako je obrazovka pro zadání klíčových slov, nebo zobrazení výsledků.



Obrázek 15: Základní části aplikace

- Vyplňování formuláře 16

Obsahuje obrazovku, kde uživatel může vyplnit samotný formulář a dole si zvolit další akci, nebo si otevřít náhled.



Obrázek 16: Vyplnění formuláře

3.2 Low-fidelity prototyp

- Hlášení a tázací dialogy 17

Oznamovací hlášení má za úkol říct uživateli, co se v aplikaci událo, jsou to například hlášky, že se nepodařilo načíst dokument, že byly data uložena atd..

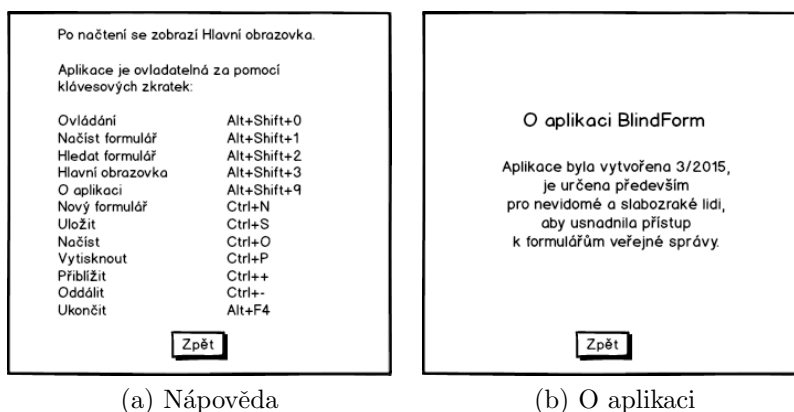
Mezi otázky patří, zda si přeje uživatel formulář vytisknout, ukončit editaci, varování, že vyplněná data budou ztracena a další.



Obrázek 17: Hlášení a otázky

- Ostatní části 18

Aplikace ještě obsahuje nápovědu a popis aplikace. Nápověda popisuje klávesové zkratky, které budou součástí budoucí aplikace.



Obrázek 18: Nápověda a popis aplikace

3.3 High-fidelity prototyp

High-fidelity (Hi-Fi) prototyp má lépe reprezentovat budoucí design než low-fidelity prototyp. Z časového hlediska trvá vytvořit déle (dny až měsíce), protože je potřeba jej implementovat. Nemusí obsahovat veškerou funkcionalitu, může nějaké části pouze simulovat. Důležité části by měly být implementovány, ale programátor nemusí řešit všechny detaily. High-fidelity prototyp musí být však na cílovém zařízení, aby si mohl uživatel lépe představit ovládání. Protože je těžší a časově náročnější tento prototyp udělat, většinou mívá pouze pár alternativ, ne jako low-fidelity prototyp.

3.3.1 Hi-Fi prototyp I

Hi-Fi I je první verze prototypu. Prototyp je implementován v jazyku HTML. I když jsou cílovou skupinou nevidomí lidé, prototyp obsahuje i základní inline CSS (styl webové stránky vložený přímo do HTML kódu), aby byl prototyp přehlednější pro vidící a slabozraké uživatele.

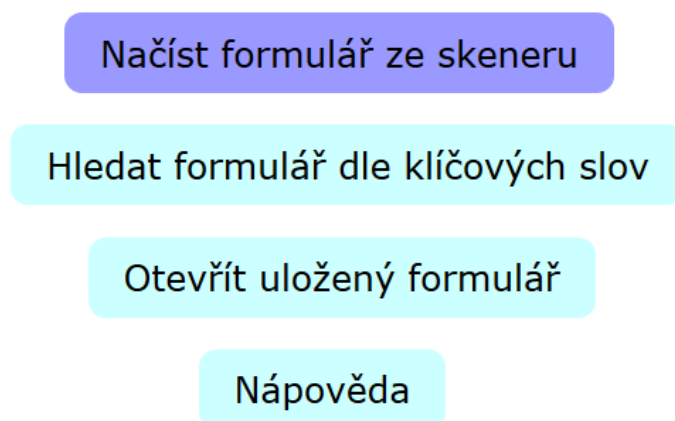
Jak již bylo zmíněno prototyp má formu webových stránek, je to z důvodu lepší přístupnosti pro cílovou skupinu. Webové stránky, které jsou udělány tak, aby byly přístupné, si může uživatel velmi dobře přečíst za pomoci odečítače obrazovky. Uživatelé mohou použít svůj odečítač s hlasem, na který jsou zvyklí a který je jim příjemný. U desktopové aplikace by nebyla zaručena kompatibilita s jejich odečítačem obrazovky a aplikace by musela být vybavena vlastním odečítáním obrazovky, které by nemuselo mít intuitivní ovládání a příjemný hlas. Navíc na trhu je v dnešní době několik odečítačů obrazovky a desktopová aplikace by nemohla mít vlastnosti všech, někteří uživatelé by tedy mohli mít se zabudovaným odečítačem problémy. Další výhodou webu je, že nevidomí lidé si prohlížejí webové stránky poměrně často, a tak mají zažitě ovládání a pohyb na stránkách jim nedělá problémy.

Při vývoji prototypu bylo cíleno na přístupnost stránek a snadnou ovladatelnost, proto je možné v aplikaci používat klávesové zkratky, které jsou popsány v nápovědě. Aplikace obsahuje pouze prvky, které umí popsat odečítač obrazovky. Všechny vyplňovací pole jsou provázány se svými názvy. Je zde dodržován systém nadpisů, kde nadpis h1 pojmenovává danou stránku. Pro přehlednost je použita i navigace, která se nachází vždy na začátku stránky.

Samotný prototyp obsahuje několik částí:

- Úvodní obrazovka 19

Úvodní obrazovka je menu, kde si uživatel může vybrat, zda chce naskenovat formulář, hledat ho dle klíčových slov, nebo otevřít formulář, který byl uložen dříve. Je zde možnost i spuštění nápovědy.



Obrázek 19: Úvodní obrazovka

- Nápověda 20

Nápověda může pomoci s ovládním aplikace. Obsahuje především seznam klávesových zkratek. Je spustitelná téměř ze všech částí aplikace.



Obrázek 20: Nápověda

3.3 High-fidelity prototyp

- Načtení formuláře ze skeneru

V této části může uživatel načíst formulář tak, že dá jeho papírovou verzi do skeneru 21, ta se načte a uživateli si vybere z nabídnutých formulářů 22. V prototypu tato část není plně implementována, ale je pouze simulována. Takže uživatel nemusí dát formulář do skeneru a přesto se ozve zpráva, že byl formulář naskenován a zobrazí se výsledky.



Obrázek 21: Vložení formuláře do skeneru



Obrázek 22: Zobrazení výsledku

3.3 High-fidelity prototyp

- Hledání formuláře dle klíčových slov

Pokud si uživatel pamatuje nějaké ze slov z názvu formuláře, může tento formulář hledat dle klíčových slov. Uživatel zadá slovo do políčka a dá ho hledat 23. Poté se mu zobrazí vyhledané formuláře, které obsahují zadané slovo nebo slova 24. Hledání je pouze simulované a uživateli se zobrazí pokaždé stejné výsledky a je jedno, co do vyhledávacího políčka zadá.

Hlavní obrazovka Načíst formulář ze skeneru Otevřít uložený formulář Nápověda

Zadejte klíčová slova pro vyhledávání:

Hledat

Hlavní obrazovka

Obrázek 23: Zadání klíčových slov

Hlavní obrazovka Načíst formulář ze skeneru Otevřít uložený formulář Nápověda

Výsledky:

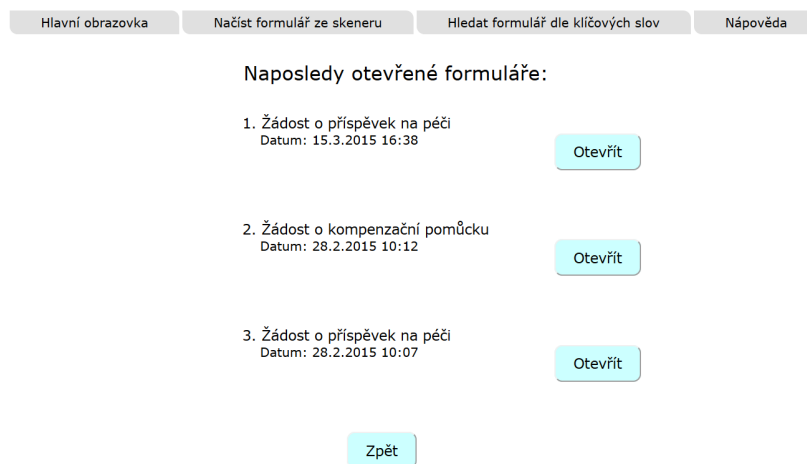
1. Žádost o příspěvek na péči
Úřad: Úřad práce Vyplnit
2. Čestné prohlášení o době péče o dítě do 4 let věku
Úřad: Česká správa sociálního zabezpečení Vyplnit
3. Návrh na změnu výše přiznaného příspěvku na péči
Úřad: Úřad práce Vyplnit

Zpět

Obrázek 24: Zobrazení výsledků hledání

3.3 High-fidelity prototyp

- Otevření formuláře uloženého dříve
Jelikož se vyplněné formuláře při návratu na hlavní obrazovku automaticky uloží, uživatel si je může otevřít později. Uživatel si vybere ze seznamu 25, jaký formulář chce otevřít. Ozve se hlášení o načtení 26. Po otevření se otevře s daty, které byly vyplněné před tím. Toto je také simulované a prototyp neobsahuje ukládání. Otevřený formulář je tedy po otevření prázdný.



Obrázek 25: Otevření uloženého formuláře



Obrázek 26: Oznámení o načtení

- Samotné vyplňování formuláře 27

Když si uživatel zobrazí formulář, může přejít k jeho vyplňování. Formulář vždy obsahuje jméno formuláře a potom políčka k vyplnění s názvy. Na konci je tlačítko "Pokračovat," které přesune uživatele do menu.

Nápověda

Žádost o příspěvek na péči

Jméno:

Příjmení:

Datum narození:

Trvalý pobyt

Město:

Ulice:

Číslo popisné:

PSČ:

Pokračovat

Obrázek 27: Vyplnění formuláře

- Volby po vyplnění formuláře 28

Menu, které se zobrazí po vyplnění formuláře, umožňuje formulář znovu editovat, podívat se náhled, tisknout a vrátit se na úvodní obrazovku. Součástí jsou i doprovodné hlášení, například že formulář se tiskne. Při ukončení a návratu na hlavní obrazovku se formulář uloží automaticky (tato funkce je pouze simulovaná).

Nápověda

Editovat

Náhled

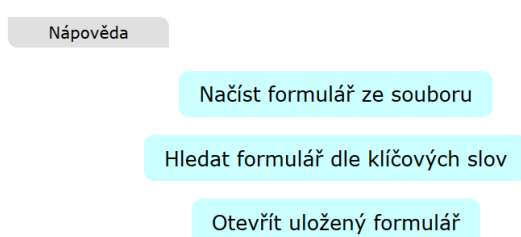
Tisk

Hlavní obrazovka

Obrázek 28: Menu vyplněného formuláře

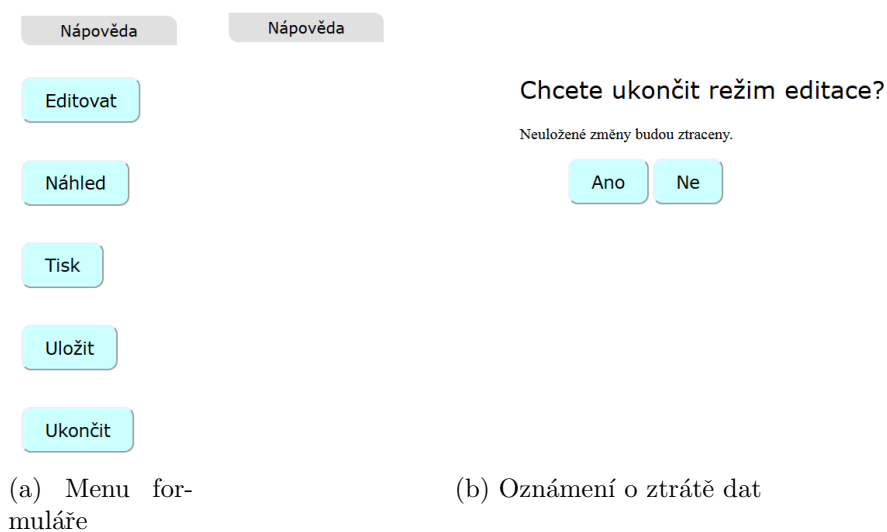
3.3.2 Hi-Fi prototyp II

Hi-Fi II je druhá verze prototypu, která je bohatší o některé funkce. Samotný design a uspořádání obrazovek jsou téměř stejné jako v předchozí verzi prototypu. Mezi několik rozdílů patří jiný název v hlavním menu, kde byla změněna volba "Načíst formulář ze skeneru" na "Načíst formulář ze souboru" viz 29. OCR rozpoznání obrázku, který uživatel nahraje, není zatím implementováno, je pouze simulováno. V budoucnu by měla aplikace zvládat načtení obrázku přímo ze skeneru, rozpoznání textu v naskenovaném obrázku a porovnání tohoto textu s texty formulářů v databázi.



