

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta elektrotechnická

katedra počítačové grafiky a interakce

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student: **Bc. Michal Cerman**

Studijní program: Otevřená informatika (magisterský)  
Obor: Softwarové inženýrství

Název tématu: **Rozšíření aplikace mobilního rozhraní pro nevidomé (Blindshell) o  
přídavné moduly**

Pokyny pro vypracování:

Navrhněte a implementujte rozšiřující moduly Informace o stavu, Budík, Poznámky, Diktafon a Čtečka knih do již existující aplikace pro nevidomé BlindShell.

Výsledné moduly poté otestujte s nevidomými uživateli.

Poznámka: Implementaci proveďte v jazyce Java pro systém Android 4.0 a výše

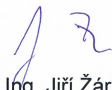
Seznam odborné literatury:

[1] Shaun K. Kane, Jacob O. Wobbrock and Richard E. Ladner, Usable Gestures for Blind People: Understanding Preference and Performance, Conference on Human Factors in Computing Systems, 2011


[2] Tiago Joao Vieira Guerreiro, Joao Oliveira, Joao Benedito, Hugo Nicolau, Joaquim A. Jorge, Daniel Gonçalves, Blind People and Mobile Keypads: Accounting for Individual Differences INTERACT'11 Proceedings of the 13th IFIP TC 13 international conference on Human-computer interaction - Volume Part I, Pages 65-82

Vedoucí: Ing. Daniel Novák, Ph.D.

Platnost zadání: do konce letního semestru 2014/2015

  
prof. Ing. Jiří Žára, CSc.  
vedoucí katedry



  
prof. Ing. Pavel Ripka, CSc.  
děkan

V Praze dne 25. 9. 2013



Diplomová práce



České  
vysoké  
učení technické  
v Praze

**F3**

Fakulta elektrotechnická  
Katedra počítačové grafiky a interakce

# Rozšíření aplikace mobilního rozhraní pro nevidomé (BlindShell) o přídatné moduly

**Bc. Michal Cerman**

Studijní program: Otevřená informatika, Magisterský

Obor: Softwarové inženýrství

Duben 2014

Vedoucí práce: Ing. Daniel Novák Ph.D.



## Poděkování / Prohlášení

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu této diplomové práce, Ing. Danieľu Novákovi Ph.D., a Ing. Petru Svobodníkovi za věcné připomínky a rady v průběhu její tvorby. Dále děkuji Zdeňku Bajtlovi, Michalu Jelínkovi a Jiřímu Ježkovi ze sdružení SONS a Martinu Procházkovi ze střediska Dědina za konzultace a vstřícnost. Děkuji také rodině a přátelům za jejich podporu při studiu.

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

Ve Dvoře Králové nad Labem dne 29. 4. 2014

.....

## Abstrakt / Abstract

Rozhraní BlindShell umožňuje nevidomým a slabozrakým uživatelům pohodlně ovládat dotykový mobilní telefon s operačním systémem Android pouze několika jednoduchými gesty. Uživatelům jsou tak zpřístupněny základní funkce telefonu. Současné mobilní telefony jsou však všestranná zařízení a málokdo je používá pouze k volání nebo psaní krátkých zpráv. Také nevidomí uživatelé stále častěji požadují pokročilé funkce, které jim usnadní každodenní život. Tato práce se zabývá rozšířením rozhraní BlindShell o aplikace Informace o stavu, Budík, Poznámky, Diktafon a Čtečka knih. Tyto aplikace byly vybrány jako nejvíce potřebné na základě dříve provedeného uživatelského průzkumu. V dokumentu je zahrnut také průběh a výsledky testování použitelnosti v terénu.

**Klíčová slova:** blindshell; diplomová práce

BlindShell provides a simple user interface for visually impaired people, that allows them to control a cell phone with Android via few simple touch gestures. Users can make calls and send short messages easily. Nevertheless, modern cell phones usually offer much more than this and visually impaired people would like to use those additional functions that would make their lives easier, too. This thesis deals with extending the BlindShell with following applications: Information about state, Alarm clock, Notes, Voice recorder and Book reader. The selection of these most wanted applications is based on the previous user research. The field usability testing of these applications is included in this document.

**Keywords:** blindshell; master thesis

**Title translation:** Extension of Mobile Interface for Blind Users (Blind-Shell)

# Obsah /

<b>1 Úvod</b> .....	1		
<b>2 Popis rozhraní a vymezení cíle práce</b> .....	2		
2.1 Popis rozhraní BlindShell.....	2		
2.1.1 Vestavěná klávesnice.....	3		
2.1.2 Náповěda.....	3		
2.2 Vymezení cíle práce.....	4		
2.2.1 Informace o stavu.....	4		
2.2.2 Budík.....	4		
2.2.3 Poznámky .....	4		
2.2.4 Diktafon.....	4		
2.2.5 Čtečka knih .....	4		
<b>3 Analýza a návrh řešení</b> .....	5		
3.1 OS Android .....	5		
3.2 Oprávnění .....	5		
3.3 Aplikační komponenty .....	5		
3.3.1 Activity.....	6		
3.3.2 Service.....	7		
3.3.3 Content provider.....	9		
3.3.4 Broadcast receiver .....	9		
3.4 Soubor Android Manifest.....	9		
3.5 Zdroje dat .....	10		
3.6 Datová úložiště.....	10		
3.7 Komponenty BlindShell .....	11		
3.7.1 Aplikační komponenty... ..	11		
3.7.2 Komponenty uživatelského rozhraní .....	12		
3.8 Případy užití aplikací.....	12		
3.8.1 Informace o stavu.....	12		
3.8.2 Budík.....	13		
3.8.3 Poznámky .....	17		
3.8.4 Diktafon .....	19		
3.8.5 Čtečka knih .....	20		
<b>4 Implementace</b> .....	24		
4.1 Obecné součásti aplikací.....	24		
4.2 Informace o stavu .....	25		
4.3 Budík .....	27		
4.4 Poznámky .....	28		
4.5 Diktafon .....	30		
4.6 Čtečka knih .....	32		
<b>5 Testování</b> .....	35		
5.1 Testování použitelnosti v terénu.....	35		
5.2 Cíl testování.....	35		
5.3 Příprava testování .....	36		
5.3.1 Nastavení.....	36		
5.3.2 Plánovaný průběh.....	36		
5.3.3 Screener .....	37		
5.3.4 Pre-test dotazník .....	39		
5.3.5 Dotazník pro rozhovor po telefonu .....	40		
5.3.6 Závěrečný test.....	44		
5.3.7 Závěrečné interview .....	44		
5.4 Provedení testování .....	46		
5.5 Nalezené problémy a chyby....	46		
5.6 Zpracování logů .....	51		
5.6.1 Dotyková gesta.....	52		
5.7 Závěr testování .....	54		
<b>6 Závěr</b> .....	57		
<b>Literatura</b> .....	59		
<b>A Zkratky</b> .....	61		
<b>B Průběh testování</b> .....	62		
<b>C Obsah příloženého CD</b> .....	89		





# Kapitola 1

## Úvod

Podle aktuálních odhadů žije na světě přibližně 285 milionů zrakově postižených lidí. Z tohoto počtu je přibližně 39 milionů lidí nevidomých [19]. V České republice se počet nevidomých odhaduje na tisíce až desetitisíce [11–12].

Mobilní telefony se v posledních letech staly nepostradatelnou součástí života téměř každého člověka. Současný trend v této oblasti je takový, že telefony s dotykovým displejem už prakticky vytlačily z trhu telefony s hardwarovými tlačítky. Tyto telefony jsou však primárně navrženy pro vidící část populace a nevidomí či slabozrací mají s ovládáním takového telefonu pochopitelně problémy. Tyto problémy pramení převážně ze skutečnosti, že dotykový displej ze své podstaty postrádá pro nevidomé tolik potřebnou hmatovou odezvu. Zdánlivě vhodným řešením by mohly být telefony, které kombinují dotykový displej a hardwarovou „qwerty“ klávesnici (např. přístroje značky BlackBerry). Tento typ telefonů je však pro nevidomé nevhodný hlavně z důvodu malých a špatně nahmatatelných tlačítek na klávesnici.

Nejen z výše popsaných důvodů používá i v současné době stále vysoké procento nevidomých starší telefony s hardwarovou alfanumerickou klávesnicí (typicky telefony značky Nokia). Je zřejmé, že v následujících několika měsících až letech budou nuceni přejít na telefony s dotykovým displejem. Je proto potřeba přijít s řešením, které bude v první řadě snadno ovladatelné a také cenově dostupné pro všechny. Takovým řešením je BlindShell, mobilní aplikace pro Android OS speciálně upravená pro potřeby nevidomých.

Základy mobilní aplikace BlindShell vznikly jako diplomová práce Ing. Petra Svobodníka na začátku roku 2013 [14]. Byla implementována a otestována aplikace, která umožňuje nevidomým uživatelům pohodlně ovládat dotykový mobilní telefon několika jednoduchými gesty a s pomocí hlasového výstupu. V této první fázi vývoje aplikace umožňovala využívat pouze nejzákladnější funkce telefonu, tedy volání a sms zprávy. Obsahovala také unikátní klávesnici přizpůsobenou přímo pro nevidomé. Za tohoto stavu vývoje jsem se k projektu přidal a rozhodl se rozhraní rozšířit o další potřebné aplikace, jejichž vývoj je součástí této diplomové práce.

## Kapitola 2

### Popis rozhraní a vymezení cíle práce

#### 2.1 Popis rozhraní BlindShell

BlindShell je mobilní aplikace, která poskytuje jednoduché rozhraní pro ovládání mobilního telefonu s operačním systémem Android pro zrakově postižené uživatele. Je vyvíjena primárně pro systém Android verze 4 a vyšší. Jedná se o tzv. *Launcher*. Tento výraz značí aplikaci, která uživateli slouží jako výchozí bod a odkud si volí další aplikace. Jinými slovy je to „domovská obrazovka“, která je vyvolána stisknutím klávesy Home umístěné na každém telefonu s OS Android. Myšlenkou je zamezit nevidomému uživateli vystoupení z prostředí, protože by to znamenalo nemožnost používat naše gesta a hlasový výstup pro interakci s telefonem. Možnost vystoupení z prostředí pochopitelně existuje, je však určena převážně pro nejnnutnější nastavení telefonu vidícím člověkem a pro běžné uživatele je skryta v pokročilém nastavení aplikace.

Samotné prostředí je tvořeno seznamem položek, přičemž jedna obrazovka představuje vždy právě jednu položku. Mezi položkami je možné se pohybovat o jednu směrem vlevo či vpravo krátkým dotykem do levé nebo pravé části displeje. Pro výběr či potvrzení dané položky slouží gesto dlouhý dotyk jedním prstem kdekoliv na displeji. Tím se buď provede daná akce nebo se zobrazí další seznam položek se stejným principem ovládání jako ten na předchozí úrovni. Pro návrat zpět nebo přechod na nižší úroveň je definováno gesto dlouhý dotyk dvěma prsty kdekoliv na displeji.



Obrázek 2.1. Ukázka prostředí BlindShell, aplikace *Volání*, *Zprávy* a *Nastavení*.

Každá položka je ozvučena pomocí technologie *TextToSpeech* (zkratka TTS), což je technologie využívající hlasovou syntézu pro vytvoření zvukové verze použitého textu [16]. Pro doplnění odezvy jsou použity také vibrace a zvuky.

V celém prostředí je použito velmi jednoduché grafické rozhraní, kdy na je na černém pozadí zobrazen bílý text dané položky. Černé pozadí zajišťuje nižší spotřebu baterie zařízení a text je zde uveden jako doplňující informace pro případné uživatele se zbytky zraku. Do budoucna je plánována grafická úprava rozhraní tak, aby byly obsažené informace pro slabozraké uživatele čitelné co nejlépe a ještě více se zvýšila jeho použitelnost.

### ■ 2.1.1 Vestavěná klávesnice

BlindShell obsahuje také unikátní vestavěnou klávesnici. Ta funguje na podobném principu jako funkce *Explore By Touch*, která je známá z jiných mobilních aplikací pro nevidomé a slabozraké [8].

Uživatel přiloží jeden prst na displej telefonu a pohybuje s ním, dostává přitom pomocí hlasové odezvy informace o tom, na kterém tlačítku se právě nachází. Jakmile najde požadovaný symbol, skupinu symbolů nebo akci, stačí přituknout druhým prstem kdekoliv na displeji. Dalším přitukáváním je pak cyklicky procházena skupina symbolů nebo akcí na vybraném tlačítku. Pro výběr stačí oddálit oba prsty od displeje. Tento systém psaní se ukázal jako rychlý a zároveň odolný vůči náhodným překlepům.



**Obrázek 2.2.** Ukázka klávesnice při psaní zprávy a při psaní čísla.

### ■ 2.1.2 Náповěda

Nedílnou součástí rozhraní je také nápověda, kterou lze kdykoliv vyvolat dlouhým stiskem zamykacího tlačítka. Jedná se opět o seznam položek, v tomto případě částí textu, mezi kterými se lze pohybovat stejným způsobem jako v ostatních seznamech v prostředí. Nápověda je různá pro jednotlivé aplikace. [13]

## 2.2 Vymezení cíle práce

Cílem práce je vytvořit aplikace *Informace o stavu*, *Budík*, *Poznámky*, *Diktafon* a *Čtečka knih*, které budou součástí rozhraní BlindShell a budou dodržovat jednotné ovládání, zvuky a další prvky použité v celém rozhraní. Finální struktura funkcí aplikací bude konzultována s odborníky z organizace SONS<sup>1)</sup> a ze střediska Dědina<sup>2)</sup>. Aplikace budou připraveny k použití v rozhraní BlindShell v české i anglické verzi.

### 2.2.1 Informace o stavu

Aplikace bude obsahovat informace o aktuálním stavu baterie v procentech, o síle GSM signálu, zobrazí název operátora a zobrazí informace o připojení k bezdrátové síti. Bude zde také informace o aktuálním datu a čase. Zobrazené informace se budou dynamicky měnit.

### 2.2.2 Budík

Tato aplikace umožní uživateli nastavit upozornění na určitý čas. Zadání času bude realizováno pomocí vestavěné klávesnice. Budíku bude možné nastavit opakování každý den, nastavitelná bude také hlasitost a tón upozornění. Při upozornění bude možné ho odložit o 5 minut.

### 2.2.3 Poznámky

Aplikace umožní přidávat libovolné poznámky, jejichž text bude zadán opět pomocí vestavěné klávesnice. Implementován bude také seznam poznámek, ve kterém si uživatel bude moci poznámky prohlížet, upravovat, mazat a odesílat pomocí SMS zprávy.

### 2.2.4 Diktafon

Hlavní funkcí dikfatonu bude možnost vytvářet zvukové nahrávky, telefon bude tedy po určitý čas snímat zvuk pomocí vestavěného mikrofону. V paměti telefonu bude vytvořena složka určená pro ukládání nahrávek. Součástí bude také jednoduchý přehrávač hudebních souborů, který umožní nahrávky přehrát, přejmenovat a smazat.

### 2.2.5 Čtečka knih

Uživatel bude moci s pomocí této aplikace číst textové soubory ve formátech TXT a TXD. V paměti telefonu bude vytvořena složka, ze které bude aplikace načítat seznam knih. Čtení knihy bude realizováno pomocí technologie *TextToSpeech*. V průběhu čtení bude možné zvyšovat či snižovat jeho rychlost a posouvat se po určitých částech, případně po kapitolách. U každé knihy bude možné nastavit typ kódování textu a budou zde zobrazeny informace o velikosti knihy.

<sup>1)</sup> Sjednocená organizace nevidomých a slabozrakých ČR, <http://www.sons.cz>.

<sup>2)</sup> Pobytové rehabilitační a rekvalifikační středisko pro nevidomé Dědina, o.p.s., <http://www.dedina.cz>.

# Kapitola 3

## Analýza a návrh řešení

V této kapitole se zaměřím na analýzu operačního systému Android a rozhraní BlindShell. To by mi mělo pomoci si ujasnit, jaké komponenty budou vhodné pro použití při implementaci zadaných aplikací. Také zde uvedu případy užití jednotlivých aplikací, které budou sloužit pro detailnější popis jejich functionality.

### 3.1 OS Android

Systém Android poskytuje framework, který umožňuje vývojářům vytvářet inovativní aplikace a hry pro mobilní zařízení v prostředí programovacího jazyka Java. Pro vývoj jsou používány nástroje Android SDK, které slouží ke kompilaci zdrojového kódu do APK balíčku. Vznikne tak soubor s příponou `.apk`, který zahrnuje veškerý obsah aplikace a je připravený pro instalaci na zařízení s OS Android. Na zařízení jsou aplikace spouštěny ve vlastním virtuálním stroji, který běží na linuxovém jádru. [7, 10]

### 3.2 Oprávnění

Android je upravený víceuživatelský systém Linux, ve kterém každá aplikace zastupuje odlišného uživatele. Jednotlivé aplikace mají tedy po instalaci na zařízení definována svá vlastní oprávnění. Je zde použit *Princip nejnižších privilegií*, ve výchozím stavu jsou tedy nastavena pouze taková oprávnění, která jsou nezbytně nutná pro vykonávání funkcí aplikace. [17, 7]

### 3.3 Aplikační komponenty

Výhodnou vlastností Androidu je možnost využít část jiné aplikace ve své aplikaci. Je tím omezeno opakované vytváření stejné funkcionality a vývojářům to často usnadňuje práci. Je tedy výhodné vytvářet komponenty, které mohou být použity v různých aplikacích. Pokud například potřebujeme v naší aplikaci zachytit snímek z fotoaparátu, není nutné vytvářet vlastní komponentu, která tuto funkci implementuje. Stačí ze své aplikace spustit již existující, která je použita např. v aplikaci Fotoaparát. Tato komponenta vrátí po ukončení zachycený snímek připravený k dalšímu použití. Z pohledu uživatele je použitá komponenta pro zachycení snímku součástí naší aplikace.