Obrázek 29: Hlavní menu

Prototyp II se liší od předchozí verze i tím, že změny ve formuláři nejsou uloženy automaticky. I když funkce uložení byla dříve pouze simulovaná, uživatel bude muset v novější verzi ukládat formulář sám. Do menu u voleb formuláře přibylo nové tlačítko "Uložit" viz obrázek 30a. Uživatel bude varován, že pokud formulář neuloží, vyplněné data budou ztraceny, jak je ukázáno na obrázku 30b.



(a) Menu formuláře

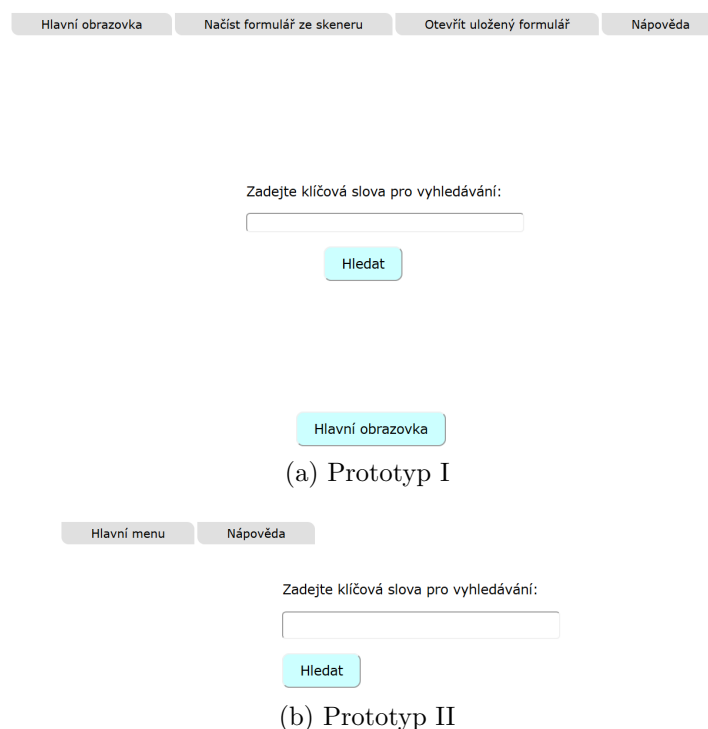
(b) Oznámení o ztrátě dat

Obrázek 30: Změny v menu formuláře

3.3 High-fidelity prototyp

Prototyp už není formou statických webových stránek, ale dynamických. Toto umožňuje kromě jiného, aby se formulář správně uložil a neztratily se vyplněné data, při ukončení aplikace. V minulé verzi vše bylo simulováno a ukládání nefungovalo. Ani náhled nebyl funkční a při přjetí na další stranu všechna vyplněná data zmizela. V nové verzi se to už nebude stávat, po přjetí se data zachovají a funguje i náhled formuláře s daty, které uživatel sám vyplnil před tím.

Z testování Hi-Fi prototypu I vyplynulo, že jedno oznámení je přebytečné. Oznámení, že uložený formulář byl načten, bylo odstraněno. Dále byly odstraněny položky navigace, které byly v dané části aplikace zbytečné, nebo duplicitní viz obrázek 31, kde je vidět rozdíl mezi obrazovkou prototypu I a II. Na některých obrazovkách zůstala pouze nápověda a samotný obsah stránky.



Obrázek 31: Odstranění duplicity a položek menu, která se do této části nehodí

Také vyhledávání dle klíčových slov již není simulované. Algoritmus porovná zadané slova (části slov) s názvy formulářů v databázi a uživateli se zobrazí všechny formuláře obsahující klíčové slova v názvu.

Poslední změnou je vytvoření úvodní obrazovky. Tato obrazovka informuje uživatele o jakou aplikaci se jedná.

4 Implementace

Tato kapitola se věnuje implementaci Hi-Fi prototypu II. Jako základ posloužila předchozí verze prototypu, která byla psaná pouze v HTML s inline CSS. Tento prototyp je implementován formou webové aplikace v jazyce Java.

Serverová strana aplikace je řešena jako REST (Representational State Transfer) služba, která poskytuje a přijímá data týkající se formulářů. REST je styl softwarové architektury, kde spolu jednotlivé systémy komunikují pomocí HTTP protokolu. V případě webové aplikace jsou těmito systémy serverová část, která zpracovává dotazy a posílá zpět odpovědi, a klientská část, která tyto dotazy vytváří a odesílá. Je tak možné implementačně oddělit prezentační a logickou vrstvu aplikace.

Klientská část aplikace je vytvořena pomocí HTML a frameworku AngularJS. Jelikož se jedná o prototyp, nebyla vytvořena databázová vrstva aplikace, data jsou uchovávána pouze po dobu běhu aplikace na serveru jako hodnoty statických proměnných servletu. Styl stránky již není řešen vložením inline CSS přímo do kódu, ale je zde samostatný soubor obsahující styly všech stránek.

4.1 Serverová část aplikace

Namísto standardního způsobu tvorby webových aplikací pomocí servletů a stránek JSP je v prototypu oddělena serverová a klientská část aplikace. Za pomoci Jersey frameworku, což je implementace JAX-RS (Java API for RESTful Web Services), je v celé aplikaci pouze jeden servlet. Tento servlet přijímá HTTP dotazy a přeposílá je do jiných Java tříd, v nichž volá příslušné metody. Poté na HTTP dotaz vrátí odpověď (např. nalezené formuláře).

Jediný servlet aplikace, `FormServlet`, obsahuje následující metody, které se volají z různých částí klientské strany aplikace:

- **GetAllForms** vrátí seznam všech vyplněných a uložených formulářů. Tyto formuláře jsou uloženy v poli, které je statickou proměnnou ve třídě `FormManager`. Toto řešení není správné, jelikož přestane fungovat, pokud bude aplikaci používat více lidí najednou. Pro účely testování prototypu je ale postačující.
- **FindForm** vyhledá všechny šablony formulářů dle zadaného klíčového slova, které jsou k dispozici. Uživatelem zadané klíčové slovo je pomocí Levenshteinovy vzdálenosti porovnáno s názvy formulářů v databázi.

- **SaveForm** uloží rozpracovaný formulář. Formulář je poté možné znovu otevřít a pokračovat v jeho vyplňování.
- **UploadFile** zpracuje nahraný oskenovaný formulář. V prototypu se pouze pomocí Levenshteinovy vzdálenosti naleznou šablony dotazníků podle názvu nahraného souboru. Ve finální verzi by měl naskenovaný obrázek projít detekcí textu a formulář by měl být nalezen podle něj.

4.2 Klientská část aplikace

Klientská část aplikace se skládá z HTML stránek, které byly převzaty z prototypu I, a skriptů, pomocí kterých je implementována funkčnost aplikace (funkce tlačítek, posílání vyhledávacích požadavků, přijímání formulářů).

Pro usnadnění implementace je použit framework AngularJS. Jedná se o HTML a JavaScript framework, který velmi usnadňuje provázání dat ve skriptu a na HTML stránce. Narozdíl od prototypu I již není každá stránka aplikace kompletně uložená jako samostatná HTML stránka. Hlavní stránka s navigační lištou je uložena v jednom souboru a obsah, který se na stránce mění, je uložen jako HTML fragmenty v samostatných souborech. Tyto fragmenty jsou na stránku dynamicky vkládány při průchodu aplikací. Vkládání fragmentů umožňuje modul `routeProvider` frameworku AngularJS. Ve skriptovém souboru je nadefinován přechod mezi jednotlivými částmi aplikace a který HTML fragment patří ke které části. Ukázalo se, že odečítač obrazovky s touto implementací nemá potíže a vše popíše správně.

4.3 Výsledky implementace

Byla implementována webová aplikace v jazyce java, která je však přístupná pro nevidomé uživatele. Aby odečítač obrazovky správně přečetl každou část aplikace, po každé změně (např. odeslání klíčového slova pro hledání) se načte nová stránka.

V aplikaci se bohužel nepodařilo zprovoznit rozeznávání textu v obrázku (OCR), protože odstraňování chyb při používání javové knihovny Java OCR [22] nebylo úspěšné.

5 Testování

Testování je jednou z nejdůležitějších částí vývoje designu aplikace. Díky poznatkům zjištěných při testování může být aplikace upravena tak, aby lépe vyhovovala požadavkům cílové skupiny. Testování by mělo nastat po každé sérii úprav, proto se tato část bude věnovat testování Lo-Fi prototypu 5.1 i obou Hi-Fi prototypů 5.2.

V této kapitole budou popsány metody testování, které byly použity při testování všech prototypů. Bude zde zmíněn průběh samotného testování, výsledky testování a návrhy na zlepšení aplikace.

5.1 Testování Lo-Fi prototypu

Jelikož Lo-Fi prototyp je natištěný na papíře, vystřižený a nemá žádné haptické vodítka, nelze testovat s nevidomými participanty. Byla tedy provedena kontrola použitelnosti.

Kontrola použitelnosti je obecný název pro soubor metod, které mají za úkol projít a posoudit uživatelské rozhraní. Kontrola použitelnosti je zaměřena na hledání problémů v designu, některé metody berou v úvahu i závažnost nalezených problémů.

Mezi metody kontroly použitelnosti patří dle [23]:

- Heuristická evaluace
Posuzování prvků designu dle daných principů - heuristik.
- Heuristický odhad
U této metody jsou porovnávány a hodnoceny 2 (i více) designů navzájem.
- Kognitivní průchod
Tato metoda simuluje, jak uživatel prochází aplikaci, řeší problémy a jak dosáhne svého cíle.
- Pluralistický průchod
Jedná se o průchod aplikace, kterého se zúčastní víc lidí (uživatelé, vývojáři a další). Tito lidé diskutují každou část aplikace.
- Kontrola funkcí
Kontroluje, zda funkce nemají dlouhé sekvence, těžké a nepřírozené kroky.
- Kontrola konzistence
Zkoumá zda produkt dělá přesně to, jak to bylo na designováno.

- **Kontrola norem**
Kontroluje dodržování stanovených norem.
- **Kontrola formální použitelnosti**
Kombinuje individuální a skupinové kontroly v šesti krocích postupu zkoumá prvky za pomoci heuristického hodnocení a zjednodušené formy kognitivních průchodů.

Pro účely této práce byly použity 2 metody: heuristická evaluace 5.1.1 a kognitivní průchod 5.1.2, které jsou popsány níže.

5.1.1 Heuristická evaluace

Pokud nelze zprostředkovat testování s uživateli z cílové skupiny, může být udělána heuristická evaluace (expertní evaluace). Jeden z důvodů pro heuristická evaluaci může být, že testování by se nadalo uskutečnit například z časových, nebo finančních důvodů. Dalším důvodem, což je i případ této práce, je, že prototyp/návrh není uzpůsobený k testování cílovou skupinou.

Díky znalostem UX odborníků a zkušenostem uživatelů při hodnocení uživatelského rozhraní byly vytvořeny heuristiky, podle kterých je produkt posuzován. Posuzován je každý prvek uživatelského rozhraní produktu. Ve zprávě z heuristická evaluace jsou uvedeny vlastnosti, které by mohly při používání produktu způsobit potíže a které by měly být opraveny. Mezi heuristické evaluace patří např. Nielsenovy heuristiky, které byly použity v této práci.

Nielsenovy heuristiky

Jakob Nielson s Rolfem Molichem společně vyvinuli v roce 1990 základní heuristiky. Dnešní verze 10 heuristik je však dílem pouze Jakoba Nielsona publikována v roce 1994 v knize Usability Engineering.

Heuristiky:

- **H1: Viditelnost stavu systému**
Systém dává uživateli najevo svůj stav s přiměřenou dobou odezvy.
- **H2: Systém odpovídá reálnému světu**
Jazyk systému odpovídá jazyku uživatelů. Pořadí úkonů je logické a odpovídá zažitým konvencím.
- **H3: Uživatelská svoboda**
Uživatel má možnost kdykoli přerušit činnost. Systém umožňuje undo a redo.

- H4: Konzistence a standardy
Stejně věci musí být v celém systému stejně pojmenovány a odpovídat zažitým konvencím.
- H5: Prevence chyb
Návrh systému předchází vzniku chyb.
- H6: Lépe rozpoznat než vzpomínat
Systém by měl být dostatečně intuitivní — není potřeba si pamatovat specifické postupy.
- H7: Flexibilita a efektivita použití
Umožnění zrychlení práce pro zkušenější uživatele.
- H8: Estetický a minimalistický návrh
Dialogy a funkce by neměly obsahovat zbytečné, nerelevantní nebo málo používané elementy.
- H9: Pomoc uživatelům rozpoznat a napravit chyby
Srozumitelné chybové hlášky, konstruktivní návrhy řešení.
- H10: Náповěda a dokumentace
Dobře strukturovaná, lehce nalezitelné informace a konkrétní postupy.