Aplikační komponenty jsou základními prvky pro vývoj Android aplikace. Každá komponenta představuje jiný bod, skrz který může systém vstupovat do aplikace a má svoji specifickou roli. Pomáhají tak definovat celkové chování aplikace.

Existují celkem čtyři typy aplikačních komponent: *Activity*, *Service*, *Content provider* a *Broadcast receiver*, přičemž každá z nich slouží k jinému účelu. [18, 7, 10]

### 3.3.1 Activity

*Activity*, česky aktivita, je základní vizuální komponenta a reprezentuje jednu obrazovku aplikace. Aplikace tedy obvykle obsahuje několik různých aktivit s různou funkcionalitou a obsahem. Samozřejmě by šlo použít pouze jednu aktivitu a průběžně měnit její obsah. Taková architektura je však nežádoucí a je to mnohem pracnější cesta. Nespornou výhodou je navíc již zmiňovaná možnost využít ve své aplikaci část jiné aplikace, což je právě zavolání aktivity z jiné aplikace a předání potřebných parametrů. Příkladem může být kliknutí na webový odkaz v naší aplikaci, po kterém je spuštěna hlavní aktivita z internetového prohlížeče a je jí předána adresa webové stránky jako parametr.

Jelikož je aktivita vizuální komponenta a patří do prezentační vrstvy aplikace, je jí přiřazeno okno pro vykreslení uživatelského rozhraní. To typicky zaplňuje celý displej zařízení, může však být i menší než obrazovka a plout nad ostatními okny.

V aplikacích bývá typicky jedna z aktivit označena jako *main*, tedy hlavní. Ta je uživateli zobrazena hned jako první po spuštění aplikace. Aktivita pak může spouštět další aktivity pro provádění různých akcí. Pokaždé, když je spuštěna nová aktivita, je uložena do speciálního zásobníku (*back stack*) a předchozí aktivita je pozastavena. Zásobník dodržuje princip základního mechanismu LIFO (*last in, first out* - poslední dovnitř jde první ven). Jakmile chce tedy uživatel dokončit akci nebo se vrátit zpět, stiskne tlačítko *back*, aktuální aktivita je ukončena a odstraněna ze zásobníku a zobrazí se předchozí aktivita umístěná nyní na vrcholu zásobníku.

Aktivita má svůj životní cyklus znázorněný na obrázku 3.2. Pochopení životního cyklu aktivity a jeho řízení je stěžejní pro vývoj silné a flexibilní aplikace. Aktivita se v podstatě může nacházet v následujících třech stavech:

- **Resumed.** Aktivita je na popředí, je zobrazena na displeji a uživatel s ní pracuje.
- **Paused.** Na popředí je sice jiná aktivita, se kterou uživatel pracuje, ale tato aktivita je pod ní viditelná. Je to způsobené tím, že aktivita v popředí nezabírá celou plochu displeje nebo je průhledná. Je stále „živá“ (objekt je uložen v paměti, jsou zachovány všechny její stavy a informace), ale může být v extrémních případech ukončena systémem v případě velmi nízkého stavu volné paměti.
- **Stopped.** Aktivita je kompletně překrytá jinou aktivitou a je tedy na pozadí. Je také stále „živá“, ale může být ukončena v případě potřeby uvolnit paměť v systému.

Systém ve stavech *Paused* a *Stopped* ukončuje aktivity zavoláním metody `finish()` nebo jednoduše zabitím procesu. V případě potřeby opětovného spuštění musí být aktivita znovu vytvořena.

Každá vlastní aktivita, tedy třída, která dědí z třídy `Activity`, obsahuje metody pro řízení jejího životního cyklu. Těmi jsou `onCreate()`, `onStart()`, `onResume()`, `onPause()`, `onStop()`, `onRestart()` a `onDestroy()`. Celý život aktivity probíhá mezi voláním metod `onCreate()` a `onDestroy()`, aktivita je viditelná mezi voláním `onStart()` a `onStop()` a uživatel s ní může pracovat mezi voláním `onResume()` a `onPause()`. Všechny uvedené metody si vývojář může předefinovat podle vlastních potřeb. Například pokud chceme, aby se v naší aplikaci při uvedení aktivity na popředí přehrál zvuk, stačí předefinovat metodu `onResume()` takto:

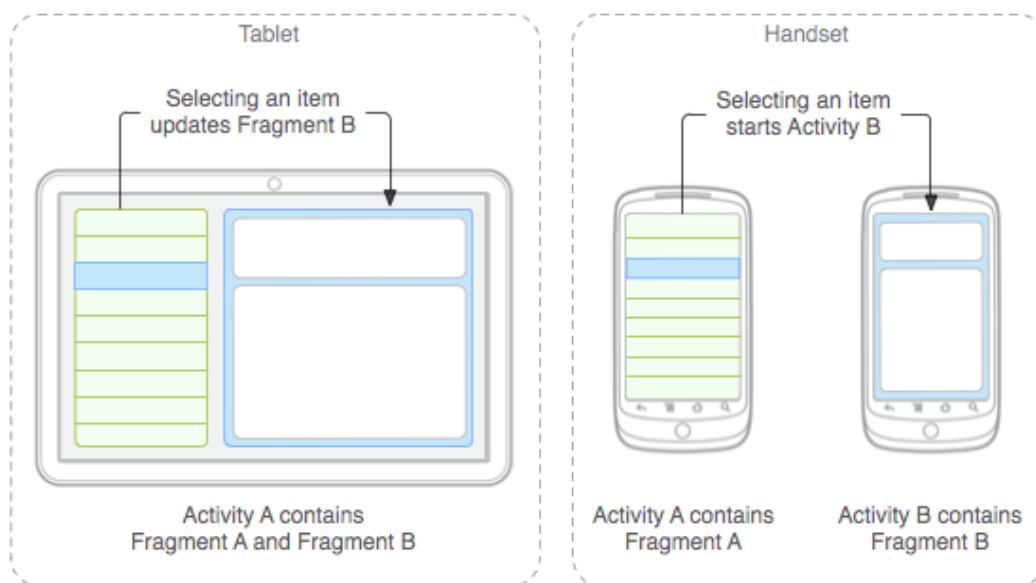
```

@Override
protected void onResume() {
    super.onResume();
    playSound();    // Aktivita je nyní na popředí, přehraj zvuk.
}

```

[18, 7, 6]

Součástí aktivity může být také prvek představený v Androidu 3.0, **Fragment**. Jedná se o vrstvu, která se v hierarchii nachází mezi **Activity** a **View**. Fragments lze vnímat jako součást aktivity, která má svůj vlastní životní cyklus a přijímá vlastní vstupy. Aktivita může obsahovat několik fragmentů, které mohou být přidávány a odebírány v průběhu jejího života. Fragment pak může být znovupoužit ve více aktivitách. Na obrázku 3.1 je znázorněn typický příklad použití fragmentů. Zařízení s větším displejem (na obrázku 3.1 vlevo) zdánlivě zobrazuje v jeden okamžik dvě aktivity současně. Jelikož však aktivita vždy reprezentuje jednu obrazovku, jedná se ve skutečnosti o jednu aktivitu, která obsahuje dva fragmenty. Na mobilním telefonu (na obrázku 3.1 vpravo) jsou pak z důvodu menšího prostoru na displeji stejné fragmenty rozděleny do dvou aktivit a nelze je vidět současně. [5]

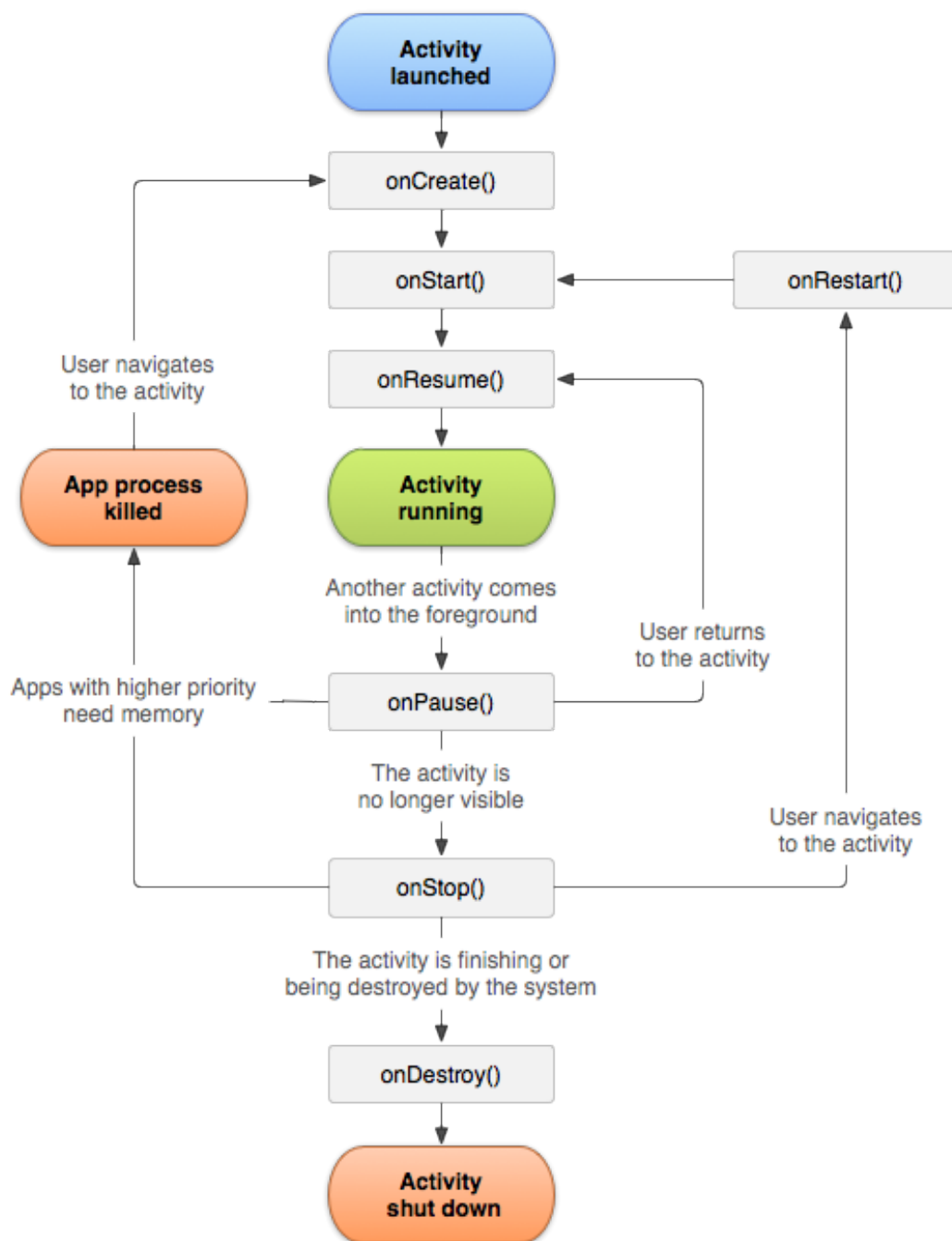


**Obrázek 3.1.** Příklad použití fragmentů. [5]

Aktivity jsou nedílnou součástí každé aplikace pro OS Android a jsou velmi potřebné i v rozšiřujících modulech aplikace BlindShell. Neméně důležité jsou fragmenty, které lze využít například pro tvorbu položek v menu jednotlivých aplikací a dalších seznamech.

### ■ 3.3.2 Service

*Service* neboli služba je komponenta, která umožňuje provádět dlouhotrvající operace na pozadí. Pro uživatele není viditelná a běží i mimo naši aplikaci. Její funkce není



Obrázek 3.2. Životní cyklus aktivity. [6]

vázána na grafické rozhraní. Může se jednat například o stahování souboru z internetu nebo přehrávání hudby. [18, 7]

V rozhraní BlindShell se tato komponenta nabízí pro implementaci aplikací *Čtečka knih* a *Diktafon*. Zde by byla čtena kniha resp. nahráván zvuk z mikrofону a uživatel by se současně mohl pohybovat mezi jinými aktivitami v rozhraní. Toto použití se však v daném kontextu ukázalo jako nevhodné, protože celé prostředí obsahuje hlasovou odezvu a v případě možnosti opustit dané aktivity by bylo čtení knihy i nahrávání zvuku pro uživatele prakticky nepoužitelné.



Pro implementaci požadovaných aplikací pro rozhraní BlindShell nebude tedy potřeba využívat komponentu *service*.

### ■ 3.3.3 Content provider

Aplikační komponenta *content provider* spravuje veškerá sdílená data. Taková data mohou být uložena v souborovém systému, v SQLite databázi, na webu nebo ve kterémkoliv jiném perzistentním úložišti, do kterého má aplikace přístup. Skrz tuto komponentu mohou aplikace k datům přistupovat nebo je dokonce modifikovat, pokud na to mají příslušná oprávnění. Systém Android poskytuje například *content provider* implementovaný ve třídě `ContactsContract`, který poskytuje informace o uživatelských kontaktech uložených v paměti telefonu. Aplikace s příslušnými právy tak může číst a upravovat informace o konkrétním kontaktu. [18, 7]

Tato komponenta by byla vhodná pro použití při implementaci aplikací *Budík*, *Poznámky*, *Čtečka knih* a *Diktafon*, avšak za předpokladu, že by bylo potřeba sdílet data těchto aplikací s jinými aplikacemi mimo rozhraní BlindShell. Struktura celého rozhraní má však podobu jedné Android aplikace, která obsahuje všechny její součásti. Pokud by byly jednotlivé aplikace rozhraní zároveň samostatnými Android aplikacemi, pak by se dalo nad použitím vlastního *content provideru* uvažovat. V současném stavu rozhraní taková komponenta ale není potřebná a při implementaci zadaných aplikací nebude použita.

### ■ 3.3.4 Broadcast receiver

Poslední ze čtyř základních komponent je *broadcast receiver*, který „poslouchá“ a reaguje na události oznámené napříč celým systémem. Typickým příkladem je oznámení o nízkém stavu baterie nebo vypnutí displeje telefonu. Kromě těchto systémových oznámení lze v aplikacích definovat i vlastní oznámení a informovat tak jiné aplikace například o tom, že data byla stažena a jsou připravena k použití a podobně. Přestože *broadcast receiver* nemůže zobrazit grafické rozhraní, může vytvořit upozornění, které se zobrazí v notifikační liště zařízení. Častěji je však propojen s další komponentou, například aktivitou, a té pouze předává informaci o dané události. Je tedy již na aktivitě, aby na displeji zobrazila například upozornění o nízkém stavu baterie a varovala tak uživatele. [18, 7]

V rozhraní BlindShell je *broadcast receiver* vhodný pro použití v aplikaci *Informace o stavu*, kde lze tímto způsobem dynamicky získávat informace o stavu baterie, síle mobilního signálu a stavu bezdrátové sítě. Dále je vhodný pro použití v aplikaci *Budík*, kdy bude při aktivovaném budíku a při dosažení požadovaného času odeslán broadcast a spustí se upozornění.

## ■ 3.4 Soubor Android Manifest

Pro použití výše uvedených aplikačních komponent v aplikaci je nutné systému sdělit, že existují. K tomu je určen konfigurační soubor `AndroidManifest.xml`, který zejména umožňuje:

- Deklaraci aplikačních komponent.

- Určení potřebných oprávnění pro aplikaci, například přístup k internetu nebo přístup ke kontaktům uživatele.
- Určení minimální verze systému Android potřebné pro běh aplikace.
- Zavedení knihoven, které jsou potřeba pro běh aplikace (například knihovna Google Maps).

[18, 7, 10]

## 3.5 Zdroje dat

Android aplikace obvykle obsahuje také *resources* neboli zdroje, které jsou oddělené od zdrojového kódu. Mohou to být textové řetězce, obrázky, zvukové soubory a cokoliv, co je spojené s vizuální prezentací aplikace. Patří sem také šablony, styly, barvy, menu nebo animace pro grafické rozhraní definované v souborech XML. Pomocí aplikačních zdrojů lze snadno aktualizovat různé charakteristiky aplikace bez nutnosti měnit zdrojový kód a také vytvořit alternativní verze pro různá zařízení, která se mohou lišit například velikostí displeje, nebo jednoduše vytvořit různé jazykové mutace aplikace.