Problémy zjištěny za pomoci heuristik mohou být rozděleny dle priorit do následujících skupin:

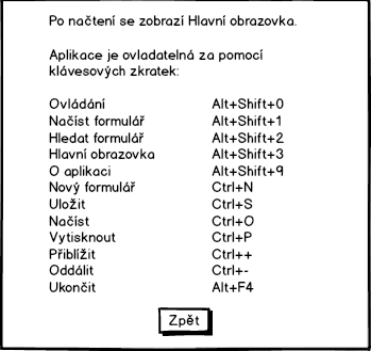
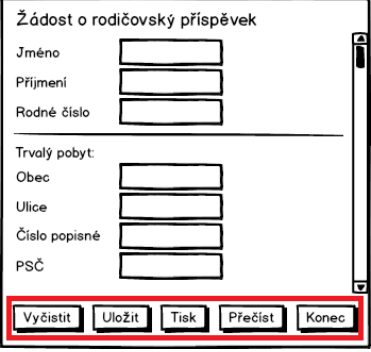
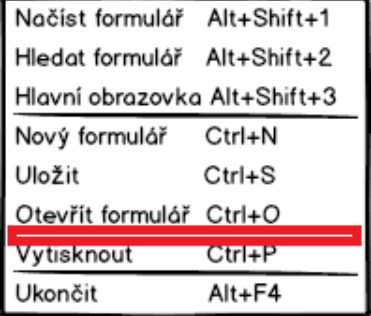
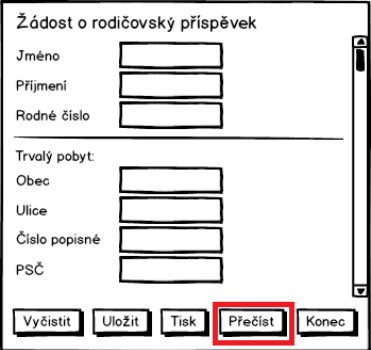
- 0 - problém netýkající použitelnosti
- 1 - kosmetický problém
- 2 - malý problém použitelnosti
- 3 - problém použitelnosti (důležitý pro odstranění)
- 4 - kritický problém v použitelnosti (musí být odstraněn)

Průběh testů

Postupně byly testovány všechny části Lo-Fi prototypu dle všech 10 heuristik. U zjištěných problémů byla přiřazena priorita. Řešení nalezených problémů je popsáno v části 5.1.3, kde lze tyto problémy najít dle čísla v posledním sloupci tabulky, která je níže.

5.1 Testování Lo-Fi prototypu

Zde jsou části aplikace, které nesplnily dané heuristiky:

porušená heuristika	popis	ilustrace	priorita	číslo problému
H10	nápověda se věnuje pouze klávesovým zkratkám a ničemu jinému		0	P7
H8	menu dole na obrazovce obsahuje příliš tlačítek, které jsou nepřehledné		3	P2
H2	v menu u editace chybí položka "náhled" a nemá ani klávesovou zkratku		2	P3
H4	tlačítko "Přečíst" není jasné		2	P2

5.1 Testování Lo-Fi prototypu

H7	velké množství potvrzujících hlášení, je zbytečné a může být pro někoho až otravné		1	P6
----	--	--	---	----

5.1.2 Kognitivní průchod

Tato metoda byla představena v roce 1990 Claytonem Lewisem, Peter Polsonem a dalšími viz [24]. Kognitivní průchod nehodnotí aplikaci dle heuristik na rozdíl od předchozí metody. Vznikla na základě názoru, že uživatel se většinou raději naučí systém používat sám během plnění úkolů, než aby studoval dlouze manuál. Stejně jako předchozí metoda, i kognitivní průchod umí celkem rychle dát kvalitní výsledky s nízkými náklady a může být použit i pro papírový prototyp.

Kognitivní průchod začíná analýzou úlohy, kde je potřeba určit pořadí kroků, jak na sebe tyto kroky navazují a reakce systému na ně. Při každém kroku jsou kladeny otázky a kritéria, které jsou níže.

Na začátku se stanoví cíl:

- Q0: Čeho chce uživatel dosáhnout?
Stanoví si uživatel správný cíl a nevydá se špatným směrem?

U všech se kroků hodnotí tyto kritéria:

- Q1: Bude uživateli jasné, co má v kroku udělat?
Je akce, kterou měl uživatel udělat, zřetelná? Další krok by měl být vidět, aby si uživatel nemusel vzpomínat, co se má v danou chvíli udělat.
- Q2: Spojí si uživatel popis akce s jejím skutečným účelem?
Je akce správná? Uživatel by měl být schopen rozpoznat, zda akce, kterou si zvolil, vede k jeho cíli.
- Q3: Dostane uživatel srozumitelnou zpětnou vazbu na svoji akci?
Rozumí uživatel zpětné vazbě? Po provedení akce by měl být zřejmý její výsledek. Minimálně tedy ne/úspěšnost jejího provedení.

Průběh testů

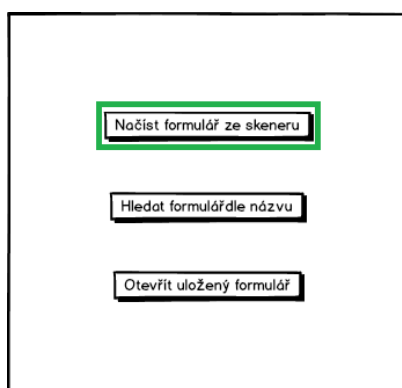
V tomto testu byly zkontrolovány 3 scénáře:

- Načíst formulář ze skeneru, vyplnit tento formulář a uložit ho
- Najít formulář dle názvu
- Otevřít uložený formulář a vytisknout ho

Každý krok těchto scénářů byl analyzován, zda splňuje všechny otázky viz 5.1.2. Zda krok splnil kritéria, lze vidět v tabulce pod každým krokem. Nalezené problémy jsou popsány i s řešením v části 5.1.3.

Načíst formulář ze skeneru, vyplnit tento formulář a uložit ho

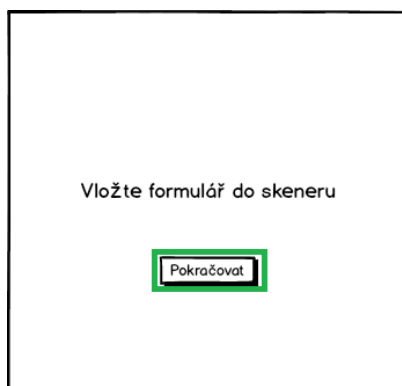
1. Zvolit načtení formuláře ze skeneru



Obrázek 32: Hlavní menu

Otázka	Odpověď	Popis	Číslo problému
Q1	ANO	uživatel pozná správné tlačítko dle názvu	-
Q2	ANO	tlačítko má výstižný název	-
Q3	ANO	uživatel je ujistěn, že se jedná o volbu skenování	-

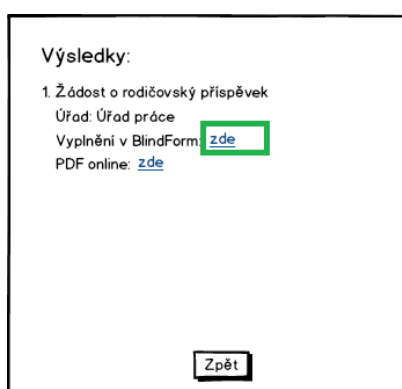
2. Vložit formulář do skeneru a zvolit tlačítko "Pokračovat"



Obrázek 33: Načíst formulář ze skeneru

Otázka	Odpověď	Popis	Číslo problému
Q1	ANO	je zde popis s tím, co má uživatel udělat	-
Q2	ANO	u tlačítka je jasné, že poté bude uživatel pokračovat dál	-
Q3	ANO	uživatelovi se zobrazí výsledky shody s formuláři v databázi	-

3. Vybrat hledaný formulář pro vyplnění z nabídky (zobrazí se na základě shody s formuláři)



Obrázek 34: Výsledky shody formuláře se šablonou v databázi

5.1 Testování Lo-Fi prototypu

Otázka	Odpověď	Popis	Číslo problému
Q1	NE	odkazy u výsledku nejsou moc jasné, uživatel neví, co má dělat, co znamenají	P5
Q2	NE	uživatel neví, že ho některé odkazy přesměrují na internet	P5
Q3	ANO	uživateli budou zobrazeny výsledky	-

4. Uložit vyplněné údaje

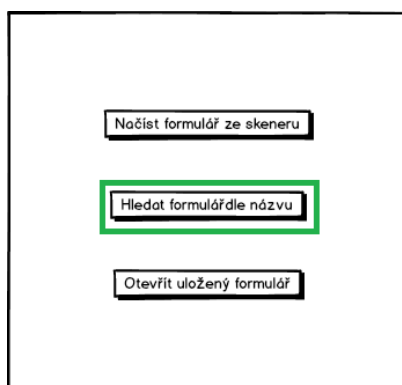
Obrázek 35: Uložení formuláře

Otázka	Odpověď	Popis	Číslo problému
Q1	NE	dole se nachází tlačítko uložit, ale je zde i mnoho dalších, což je nepřehledné	P1
Q2	ANO	tlačítko má jasný název	-
Q3	ANO	uživateli se zobrazí, že byl formulář uložen	-

Najít formulář dle názvu

1. Zvolit hledání formuláře dle názvu formuláře

5.1 Testování Lo-Fi prototypu



Obrázek 36: Hlavní menu

Otázka	Odpověď	Popis	Číslo problému
Q1	ANO	je zde málo tlačítek, takže není, kde se ztratit	-
Q2	NE	z názvu tlačítka není jasné, jestli musí uživatel zadat celý název, nebo jen klíčová slova, aby byl formulář nalezen	P6
Q3	ANO	aplikace zobrazí vyhledávací pole, což uživateli potvrdí, že jedná správně	-

2. Vyhledat formulář se slovem "péče" - zadat slovo do kolonky a stisknout "Hledat"

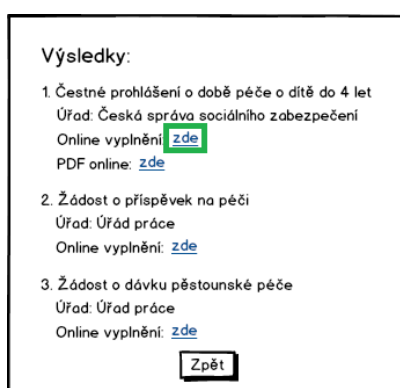


Obrázek 37: Hledání dle klíčových slov

5.1 Testování Lo-Fi prototypu

Otázka	Odpověď	Popis	Číslo problému
Q1	ANO	nad hledacím polem je popis, který může pomoci	-
Q2	NE	hledací pole je běžné, navíc je pod ním tlačítko "Hledat," ale v předchozí obrazovce bylo hledání formuláře dle názvu, což není přehledné	P8
Q3	ANO	po vyhledání se zobrazí výsledky	-

3. Vybrat jeden z výsledků (pokud zadané slovo obsahuje více formulářů) a vyplnit ho online

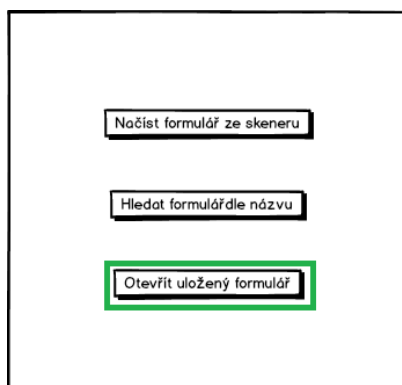


Obrázek 38: Výsledky vyhledání dle klíčových slov

Otázka	Odpověď	Popis	Číslo problému
Q1	NE	odkazy u jednotlivých výsledků nejsou moc jasné, uživatel neví, co má dělat, co znamenají	P5
Q2	NE	uživatel neví, že ho některé odkazy přesměrují na internet	P5
Q3	ANO	uživateli budou zobrazeny výsledky	-

Otevřít uložený formulář a vytisknout ho

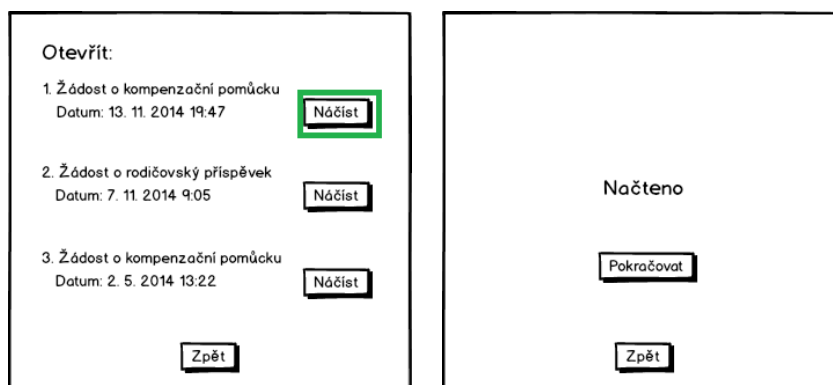
1. Zvolit "Otevřít formulář"



Obrázek 39: Hlavní menu

Otázka	Odpověď	Popis	Číslo problému
Q1	ANO	uživatel nalezne mezi tlačítka to správné	-
Q2	ANO	název tlačítka je jednoznačný	-
Q3	ANO	uživatel je ujistěn, že se jedná o otevírání formuláře	-

2. Zvolit tlačítko "Načíst" u vybraného formuláře



Obrázek 40: Načtení konkrétního formuláře

5.1 Testování Lo-Fi prototypu

Otázka	Odpověď	Popis	Číslo problému
Q1	ANO	postup otevírání je podobný jako u jiných aplikací	-
Q2	NE	název tlačítka není konzistentním s názvem stránky	P4
Q3	ANO	o zdaření načtení je uživatel informován	-

3. Vytisknout otevřený formulář tlačítkem "tisk"



Obrázek 41: Vytisknutí formuláře

Otázka	Odpověď	Popis	Číslo problému
Q1	ANO	uživatel si musí vybrat z několika tlačítek	-
Q2	ANO	název tlačítka je jasný	-
Q3	ANO	zobrazí se oznámení, že probíhá tisk	-

5.1.3 Zjištění a doporučení z testů Lo-Fi prototypu

V průběhu testů bylo nalezeno 8 následujících problémů:

- **Problém 1:** Tlačítka u editace jsou nepřehledná kvůli velkému množství těchto tlačítek