V rozhraní BlindShell bude vhodné používat aplikační zdroje nejen pro vytvoření šablon pro jednotlivé aktivity, ale také pro zavedení zvuků pro aplikaci *Budík* a zejména oddělení české a anglické verze aplikace. [18, 7]

## 3.6 Datová úložiště

Android nabízí několik možností, jak ukládat aplikační data. Je důležité vybrat vhodné řešení v závislosti například na objemu dat nebo zda mají být data přístupná i z jiných aplikací. K dispozici jsou následující typy úložišť:

- **Shared Preferences.** Uložení privátních primitivních dat jako dvojice klíč-hodnota. Vhodné pro malé objemy dat, typicky nastavení aplikací. V rozhraní BlindShell může být použito pro uložení nastavení budíku.
- **Internal / External storage.** Uložení souborů v úložišti telefonu. V případě externího úložiště jsou data dostupná i z jiných aplikací. V rozhraní BlindShell může být použito jako úložiště nahrávek z diktafonu a knih.
- **SQLite databáze.** Uložení strukturovaných dat v privátní databázi. Vhodné pro větší objemy dat. V rozhraní BlindShell může být použito pro uložení poznámek nebo informací o knihách ve čtečce knih.
- **Připojení k síti.** V Androidu lze přistupovat také k datům uloženým v síti nebo na webu. V rozhraní BlindShell nelze použít, protože se zde zatím nepoužívá přístup k síti a internetu.

[3, 10]

## 3.7 Komponenty BlindShell

Rozhraní BlindShell obsahuje vlastní komponenty, které jsou určeny k dalšímu použití při implementaci nových aplikací a funkcí. V této sekci bych rád některé z nich představil. Budou to především komponenty vhodné k použití při implementaci aplikací zadaných v této práci.

### 3.7.1 Aplikační komponenty

Tyto komponenty rozšiřují seznam základních komponent vhodných pro použití jako základní stavební prvky aplikací. Komponenty jsou připraveny pro znovupoužití při vytváření nových aplikací.

- **BlindAppActivity.** Tato komponenta nahrazuje standardní komponentu Androidu `Activity`. Rozšiřuje ji o funkce potřebné obecně v celém rozhraní. Jedná se například o zrušení systémových dialogů (např. informace o nízkém stavu baterie, připojení sluchátek, stav kreditu po ukončení hovoru a další), které nejsou ozvučeny a pro nevidomého uživatele jsou tedy problémem. Jsou zde také implementovány metody, které definují výchozí akce pro dotyková gesta jednotná pro celé rozhraní.
- **BlindAppItem.** Tato komponenta opět rozšiřuje standardní komponentu `Activity` a přidává potřebné funkce a dotyková gesta. Slouží jako kontejner pro položky menu v dané aplikaci.
- **BlindAppMenuItem.** Rozšiřuje speciální komponentu Androidu, `Fragment`. Tvoří položku aplikačního menu, ze kterých je vytvořen seznam ovladatelný pomocí definovaných gest. Po potvrzení položky seznamu může být vytvořen nový seznam na další úrovni, který má opět stejnou funkcionalitu. Takto lze tedy jednoduše definovat stromovou strukturu aplikačního menu. Potvrzením lze také spustit novou aktivitu nebo zobrazit dialog tvořený komponentou `BlindAppDialog`.
- **BlindListFragment.** Tato komponenta rozšiřuje standardní `ListFragment` opět o dotyková gesta. Představuje seznam položek, které mohou být tvořeny jak daty získanými z komponenty *content provider* (zprávy, kontakty a další), tak daty vlastními definovanými v objektu `Cursor`.
- **BlindAppDialog.** Komponenta, která opět rozšiřuje standardní dialog z Androidu a přidává mu mimo jiné možnost ovládání dotykovými gesty. Představuje plovoucí okno, které se při vyvolání zobrazí na popředí přes celý displej. Používá se typicky při zobrazení nabídky k položce seznamu, nastavení prostředí, k vytvoření potvrzovacího dialogu a podobně.
- **BlindKeyboard.** Představuje unikátní klávesnici rozhraní BlindShell, která implementuje vlastní logiku rozpoznávání gest. Ovládání je založeno na principu *Explore By Touch*. Jednotlivá tlačítka jsou tvořena komponentami typu `BlindButton`. Rozložení klávesnice se liší na základě typu vstupního pole, funkce akčních tlačítek umístěných ve spodní části displeje lze pak definovat podle aktuální potřeby.
- **GestureDetector.** Komponenta implementující rozpoznávání dotykových gest, která slouží pro ovládání prostředí. Je použita ve všech částech prostředí BlindShell.

### 3.7.2 Komponenty uživatelského rozhraní

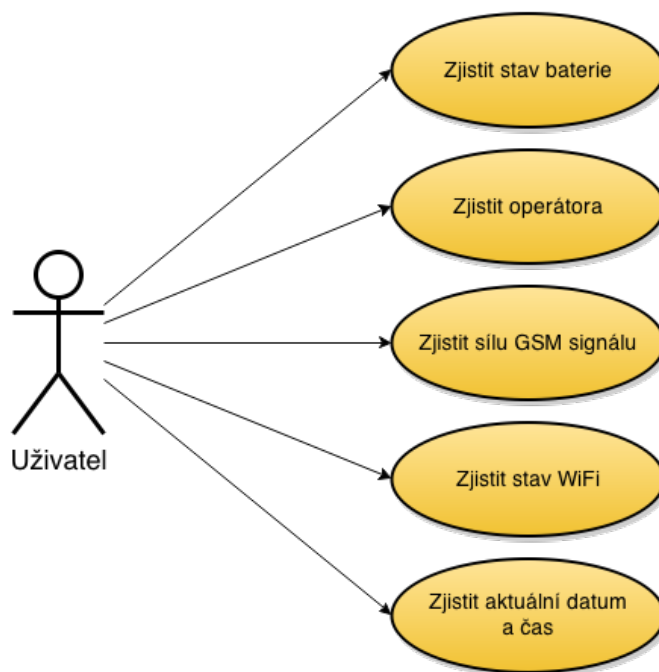
Vzhledem ke specifickým potřebám cílové skupiny uživatelů nejsou standardní komponenty Androidu pro uživatelské rozhraní příliš vhodné k použití. Proto byly vytvořeny nové komponenty, které umožňují jednoduše stavět rozhraní v jednotlivých aplikacích. Je možné s nimi pracovat stejně jako se standardními, ze kterých jsou odvozeny. Jedná se o tyto komponenty:

- **BlindRelativeLayout.** Představuje kontejner, do kterého lze umístit další komponenty uživatelského rozhraní. Odvozen od `RelativeLayout`.
- **BlindTextView.** Komponenta sloužící pro zobrazení libovolného textu s definovanými parametry. Odvozena od `TextView`.
- **BlindButton.** Představuje tlačítko reagující na `onClick` události. Odvozen od `Button`.
- **BlindRadioButton.** Představuje tlačítko typu radio, odvozen od `RadioButton`.

## 3.8 Případy užití aplikací

V této části se zaměřím na vytvoření modelu případů užití jednotlivých aplikací, který bude sloužit k popisu jejich chování z pohledu uživatele. Aktérem je ve všech případech běžný uživatel systému.

### 3.8.1 Informace o stavu



Obrázek 3.3. Diagram případů užití aplikace *Informace o stavu*.

■ Případ užití: **Zjistit stav baterie.**

- **Popis:** Uživatel chce zjistit aktuální stav baterie telefonu.
- **Vstupní podmínky:** Žádné.
- **Úspěšný konec podmínky:** Uživatel zjistil stav baterie.
- **Hlavní scénář:**
  1. Uživatel vstoupí do aplikace *Informace o stavu*.
  2. Uživatel vstoupí na položku *Stav baterie*.
  3. Aplikace uživateli zobrazí a přečte informace o aktuálním stavu baterie v procentech, případně informace o nabíjení.
- **Alterativní scénář:** Žádný.

■ Případ užití: **Zjistit aktuální datum a čas.**

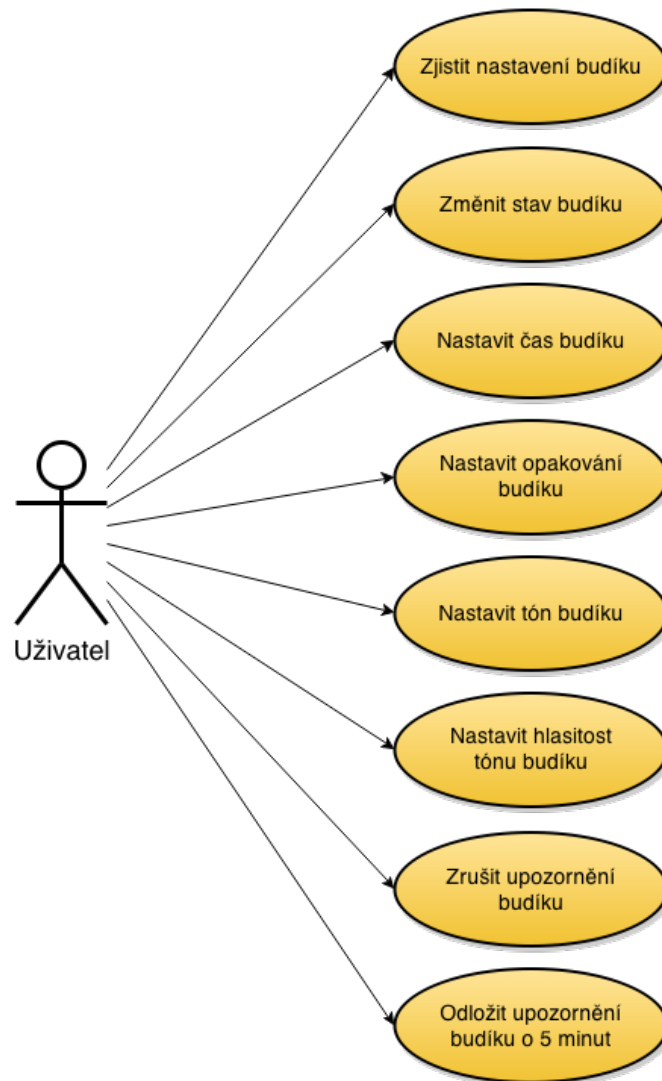
- **Popis:** Uživatel chce zjistit aktuální datum a čas nastavený v telefonu.
- **Vstupní podmínky:** Žádné.
- **Úspěšný konec podmínky:** Uživatel zjistil datum a čas.
- **Hlavní scénář:**
  1. Uživatel vstoupí do aplikace *Informace o stavu*.
  2. Uživatel vstoupí na položku *Datum a čas*.
  3. Aplikace uživateli zobrazí a přečte informace o aktuálním datu a čase nastaveném v telefonu.
- **Alterativní scénář:**
  1. Uživatel použije kdekoliv v prostředí BlindShell dotykové gesto dlouhé švihnutí zdola nahoru.
  2. Aplikace uživateli zobrazí a přečte informace o aktuálním datu a čase nastaveném v telefonu.

- Další případy užití (**Zjistit operátora**, **Zjistit sílu GSM signálu** a **Zjistit stav WiFi**) jsou obdobné jako **Zjistit stav baterie** a není třeba je více popisovat.

## ■ 3.8.2 Budík

■ Případ užití: **Zjistit nastavení budíku.**

- **Popis:** Uživatel chce zjistit stav budíku (aktivní, neaktivní), na jaký čas je nastaven a zda je nastaveno opakování.



Obrázek 3.4. Diagram případů užití aplikace *Budík*.

- **Vstupní podmínky:** Žádné.
- **Úspěšný konec podmínky:** Uživatel zjistil čas budíku, jeho stav a zda je nastavené opakování.
- **Hlavní scénář:**
  1. Uživatel vstoupí do aplikace *Budík*.
  2. Aplikace uživateli zobrazí a přečte informace o stavu budíku, o nastaveném času a případně o opakování, jestliže je nastaveno.
- **Alterativní scénář:** Žádný.
- **Případ užití: Změnit stav budíku.**
  - **Popis:** Uživatel chce změnit stav budíku.

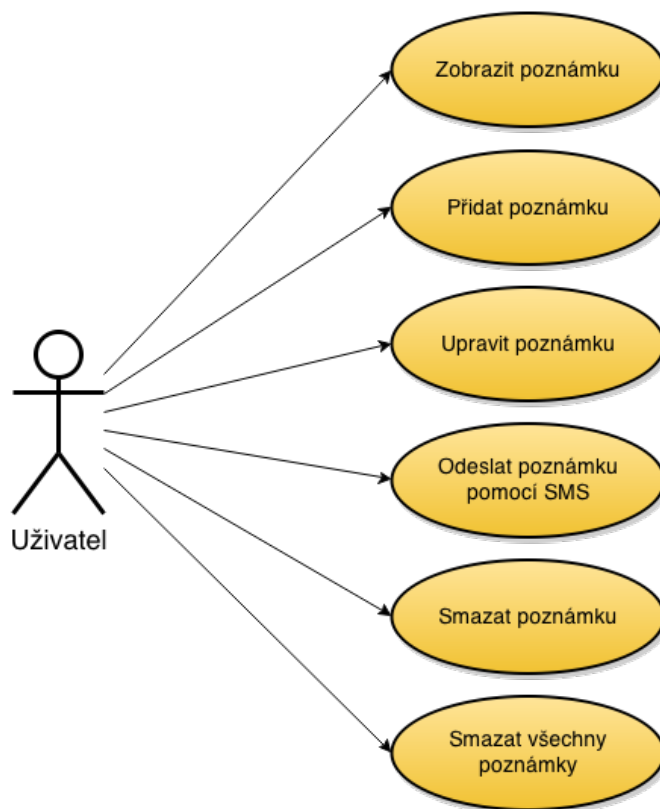
- **Vstupní podmínky:** Žádné.
- **Úspěšný konec podmínky:** Uživatel změnil stav budíku.
- **Hlavní scénář:**
  1. Uživatel vstoupí do aplikace *Budík*.
  2. Uživatel použije dotykové gesto pro potvrzení a tím vstoupí do nastavení budíku.
  3. Uživatel vstoupí na položku *Neaktivní*.
  4. Uživatel použije dotykové gesto pro potvrzení a tím změnil stav budíku na aktivní.
- **Alterativní scénář:**
  1. Uživatel vstoupí do aplikace *Budík*.
  2. Uživatel použije dotykové gesto pro potvrzení a tím vstoupí do nastavení budíku.
  3. Uživatel vstoupí na položku *Aktivní*.
  4. Uživatel použije dotykové gesto pro potvrzení a tím změnil stav budíku na neaktivní.
- **Případ užití: Nastavit čas budíku.**
  - **Popis:** Uživatel chce nastavit čas budíku.
  - **Vstupní podmínky:** Žádné.
  - **Úspěšný konec podmínky:** Budík je nastaven na zadaný čas, v tomto čase je spuštěno upozornění. Budík je v aktivním stavu.
  - **Hlavní scénář:**
    1. Uživatel vstoupí do aplikace *Budík*.
    2. Uživatel použije dotykové gesto pro potvrzení a tím vstoupí do nastavení budíku.
    3. Uživatel vstoupí na položku *Nastavit čas* a potvrdí ji.
    4. Aplikace uživateli zobrazí klávesnici umožňující zadat čísla.
    5. Uživatel zadá požadovaný čas budíku a uloží ho.
  - **Alterativní scénář:** Žádný.
- **Případ užití: Nastavit opakování budíku.**
  - **Popis:** Uživatel chce nastavit opakování budíku.
  - **Vstupní podmínky:** Žádné.

- **Úspěšný konec podmínky:** Nastavení opakování budíku se změnilo na vybranou hodnotu. Budík se chová podle zvolené hodnoty.
- **Hlavní scénář:**
  1. Uživatel vstoupí do aplikace *Budík*.
  2. Uživatel použije dotykové gesto pro potvrzení a tím vstoupí do nastavení budíku.
  3. Uživatel vstoupí na položku *Nastavit opakování* a potvrdí ji.
  4. Uživatel vstoupí na požadovanou položku ze seznamu a potvrdí ji.
- **Alterativní scénář:** Žádný.
- Případ užití: **Nastavit tón budíku.** Obdobně jako **Nastavit opakování budíku.**
- Případ užití: **Nastavit hlasitost tónu budíku.**
  - **Popis:** Uživatel chce nastavit hlasitost tónu budíku.
  - **Vstupní podmínky:** Žádné.
  - **Úspěšný konec podmínky:** Tón upozornění budíku je přehráván s vybranou hlasitostí.
  - **Hlavní scénář:**
    1. Uživatel vstoupí do aplikace *Nastavení*.
    2. Uživatel vstoupí na položku *Hlasitosti* a potvrdí ji.
    3. Uživatel vstoupí na položku *Budík* a potvrdí ji.
    4. Uživatel vstoupí na požadovanou hlasitost a potvrdí ji.
  - **Alterativní scénář:** Žádný.
- Případ užití: **Zrušit upozornění budíku.**
  - **Popis:** Uživatel chce zrušit probíhající upozornění (zvonění) budíku.
  - **Vstupní podmínky:** Upozornění je spuštěno, budík zvoní.
  - **Úspěšný konec podmínky:** Zvonění budíku je ukončeno.
  - **Hlavní scénář:**
    1. Uživatel použije dotykové gesto pro potvrzení.
  - **Alterativní scénář:** Žádný.
- Případ užití: **Odložit upozornění budíku o 5 minut.**



- **Popis:** Uživatel chce odložit probíhající upozornění (zvonění) budíku o 5 minut.
- **Vstupní podmínky:** Upozornění je spuštěno, budík zvoní.
- **Úspěšný konec podmínky:** Zvonění budíku je ukončeno a je opět spuštěno za 5 minut.
- **Hlavní scénář:**
  1. Uživatel použije dotykové gesto pro návrat zpět.
- **Alterativní scénář:** Žádný.

### ■ 3.8.3 Poznámky



Obrázek 3.5. Diagram případů užití aplikace *Poznámky*.

- Případ užití: **Zobrazit poznámku.**
  - **Popis:** Uživatel chce zobrazit dříve uloženou poznámku.
  - **Vstupní podmínky:** V telefonu je uložena alespoň jedna poznámka.
  - **Úspěšný konec podmínky:** Aplikace uživateli zobrazí a přečte požadovanou poznámku.

- **Hlavní scénář:**

1. Uživatel vstoupí do aplikace *Poznámky*.
2. Uživatel vstoupí na položku *Seznam poznámek* a potvrdí ji.
3. Uživatel vstoupí na požadovanou poznámku.
4. Aplikace uživateli zobrazí a přečte poznámku.

- **Alterativní scénář:** Žádný.

- Případ užití: **Přidat poznámku.**

- **Popis:** Uživatel chce přidat novou poznámku.

- **Vstupní podmínky:** Žádné.

- **Úspěšný konec podmínky:** V seznamu poznámek se nachází přidaná poznámka.

- **Hlavní scénář:**

1. Uživatel vstoupí do aplikace *Poznámky*.
2. Uživatel vstoupí na položku *Přidat poznámku* a potvrdí ji.
3. Aplikace uživateli zobrazí klávesnici umožňující zadat text.
4. Uživatel zadá požadovaný text poznámky a uloží ho.

- **Alterativní scénář:** Žádný.

- Případ užití: **Upravit poznámku.**

- **Popis:** Uživatel chce upravit dříve uloženou poznámku.

- **Vstupní podmínky:** V telefonu je uložena alespoň jedna poznámka.

- **Úspěšný konec podmínky:** Text poznámky byl změněn na zadaný text.

- **Hlavní scénář:**

1. Uživatel vstoupí do aplikace *Poznámky*.
2. Uživatel vstoupí na položku *Seznam poznámek* a potvrdí ji.
3. Uživatel vstoupí na požadovanou poznámku a potvrdí ji.
4. Uživatel vstoupí na položku *Upravit* a potvrdí ji.
5. Aplikace uživateli zobrazí klávesnici umožňující zadat text.
6. Uživatel zadá požadovaný text poznámky a uloží ho.

- **Alterativní scénář:** Žádný.

■ Případ užití: **Smazat poznámku.**

- **Popis:** Uživatel chce smazat dříve uloženou poznámku.
- **Vstupní podmínky:** V telefonu je uložena alespoň jedna poznámka.
- **Úspěšný konec podmínky:** Poznámka se již nenachází v seznamu poznámek.

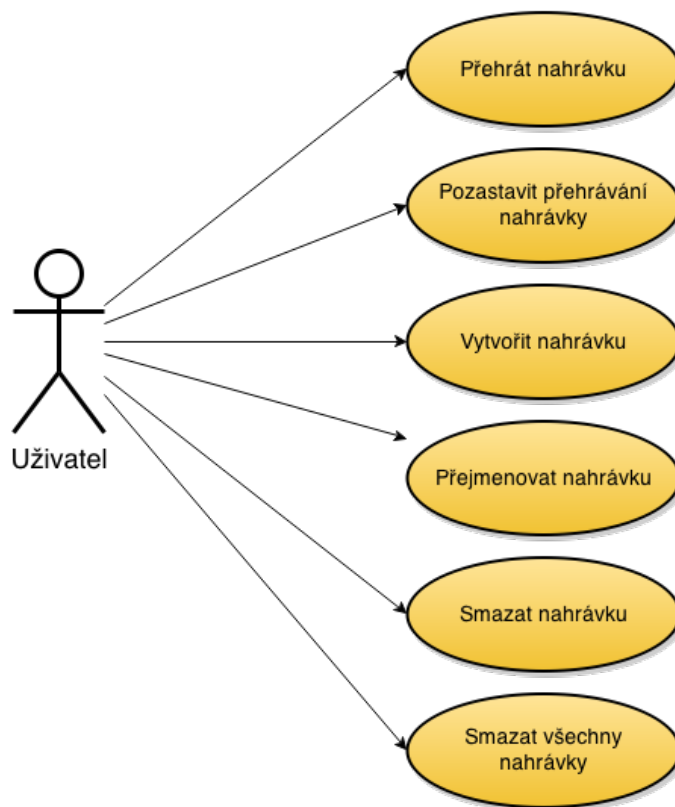
▪ **Hlavní scénář:**

1. Uživatel vstoupí do aplikace *Poznámky*.
2. Uživatel vstoupí na položku *Seznam poznámek* a potvrdí ji.
3. Uživatel vstoupí na požadovanou poznámku a potvrdí ji.
4. Uživatel vstoupí na položku *Smazat* a potvrdí ji.

- **Alterativní scénář:** Žádný.

- Další případy užití (**Odeslat poznámku pomocí SMS** a **Smazat všechny poznámky**) jsou obdobné jako **Smazat poznámku** a není třeba je více popisovat.

### ■ 3.8.4 Diktafon

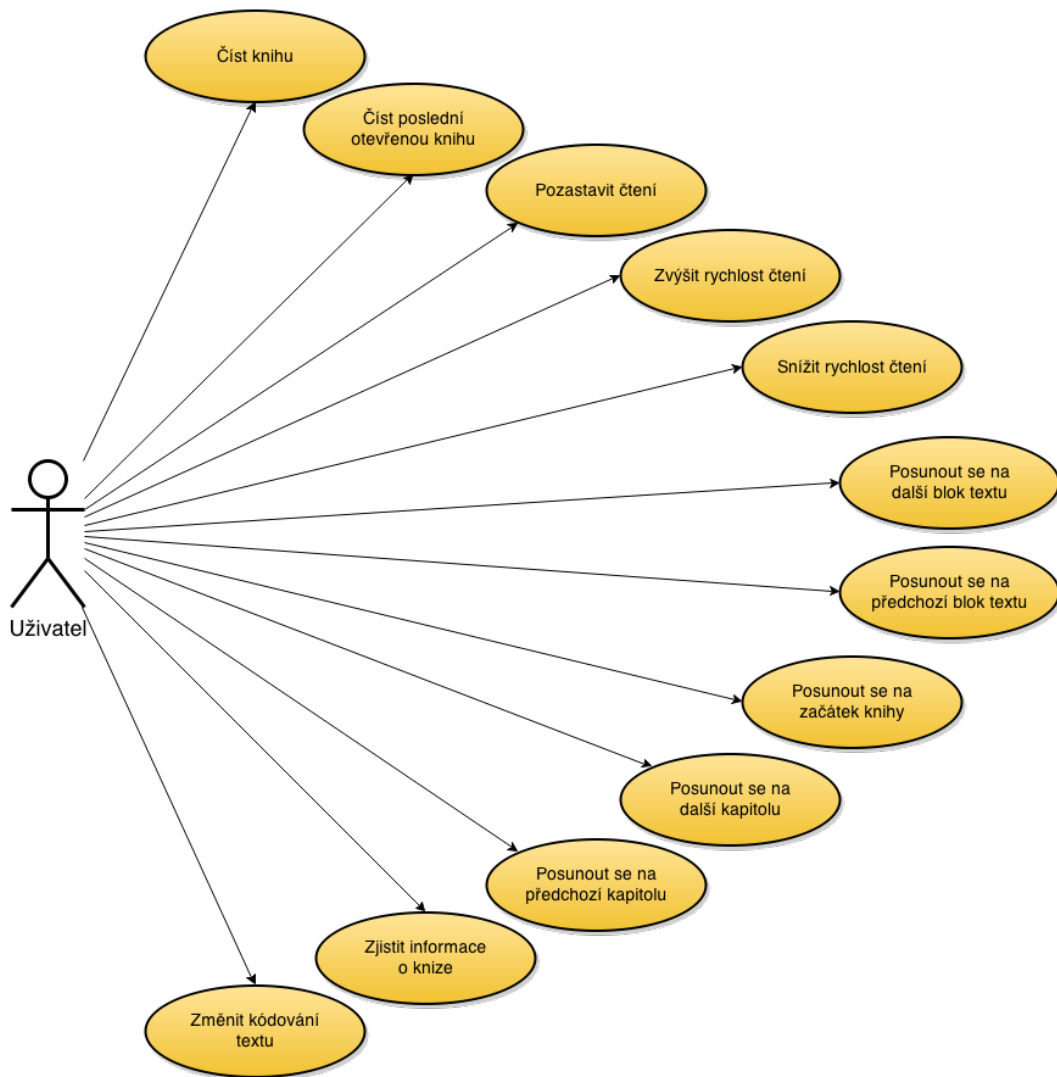


Obrázek 3.6. Diagram případů užití aplikace *Diktafon*.

- Příklad užití: **Přehrát nahrávku**. Obdobně jako **Zobrazit poznámku**.
- Příklad užití: **Pozastavit přehrávání nahrávky**.
  - **Popis:** Uživatel chce pozastavit přehrávání nahrávky.
  - **Vstupní podmínky:** Právě probíhá přehrávání nahrávky.
  - **Úspěšný konec podmínky:** Přehrávání nahrávky bylo pozastaveno.
  - **Hlavní scénář:**
    1. Uživatel použije dotykové gesto pro pozastavení (krátký dotyk dvěma prsty).
  - **Alterativní scénář:** Žádný.
- Příklad užití: **Vytvořit nahrávku**. Obdobně jako **Přidat poznámku**.
- Příklad užití: **Přejmenovat nahrávku**. Obdobně jako **Upravit poznámku**.
- Případy užití: **Smazat nahrávku** a **Smazat všechny nahrávky**. Obdobně jako **Smazat poznámku**.

### 3.8.5 Čtečka knih

- Příklad užití: **Číst knihu**. Obdobně jako **Zobrazit poznámku**
- Příklad užití: **Číst poslední otevřenou knihu**.
  - **Popis:** Uživatel chce číst poslední otevřenou knihu.
  - **Vstupní podmínky:** V telefonu je uložena alespoň jedna kniha a již byla nějaká kniha otevřena.
  - **Úspěšný konec podmínky:** Aplikace spustí čtení požadované knihy.
  - **Hlavní scénář:**
    1. Uživatel vstoupí do aplikace *Čtečka knih*.
    2. Uživatel vstoupí na položku *Poslední kniha* a potvrdí ji.
    3. Aplikace spustí čtení poslední otevřené knihy.
  - **Alterativní scénář:**
    1. Uživatel vstoupí do aplikace *Čtečka knih*.
    2. Uživatel vstoupí na položku *Seznam knih* a potvrdí ji.
    3. Uživatel vstoupí na požadovanou (poslední otevřenou) knihu a potvrdí ji.
    4. Aplikace spustí čtení poslední otevřené knihy.



Obrázek 3.7. Diagram případů užití aplikace *Čtečka knih*.

- Případ užití: **Pozastavit čtení**. Obdobně jako **Pozastavit přehrávání nahrávky**.
- Případ užití: **Zvýšit rychlost čtení**.
  - **Popis:** Uživatel chce zvýšit rychlost čtení knihy.
  - **Vstupní podmínky:** Právě probíhá čtení knihy.
  - **Úspěšný konec podmínky:** Rychlost čtení knihy byla zvýšena.
  - **Hlavní scénář:**
    1. Uživatel se dotkne krátce jedním prstem do pravé části displeje telefonu.
    2. Aplikace zopakuje právě předčítaný blok textu s vyšší rychlostí.
  - **Alterativní scénář:** Žádný.

- Případ užití: **Snížit rychlost čtení.** Obdobně jako **Zvýšit rychlost čtení.**
- Případy užití: **Přesunout se na další blok textu** a **Přesunout se na předchozí blok textu.** Obdobně jako **Zvýšit rychlost čtení**, čtení musí být v pozastaveném stavu.
- Případ užití: **Přesunout se na začátek knihy.**
  - **Popis:** Uživatel se chce posunout na začátek knihy.
  - **Vstupní podmínky:** Právě probíhá čtení knihy nebo je čtení v pozastaveném stavu.
  - **Úspěšný konec podmínky:** Čtení pokračuje od prvního bloku textu v knize.
  - **Hlavní scénář:**
    1. Uživatel provede gesto pro potvrzení a tím vyvolá nabídku.
    2. Uživatel vstoupí na položku *Jít na* a potvrdí ji.
    3. Uživatel vybere položku *Začátek knihy*.
  - **Alterativní scénář:** Žádný.
- Případ užití: **Přesunout se na další kapitolu.** Obdobně jako **Přesunout se na začátek knihy.**
- Případ užití: **Přesunout se na předchozí kapitolu.** Obdobně jako **Přesunout se na začátek knihy.**
- Případ užití: **Zjistit informace o knize.**
  - **Popis:** Uživatel chce zjistit informace o celkové velikosti knihy a o tom, kde se nachází.
  - **Vstupní podmínky:** Právě probíhá čtení knihy nebo je čtení v pozastaveném stavu.
  - **Úspěšný konec podmínky:** Uživatel se dozvěděl požadované informace.
  - **Hlavní scénář:**
    1. Uživatel provede gesto pro potvrzení a tím vyvolá nabídku.
    2. Uživatel vstoupí na položku *Informace o knize* a potvrdí ji.
    3. Aplikace uživateli zobrazí a přečte informace o celkové velikosti knihy a o tom, kde se nachází.
  - **Alterativní scénář:** Žádný.
- Případ užití: **Změnit kódování textu.**
  - **Popis:** Uživatel chce změnit kódování textu knihy.
  - **Vstupní podmínky:** Právě probíhá čtení knihy nebo je čtení v pozastaveném stavu.

- **Úspěšný konec podmínky:** Kódování knihy bylo změněno na požadovanou hodnotu.
- **Hlavní scénář:**
  1. Uživatel provede gesto pro potvrzení a tím vyvolá nabídku.
  2. Uživatel vstoupí na položku *Kódování* a potvrdí ji.
  3. Uživatel zobrazí v seznamu požadovanou hodnotu kódování a potvrdí ji.
- **Alterativní scénář:** Žádný.

# Kapitola 4

## Implementace

V předchozí kapitole jsem provedl analýzu systému Android a rozhraní BlindShell, ze které vyplynulo, jaké komponenty budou vhodné k použití při implementaci jednotlivých aplikací. Při implementaci budu dodržovat požadovanou funkcionalitu aplikací, kterou jsem definoval výše pomocí modelů případů užití.

Pro vývoji jsem použil vývojové prostředí Android Studio [4], které je založené na IntelliJ IDEA [9]. Použil jsem také Android emulátor Genymotion [2], častěji jsem však pracoval s fyzickými zařízeními. K dispozici jsem měl modely telefonů Samsung Galaxy Nexus, Samsung Galaxy Young a HTC Desire C, na kterém ovšem některé součásti rozhraní BlindShell nefungují správně, a proto není zahrnut mezi podporovaná zařízení.

V této části práce se zaměřím na strukturu, funkce a popis způsobu implementace jednotlivých aplikací. Aplikace popisované níže jsou zahrnuty ve verzi 1.0 rozhraní BlindShell.

### 4.1 Obecné součásti aplikací

Všechny níže popsané aplikace obsahují hlavní seznam položek (zobrazí se ihned po vstupu do aplikace). Ten je tvořený komponentami `BlindAppItem` a `BlindAppMenuItem` (viz 3.7.1). V případě aplikace *Budík* je obdobně vytvořen i seznam na druhé úrovni.

Aplikace *Poznámky*, *Diktafon* a *Čtečka knih* obsahují seznamy s proměnlivým počtem položek. Tyto seznamy jsou vytvořeny s využitím komponenty `BlindListFragment` (viz 3.7.1) a doplněny o další potřebné funkce. Jejich položky jsou komponentě předány v objektu `Cursor`, který je standardně vrácen při databázovém dotazu. `Cursor` však nemusí být nutně naplněn pouze řádky z databáze, lze do něj programově přidat i vlastní data. Pro tyto účely používám objekt `MatrixCursor`. Konkrétně se jedná se o aplikaci *Diktafon*, kde jsou názvy položek načítány přímo z externího úložiště telefonu a není zde použita databáze.

Všechny aplikace také obsahují dialog s akcemi vztahujícími se k dané položce, který je tvořen komponentou `BlindAppDialog` (viz 3.7.1). Odvozeny jsou od něj navíc potvrzovací dialogy zobrazené při mazání a dalších nevratných akcích.

Nezbytnou součástí všech aplikací je také nápověda, která je opět tvořena seznamem položek. Je nastavena vždy při spuštění dané aktivity pomocí metody `BlindHelp.setMessage()`.