Žádost o rodičovský příspěvek

Jméno

Příjmení

Rodné číslo

Trvalý pobyt:

Obec

Ulice

Číslo popisné

PSČ

Vyčistit Uložit Tisk Přečíst Konec

Obrázek 42: U vyplňování formuláře je příliš mnoho tlačítek

Řešení: aplikace nebude obsahovat možnost "Vyčistit," uživatel může vymazat políčka sám, taktéž zde nebude tlačítko "Uložit," aplikace bude ukládat změny sama, při ukončení vyplňování, zbytek tlačítek se přesune do vlastního menu, aby to bylo pro uživatele více přehledné, na této obrazovce bude tedy jen tlačítko "Pokračovat"

- **Problém 2:** Neporozumění funkce tlačítka "Přečíst"

Žádost o rodičovský příspěvek

Jméno

Příjmení

Rodné číslo

Trvalý pobyt:

Obec

Ulice

Číslo popisné

PSČ

Vyčistit Uložit Tisk Přečíst Konec

Obrázek 43: U vyplňování formuláře nejasné jméno tlačítka

Řešení: tlačítko "Přečíst" se změjí název na "Náhled"

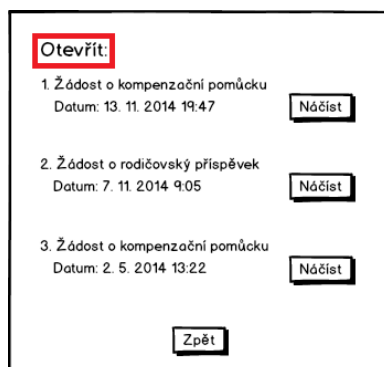
- **Problém 3:** Chybějící položka "Náhled" v menu u editace

Načíst formulář	Alt+Shift+1
Hledat formulář	Alt+Shift+2
Hlavní obrazovka	Alt+Shift+3
Nový formulář	Ctrl+N
Uložit	Ctrl+S
Otevřít formulář	Ctrl+O
Vytisknout	Ctrl+P
Ukončit	Alt+F4

Obrázek 44: Menu formuláře s chybějící položkou "Náhled"

Řešení: v menu přibude položka "Náhled" pod položkou "Otevřít formulář," klávesová zkratka pro náhled bude Ctrl+W

- **Problém 4:** Název, který neodpovídá skutečnosti

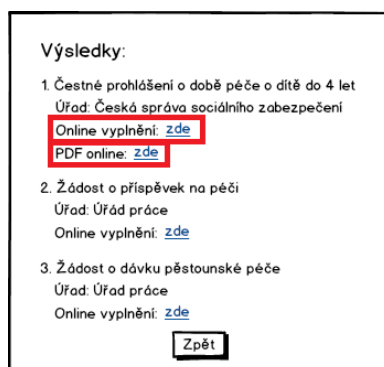


Obrázek 45: Obrazovka otevření se seznamem naposledy uložených formulářů

Řešení: Nadpis se změní na "Naposledy otevřené formuláře," tento název lépe vystihuje, že aplikace bude automaticky ukládat změny, bude to i evokovat, že aplikace si nepamatuje všechny uložené formuláře, ale jen několik posledních

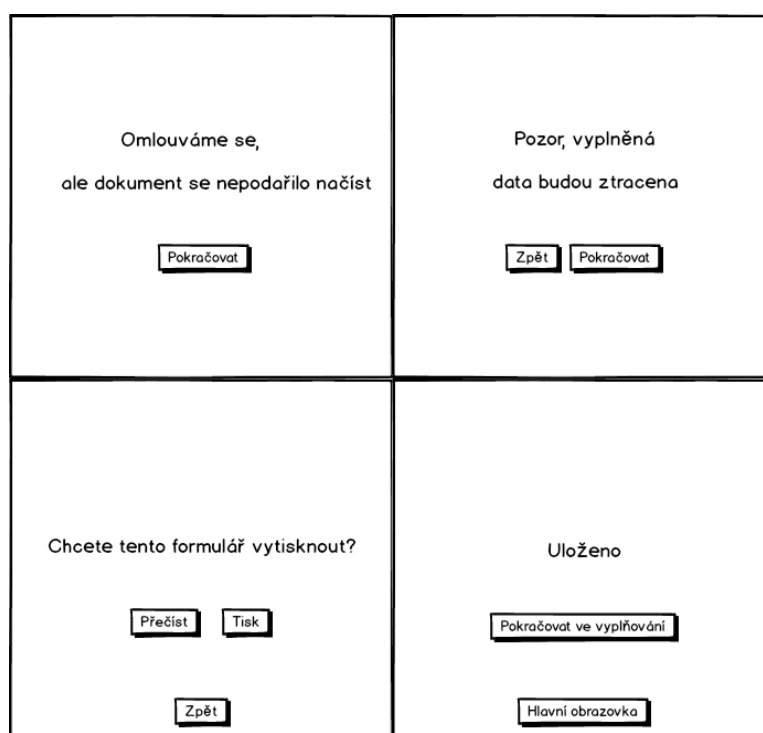
- **Problém 5:** Nepřehlednost názvů a otevření formulářů mimo aplikaci

Řešení: Aplikace nebude podporovat stahování a vyplňování formulářů na internetu, uživatel bude smět vyplňovat formuláře pouze přímo v aplikaci, při zobrazení výsledků bude pod informacemi k formuláři tlačítko "Vyplnit," které otevře prázdný formulář



Obrázek 46: Seznam vyhledaných formulářů

- **Problém 6:** Aplikace obsahuje množství oznamovacích oken, které může být pro uživatele otravné

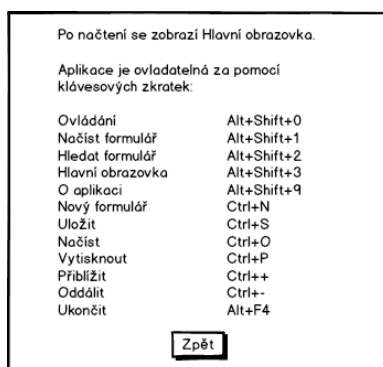


Obrázek 47: Příklad oznámení a tázacích dialogů aplikace

Řešení: Uživatel si bude moci nastavit u některých oken, aby se více nezobrazovaly

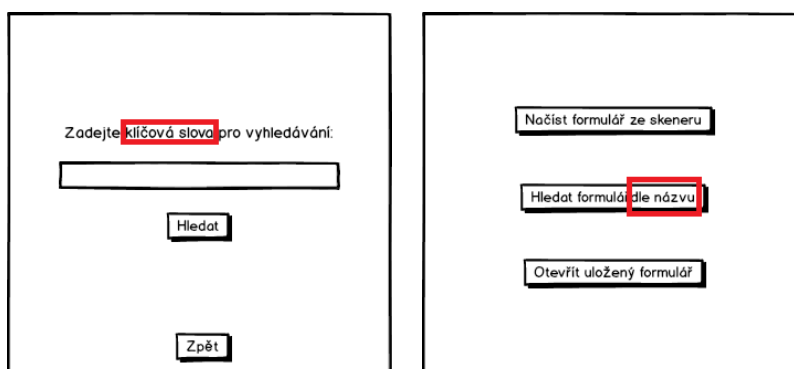
- **Problém 7:** Nápořveda se věnuje pouze klávesovým zkratkám

Řešení: Vytvořit nápořvedy tak, aby byly k různým částem aplikace jiné



Obrázek 48: Nápověda

- **Problém 8:** Nekonzistentnost popisu, na jedné obrazovce je hledání dle názvu a na další je hledání dle klíčových slov



Obrázek 49: Nejednotnost názvů u hledání dle klíčového slova

Řešení: V hlavním menu bude změněno "Hledat formulář dle názvu" na "Hledat formulář dle klíčových slov," díky tomu by mohl být více jasné, že uživatel nemusí zadat přímo název hledaného formuláře, ale stačí jen část názvu

5.2 Testování Hi-Fi prototypu

Jelikož Hi-Fi prototypy jsou formou webových stránek, mohlo dojít k testování s uživateli z cílové skupiny (testování použitelnosti). K testům byl použit počítač s odečítačem obrazovky JAWS, aby dával zvukový výstup a popis obrazovky.

5.2.1 Testování použitelnosti

Testování použitelnosti je technika používaná k odhalení problémů nebo úskalí návrhu. Obsahuje různé druhy uživatelského testování, které se hodí pro různé typy produktů.

Testy lze rozdělit na moderovaná a nemoderované testy. Moderované testy jsou řízené a jsou vhodné pro testování konkrétních případů použití. Moderátor může pomoci participantovi se ponořit hlouběji do problému a vytvářet data, která jsou úplnější a použitelnější. Umožňuje okamžitou zpětnou vazbu. Nemoderované testy mohou šetřit čas, protože může probíhat několik testů najednou a i vzdáleně. Na druhou stranu se moderátor nemůže doptat na nejasnosti v nalezených problémech. Participant si nemusí dát tolik úsilí pro splnění úkolů.

5.2.2 Testování přístupnosti Hi-Fi

Přístupnost stránek prototypu je velmi důležitá, aby při testování nenastala situace, kdy se k nějakému prvku stránky nebude moct participant dostat, nebo bude stránce špatně rozumět.

Webové stránky byly testovány za pomoci služby ACHECKER na základě pravidel WCAG 2.0. Nastaly většinou problémy s nadpisy a popisky, kde byl špatně použit nadpis úrovně h1 viz 50. Dalším problémem byla chybějící navigace. Všechny chyby byly odstraněny a stránky obou prototypů znovu otestovány. Prototypy splňují jak WCAG 2.0, tak i pravidla přístupnosti pro státní správu a blind friendly web.

2.4 Navigable: Provide ways to help users navigate, find content, and determine where they are.

Success Criteria 2.4.6 Headings and Labels (AA)

Check 37: Header nesting - header following h1 is incorrect.

Repair: Modify the header levels so only an h1 or h2 follows h1.

✖ Line 84, Column 3:

Obrázek 50: Problém s nadpisy

5.2.3 Uživatelské testování Hi-Fi I

Testování proběhlo s jedním uživatelem. Celý rozhovor byl moderovaný. Test měl několik částí:

- Přivítání participanta, úvodní rozhovor a icebreaking
- Pre-test
- Testování za pomoci scénářů (testovací procedura je popsána v příloze E11)
- Post-test
- Debriefing a rozloučení

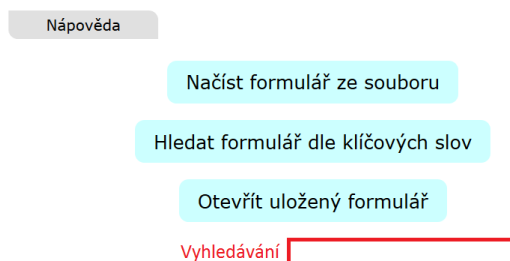
Participant byl uvědoměn, že se jedná o testování prototypu a že nalezené chyby je potřeba odhalit. Tyto chyby nejsou chybami participanta, ale aplikace, a pro další vývoj je dobré, kdyby byly objeveny. Kvůli lepší identifikaci problémů, byl participant vyzván, aby myslel nahlas. Participantovi byly dány 3 úkoly, které měl splnit. Bylo mu vysvětleno, že nemusí vždy dosáhnout cíle. Jedná se o tyto úkoly:

1. Vyhledat formulář dle klíčových slov, vyplnit údaje a vrátit se na hlavní obrazovku
2. Načíst formulář ze skeneru, zobrazit náhled a vrátit se na hlavní obrazovku
3. Otevřít nejstarší uložený formulář, vytisknou ho a vrátit se na hlavní obrazovku

Zjištěné problémy a řešení Hi-Fi I

1. Vyhledávací políčko na hlavní obrazovce

Popis: Na hlavní obrazovce chybí vyhledávací políčko pro vyhledávání formuláře dle klíčových slov. Vyhledávání je dostupné až po zmáčknutí tlačítka "Hledat formulář dle klíčových slov."

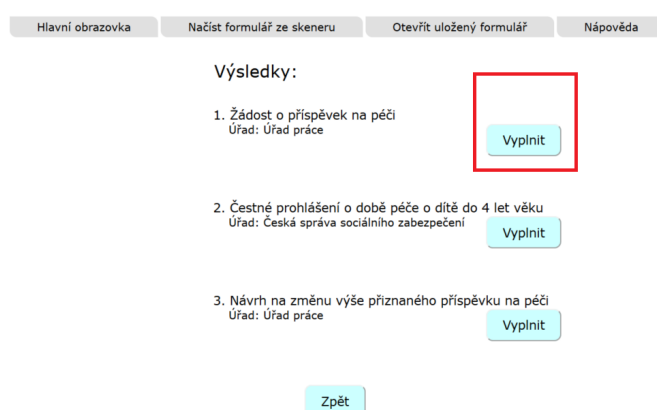


Obrázek 51: Hlavní menu

Řešení: Hlavní obrazovka by se stala nepřehlednou, protože by obsahovala kromě vyhledávacího políčka také volbu otevřít a načíst formulář ze skeneru. Nemuselo by být jasné, jestli se jedná o vyhledávání v uložených formulářů, nebo vyhledávání prázdné šablony.

2. Tlačítka s možnostmi u vyhledávaného formuláře

Popis: U jednotlivých výsledků vyhledávání by mělo být více tlačítek. Mělo by zde být tlačítko pro tisk, odeslání formuláře, vyplnění. . . Všechny tyto tlačítka by měly být seřazeny do tabulky kvůli lepší přehlednosti.