## 4.2 Informace o stavu

Celá aplikace je tvořena jedním hlavním seznamem položek, které byly po konzultaci s odborníky z organizace SONS umístěny v tomto pořadí: *Datum a čas*, *Stav baterie*, *Síla signálu*, *Operátor*, *Stav WiFi*. Častěji používané položky jsou tak dostupné na menší počet posunů v seznamu a uživatel se informací dozví rychleji.



Obrázek 4.1. Struktura aplikace *Informace o stavu*.

Jedním z požadavků je dynamická aktualizace zobrazených informací. Z tohoto důvodu jsem se zde rozhodl použít aplikační komponentu *broadcast receiver* (viz 3.3.4). Výjimkou je položka *Operátor*, kdy je informace aktualizována pouze jednou při prvním načtení.

Při zobrazení dané položky nastavuji sledování změn a v případě přijaté události, kdy je zavolána metoda `BroadcastReceiver.onReceive()`, aktualizuji zobrazené informace. Protože se informace mohou měnit velmi rychle (například u stavu bezdrátové sítě), mohlo by se stát, že než se uživatel dozví celou informaci, je přijata nová událost a čtení je přerušeno. Z tohoto důvodu jsem zde přidal časový limit 5 sekund, ve kterém se v případě nové události informace neaktualizuje ihned, ale až po jeho uplynutí.

Aby byly odchyťávány pouze relevantní události, je navíc potřeba nastavit správné akce v objektu `IntentFilter`. Ukázka nastavení filtru událostí pro položku *Datum a čas*:

```
IntentFilter intentFilter = new IntentFilter();
intentFilter.addAction(Intent.ACTION_TIME_TICK);
intentFilter.addAction(Intent.ACTION_TIME_CHANGED);
```

Stav baterie je odchyťován po nastavení akce `Intent.ACTION_BATTERY_CHANGED`, pro sledování změny stavu a síly signálu WiFi je nutné nastavit `RSSI_CHANGED_ACTION` a `NETWORK_STATE_CHANGED_ACTION` ze třídy `WifiManager`. Pro zjištění síly GSM signálu není nutné vytvářet *broadcast receiver*, místo něj lze použít třídu `PhoneStateListener`.

V okamžik, kdy je položka zobrazena, je zavolána metoda `setMenuVisibility` ze třídy `Fragment`. Tuto metodu jsem rozšířil o kód, který zajišťuje registraci *broadcast receiveru* nebo naopak zrušení odchyťování událostí v závislosti na viditelnosti položky.

Ukázka implementace metody `setMenuVisibility` pro položku *Datum a čas*:

```
@Override
public void setMenuVisibility(final boolean visible) {
    super.setMenuVisibility(visible);
    if (visible) {
        // položka je nyní viditelná

        // načíst aktuální informace
    }
}
```

```
speechText = Date.getActualTimeAsString().replaceAll(" ", ":")
    + " \n" + Date.getActualDateAsString();

// přečíst informace pomocí TextToSpeech
BlindTts.speak(speechText + " " + currentItemPositionInfo,
    TextToSpeech.QUEUE_FLUSH, null);

// aktualizovat zobrazený text
updateTextView(speechText);

// inicializovat broadcast receiver, pokud je to potřeba
initDateTimeReceiver();

// zaregistrovat broadcast receiver
BlindShell.getStaticContext().registerReceiver(
    mDateTimeReceiver, intentFilter);
Logger.verbose(LOG_TAG, "receiver registered");
} else {
    // položka je nyní skrytá

    // zrušit registraci broadcast receiveru
    BlindShell.getStaticContext().unregisterReceiver(
        mDateTimeReceiver);
    Logger.verbose(LOG_TAG, "receiver unregistered");
}
}
```

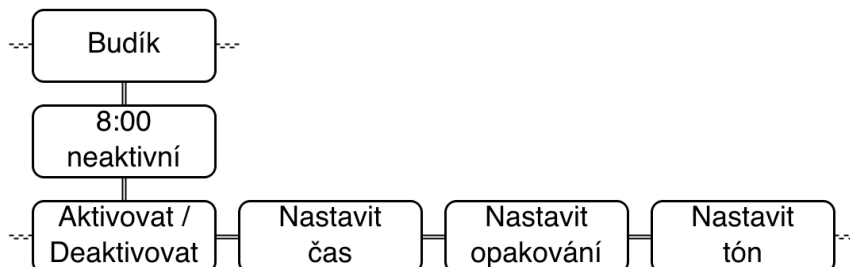
Tuto aplikaci lze odkudkoliv v rozhraní BlindShell vyvolat dlouhým švihem zdola nahoru jedním prstem. Tím je zajištěn pohodlný přístup k času odkudkoliv (například při rozepsané zprávě, nastavování budíku atd.).



**Obrázek 4.2.** Ukázka aplikace *Informace o stavu*. Zleva: Datum a čas, stav baterie, síla GSM signálu, informace o připojení k bezdrátové síti.

## 4.3 Budík

Uživatel může díky aplikaci *Budík* naplánovat zvukové upozornění na určitý čas. Je zde možné zadat čas pomocí klávesnice, nastavit opakování na každý den a také nastavit hlasitost a vybrat tón upozornění. V okamžiku upozornění je možné budík odložit o 5 minut nebo zrušit.



Obrázek 4.3. Struktura aplikace *Budík*.

Po otevření aplikace *Budík* jsou uživateli zobrazeny a přečteny informace o aktuálním nastavení budíku. Struktura je navržena tak, aby mohla být v budoucím vývoji přidána možnost nastavit více budíků.

Nejdůležitější částí aplikace je aktivace budíku a spuštění upozornění v uživatelem určený čas. To je zajištěno ve třídě `BlindAlarmManagerReceiver`, která rozšiřuje komponentu `BroadcastReceiver` (viz 3.3.4). Tato třída obsahuje metodu `activateAlarm()`, ve které je nejprve načten budík, jenž má být aktivován. Ten je reprezentován objektem `AlarmEntity`, který obsahuje další informace o nastavení budíku. Načtení budíku z *shared preferences* (viz 3.6) je provedeno ve třídě `Alarms`. Tato část je zde opět pro případné rozšíření o více budíků, nyní lze v aplikaci uložit pouze jeden.

```
AlarmEntity ae = Alarms.getAlarm(alarmIndex);
```

Následuje vytvoření `Intent` objektu, kterému jsou nastaveny parametry a data pro pozdější použití.

```
Intent alarmIntent = new Intent(context,
    BlindAlarmManagerReceiver.class);
alarmIntent.setData(Uri.parse("custom://" + ae.getAlarmId()));
alarmIntent.setAction(String.valueOf(ae.getAlarmId()));
alarmIntent.putExtra("alarmId", ae.getAlarmId());
```

```
PendingIntent pendingIntent = PendingIntent.getBroadcast(context,
    0, alarmIntent, 0);
```

Ve třídě `AlarmManager` se pak nastavuje nové upozornění, které v čase budíku probudí zařízení a odešle vytvořený `Intent`.

```
AlarmManager am = (AlarmManager) context.getSystemService(
    Context.ALARM_SERVICE);
am.set(AlarmManager.RTC_WAKEUP, ae.getValue().getTimeInMillis(),
    pendingIntent);
```

Odeslaný `Intent` je zachycen *receiverem* a zavolá se jeho metoda `onReceive`. V ní se nejprve vykoná kód pro probuzení telefonu, který zajistí rozsvícení displeje.

```

PowerManager pm = (PowerManager) context.getSystemService(
    Context.POWER_SERVICE);
PowerManager.WakeLock wl = pm.newWakeLock(PowerManager.PARTIAL_WAKE_LOCK,
    "WAKE_LOCK");

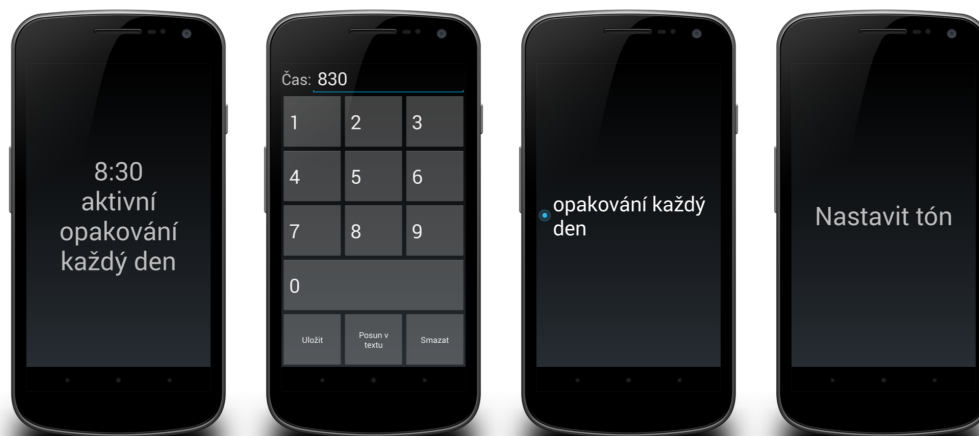
```

Hned po probuzení proběhne deaktivace alarmu a je spuštěna nová aktivita `BlindAlarmNotificationActivity`. Ta má za úkol spustit zvonění budíku a umožnit uživateli použít gesta pro zrušení budíku (dotyk jedním prstem dlouze) nebo odložit o 5 minut (dotyk dvěma prsty dlouze).

Pro nastavení času budíku je uživateli zobrazena nová aktivita s klávesnicí `BlindAlarmSetTimeActivity`. Ta umožňuje zadání maximálně čtyř číslic reprezentujících hodiny a minuty. Lze také zadat jednu nebo dvě číslice pro zadání celých hodin, čímž se celý proces urychlí.

Budík lze nastavit jako jednorázový, tedy bez opakování, nebo ho opakovat každý den. V případě opakování je v okamžiku zvonění budíku jednoduše nastaven čas na další den a budík zůstane aktivní.

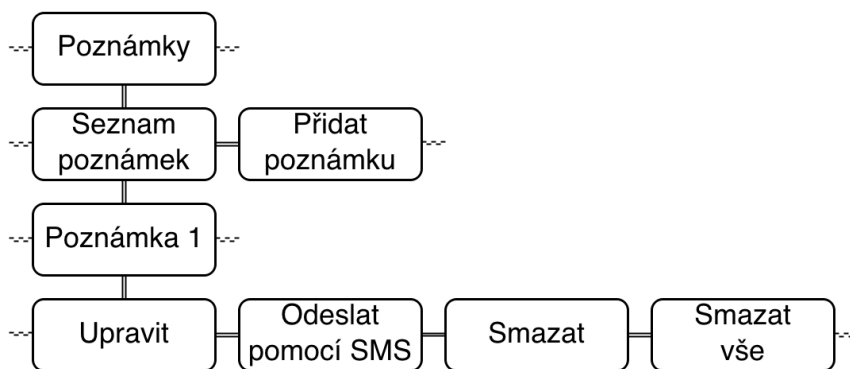
Je také možné nastavit vlastní tón zvonění. Pro tyto účely jsem vytvořil komponentu `BlindToneChooserListFragment`, která umožňuje vybrat tón ze seznamu všech tónů v telefonu. Ten lze získat pomocí třídy `RingtoneManager`, která poskytuje i další metody pro práci s tóny. Stejná komponenta se používá také například k vybrání vyzváněcího tónu, tónu upozornění na zprávy, pro přiřazení tónu ke kontaktu nebo k nastavení hlasitosti různých kanálů. To vše se nachází v aplikaci *Nastavení*.



**Obrázek 4.4.** Ukázka aplikace *Budík*. Zleva: Aktuální nastavení budíku, zadání času 8.30 na klávesnici, nastavení opakování, nastavení tónu.

## 4.4 Poznámky

Tato aplikace je určena pro tvorbu a čtení jednoduchých textových poznámek. Uživatel může pomocí klávesnice zadat libovolný text a uložit ho. Poznámky je pak možné číst a upravovat nebo poslat v SMS zprávě.



Obrázek 4.5. Struktura aplikace *Poznámky*.

Pro uložení poznámek je použita *SQLite databáze* (viz 3.6), ve které je vytvořena jednoduchá tabulka obsahující identifikátory a texty poznámek. Uživatel díky tomu může bez problému uložit libovolný počet poznámek.

Po použití gesta pro potvrzení na poznámce je vyvolán dialog s nabídkou možných akcí. Zajímavou akcí je upravení poznámky, která spustí, stejně jako při přidání nové poznámky, aktivitu s klávesnicí `BlindNotesAddNoteActivity`. Zde jsem měl při implementaci problém s aktualizací seznamu po úpravě textu poznámky, kdy je aktivita s klávesnicí ukončena a uživatel se vrátí zpět do seznamu. Vhodným řešením je spustit aktivitu tak, aby bylo možné později odchytit její ukončení a hned poté aktualizovat seznam poznámek. K tomu je určena metoda `startActivityForResult`, které se předá `Intent` objekt a číslo reprezentující kód požadavku.

```

Intent intent = new Intent(getActivity(), BlindNotesAddNoteActivity.class);
intent.setFlags(Intent.FLAG_ACTIVITY_CLEAR_TOP);
intent.putExtra("editNoteId", currentNote.getId());
intent.putExtra("editNoteText", currentNote.getText());
getActivity().startActivityForResult(intent, 99);
  
```

V aktivitě pak nastavím `Intent` a uložím do něj data s aktualizovaným textem. Takto bude odeslán po ukončení aktivity.

```

Intent intent = new Intent();
intent.putExtra("updatedText", input);
setResult(Activity.RESULT_OK, intent);
  
```

V `BlindNotesListActivity` je nutné v metodě `onActivityResult` zavolat stejnou metodu ze třídy `BlindNotesListFragment`, standardně se totiž volá pouze v aktivitě. V této metodě je pak potřeba ověřit kód požadavku, aktualizovat seznam položek a nastavit správný text pro TTS, který se přečte po zavření dialogu s akcemi.

```

@Override
public void onActivityResult(int requestCode, int resultCode, Intent data) {
    if (requestCode == 99 && resultCode == Activity.RESULT_OK) {
        String updatedText = data.getStringExtra("updatedText");
        mAdapter.swapCursor(dataSource.getNotesCursor());
        optionsDialog.setPreviousItem(updatedText);
    }
}
  
```

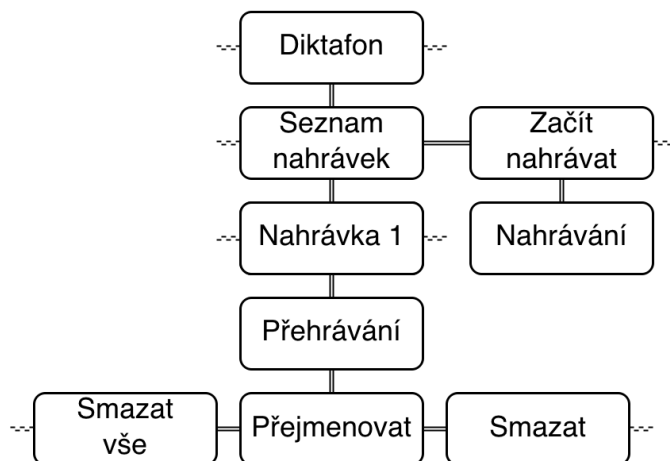
Při akci odeslání poznámky v SMS zprávě se také spustí jiná aktivita s klávesnicí, tentokrát ale není nutná aktualizace, protože seznam zůstává vždy nezměněný. Ostatní akce nespouštějí novou aktivitu.



**Obrázek 4.6.** Ukázka aplikace *Poznámky*. Zleva: Přidat poznámku, zadání textu na klávesnici, čtení poznámky, odeslat pomocí SMS zprávy.

## 4.5 Diktafon

Aplikace *Diktafon* poskytuje jednoduché rozhraní pro vytváření a přehrávání zvukových souborů. Ty jsou uloženy ve složce *BlindShell/records* v externím úložišti telefonu. Nahrávky jsou uloženy ve formátu 3GPP (přípona *.3gp*), pokud však uživatel nahraje do složky zvukové soubory v jiném formátu (například MP3), přehrávač je rozpozná a přehraje.



**Obrázek 4.7.** Struktura aplikace *Diktafon*.

Nahrávání zvuku je realizováno pomocí komponenty *MediaRecorder* v aktivitě *BlindRecorderAddRecordActivity*. Před začátkem je potřeba nastavit zdroj (obvykle mikrofon telefonu, *MediaRecorder.AudioSource.MIC*), formát výstupního souboru (*MediaRecorder.OutputFormat.THREE\_GPP*), zvukový kodek

(`MediaRecorder.AudioEncoder.AMR_NB`) a cestu k výstupnímu souboru. Nahrávání pak může začít jednoduše zavoláním metody `MediaRecorder.start()`.

Délka nahrávky je omezena pouze velikostí úložiště. Nabízí se otázka, co se stane, pokud v úložišti dojde místo. Rozhodl jsem se tento případ ošetřit tak, že před začátkem nahrávání zjistím, kolik je na úložišti aktuálně volného místa:

```
File storage = new File(
    Environment.getExternalStorageDirectory().getAbsolutePath() + "/");
long freeSpace = storage.getFreeSpace();
```

Pokud je to méně než 5 MB, nepovolím nahrávání a uživateli oznámím, že na úložišti není pro nahrávku dostatek místa. V opačném případě nastavím maximální velikost souboru (metoda `MediaRecorder.setMaxFileSize()`) tak, aby se soubor vešel do úložiště a spustím nahrávání.

Třída `MediaRecorder` neposkytuje metodu pro pozastavení nahrávání, tato funkce není implementována ani v aplikaci *Diktafon*. V případě požadavku na takovou funkci by bylo potřeba vždy aktuálně nahrávaný soubor uložit, při pokračování nahrávání vytvořit nový a nakonec oba soubory spojit.

Pro přehrávání souborů jsem vytvořil jednoduchý hudební přehrávač, který používá komponentu `MediaPlayer`. Uživateli je nejprve zobrazen seznam nahrávek, do kterého se automaticky přidají všechny podporované hudební soubory ze složky diktafonu. Po vybrání souboru je spuštěna aktivita přehrávače `BlindRecorderPlayerActivity` a začne přehrávání zvuku. To lze pozastavit nebo opět spustit krátkým dotykem dvěma prsty, tak jak je to v rozhraní `BlindShell` běžné. Implementováno v metodě `tapTwoFingers()`. Při přehrávání je možné se v nahrávce posouvat zpět a vpřed o 10 % její celkové délky krátkým dotykem jednoho prstu do levé nebo pravé části displeje. V pozastaveném stavu se lze posunout stejným způsobem na předchozí nebo další nahrávku v seznamu. Tyto interakce jsou zajišťovány metodami `nextItem()` a `prevItem()`. Gesto pro potvrzení vyvolá dialog s akcemi přejmenování a smazání nahrávky.

Aplikace umožňuje přehrávání souborů i při zamknutém displeji telefonu. Výhodou je eliminace nechtěných dotyků (např. když má uživatel telefon v kapse) a také nižší spotřeba energie.



**Obrázek 4.8.** Ukázka aplikace *Diktafon*. Zleva: Vytvoření nahrávky, průběh nahrávání, seznam nahrávek, jednoduchý přehrávač.

## 4.6 Čtečka knih

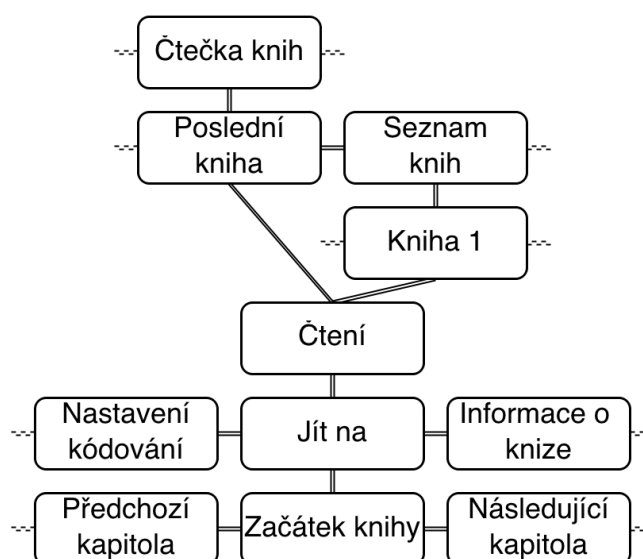
Čtečka umožňuje uživateli číst textové soubory ve formátech TXT a TXD. V úložišti telefonu je při prvním spuštění rozhraní *BlindShell* vytvořena složka *BlindShell/books*, ze které jsou všechny takové soubory načítány do seznamu knih. Po vstupu do aplikace je možné buď zobrazit tento seznam, nebo rovnou začít číst poslední otevřenou knihu.

Po otevření knihy se spustí čtení, které zajišťuje aktivita *BlindReaderReadActivity*. Samotné načítání textu a další operace s textem probíhají ve třídě *BookFileReader*, kde je použit přístup k souboru pomocí třídy *RandomAccessFile*. Jeho výhodou je možnost libovolného pohybu v textu souboru. To umožňuje použít záložku (kniha je otevřena tam, kde dříve skončilo čtení), posun na další nebo předcházející kapitolu a podobně. Kapitoly jsou v knize odděleny pomocí znaku „#“, což je standardní oddělovací znak v knihách a časopisech z KDD<sup>1</sup>).

Do TTS není pochopitelně možné předat celý text najednou, ale je potřeba ho rozdělit na části. Snažil jsem se text rozdělit tak, aby byla co nejméně narušena plynulost čtení. Jako oddělovací znaky mezi jednotlivými částmi jsou použity znaky, které obvykle oddělují věty (tečka, čárka, dvojtečka, vykřičník, otazník). Každá část je navíc zvolena tak, aby měla pokud možno alespoň 40 znaků. Tyto části textu jsou vytvářeny v metodách *getNextPart()* a *getPrevPart()*.

<sup>1</sup>) Knihovna digitálních dokumentů, poskytuje zdarma knihy pro nevidomé a slabozraké.





**Obrázek 4.9.** Struktura aplikace *Čtečka knih*.

Čtení knihy probíhá následujícím způsobem: Po spuštění aktivity je načten soubor s textem. Pokud byl již tento soubor v minulosti otevřen, existuje o něm záznam v SQLite databázi a je načtena záložka, která ukazuje na poslední přečtenou část textu, od které se pokračuje. Jestliže se jedná o první otevření, začíná čtení od začátku.

První část textu je načtena a je předána pro přečtení pomocí TTS:

```
String text = reader.getNextPart();
BlindTts.speak(text, TextToSpeech.QUEUE_FLUSH, params);
```

Poslední parametrem je objekt `HashMap`, který označí tento text značkou *BookReading*.

```
HashMap<String, String> params = new HashMap<String, String>();
params.put(TextToSpeech.Engine.KEY_PARAM_UTTERANCE_ID, "BookReading");
```

Díky tomuto označení je možné zachytit dokončení čtení textu a načíst další část. K tomu je použit `UtteranceProgressListener`, který se v metodě `onDone` postará o předání dalšího textu:

```
UtteranceProgressListener listener = new UtteranceProgressListener() {
    ...
    @Override
    public void onDone(String s) {
        String text = reader.getNextPart();
        BlindTts.speak(text, TextToSpeech.QUEUE_FLUSH, params);
    }
    ...
}
```

Tento *listener* je nutné nastavit v TTS:

```
BlindTts.getTts().setOnUtteranceProgressListener(listener);
```

Čtení je možné v průběhu pozastavit nebo znovu spustit krátkým dotykem dvěma prsty. Implementováno v metodě `tapTwoFingers()`. Při čtení lze zvyšovat a snižovat rychlost krátkým dotykem jednoho prstu do levé nebo pravé části displeje. Rychlost čtení je zapamatována i pro příští otevření knihy, její změna však neovlivní rychlost čtení v ostatních částech prostředí BlindShell. Stejným způsobem je možné se v pozastaveném stavu pohybovat vpřed nebo vzad po částech textu. Tyto interakce jsou zajišťovány metodami `nextItem()` a `prevItem()`, stále se nacházíme ve třídě `BlindReaderReadActivity`.

Podobně jako u ostatních aplikací zde gesto pro potvrzení vyvolá dialog s dalšími akcemi. Nachází se zde možnost přejít na začátek knihy, na předchozí nebo další kapitolu, nastavení kódování textu a informace o knize. Tam získá uživatel informaci o aktuální poloze v knize (v procentech) a také celkovou velikost souboru (v bajtech, kilobajtech nebo megabajtech).

Aplikace umožňuje čtení i při zamknutém displeji telefonu. Výhodou je eliminace nechtěných dotyků (např. když má uživatel telefon v kapse) a také nižší spotřeba energie.



**Obrázek 4.10.** Ukázka aplikace *Čtečka knih*. Zleva: Číst poslední otevřenou knihu, průběh čtení, informace o knize, posun na další kapitolu.

# Kapitola 5

## Testování

Jelikož jsou všechny implementované aplikace určeny pro reálné použití a uživatelé si je budou moci společně s rozhraním BlindShell zakoupit, je důležité vše důkladně otestovat. Již během vývoje probíhaly pravidelné konzultace s odborníky ze střediska SONS a Dědina. Ti měli také jako první možnost vyzkoušet a otestovat aplikace ihned po dokončení implementace. Většina jejich připomínek byla po konzultaci v dalších verzích zahrnuta.

Po dokončení implementace bylo provedeno testování použitelnosti v terénu, při kterém byla ověřena použitelnost aplikací v reálných podmínkách.

### 5.1 Testování použitelnosti v terénu

Testování použitelnosti v laboratorním prostředí není vhodné pro všechny druhy produktů. Mohou nastat případy, kdy povaha produktu zamezuje vykonání reálných úkolů v laboratorním prostředí, případně by v takovém prostředí docházelo ke značnému zkreslení výsledných dat. Jindy může být problém s participanty, kteří se nemohou zúčastnit testování v laboratoři například kvůli fyzickému handicapu. V těchto případech je vhodné použít metodu *Field Usability Testing*, tedy testování použitelnosti v terénu.

Tato metoda propojuje tradiční testování v laboratoři (*Lab Testing*) a studii terénu (*Field Research*). Umožňuje otestovat produkt v prostředí, ve kterém je reálně používán. Participanti používají produkt v jejich vlastním prostředí (domov, práce atd.) a jsou při tom pozorováni. Mohou jim také být zadány úkoly stejně jako při laboratorním testování. [15, 1]

Pro testování použitelnosti aplikací zahrnutých v rozhraní BlindShell je nutné, aby si uživatel nejprve dokonale osvojil způsob ovládání, protože se tím zamezí zkreslení výsledků. To obvykle trvá několik dnů až týden. Protože v době dokončení implementace neexistovali běžní uživatelé, kteří by již uměli ovládat rozhraní, byla zvolena metoda testování použitelnosti v terénu.

Testování je zaměřeno na celé rozhraní BlindShell i na jednotlivé aplikace. V této práci se zaměřím převážně na části související s aplikacemi, které popisují v předchozích kapitolách.

### 5.2 Cíl testování

Cílem testování je ověřit, zda všechny aplikace i celé rozhraní fungují správně a podle očekávání uživatele. Důležité je rychlé pochopení a správné použití. Jedním z cílů je ověření hypotézy, která říká, že 80 % uživatelů se ovládání rozhraní naučí do třiceti

minut od prvního seznámení s telefonem. Neméně důležitým cílem je také objevit chyby a nedostatky v implementaci.

## 5.3 Příprava testování

### 5.3.1 Nastavení

Testování bude probíhat celkem 14 dní. Bude vybráno 10 participantů, se kterými se v průběhu testování provedou celkem 3 sezení (viz 5.3.2). Pro výběr vhodných participantů bude použit *screeener* (viz 5.3.3). Otázky budou nahlas předčítány moderátorem, participant na ně bude odpovídat a jeho odpovědi budou zaznamenány.

Pro účely testování je zakoupeno 10 telefonů Samsung Galaxy Young, které budou participantům po dobu testování zapůjčeny. Jedná se o model telefonu patřící do nižší třídy, výhodou je jeho nízká pořizovací cena a do budoucna se počítá s jeho prodejem společně s rozhraním BlindShell. Provedena jsou následující nastavení:

1. Všechny položky na všech plochách jsou vymazány.
2. Zvuky tlačítek jsou vypnuty.
3. Jas displeje telefonu je nastaven na 60 %.
4. Časový interval pro zamknutí telefonu je nastaven na 2 minuty.
5. Do kontaktů jsou přidáni moderátoři.
6. V nastavení usnadnění je zvolena možnost ukončení hovoru zamykacím tlačítkem.
7. V aplikaci Google Play je zrušeno upozornění na aktualizace a automatické přidávání widgetů na plochu.
8. V telefonu je nainstalováno rozhraní BlindShell společně s hlasovou syntézou Acapela, která je nastavena jako výchozí.
9. Do telefonu je nahráno alespoň 5 knih nebo časopisů.
10. Wifi, mobilní data, GPS a Bluetooth jsou vypnuté.

Na telefony je nainstalována verze rozhraní 0.6, která je v době testování (prosinec 2013) aktuální. Tato verze obsahuje mechanismus pro sběr dat obsahující informace o používání jednotlivých aplikací a o chybách. Jedná se logy, které jsou zapisovány do textových souborů `log.txt` a `error.txt` v úložišti telefonu.

### 5.3.2 Plánovaný průběh

#### ■ Sezení č.1.

Uživatelé, kteří byli vybráni na základě *screeeneru* (viz 5.3.3), budou v první testovací den osobně navštíveni. Sezení bude trvat přibližně 2 až 2,5 hodiny.

Nejprve proběhne krátké představení projektu, podepsání dohody o zapůjčení telefonu a vyplnění jednoduchého *pre-test* dotazníku (viz 5.3.4). Poté moderátor zkopíruje

uživatelovy kontakty z jeho dosud používaného telefonu do telefonu, který mu bude zapůjčen. Uživatel se následně seznámí s fyzickou podobou tohoto telefonu, zejména mu bude předvedeno umístění všech hardwarových tlačítek.

Dále proběhne seznámení s rozhraním BlindShell. Moderátor předvede, jakým způsobem se používá vestavěná nápověda a nechá uživatele projít si samostatně všechny aplikace. V případě problému moderátor pomůže, snaží se však chovat tak, aby uživatel řešení našel sám. Důraz bude kladen také na vyzkoušení celého procesu volání a psaní na klávesnici. Je měřen čas, který uživatel potřebuje k pochopení a naučení základního ovládání rozhraní.

Po dokončení bude s uživatelem domluven termín dalšího sezení.

### ■ Sezení č.2.

Druhé sezení proběhne 7. až 9. testovací den, kdy se předpokládá, že si již uživatel dostatečně osvojil ovládání rozhraní a používá aplikace běžným způsobem. Sezení proběhne po telefonu a bude trvat přibližně 30 až 40 minut. Bude mít formu dotazníku (viz 5.3.5), který je zaměřen na hodnocení rozhraní jako celku, jednotlivých aplikací a klávesnice. Na konci rozhovoru bude participant dotázán, zda narazil na nějaké další problémy či nejasnosti. Moderátor vše zaznamená a uživateli dovysvětlí, co je potřeba. Poté s ním domluví termín závěrečného sezení.

### ■ Sezení č.3.

Třetí sezení bude mít formu osobního setkání s participantem a proběhne ve 14. testovací den. Předpokládaná délka sezení je 1,5 až 2 hodiny. S participantem bude proveden krátký test (viz 5.3.6), který má za úkol ověřit, jak se participant naučil ovládat aplikace. Součástí je také interview (viz 5.3.7), které slouží k získání doplňujících informací důležitých pro další vývoj projektu.

Na konci sezení je participantovi nabídnuta možnost zapůjčení telefonu na další 2 týdny, v průběhu kterých bude probíhat další sběr dat s informacemi o používání rozhraní. Participant také obdrží finanční odměnu ve výši 1000 Kč jako poděkování za účast v testování.

## ■ 5.3.3 Screener

Screener je speciální dotazník sloužící pro vyřazení uživatelů, kteří nejsou vhodní pro účast v testování. Je rozdělený na dvě části, z nichž první část je veřejná a obsahuje několik jednoduchých otázek týkajících se převážně participanta a jeho vztahu k problematice. Druhá část je neveřejná a obsahuje výčet odpovědí, na základě kterých může být participant přijat pro další spolupráci.

### ■ Veřejná část

1. Které z uvedených možností odpovídají Vašemu handicapu? (vyberte alespoň jednu)
  - a) úplná nebo praktická slepota
  - b) zbytky zraku

- c) poruchy binokulárního/barevného vidění
- d) slabozrakost
- e) postižené obě oči
- f) porucha zraku je trvalá
- g) porucha zraku je krátkodobá nebo opakující se

2. Kolik Vám je let?

- a) méně než 25
- b) 25 až 45
- c) 46 až 60
- d) více než 60

3. Jak dlouho máte handicap? (vyberte právě jednu možnost)

- a) méně než 5 let
- b) 6 až 10 let
- c) více než 10 let, ne od narození
- d) od narození

4. Jaký mobilní telefon aktuálně používáte? (vyberte alespoň jednu možnost)

- a) telefon značky Nokia s klávesnicí
- b) telefon značky Nokia bez klávesnice
- c) telefon s Windows s klávesnicí
- d) telefon s Windows bez klávesnice
- e) telefon s Androidem
- f) iPhone
- g) jiný
- h) žádný

5. Máte zkušenosti s dotykovým telefonem? (vyberte právě jednu možnost)

- a) ano
- b) ne

6. Jak často používáte mobilní telefon? (vyberte právě jednu možnost)

- a) každý den / několikrát denně
- b) pravidelně během týdne
- c) jednou za týden
- d) méně často nebo vůbec

7. K jakým činnostem nejčastěji používáte mobilní telefon? (můžete vybrat více možností)

- a) telefonování
- b) zprávy SMS
- c) email
- d) internet
- e) poslech hudby
- f) čtení knih
- g) jiné

#### ■ Neveřejná část

1. možnosti a, e, f současně
2. vyhovují všechny odpovědi, celkově alespoň 1 participant z každé věkové skupiny
3. vyhovují všechny odpovědi
4. a, c, g
5. b
6. vyhovují všechny odpovědi
7. vyhovují všechny činnosti

#### ■ 5.3.4 Pre-test dotazník

Pre-test dotazník obsahuje otevřené otázky a témata. Slouží pro získání dodatečných informací, které nebyly zjištěny pomocí *screeeneru*. Tyto informace pomohou lépe pochopit vnímání problematiky a běžné zvyky participanta.