Obrázek 52: Výsledky hledání

Řešení: Výsledky budou zobrazeny v tabulce, ale kdyby obsahovala i několik sloupců s tlačítky, stala by se velmi nepřehlednou.

3. Klávesové zkratky pro Ano a Ne

Popis: Chybí klávesové zkratky používané pro ano a ne.

Chcete ukončit režim editace?
Změny formuláře budou uloženy automaticky.



Obrázek 53: Tázací dialog při návratu do hlavního menu

Řešení: Tlačítko "Ano" bude mít klávesovou zkratku A a tlačítko "Ne" bude mít N. Tyto zkratky jsou zavedené i v jiných aplikacích a měly by být tudíž intuitivní.

4. Zbytečná obrazovka

Popis: Po stisknutí tlačítka "Otevřít" se ozve hláška "Načteno," která je v tomto kontextu zbytečná.



Obrázek 54: Oznámení o načtení uloženého formuláře

Řešení: Obrazovka s oznámením o načtení formuláře je zbytečná a tudíž uživatele zdržuje, bude tedy odstraněna.

5. Odeslání formuláře online

Popis: V aplikaci chybí tlačítko odeslat, které by umožňovalo odeslat formulář online přímo na úřad a elektronicky ho podepsat.

Řešení: Výsledná aplikace by měla v budoucnu obsahovat tlačítko odeslat, ale tato funkce by musela být propojena s úřady státní správy.

5.2.4 Uživatelské testování Hi-Fi prototypu II

Uvedené změny (řešení) z testování Hi-Fi prototypu I, se promítly do nové verze. Tato verze je, stejně jako předchozí, kompatibilní s odečítačem obrazovky. Pro účely této práce byl použit opět odečítač JAWS.

Testování proběhlo se 2 participanty a mělo stejný průběh jako testování předchozí verze (přivítání a icebreaking, pre-test, samotné testování, post-test, debriefing a rozloučení). Před testováním byl každý participant uvědoměn, že se jedná o testování pouze prototypu a odhalení chyb pomůže ve vývoji aplikace. Participanti dostali opět 3 úkoly, které byly obdobné jako u testování předchozí verze:

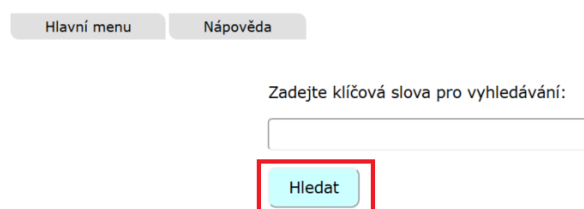
1. Vyhledat formulář dle klíčových slov, vyplnit údaje, uložit a vrátit se na hlavní obrazovku
 - vyhledejte formulář s klíčovým slovem "péč"

- otevřete formulář
 - vyplňte formulář
 - uložte ho a pokračujte na hlavní obrazovku
2. Načíst formulář ze souboru, vyplnit, uložit a vrátit se na hlavní obrazovku
 - načtete kterýkoliv formulář ze souboru (flash disk)
 - otevřete formulář, který je výsledkem
 - vyplňte formulář
 - uložte formulář
 - pokračujte na hlavní obrazovku
 3. Otevřít uložený formulář, zobrazit náhled, vytisknout ho a vrátit se na hlavní obrazovku
 - otevřete uložený formulář
 - zobrazte náhled vyplněného formuláře
 - dejte tisknout tento formulář (tisk neproběhne, protože tiskárna není připojena)
 - pokračujte na hlavní obrazovku

Ani jeden z participantů nepoužil během testů nápovědu. Ale i přesto jeden místo tlačítek používal klávesové zkratky. Při testech bylo zjištěno několik problémů, které jsou popsány níže.

Zjištěné problémy a řešení Hi-Fi II

1. Použití ENTER pro vyhledání klíčového slova
Popis: V této verzi musí uživatel pro vyhledání formuláře dle klíčových slov napsat slova do kolonky a stisknout tlačítko "Hledat." Pokud po napsání textu zmáčkne ENTER, nic se nestane.

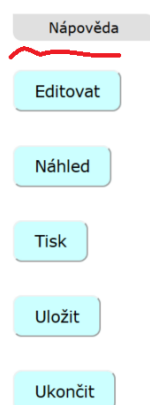


Obrázek 55: Hledání pouze pomocí tlačítka

Řešení: Bude přidáno odeslání požadavku při stisknutí ENTER, když bude uživatel ve vyplňovacím políčku.

2. U menu voleb formuláře není nadpis

Popis: Jelikož se uživatelé orientují na stránce i podle nadpisů, chybí na stránce menu pro volby formuláře nadpis úrovně H1, který by ukázal uživateli, kde se nachází a k čemu daná stránka slouží.

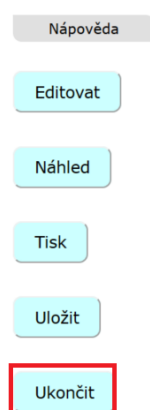


Obrázek 56: V menu formuláře chybí název

Řešení: Stránka menu formuláře bude opatřena nadpisem "Volby formuláře," který bude pomáhat i v orientaci.

3. U tlačítka "Ukončit" není jasný význam

Popis: Tlačítko "Ukončit," které se nachází v menu voleb formuláře, nemá zřejmý význam. Uživatel nemusí vědět, že ho přesune do hlavního menu.

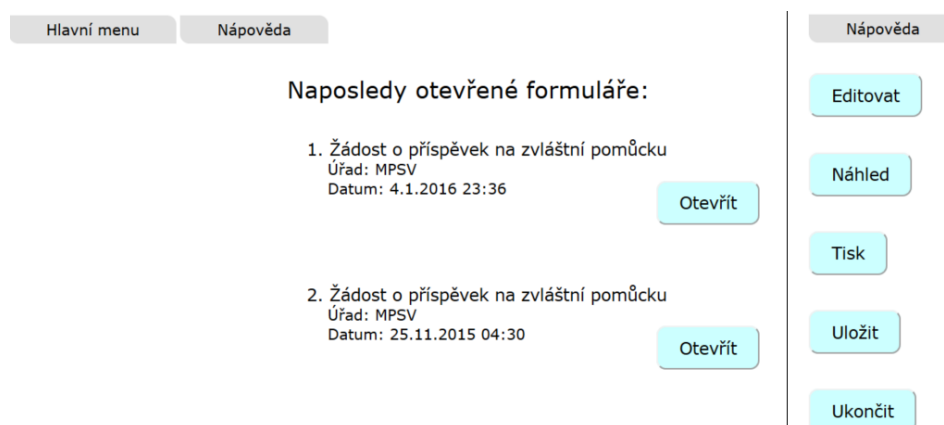


Obrázek 57: V menu formuláře je nesrozumitelný význam názvu tlačítka "Ukončit"

Řešení: Jméno tlačítka bude změněno na "Hlavní menu," kde by mělo být jasné, kam se uživatel dostane.

4. Při otevření uloženého formuláře se zobrazí menu

Popis: Pokud uživatel otevře již uložený formulář, zobrazí se mu menu formuláře. Uživatel však čeká, že se zobrazí formulář s údaji, které vyplnil před tím.

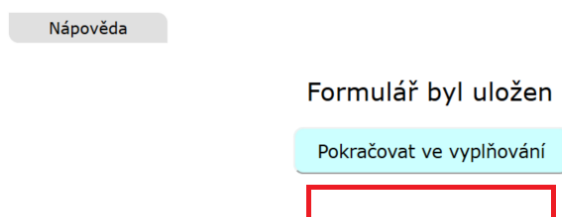


Obrázek 58: Proces otvírání formuláře

Řešení: Po otevření se zobrazí vyplněný formulář s uloženými údaji.

5. Návrat na hlavní obrazovku

Popis: Při tisknutí/uložení se zobrazí hláška, že se formulář tiskne/je uložen a stránka obsahuje pouze jedno tlačítko odkazující do menu voleb pro formulář. Není zde žádné tlačítko, které by umožnilo jít uživateli přímo na hlavní menu.



Obrázek 59: Oznámení o uložení formuláře

Řešení: Do obou oznámení (Uloženo a Tiskne se) přibude tlačítko "Hlavní menu."

6. Ukládání při ukončení

Popis: Pokud uživatel chce ukončit editování a vrátit se na hlavní menu, zobrazí se mu dialog s hlášením, že neuložené změny budou ztraceny. Ovšem aby uživatel změny uložil, musí se vrátit zpět do menu.



Obrázek 60: Dialog o ukončení editace a návratu do hlavního menu

Řešení: Do dialogu oznamujícího ztracení neuložených změn bude přidáno další tlačítko. Nyní zde budou tyto tlačítka: "Ukončit," "Uložit a ukončit," "Zpět"

Všechny řešení by se měly promítnout v dalším vývoji ve výsledné aplikaci.

6 Závěr a budoucí práce

Zadáním práce bylo navrhnout řešení, které nevidomým uživatelům usnadní vyplňování formulářů státní správy. Práce se zaměřila na to, jak jim ulehčit vyplňování natolik, aby mohli vyplňovat tyto formuláře bez pomoci blízkých lidí, nebo asistenta.

V práci byla udělána analýza stávajících řešení, které by mohly ovlivnit vývoj aplikace. Vyplňování formulářů nevidomými lidmi bez pomoci asistentů se věnují i dvě práce 2.1.1. První z nich popisuje vyplňování za pomoci mobilního telefonu a pravítek, které určí polohu, kam má uživatel informaci zapsat. Druhá práce se zabývá převedením papírového formuláře do formy vyplnitelné na počítači a rozpoznatelné i pro nevidomé. Zřetelně postižení lidé mohou ale vyplňovat formuláře na stránkách státní správy. Některé z nich lze i podat online a využít datové schránky pro komunikaci s úřady. I když by tyto stránky měly splňovat pravidla přístupnosti dle zákona 365/2000sb, někdy to zcela neplatí. Základní pravidla přístupnosti 2.1.2 budou pak použita při tvorbě výsledné aplikace.

Při volbě zařízení, na které bude aplikace vyvíjena, byly brány v úvahu jenom 2 druhy zařízení, protože nebylo cílem tvořit aplikaci na zařízení, ke kterému má přístup jen několik málo lidí. Vybraná zařízení jsou taková, které používá člověk každý den. Jedná se o mobilní telefon a počítač s odečítačem obrazovky. I když každý z participantů vlastní mobilní telefon, nepoužívají ho k vyplňování formulářů, raději to dělají na počítači. Cílové zařízení je tedy pouze počítač.

Významnou částí práce byl uživatelský výzkum 2.5. Z kvantitativní a kvalitativní studie vyplynulo, co by uživatelé chtěli a co naopak nechtěli mít v aplikaci. Pro ilustraci uživatelů z cílové skupiny byla vytvořena persona. Z celé studie vyplynuly požadavky na design aplikace, které byly formulovány v části 3.1. Používání budoucí aplikace je popsáno a ilustrováno za pomoci scénářů a storyboardů. Pro aplikaci byl vytvořen také HTA a STN diagram s plány.

Poté byl vytvořen papírový Lo-Fi prototyp 3.2 splňující požadavky na design. Lo-fi byl otestován za pomoci heuristické evaluace a kognitivního průchodu. Díky těmto testům byly nalezeny problémy uživatelského prostředí. Tyto problémy nalezené při testech Lo-Fi prototypu byly opraveny v Hi-Fi prototyp I.

Hi-fi prototyp I 3.3.1 je formou statických webových stránek, které jsou přístupné pro nevidomé uživatele (jsou blind friendly). Odečítač obrazovky nemá se statickými stránkami žádné problémy a proto může být Hi-Fi prototyp I testován na počítači s uživateli z cílové skupiny. Při testování bylo nalezeno několik problémů, jejichž oprava nastala v Hi-Fi prototypu II.

Hi-fi prototyp II 3.3.2 má podobné grafické prostředí jako předchozí verze, která měla však některé funkce simulované. Novější verze většinu z nich simulovanou nemá, proto je formou dynamických webových stránek. Stránky jsou i přesto napsány tak, aby je mohl přečíst odečítač obrazovky. Proto se mohlo uskutečnit testování prototypu s účastníky patřícími do cílové skupiny. Nalezené chyby jsou podmětem pro další vývoj aplikace.

Cíle práce byly tedy splněny. Byly analyzovány stávající řešení i potřeby cílové skupiny. Byl vytvořen papírový Lo-Fi prototyp a 2 Hi-fi prototypy. Všechny prototypy byly otestovány. I když Hi-Fi prototyp nemá všechny části implementovány (jedná se především o OCR rozpoznávání textu v obrázku, skenování dokumentu a tisk formuláře), podává konkrétní obraz, jak by měla výsledná aplikace vypadat a co by měla splňovat. Potřeby a přání uživatelů jsou promítnuty do designu.

V budoucnu by měly být v aplikaci opravené chyby z testování Hi-Fi prototypu II. Části, které jsou nyní jsou nyní pouze simulované by měly být implementovány. Aplikace by neměla již obsahovat načítání obrázku ze souboru, ale formulář by měl jít naskenovat přímo při běhu aplikaci. Námětem pro budoucí práci může být i zprovoznění podání formuláře státní správy online přímo přes aplikaci, což by nevidomým lidem ušetřilo cestu na úřad.

Reference

- [1] Hana Bubeníčková, Petr Karásek, and Radek Pavlíček. *Kompenzační pomůcky pro uživatele se zrakovým postižením*. TyfloCentrum Brno, 2012.
- [2] En Peng, Patrick Peursum, Ling Li, and Svetha Venkatesh. Portable form filling assistant for the visually impaired. In *Proceedings of the 24th BCS Interaction Specialist Group Conference*, pages 269–277. British Computer Society, 2010.
- [3] Torsten Ihle, Helmut Schirmer, and Siegfried Fuchs. Interpretation of printed forms for blind people. In *Computer Analysis of Images and Patterns*, pages 550–555. Springer, 1995.
- [4] ČSÚ. Využívání ict ve vztahu k veřejné správě. www.czso.cz/documents/10180/23189103/vyuzivani_internetu_ve_vztahu_k_veřejne_sprave_analyza.pdf/d1e2888d-a209-4ad2-b506-81c8aa1107a7?version=1.1, 2015.
- [5] ČSÚ. Průzkum webových stránek veřejné správy. https://www.czso.cz/documents/10180/23184075/web_pruzkum_text_13.pdf/367764e3-3011-4403-a36f-0d8c7ebd791e?version=1.0, 2013.
- [6] Radim Paseka. Počítač jako kompenzační pomůcka pro nevidomé. 2010.
- [7] Michal Jelínek. Odečítač obrazovky. <http://blindfriendly.cz/download/doc/odecitace-obrazovky-michal-jelinek.pdf>.
- [8] Maria Claudia Buzzi, Marina Buzzi, Francesco Donini, Barbara Leporini, and Maria Teresa Paratore. Haptic reference cues to support the exploration of touchscreen mobile devices by blind users. In *Proceedings of the Biannual Conference of the Italian Chapter of SIGCHI*, page 28. ACM, 2013.
- [9] Shaun K Kane, Jeffrey P Bigham, and Jacob O Wobbrock. Slide rule: making mobile touch screens accessible to blind people using multi-touch interaction techniques. In *Proceedings of the 10th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility*, pages 73–80. ACM, 2008.
- [10] Patricia Arroba, Juan Carlos Vallejo, Álvaro Araujo, David Fraga, and José M Moya. A methodology for developing accessible mobile platforms over leading devices for visually impaired people. In *Ambient Assisted Living*, pages 209–215. Springer, 2011.
- [11] Shaun K Kane, Jacob O Wobbrock, and Richard E Ladner. Usable gestures for blind people: understanding preference and performance. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pages 413–422. ACM, 2011.
- [12] Uran Oh, Shaun K Kane, and Leah Findlater. Follow that sound: using sonification and corrective verbal feedback to teach touchscreen gestures. In *Proceedings of the*

REFERENCE

- 15th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, page 13. ACM, 2013.
- [13] MC Rodriguez-Sanchez, MA Moreno-Alvarez, E Martin, S Borromeo, and JA Hernandez-Tamames. Accessible smartphones for blind users: A case study for a wayfinding system. *Expert Systems with Applications*, 41(16):7210–7222, 2014.
- [14] Barbara Leporini, Maria Claudia Buzzi, and Marina Buzzi. Interacting with mobile devices via voiceover: usability and accessibility issues. In *Proceedings of the 24th Australian Computer-Human Interaction Conference*, pages 339–348. ACM, 2012.
- [15] Shiri Azenkot, Jacob O Wobbrock, Sanjana Prasain, and Richard E Ladner. Input finger detection for nonvisual touch screen text entry in perkinput. In *Proceedings of Graphics Interface 2012*, pages 121–129. Canadian Information Processing Society, 2012.
- [16] Matthew N Bonner, Jeremy T Brudvik, Gregory D Abowd, and W Keith Edwards. No-look notes: accessible eyes-free multi-touch text entry. In *Pervasive Computing*, pages 409–426. Springer, 2010.
- [17] ISO DIS. 9241-210: 2010. ergonomics of human system interaction-part 210: Human-centred design for interactive systems. *International Standardization Organization (ISO). Switzerland*, 2009.
- [18] Alistair Cockburn. <http://alistair.cockburn.us/>, 2008.
- [19] DENÍK/repro. http://kromerizsky.denik.cz/zpravy_region/do-politiky-jsem-se-nehrnul-rika-nevidomy-zastupitel-20141017.html, 2014.
- [20] John Annett. Hierarchical task analysis. *Handbook of cognitive task design*, pages 17–35, 2003.
- [21] Balsamiq Studios. <https://balsamiq.com/products/mockups/>, 2015.
- [22] Ron Cemer. Java ocr. <http://sourceforge.net/projects/javaocr/>, 2013.
- [23] Jakob Nielsen. Summary of usability inspection methods. <https://www.nngroup.com/articles/summary-of-usability-inspection-methods/>, 1995.
- [24] Clayton Lewis, Peter G Polson, Cathleen Wharton, and John Rieman. Testing a walkthrough methodology for theory-based design of walk-up-and-use interfaces. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, pages 235–242. ACM, 1990.

7 Příloha A

Obsah přiloženého CD

V tabulce 1 jsou uvedeny názvy všech kořenových adresářů a jejich popis, které jsou na přiloženém CD.

Jméno adresáře	Popis obsahu
lofi	obrázky Lo-Fi prototypu
hifi1	zdrojové kódy Hi-Fi prototypu I
hifi2	zdrojové kódy Hi-Fi prototypu II
text	text diplomové práce ve formátu pdf

Tabulka 1: Obsah přiloženého CD.

8 Příloha B

Otázky pro interview

V otázkách jsem se zaměřila na zkušenosti s vyplňováním formulářů, ale orientovala jsem se i na používání mobilního telefonu, tabletu a počítače. Ptala jsem se na zkušenosti s vyplňováním formulářů a problémy spojených s tímto vyplňováním. Otázky lze rozdělit do 5 kategorií:

- **Papírové formuláře**

Jaký poslední papírový formulář jste vyplnil/a?

Jak vyplňování tohoto formuláře probíhalo?

Jak běžně probíhá vyplňování papírových formulářů?

Nastaly někdy nějaké problémy při vyplňování? A proč?

Jak řešíte podepisování formulářů?

Kdo Vám pomáhá s vyplňováním? Proč jste si tuto osobu vybral/a?

- **Elektronické formuláře**

Jaký poslední elektronický formulář jste vyplnil/a?

Jak vyplňování tohoto formuláře probíhalo?

Setkal/a jste se s vyplňováním formulářem, který nešel vyplnit, nebo bylo těžké ho vyplnit? Co to bylo za formulář? Jaké problémy nastaly? Co Vás zaskočilo? Stává se to častěji a s jiným typem formulářů?

Setkal/a jste se s podmíněným vyplňováním a jak jste tuto situaci řešil/a?

Jak postupujete při problémech s vyplňováním?

Používáte objednávání v internetových obchodech? Proč?

Používáte internetové bankovníctví? Proč?

- **Použití počítače**

Vyplňujete elektronické formuláře na počítači, nebo na jiném zařízení? Proč?

Používáte počítač, tak že dáte papír do skeneru a pak si ho přečtete za pomoci počítače? Kdy to používáte a k čemu? Vyhovuje vám to a proč?

- **Mobilní telefon a tablet**

Používáte mobilní zařízení (mobil/tablet)?

Co na něm využíváte? Jaké služby a aplikace?

Používáte dotykové nebo tlačítkové zařízení?

Víte nějaké klady nebo zápory dotykového zařízení? Proč ho nepoužíváte nebo používáte?

Co Vám vyhovuje nebo nevyhovuje? Jakým způsobem píšete na mobilním zařízení?

Jaké gesta používáte, a vyhovují Vám?

- **Použití sluchátek**

Používáte sluchátka?

K čemu je používáte a kdy?

Vadí Vám hlasitý zvukový výstup mobilního zařízení nebo počítače?

9 Příloha C

Interview

Participant 1

61 let, muž, od narození není nevidomý, nemá psa, kategorie 5

Participant vyplňuje papírové formuláře s pomocí vidícího asistenta. Služby asistentů si objednáva pravidelně, když potřebuje něco přečíst, vyplnit, nebo někam pomoci odvést. Má několik „ověřených“ asistentů, které si objednáva přednostně. Vadí mu však, že asistent vidí všechny jeho údaje, ale v některých situacích to jinak řešit prostě neumí. Pokud se jedná o návštěvu lékaře, nechává asistenta v čekárně a citlivé informace řeší pouze s lékařem a sestrou.

Aby si mohl přečíst formuláře nebo dopisy a nemusel při tom využívat služby asistenta, oskenuje daný dokument, uloží si obrázek stránky a tento obrázek pomocí programu převede do elektronické podoby (forma textu), kterou přečte jeho čtecí program. Ale převedený formulář však nemůže vyplnit v počítači, protože to je pouze text bez interaktivních políček. Vyplňuje formuláře tedy pouze s vidící osobou. Vidící osoba vyplní všechny políčka a participant se na konci podepíše na místo, kde je vystřižena šablona. Ale i trefit se do tohoto políčka je pro něj složité, protože při psaní se dostane moc k dolnímu okraji.

Na počítači participant vyplňuje nejčastěji formulář pro vyhledávání spojů na stránce dpp.cz. Při vyplňování formuláře mu pomáhá čtecí program, kde využívá funkce „přečti slovo“, „přečti řádek“ a „přečti odstavec.“ Aby našel, co chce vyplnit, nechá si nejdříve přečíst nadpisy. Když dorazí na správný, vyplní políčka „odkud“ a „kam.“ Když se dostane (pomocí Tab) na tlačítko „Vyhledej“, tak ví, že je na konci.

Některé formuláře jsou však pro něj těžké na vyplnění. Nejčastěji to jsou formuláře na stránkách s nestandardním zdrojovým kódem. Občas mu vyskočí tlačítko pro potvrzení, ke kterému se ale jinak jak myši nedostane. V tomto případě volá o pomoc vidícímu a snaží se společně najít, kde je problém. Dalším problémem jsou rozbalovací menu. Pro vybrání určité položky v tomto menu zmáčkne ENTER, ale občas to odešle formulář v tom stavu, který zatím stihl vyplnit, proto je rozbalovací menu riskantní. Dalším problémem je, že čtecí zařízení někdy čte heslo nahlas (písmeno hesla, „hvězdička“, další písmeno hesla, „hvězdička“ atak dále).

Participant často objednáva potraviny přes internet. Většinou vybírá položky z oblíbených, ale nedělá mu problém ani vybrat si jiné potraviny, co běžně neodebírám. Jediné, co se mu

na tom nelíbí, je, že při vybírání času dodání nákupu musí projít všechny termíny daný den. Raději proto vybere 1. volný termín, aby ho to dlouho neotravovalo.

Má mobilní telefon, ale tlačítkový. Dotykový telefon sice zkoušel (manželčin, která je také nevidomá), ale nechce používat, protože se mu hodně klepou ruce a nedokáže udělat „double click,“ když se o něj snaží, zmáčkne víckrát, méně-krát, nebo pomalu.

Pokud používá mobilní telefon venku, raději nepoužívá sluchátka, protože pak neslyší okolní svět a mohlo by se mu to vymstít. Doma používá sluchátka, jen aby nerušil rodinu, když poslouchá hudbu, filmy, nebo dělá něco na počítači.

Participant 2

34 let, muž, od narození je nevidomý, nemá psa, kategorie 5

Participant vyplňuje formuláře velmi často. Naposledy odpovídal na otázky při volbě v jeho společnosti. Pro tuto příležitost si vzal vidícího. Vidícího asistenta mu většinou dělá někdo z rodiny, kamarádi, nebo asistenti ze SONS, které už někdy měl. Nelíbí se mu, že potřebuje od něj pomoci, ale raději jde na bankovní pobočku s ním. Lepší, aby viděl informace asistent, kterému aspoň trochu věří, než aby je viděl cizí bankovní úředník, nebo někdo jiný.

Asistent mu také pomáhá s podpisem. Naučil se udělat svůj klikyhák tam, kam ho pomocník navede. Aby podpis nepřesahoval do jiného textu, využívá šablonu s vystřiženým okýnkem. Toto okýnko cítí i hmatem, není proto pro něj těžké se tam trefit.

Aby asistenta zbytečně nezdržoval, snaží se zjistit, co je v dopise, nebo v papírovém formuláři předem. Diktuje pak předem naučené odpovědi asistentovi a vyplňování jde rychleji. Převedení formuláře dělá následovně: Dá proto papír do skeneru, převede na text. Tento text čte za pomoci čtecího zařízení v počítači. Ví, na co se formulář ptá, o čem je, ale nevyplňuje ho, neví jak. Nezná totiž program, který by mu umožňoval vyplnit formulář a pak ho vytisknout papír. Navíc se zmínil, že formulář musí být vyplněn na původním papíře a nedokázal by se v obyčejném textovém editoru trefit na místo, kam chce danou informaci vyplnit.

Elektronické formuláře vyplňuje většinou sám. Často mu známí posílají google dotazníky, vyplňování je jednoduché, čtecí program mu přečte možnosti a on si tabulátorem vybere odpověď. Některé formuláře ale nejsou tak snadné.

Když v létě vyplňoval formulář pro pojištění do zahraničí, měl velké problémy. Vyplnil složitě dlouhý formulář, ale ten nešel odeslat. Zhlásilo to pouze nějaký nekonkrétní problém ve stylu „nesprávně vyplněné pole.“ Zkoušel tabulátorem projít všechny pole a zjistit, jestli někde něco nechybí, ale nic nenašel. Už se hroutil a bál se, že si pojištění nestihne do rána vyřídit. Nakonec ho ale napadlo, že využije nástroj čtecího programu, který čte to, co je pod myší. Snažil se tedy jezdit myší po stránce, až narazil na rozbalovací menu, které před tím neviděl. Toto menu se zobrazilo až po vyplnění města, nešlo se na něj dostat klávesami a obsahovalo výběr části obce. Když vybral část obce, dotazník šel odeslat a respondent si po několika hodinách oddychnul.