1. Popište Vaše zkušenosti a problémy s ovládáním současného telefonu.
2. Popište Vaši práci s telefonem. Jaké činnosti nejčastěji provádíte?
3. Popište, jak probíhalo seznamování s Vaším telefonem. Kdo provedl instalaci a počáteční nastavení?
4. Jak často a za jakých podmínek kupujete mobilní telefon?

5. Je pro Vás cena klíčový faktor?
6. Co si myslíte o dotykových telefonech?
7. Koupil/a byste si dotykový telefon, jestliže by měl dostatečně jednoduché ovládání?

### ■ 5.3.5 Dotazník pro rozhovor po telefonu

Tento dotazník se týká hodnocení celého rozhraní a většiny zahrnutých aplikací. Uživatel zde jednotlivým částem přiřadí číslo od 1 do 5, kdy 1 je nejlepší a 5 nejhorší. Protože by nám číselné ohodnocení jako takové nic neřeklo, jsou zde navíc otevřené otázky. V těch uživatel vysvětlí, s čím měl problémy, případně co se mu líbí a nelíbí. Zpětná vazba v této formě je velmi důležitá pro odhalení problémů a chyb.

1. Jak byste ohodnotil rozhraní jako celek? (1-5)

2. Ovládání rozhraní

- Jak byste ohodnotil ovládání? (1-5)
- Co Vám dělá problémy?
- Co se Vám na ovládání líbí?
- Co se Vám na ovládání nelíbí?

3. Náповěda

- Jak často používáte?
  - a) několikrát za den
  - b) jednou za den
  - c) několikrát za týden
  - d) nikdy
- Je pro Vás srozumitelná? (1-5)
- Máte nějaké připomínky?

4. Volání

- Jak často používáte?
  - a) několikrát za den
  - b) jednou za den
  - c) několikrát za týden
  - d) nikdy



- Jak byste aplikaci ohodnotil? (1-5)
- Co Vám dělá problémy?
- Co se Vám na aplikaci líbí?
- Co se Vám na aplikaci nelíbí?

#### 5. Zprávy

- Jak často používáte?
  - a) několikrát za den
  - b) jednou za den
  - c) několikrát za týden
  - d) nikdy
- Jak byste aplikaci ohodnotil? (1-5)
- Co Vám dělá problémy?
- Co se Vám na aplikaci líbí?
- Co se Vám na aplikaci nelíbí?

#### 6. Kontakty

- Jak často používáte?
  - a) několikrát za den
  - b) jednou za den
  - c) několikrát za týden
  - d) nikdy
- Jak byste aplikaci ohodnotil? (1-5)
- Co Vám dělá problémy?
- Co se Vám na aplikaci líbí?
- Co se Vám na aplikaci nelíbí?

#### 7. Informace o stavu

- Jak často používáte?
  - a) několikrát za den
  - b) jednou za den

- c) několikrát za týden
- d) nikdy
- Jak byste aplikaci ohodnotil? (1-5)
- Co Vám dělá problémy?
- Co se Vám na aplikaci líbí?
- Co se Vám na aplikaci nelíbí?

#### 8. Budík

- Jak často používáte?
  - a) několikrát za den
  - b) jednou za den
  - c) několikrát za týden
  - d) nikdy
- Jak byste aplikaci ohodnotil? (1-5)
- Co Vám dělá problémy?
- Co se Vám na aplikaci líbí?
- Co se Vám na aplikaci nelíbí?

#### 9. Poznámky

- Jak často používáte?
  - a) několikrát za den
  - b) jednou za den
  - c) několikrát za týden
  - d) nikdy
- Jak byste aplikaci ohodnotil? (1-5)
- Co Vám dělá problémy?
- Co se Vám na aplikaci líbí?
- Co se Vám na aplikaci nelíbí?

#### 10. Čtečka knih

- Jak často používáte?

- a) několikrát za den
  - b) jednou za den
  - c) několikrát za týden
  - d) nikdy
- Jak byste aplikaci ohodnotil? (1-5)
  - Co Vám dělá problémy?
  - Co se Vám na aplikaci líbí?
  - Co se Vám na aplikaci nelíbí?

#### 11. Zmeškané události

- Jak často používáte?
- a) několikrát za den
  - b) jednou za den
  - c) několikrát za týden
  - d) nikdy
- Jak byste aplikaci ohodnotil? (1-5)
  - Co Vám dělá problémy?
  - Co se Vám na aplikaci líbí?
  - Co se Vám na aplikaci nelíbí?

#### 12. Klávesnice

- Jak často používáte?
- a) několikrát za den
  - b) jednou za den
  - c) několikrát za týden
  - d) nikdy
- Jak byste klávesnici ohodnotil? (1-5)
  - Co Vám dělá problémy?

#### 13. Máte nějaké další dotazy nebo připomínky?

### ■ 5.3.6 Závěrečný test

Závěrečný test ověří, jak dobře se participant dokázal naučit pracovat s aplikacemi. Pozorování uživatele přímo při provádění úkolů pomůže odhalit další nedostatky v návrhu, které sám uživatel nezjistil a proto je neuvedl v dotazníku. U každého úkolu bude změřen čas, případně zaznamenány další poznámky. Na začátku každého úkolu se telefon nachází na položce *Volání* v hlavním menu rozhraní.

1. Zavolejte na mé telefonní číslo.
2. Napište mi SMS zprávu s textem: „Ahoj, mám se dobře. Dnes večer nemám čas.“
3. Přidejte do seznamu nový kontakt s těmito údaji: Jméno: Petr, mobilní číslo: 597 326 647.
4. Nastavte upozornění budíku na 7.15.
5. Přidejte poznámku s tímto textem: „ahoj“
6. Pokračujte ve čtení tam, kde jste naposledy skončil/a.
7. Nastavte v telefonu tichý profil.
8. Vytvořte novou nahrávku v diktafonu a poté ji přehrajte.

### ■ 5.3.7 Závěrečné interview

Interview obsahuje otevřené a uzavřené otázky, v některých z nich je úkolem participanta přiřadit číslo od 1 do 5 reprezentující hodnocení (1 je nejlepší, 5 je nejhorší). Slouží převážně pro získání doplňujících informací, které jsou velmi důležité pro další vývoj projektu.

1. Ohodnoťte jednotlivá dotyková gesta.
  - (i) Krátký dotyk do levé/pravé části displeje.
    - a) Bylo snadné se gesto naučit? (1-5)
    - b) Jaká je obtížnost provedení gesta? (1-5)
    - c) Měl/a jste nějaké problémy v souvislosti s tímto gestem?
  - (ii) Krátký dotyk dvěma prsty.
    - a) Bylo snadné se gesto naučit? (1-5)
    - b) Jaká je obtížnost provedení gesta? (1-5)
    - c) Měl/a jste nějaké problémy v souvislosti s tímto gestem?
  - (iii) Dlouhý dotyk jedním prstem.
    - a) Bylo snadné se gesto naučit? (1-5)

- b) Jaká je obtížnost provedení gesta? (1-5)
- c) Měl/a jste nějaké problémy v souvislosti s tímto gestem?

(iv) Dlouhý dotyk dvěma prsty.

- a) Bylo snadné se gesto naučit? (1-5)
- b) Jaká je obtížnost provedení gesta? (1-5)
- c) Měl/a jste nějaké problémy v souvislosti s tímto gestem?

(v) Přiklepnutí druhým prstem za současného držení jednoho prstu.

- a) Bylo snadné se gesto naučit? (1-5)
- b) Jaká je obtížnost provedení gesta? (1-5)
- c) Měl/a jste nějaké problémy v souvislosti s tímto gestem?

2. Kolik stálo aktuální řešení, které používáte?
3. Koupil byste si již nyní toto řešení? Pokud ne, uveďte důvod.
4. Jaké funkce Vám v rozhraní chybí? Seřadte podle priority.
5. Kolik byste byl ochoten za aplikaci zaplatit?
6. Máte příbuzného, který by Vám aplikaci koupil?
7. Pokud by ji koupil, pomohl by ji nainstalovat?
8. Jakou částku byste byl ochoten zaplatit za balíček obsahující telefon a rozhraní?
9. Doporučil byste známým, kteří mají podobný handicap?
10. Navštívil byste tyflokabinet z důvodu instalace nebo zaučení?
11. Využil byste technickou pomoc po telefonu?
12. Využil byste datový balíček?
13. Kolik byste byl ochotný za datový balíček zaplatit?
14. Využil byste čtení audio knih? Kolik byste byl ochoten zaplatit za audio knihu?
15. Byl byste ochoten platit měsíční paušál (např. 100 Kč), za který byste mohl stahovat audio knihy?
16. Nevadí Vám strojově čtený text?
17. Jaká aplikace nebo funkce by Vás přiměla vyměnit stávající řešení za dotykový telefon s rozhraním BlindShell? Vyjmenujte alespoň 3 a seřadte je podle priority.
18. Využil byste čtení čárového kódu na výrobcích v supermarketu, lékárně a podobně?

## 5.4 Provedení testování

Průběh jednotlivých částí pro každého z vybraných participantů je zaznamenán a je součástí přílohy B. Participantů jsou označeni kódy P1 až P10 z důvodu zachování jejich anonymity.

## 5.5 Nalezené problémy a chyby

### ■ Vysoká priorita

#### 1. Zvonění budíku při příchozím hovoru.

- **Aplikace:** Budík
- **Popis problému:** Pokud právě zvoní budík a telefon začne upozorňovat na příchozí hovor, oba tóny jsou přehrávány současně. Budík navíc není možné při hovoru zrušit. Projevilo se u čtyř participantů.
- **Návrh řešení:** Při příchozím hovoru budou okamžitě zrušeny všechny ostatní zvuky. Po ukončení hovoru se budík opět objeví, nezačne však zvonit, ale bude čekat na interakci od uživatele.
- **Poznámky:** Chyba byla již opravena v rozhraní BlindShell verze 1.0.

#### 2. Zvonění budíku ihned po uložení času.

- **Aplikace:** Budík
- **Popis problému:** Jakmile uživatel nastaví a uloží nový čas budíku, budík začne okamžitě vyzvánět. Tento problém se vyskytl nejméně u čtyř telefonů zapůjčených k testování. Nastal vždy po vložení uživatelské SIM karty do telefonu a automatické aktualizaci data a času ze sítě.
- **Návrh řešení:** Datum a čas budíku je ukládán do *shared preferences* jako jedno číslo reprezentující milisekundy. Při prvním spuštění rozhraní BlindShell jsou uložena výchozí data budíku (čas nastaven na 0:00, datum na aktuální a budík je neaktivní). Po aktualizaci data a času ze sítě se datum změní až o několik měsíců. V průběhu nastavování nového času budíku je nutné zkontrolovat, zda se čas nenachází v minulosti a pokud ano (v tom případě by začal ihned vyzvánět), nastavit datum na nejbližší možné v budoucnosti. Tato kontrola zřejmě nefunguje správně.
- **Poznámky:** Chyba byla již opravena v rozhraní BlindShell verze 1.0.

#### 3. Čtení po stisknutí tlačítka Home.

- **Aplikace:** Čtečka knih
- **Popis problému:** Pokud právě probíhá čtení a uživatel stiskne tlačítko Home pro návrat do hlavního menu rozhraní, čtení pokračuje, dokud není dočten aktuální blok textu.

- **Návrh řešení:** Do metody `BlindReaderReadActivity.onDestroy()` bude přidán kód pro okamžité zastavení čtení.
- **Poznámky:** Chyba byla již opravena v rozhraní `BlindShell`.

## ■ Střední priorita

### 1. Dynamická aktualizace stavu Wifi.

- **Aplikace:** Informace o stavu
- **Popis problému:** V testované verzi je uvedena pouze statická informace o stavu Wifi sítě, která není průběžně aktualizována.
- **Návrh řešení:** Informace o stavu Wifi bude průběžně aktualizována. K tomu bude využita komponenta *broadcast receiver*.
- **Poznámky:** Úprava je již zahrnuta v rozhraní `BlindShell` verze 1.0.

### 2. Způsob nastavení času budíku.

- **Aplikace:** Budík
- **Popis problému:** Způsob nastavení času budíku je pro 7 participantů nesrozumitelný. Nejčastějším problémem je nutnost vždy zadat všechna 4 čísla, tedy i v případě, že první číslo je nula (například čas 08.30). Tato nula navíc není přečtena a to vede ke zmatení uživatele.
- **Návrh řešení:** Čas budíku bude možné zadat jako 3 čísla, pokud jsou hodiny jednociferné číslo a jako 4 čísla v případě dvojciferného čísla. Čísla budou čtena vždy přesně tak, jak jsou napsaná. Navíc bude pro zrychlení možné zadat pouze 1 nebo 2 čísla reprezentující celé hodiny.
- **Poznámky:** Úprava je již zahrnuta v rozhraní `BlindShell` verze 1.0.

### 3. Odložení budíku při aktivním hovoru.

- **Aplikace:** Budík
- **Popis problému:** Pokud v průběhu hovoru nastane čas budíku, je upozornění spuštěno běžným způsobem. To je pro uživatele obtěžující a rušivé. Projevilo se u čtyř participantů.
- **Návrh řešení:** Jestliže je hovor aktivní, budík bude odložen o jednu minutu. Takto se bude odkládat až do ukončení hovoru a teprve poté se spustí zvonění budíku.
- **Poznámky:** Úprava je již zahrnuta v rozhraní `BlindShell` verze 1.0.

### 4. Pojmenování nahrávky.

- **Aplikace:** Diktafon

- **Popis problému:** Název souboru s nahrávkou je v testované verzi automaticky vytvořen z aktuálního data a času a není možné ho změnit. Při více nahrávkách v seznamu je to pro uživatele nepřehledné. Uvedl 1 participant.
- **Návrh řešení:** Nahrávky budou standardně pojmenovány čísly (001.3gp, 002.3gp, 003.3gp atd.). V nabídce akcí k nahrávce bude položka, která spustí klávesnici umožňující přejmenování souboru.
- **Poznámky:** Úprava je již zahrnuta v rozhraní BlindShell verze 1.0.

## 5. Čtení knihy při zamknutém displeji telefonu.

- **Aplikace:** Čtečka knih
- **Popis problému:** Čtení knih je v testované verzi možné pouze při odemknutém displeji telefonu, při zamknutí se čtení pozastaví. Při odemknutém displeji dochází k vyšší spotřebě energie a také může dojít k nechtěným dotykům uživatele při manipulaci s telefonem. Možnost zamknutí při čtení by uvítali 2 participant.
- **Návrh řešení:** Pokud při čtení knihy uživatel uzamkne displej telefonu, bude čtení přerušeno, přečte se informace o zamknutí a čtení bude pokračovat od aktuálního bloku textu.
- **Poznámky:** Úprava je již zahrnuta v rozhraní BlindShell verze 1.0. Obdobná úprava byla provedena v aplikaci *Diktafon* při přehrávání souborů s nahrávkami.

## ■ Nízká priorita

### 1. Zjištění aktuálního data a času jednoduše a kdykoliv.

- **Aplikace:** Informace o stavu
- **Popis problému:** V testované verzi lze v některých částech rozhraní zjistit datum a čas tak, že uživatel zamkne a odemkne telefon zamykacím tlačítkem. Toto nelze provést například u klávesnice. Informace je navíc přečtena až jako poslední, proto je její zjištění zdlouhavé. Celkem 4 participant by uvítali rychlejší a pohodlnější přístup k informaci o čase.
- **Návrh řešení:** Do aplikace *Informace o stavu* bude na první místo přidána položka Datum a čas. Bude možné ji vyvolat z libovolné aktivity v rozhraní vybraným dotykovým gestem (dlouhý švih jedním prstem zdola nahoru).
- **Poznámky:** Úprava je již zahrnuta v rozhraní BlindShell verze 1.0.

### 2. Ruční výběr operátora.

- **Aplikace:** Informace o stavu
- **Popis problému:** V testované verzi nelze ručně vybrat operátora. Uvedl 1 participant.



- **Návrh řešení:** Na položce s informacemi o operátorovi bude možné provést gesto pro potvrzení, které vyvolá seznam dostupných operátorů. Po dalším potvrzení se provede výběr.
- **Poznámky:** Úprava zatím není implementována.

### 3. Výběr tónu zvonění budíku.

- **Aplikace:** Budík
- **Popis problému:** Tón vyzvánění budíku je přednastaven na výchozí a nelze ho změnit. Tuto možnost by uvítali 3 participanti.
- **Návrh řešení:** Do nastavení budíku bude přidána možnost výběru tónu budíku. Bude vytvořena komponenta, která bude obsahovat seznam všech zvuků v úložišti telefonu a umožní uživateli zvolit jakýkoliv tón ze seznamu jako tón pro vyzvánění budíku.
- **Poznámky:** Úprava je již zahrnuta v rozhraní BlindShell verze 1.0.