Také se mu stává, že pracně vyplní formulář, dá si s tím práci, ale při odeslání formuláře zjistí, že je dole captcha a není zde zároveň i tlačítko pro její poslech. Zná sice programy, které ji rozluští, ale občas ani to nejde. V tomto případě využije vidícího asistenta, kterému zavolá o pomoc. Jinak se snaží být zcela soběstačný, proto, když formulář nejde vyplnit, protože třeba není ve standardním html, vyhýbá se těmto formulářům úplně. Mezi tyto „zakázané“ formuláře patří t-mobile, alza, vyplňování spokojenosti a dříve i student agency, kde nešel vybrat odjezd.

Někdy vyplňuje formuláře i na mobilním telefonu. Jsou to ale spíše jednodušší věci, pro složitější si raději zapne počítač. Vlastní dotykový telefon i tlačítkový. Na dotykovém telefonu brouzdá na internetu, píše SMS, volá, čte a píše emaily, pouští si filmy a hudbu, ale používá i další aplikace. Pokud chce psát text, tak se mu na displeji zobrazí klávesnice. Při přejíždění přes písmena, mu mobil čte písmeno, které má pod prstem. Písmeno odsouhlasí tím, že zvedne prst. Pokud chce písmeno s háčkem/čárkou zůstane na písmenu déle. Tato klávesnice mu vyhovuje, ale když může, tak raději píše a volá z tlačítkového mobilu. Nemusí se na to tolik soustředit, nemusí mu telefon povídat nahlas a napíše si zprávu i z kapsy.

Sluchátka používá pro přehrávání hudby, ale na ulici je nepoužívá, protože ztrácí přehled o okolním světě. Je sice hloupé, že všichni slyší, co na telefonu dělá, ale cítí se bezpečněji, když slyší prostředí. Sluchátka také používá u bankomatu, umožňuje mu to další kousek nezávislosti.

Participantka 3

68 let, žena, od narození není nevidomá, má psa, kategorie 5

Participantka nemá problémy s vyplňováním papírových formulářů, protože jí vždy pomůže její manžel, který je už v důchodu. Manžel s ní chodí na úřady i na poštu. Služby asistentů pro nevidomé nikdy nevyužila. Manžel byl vždy ochotný pomoci a navíc jsou tyto služby pro ni drahé. Manželovi věří, asistentovi by nevěřila. Pokud manžel nemá čas,

pomůže jí syn.

Pokud se jednalo o elektronickou verzi formuláře, opět jí formulář vyplnil manžel. Některé formuláře však vyplňuje i sama, jedná se většinou o formuláře na stránkách určených pro nevidomé – například idos blind a další. U těchto stránek má jistotu, že bude jí jasné, co kam má vyplnit.

Když se pokoušela objednávat zboží v internetovém obchodě sama bez manžela a na stránkách, které nebyly moc dobře uzpůsobené pro nevidomé, objednávka jí vůbec nepřišla, protože asi vyplnila něco špatně. Participantka o sobě říká, že je na techniku „levá,“ ale že některé stránky jsou udělány tak špatně, že bez manžela je nahraná. Většinou jsou to takové chyby, že nějakou část stránky nepřečte čtecí zařízení, nebo neví, jaký text souvisí s jakým políčkem.

Získala jako kompenzační pomůcku skener s programem, který jí přeloží dopis daný do skeneru na text. Tento text si pak může přečíst v počítači. S tímto systémem si však moc nerozumí a raději ho nepoužívá. Bojí se, že něco namačká na skeneru špatně a zničí ho tím. Proto jí dopisy raději čte rodina.

Participantka vlastní tlačítkový mobilní telefon, který často používá. Většinou volá nebo píše SMS kamarádům. Dokonce někdy zkoumá nastavení, ale občas se jí stane, že něco nastaví, ale neví, jak se jí to podařilo a chce to vrátit zpátky. Potom volá o pomoc manžela. Na dotykový telefon si netroufá. Říká, že je na to moc stará a že se jí začínají klepat ruce. Jeden důvod je ale i takový, že manžel nemá a neumí s dotykovým telefonem, a tak by jí nepomáhal s učením, v nouzi by ji nezachránil a neopravil by telefon. Lákají ji však možnosti dotykového telefonu. Ráda poslouchá hudbu na telefonu, jen na mobilním telefonu, který teď má, se jí moc hudby nevejde. Když poslouchá hudbu, používá sluchátka, jindy ne. Hudbu poslouchá jen doma, takže si sluchátka bere, jen aby nerušila manžela.

Participant 4

25 let, muž, od narození je nevidomý, nemá psa, kategorie 5

Participant je nucený vyplňovat elektronické formuláře docela často. V podstatě skoro každý den při přihlášení do knihovny, kde si stahuje audio knihy. Také často vyplňuje formuláře psané ve Wordu. Formulář vyplní, vytiskne a odevzdá. Také si rád objednává CD s hudbou z internetových obchodů, i když někdy neví, kam má kliknout.

Občas má ale problémy s vyplňováním i jiných formulářů. Například když stránka obsahovala tabulku. Na této stránce se participant hůře orientoval. Nechce kvůli každé

maličkosti volat na pomoc vidícího, tak formulář vyplnil, ale byly tam nějaké chyby. Naštěstí si chyb všiml ten, komu byl formulář určen, a chyby opravil za participanta. Většinu chyb participant dělá, když je formulář nesrozumitelný a není jasné, jaké vyplňovací políčko patří k jakému textu. V nejhorším případě mu čtecí zařízení formulář nepřečte vůbec.

Participant často jezdí meziměstskými linkami, ale při objednávání lístku na autobus je vyzván, aby klikl na místo, které je volné k sezení. Tohle se mu ale nedaří, i když se snaží klikat na místo, kde si myslí, že je plánek autobusu, nedaří se mu najít volné místo. Potom raději volá na pomoc vidícího člověka. Také si neví rady z captchou, těmto stránkám se vyhýbá. Pokud si neví s formulářem rady a není nutné ho vyplnit (například do školy), formulář jednoduše nevyplní a dál to neřeší. Naopak se mu líbí, že některé společnosti pošlou výtah z vyplněného formuláře emailem, kde si může ověřit, že vyplnil vše, jak chtěl, případně jim rychle zavolat, že je něco špatně vyplněné.

Chtěl by vyzkoušet i internetové bankovníctví, ale toho se zatím trochu bojí, protože kdyby udělal chybu, mohla by znamenat ztrátu většího množství peněz. Proto mu zatím všechny platby přes internet dělá jeho maminka. Nelíbí se mu totiž, že v bance jeho intimní informace říkají nahlas a slyší to ostatní lidé v bance.

S vyplňováním papírových formulářů mu pomáhají asistenti. Většinou to je někdo z rodiny, protože rodině důvěřuje. Participant má naučený podpis, ale šablonu potřebuje nasměrovat tak, aby se podepsal na správné místo. Na úřadě mu několikrát řekli, že mu s vyplňováním formulářů nepomůžou, protože to není v jejich popisu práce. Ale on potřebuje od nich alespoň malou pomoc: I když si formulář stáhne a vyplní, potřebuje nasměrovat podpis. Většinou ho pošlou s formulářem domů a řeknou mu, ať přijde, až to bude mít vyplněné.

Protože má participant rodinu daleko, snaží se přečíst dopisy, které mu chodí. Dá je proto do skeneru a nechá si je přečíst počítačem. Papírové formuláře ale přečíst nejdu, protože to dělá chyby. Participant používá i sluchátka. Většinou si je bere doma, když si chce přečíst emaily, a nechce, aby je slyšeli ostatní. Používá je tedy kvůli soukromí. Jinde je nepoužívá, protože je zároveň i sluchově postižený a vadilo by mu to při poslouchání okolí.

Participant dřív neměl mobilní telefon, ale teď se bez něj neobejde. Telefonuje, píše SMS, nahrává hlas, dělá si poznámky. Využívá tlačítkový mobilní telefon, ale v létě by si chtěl pořídit dotykový, aby se s ním mohl v klidu naučit. Bojí se, že mu časem tlačítkový mobil odejde a on nebude mít náhradu. Velmi ho přitahují možnosti dotykového mobilu: chození na webové stránky a nové aplikace.

Participantka 5

35 let, žena, od narození je nevidomá, má psa, kategorie 5

Participantka vyplňuje papírové formuláře většinou za pomoci. Manžel je naštěstí téměř pořád po ruce a navíc jsou spolu už dlouho, tak se jí nemusí na nic ptát a vyplní to automaticky za ni. Občas se však stane, že manžela něco nebaví vyplňovat. V tomto případě si participantka zavolá asistenta, anebo požádá člověka na úřadě, nebo na poště. Neshledala se ještě s odmítnutím, nebo arogantním chováním od úředníků a pošťáček.

Asistenty si vybírá dopředu, většinou jsou to lidé z charity, kterým platí 130Kč/hod. Má oblíbené asistenty, které si žádá přednostně. Pomáhají jí především s vyplňováním složitějších, nudných formulářů nebo s ní chodí plavat. Nečtou však dopisy a jiné věci, s tím jí pomáhá manžel.

Participantka vyplňuje i elektronické formuláře. Často vyhledává spojení, ale i vyplňuje konkrétní formuláře – například žádost o kompenzační pomůcku. Ráda brouzdá na internetu, ale někdy má problémy s vyhledávacími políčky. Snaží se vyhledávací políčko aktivovat za pomoci mezerníku, aby do něj mohla v klidu psát. Ráda by napsala celé slovo, ale stránka jí začne nabízet slova, co mohla myslet (nápověda). To se jí však nelíbí, s každým písmenem musí jít nahoru, zabalit možnosti a pokračovat v psaní. Přičemž v každém kroku se vyhledávací políčko deaktivuje a čtecí program čte všechny možnosti. Po čase se v tom zmatku ztratí.

Ačkoliv ráda pracuje s počítačem, neobjednává si zboží v internetových obchodech. Není si totiž jistá, co jaké editační pole znamená. Bojí se, že by objednávku vyplnila špatně a byly by z toho jen problémy. Snaží se tomu vyhnout, jak to jde. Buď do obchodu zavolá a domluví si objednávku přes telefon, nebo poprosí manžela.

Nepracuje ani s internetovým bankovníctvím. Dříve ho měla, ale pak banka upravila přihlašovací stránku a není si jistá, že zadává informace správně. Také má strach z časového limitu pro vyplnění SMS kódu. Bojí se, že ho nevyplní dostatečně rychle, anebo zapomene nějaký znak, co řekne čtecí zařízení. Nejen přihlašování se obává, nikdy by neposlala peníze přes internet, mohla by se totiž splést v částce nebo v čísle účtu.

Participantka pracuje také s mobilním telefonem. Bude používat tlačítkový, dokud to půjde, ale oblíbila si i dotykový a touží po něm. Participantka byla totiž na školení o používání dotykového mobilu pro nevidomé. Ukazovali tam všechny vymoženosti a participantka se do dotykového mobilu zamilovala. Bavilo ji psát SMS a fotit, připadalo jí to jednoduché. Chtěla by být dopředu a mít ho. Dokonce se jí o dotykovém mobilu zdálo a manžel jí řekl, ať si ho koupí a naučí se s ním nejprve ona a pak ho to má v klidu naučit.

Potom si však koupí rozmyslela, protože telefon je drahý a brzy bude zastaralý. Pořídí si ho tedy, až se aktuální mobil rozbije. Aktuální mobil používá k volání, psaní SMS, poslechu knížek, čtení emailů, koukání na jídelníček v místní jídelně.

Sluchátka participantka používá maximálně ve vlaku nebo doma, aby nerušila okolí.

Participant 6

38 let, muž, od narození není nevidomý, nemá psa, kategorie 5

Participant nerad vyplňuje papírové formuláře, protože chce být samostatný. Samostatnost ho trápí a usiluje o ni. U vyplňování papírových formulářů však potřebuje pomoc vidících osob. O pomoc žádá většinou příbuzné, výjimečně mu pomáhá obsluha/ úředník. Tyto situace se snaží co nejvíce obejít.

Když mu přijde papírový formulář, snaží se najít jeho elektronickou formu. Vyplní ho na počítači, vytiskne a u úředníka ho podepíše. Pro podpis potřebuje asistenci. Má sice šablonu pro rozeznávání platidel a pro podpis. Ale šablonu mu musí někdo nastavit na stránku, aby se podepsal na správné místo.

Poslední formulář, co vyplňoval papírový, byl u voleb. Tento formulář se musí zásadně vyplňovat s vidící osobou, nelze ani využít pomoc volební komise. Tohle vyplňování však bylo hloupé, protože volby jsou intimní záležitost. Musel využít asistenta, ačkoliv nechtěl. Pokud to druhá strana umožňuje, najde elektronickou formu, pokud ne, tak to hold musí vyplnit někdo za něj. Asistent však může udělat chybu a on pak musí řešit, kdo to jak myslel, říct asistentovi, že ačkoliv mu pomohl, tak to vyplnil špatně. Raději je zodpovědný za své chyby, než za chyby jiných.

Někdy používá i OCR, aby nebyl závislý na ostatních. Do skeneru vloží dopis a nechá si ho následně přečíst počítačem. Nenechává skenovat formuláře, protože program nerozezná políčka a vše je pak špatně čitelné.

Naposledy vyplňoval elektronický formulář pro vyhledání dopravního spojení na idosu. Občas narazí na nějaké problémy, ale je technický zdatný, a když existuje nějaké řešení, najde ho. Nejčastější problémy jsou se špatně formátovaným formulářem. To pak člověk neví, co vůbec vyplňuje. Formuláře v pdf jsou špatně otagované. Některé formuláře jsou v tabulce a nejsou přehledné. Políčko je totiž pod textem, ale pokud je na stránce více sloupců, čtecí program nejprve přečte postupně všechny nadpisy a pak přečte vyplňovací políčka. Participant si musí pamatovat postupně všechny nadpisy sloupců, aby věděl, co vyplňuje. Dalším

problémem je, že se editační políčko netváří, že jde editovat (ajax). Nejde se čeho chytit, vidící pozná políčko dle vzhledu, klikne na něj a může psát, participant je však vyřízený. Buď požádá protistranu o nápravu/pomoc, nebo využije vidícího. Podmíněné vyplňování mu problém nedělá, pokud je to dobře udělané, obnoví stránku a projde všechny komponenty.

Kromě počítače využívá i mobilní telefon, na internet na mobilu nechodí. Je to zdoluhavý a otravný. Vlastní pouze tlačítkový mobil a je odpůrcem dotykového. Vidí však i klady takového telefonu, dotykový mobil má podle něj více možností, více programů. Nelíbí se mu, dotykový displej – tlačítkový telefon píše SMS rychleji, nemusí se při psaní tolik kontrolovat. Dotykový mobilní telefon nikdy ani nezkoušel, protože mu je nesympatický, pomalý a nový.

Sluchátka používá spíše kvůli tomu, aby nerušil okolí ošklivým monotónním hlasem z čtecího zařízení, méně už kvůli soukromí. Připojuje sluchátka spíše k počítači než k mobilu, u něj ho běžně nepoužívá. Volá s handsfree (pouze jedno sluchátko). Hlas z mobilu má natolik potichu, že mu nevadí, že to nikdo slyší, nebo spíše neslyší. Vadilo by mu to v metru a ve vlaku, tam si dává sluchátka. Nebojí se, že ztratí přehled o trase, pouští si většinou emaily a to mezi zastávkami v metru stihne.

Participant 7

35 let, muž, od narození je nevidomý, nemá psa, kategorie 4

Participant není zastáncem vyplňování formulářů na internetu, protože má s tím občas problémy. Některé formuláře totiž nejsou dobře ovladatelné pro nevidomé. Normálně by mu formulář přečetlo čtecí zařízení a on by se dostal klávesami, kam by potřeboval (Tab pak Enter). Ale občas to takhle nejde. . . Participant říká, že je sice počítačově gramotný, ale jen do jisté míry. Udělá Word Dokument, pošle mail, ale nepouští se do složitějšího.

Na počítači udělá, co musí, ale nepouští se do složitějšího. Když ho formulář nepříjemně zaskočí, přestane ho vyplňovat a zavolá vidící osobu. Takto postupuje, i když musí, „nedej bože,“ něco objednat. Nechá si pomoci, protože si není jistý, že vyplnil všechno správně. Než řešit, že se poslalo něco špatně nebo se to neposlalo vůbec, raději někoho požádá o pomoc. Z těchto důvodů se bojí obsluhovat internetové bankovníctví.

Dalším problémem je, že 90 % formulářů je postavených tak, že člověk si musí dlouho pamatovat, na co se ho ve formuláři ptali. Také není jasné, které vyplňující políčky patří k jakému textu. Jeden z takových případů je přihlašování do školního systému. Na začátku se ho systém zeptá na jméno, tak ho zadá. Zmáčkne Tab a nic mu to nepoví. Zkusí podle

zkušenosti zadat heslo. Pokud však pokračuje dál, neví, jestli se zapsal na zkoušku nebo ne.

Elektronický formulář chce vyplnit do 20 minut a požaduje od něj, aby bylo jasné, co vyplňuje. Papírový formulář nevyplňuje vůbec, většinou opět poprosí známé. Pokud známí nemají čas, využívá pracovníky bank a asistentky. Asistentky využívá většinou ty stejné, protože jim věří.

Participant však nemá odpor k technologiím. Používá počítač s hlasovým výstupem i mobilní telefon. Mobilní telefon využívá k volání, psaní SMS, ukládá a vyhledává kontakty, vytváří si poznámky. Dotykový mobil však nechce, má nervové postižení a není si tak jistý, co zmáčkne, tlačítkový systém však v pořádku rozezná. Dokud bude tlačítkový mobilní telefon k dostání, bude ho používat. Neměl ani potřebu vyzkoušet si dotykový mobil.

Další šikovná věc, kterou má je sagita luka. Je to čtečka, která přeloží stránku, která leží na podložce. Neví si však rady s obrázky, takovou stránku přeloží špatně. Ani nepřeloží zmuchlané papíry a knížky. Přeložený text si participant nechá přečíst počítačem. Čte takto dopisy, které mu přijdou.

10 Příloha D

Plány HTA

Plán 0: Rozhodnutí uživatele, zda chce načíst formulář ze skeneru, vyhledat ho dle klíčových slov, nebo otevřít uložený formulář a poté ho vyplnit.

```
begin
├─ repeat
│   └─ switch do
│       └─ case načtení formuláře ze skeneru
│           └─ 1-2-5
│       └─ case vyhledání formuláře dle názvu
│           └─ 1-3-5
│       └─ case otevřít uložený formulář
│           └─ 1-4-6
└─ until aplikace je ukončena;
```

Plán 2: Načtení formuláře za pomoci skeneru.

```
begin
├─ 2.1
├─ 2.2
└─ 2.3
```

Plán 3: Vyhledání formuláře dle klíčových slov.

```
begin
├─ 3.1
├─ 3.2
└─ 3.3
```

Plán 5: Výběr formuláře, z nabízených variant, které splnily kritéria. vyhledávání.

```
begin
├─ 5.1
├─ 5.2
└─ 5.3
```

Plán 5.1: Zobrazení formulářů, které splnily kritéria pro vyhledávání, nebo shodu se skenovaným formulářem.

```
begin
├─ 5.1.1
├─ 5.1.2
└─ 5.1.3
```


Plán 5.3: Vybrání, jak bude formulář vyplňován.

```
begin
  | if dostupný then
  |   | 5.3.1
  |   | if dostupný then
  |   |   | 5.3.2
  |   |   | if dostupný then
  |   |   |   | 5.3.3
  |   |   |   | 6
```

Plán 4: Otevření formuláře, který byl uložen před tím.

```
begin
  | 4.1
  | 4.2
  | 4.3
  | 4.4
```

Plán 6: Editace/vyplnění formuláře, který byl zvolen.

```
begin
  | 6.1
  |   repeat
  |     | 6.2 or 6.3 or 6.4 or 6.5 or 6.5
  |     until uživatel neukončí editaci;
  | 6.7
```

Plán 6.3: Vymazání údajů, které byly vyplněny.

```
begin
  | 6.3.1
  | 6.3.2
```

Plán 6.4: Uložení rozpracovaného formuláře.

```
begin
  | 6.4.1
  | 6.4.2
```

Plán 6.5: Vytisknutí formuláře.

```
begin
  | 6.5.1
  | 6.5.2
  | 6.5.3
  | 6.5.4
```

Plán 6.6: Zobrazení náhledu formuláře včetně toho, co již bylo vyplněno.

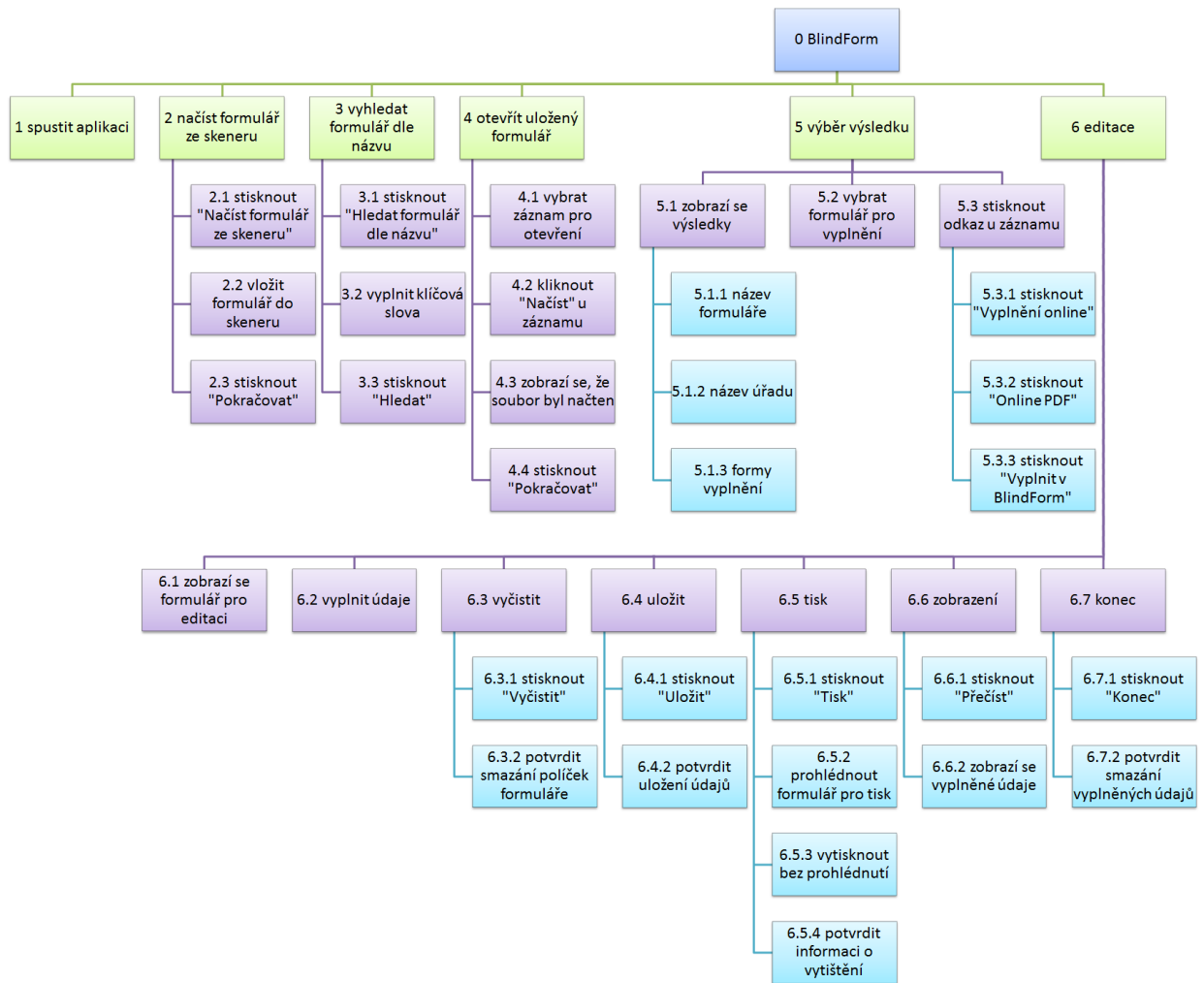
```
begin
  | 6.6.1
  | 6.6.2
```

Plán 6.7: Konec vyplňování.

begin

├ 6.7.1

└ 6.7.2



Obrázek 61: HTA aplikace

11 Příloha E

Testovací procedura

Před začátkem testu bude připravený počítač s naběhlou webovou stránkou prototypu.

Úkol 1 - Vyhledat formulář dle klíčových slov, vyplnit údaje a vrátit se na hlavní obrazovku:

- stisknout odkaz “Hledat formulář dle klíčových slov” na hlavní obrazovce
- do vyhledávacího políčka zadat “péče”
- stisknout tlačítko “Hledat”
- stisknout tlačítko “Vyplnit” u 1. výsledku - Žádost o příspěvek na péči
- vyplnit všechna políčka
- stisknout “Pokračovat” na stránce formuláře
- stisknout “Hlavní obrazovka” u menu formuláře
- stisknout “Ano” u oznámení, jestli chci ukončit editování

Úkol 2 - Načíst formulář ze skeneru, zobrazit náhled a vrátit se na hlavní obrazovku:

- stisknout odkaz “Načíst formulář ze skeneru” na hlavní obrazovce
- vložit formulář do skeneru
uživatel by měl říct, že by vložil formulář do skeneru
- stisknout tlačítko “Pokračovat” u oznámení o vložení formuláře do skeneru
moderátor udělá zvuk probíhajícího skenování
- stisknout tlačítko “Vyplnit” u 1. výsledku - Žádost o příspěvek na péči
- stisknout tlačítko “Pokračovat” na stránce formuláře
- stisknout tlačítko “Náhled” u menu formuláře po přečtení údajů stisknout tlačítko
“Zpět” na stránce náhledu
- stisknout “Hlavní obrazovka” u menu formuláře
- stisknout “Ano” u oznámení, jestli chci ukončit editování

Úkol 3 - Otevřít nejstarší uložený formulář, vytisknou ho a vrátit se na hlavní obrazovku:

- stisknout odkaz “Otevřít uložený formulář” na hlavní obrazovce
- stisknout tlačítko “Otevřít” u 3. výsledku (poslední) - Žádost o příspěvek na péči
- stisknout tlačítko “Pokračovat” u oznámení o načtení
- stisknout tlačítko “Pokračovat” na stránce formuláře
- stisknout tlačítko “Tisk” u menu formuláře
- stisknout tlačítko “Ano” u oznámení, jestli chci formulář vytisknout
moderátor napodobí zvuk tisknutí
- stisknout tlačítko “Hlavní obrazovka” u oznámení o tisku
- stisknout “Ano” u oznámení, jestli chci ukončit editování