### 4. Náповěda k budíku není srozumitelná.

- **Aplikace:** Budík
- **Popis problému:** Celkem 2 participanti měli problém s pochopením ovládání budíku při zvonění.
- **Návrh řešení:** Text nápovědy bude upraven tak, aby bylo zřejmé, jakým způsobem se budík vypíná a odkládá. Navíc bude tato informace přidána do obecné nápovědy k ovládání rozhraní.
- **Poznámky:** Úprava je již zahrnuta v rozhraní BlindShell verze 1.0.

### 5. Ukázka při nastavení hlasitosti budíku.

- **Aplikace:** Budík
- **Popis problému:** Při výběru hlasitosti budíku není přehrána ukázka. Uživatel tak nemá konkrétní představu, jak hlasité bude zvonění. Uvedl 1 participant.
- **Návrh řešení:** Při procházení úrovní hlasitosti bude vždy přečteno, o jakou úroveň se jedná a poté bude přehrán aktuálně nastavený tón budíku v dané hlasitosti.
- **Poznámky:** Úprava je již zahrnuta v rozhraní BlindShell verze 1.0.

### 6. Výběr dnů zvonění.

- **Aplikace:** Budík
- **Popis problému:** V testované verzi nelze vybrat konkrétní dny, ve které má být upozornění budíku spuštěno. Uvedl 1 participant.

- **Návrh řešení:** V nastavení opakování budíku bude možné vybrat konkrétní dny, ve které bude budík zvonit.
- **Poznámky:** Úprava zatím není implementována.

#### 7. Nastavení více budíků.

- **Aplikace:** Budík
- **Popis problému:** V testované verzi není možné nastavit více než jeden budík. Uvedl 1 participant.
- **Návrh řešení:** V aplikaci bude seznam budíků, který bude obsahovat možnost přidat další budíky. Ty bude možné nastavit stejným způsobem, jako současný budík.
- **Poznámky:** Úprava zatím není implementována.

#### 8. Posun mezi nahrávkami.

- **Aplikace:** Diktafon
- **Popis problému:** Při přehrávání je pro posun na další nebo předchozí nahrávku nutné jít nejprve zpět do seznamu nahrávek, což je zdlouhavé.
- **Návrh řešení:** V přehrávači se bude možné v pozastaveném stavu pohybovat na další nebo předchozí nahrávku pomocí krátkého dotyku jedním prstem do levé nebo pravé části displeje.
- **Poznámky:** Úprava je již zahrnuta v rozhraní BlindShell verze 1.0.

#### 9. Náповěda ke čtení není srozumitelná.

- **Aplikace:** Čtečka knih
- **Popis problému:** Celkem 3 participanti měli problém s pochopením ovládnání při čtení knih, převážně s ovládnáním rychlosti čtení a posunem mezi bloky textu.
- **Návrh řešení:** Text nápovědy bude upraven do srozumitelnější podoby a problematické body budou podrobněji vysvětleny.
- **Poznámky:** Úprava je již zahrnuta v rozhraní BlindShell verze 1.0.

#### 10. Záložky v knize.

- **Aplikace:** Čtečka knih
- **Popis problému:** V testované verzi je v knize pouze jedna záložka, která se vždy nastaví na místo, kde bylo ukončeno čtení. Není možné nastavit vlastní záložky. Uvedl 1 participant.
- **Návrh řešení:** V menu s akcemi ke knize bude přidána položka, která bude obsahovat seznam záložek. Záložky bude možné přidávat na libovolné místo v knize a také je odebírat.

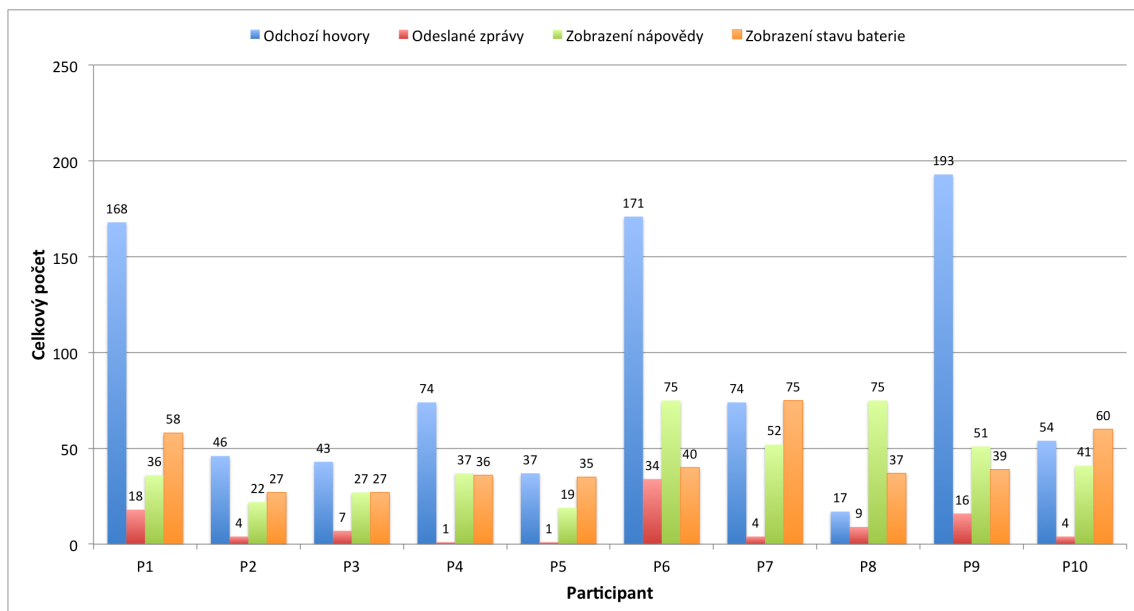
- **Poznámky:** Úprava zatím není implementována.

## 5.6 Zpracování logů

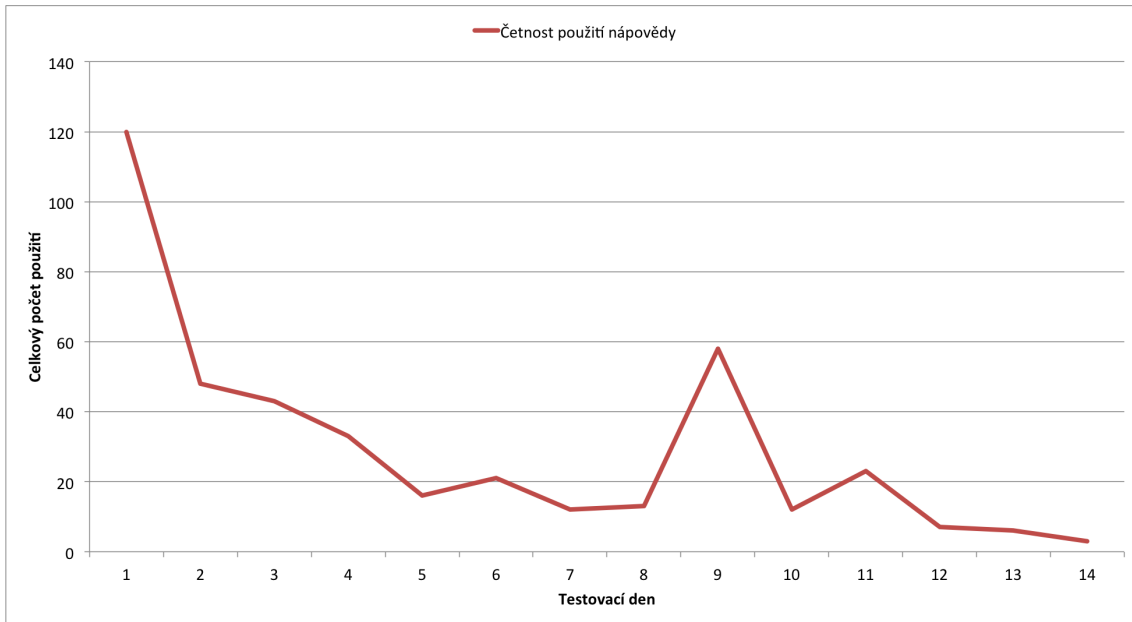
V této části jsou uvedeny zajímavé informace o používání telefonu, které se podařilo získat z logů. Ty byly shromažďovány v každém zapůjčeném telefonu po celou dobu testování.

Na obrázku 5.1 je uveden graf znázorňující celkové počty různých činností. Uživatelé mnohem častěji používali volání než psaní zpráv, kterých napsali za 2 týdny testování obvykle pouze několik jednotek až desítek. Bylo zjištěno, že uživatelé používali hlavně při úvodním seznamování s telefonem poměrně často nápovědu. Četnost použití je uvedena na obrázku 5.2, jsou zde znázorněny celkové počty použití nápovědy vzhledem k jednotlivým dnům testování. Zvýšený počet použití v 9. dnu zřejmě způsobil rozhovor po telefonu, kdy někteří uživatelé začali zkoušet i aplikace, které dosud nezkusili.

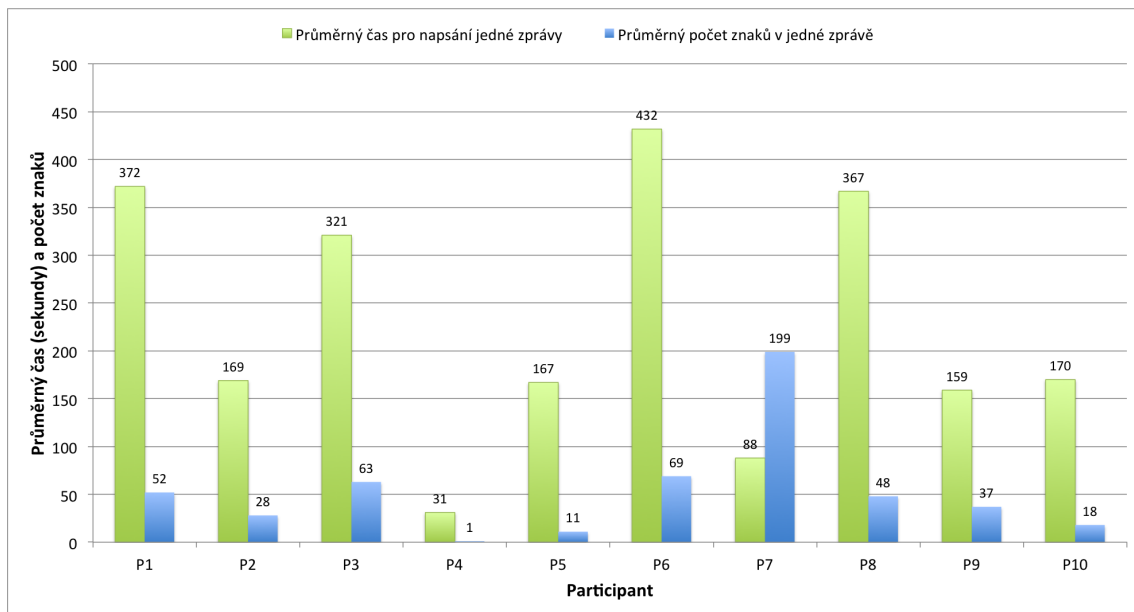
Graf na obrázku 5.3 znázorňuje průměrný čas potřebný pro napsání jedné zprávy a také průměrný počet znaků ve zprávě. Uvedené časy jsou však pouze orientační, protože tyto informace mohou být nepřesné. Uživatel mohl telefon v průběhu psaní například odložit a začít psát až po delší pauze nebo mohl pro psaní zprávy použít již připravený text a ten pouze upravit. Tato odchylka je patrná u participanta P7, který napsal vysoký počet znaků za poměrně krátký čas psaní.



**Obrázek 5.1.** Celkové počty různých činností s telefonem pro jednotlivé participanty.



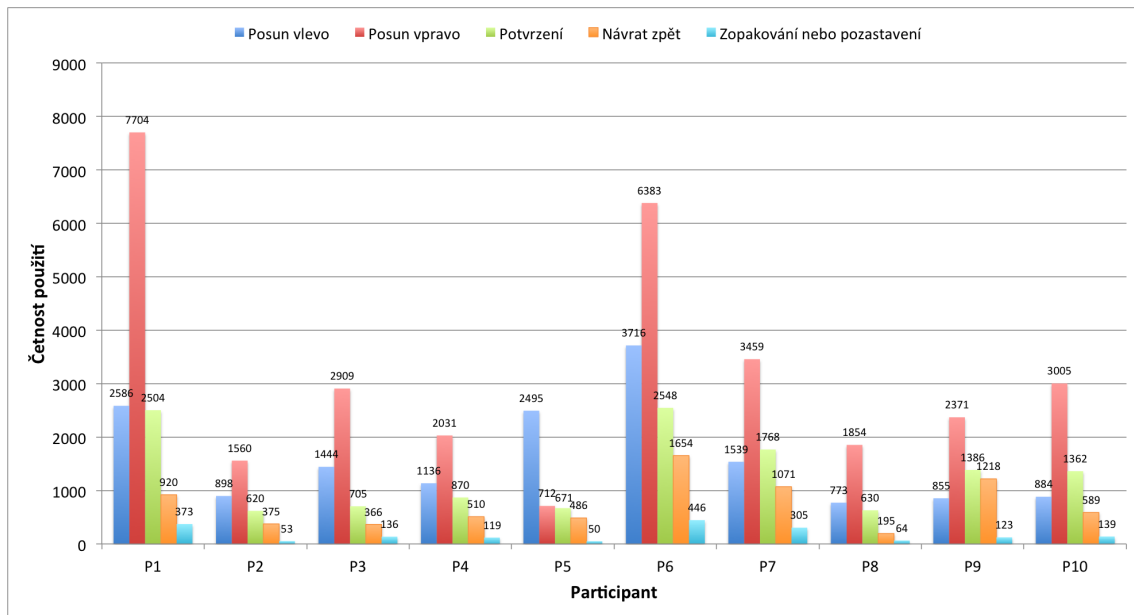
Obrázek 5.2. Četnost použití nápovědy v závislosti na testovacím dnu.



Obrázek 5.3. Průměrný čas pro napsání jedné zprávy a průměrný počet znaků ve zprávě pro jednotlivé participanty.

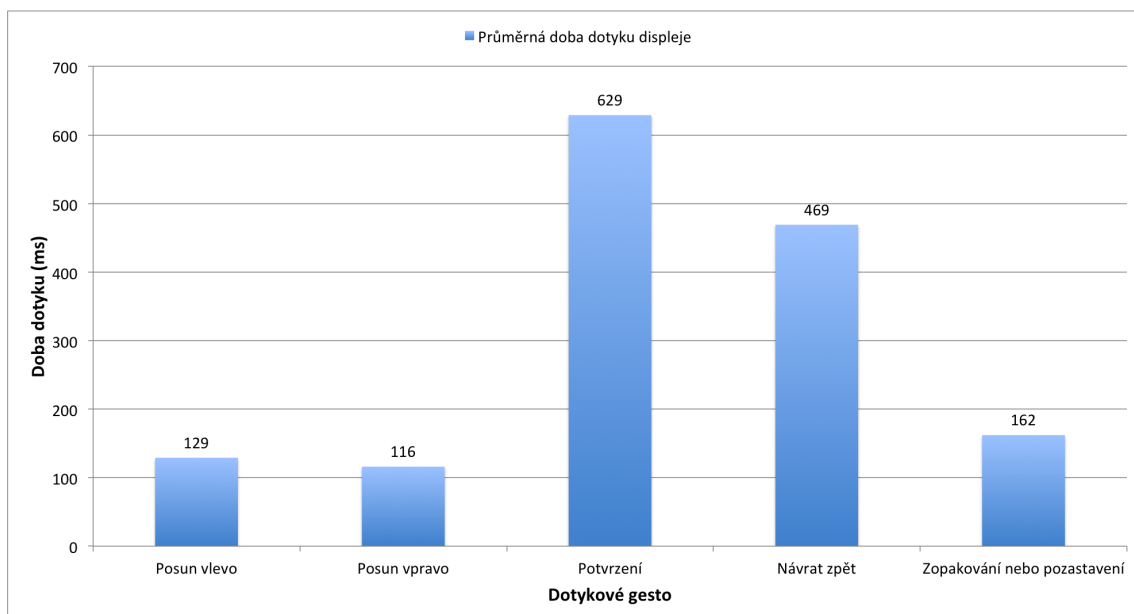
### 5.6.1 Dotyková gesta

Na obrázku 5.4 je graf, který znázorňuje četnost použití jednotlivých dotykových gest potřebných pro ovládání rozhraní. Jedná se o posun vlevo (jedním prstem krátce do levé části displeje), posun vpravo (jedním prstem krátce do pravé části displeje), potvrzení (jedním prstem dlouze), návrat zpět (dvěma prsty dlouze) a zopakování nebo pozastavení (dvěma prsty krátce).



**Obrázek 5.4.** Četnost použití dotykových gest pro jednotlivé participanty.

Ze získaných údajů je patrné, že participanti mnohem častěji používají posun vpravo než posun vlevo. V aplikacích je tedy vhodné umístit nejdůležitější položky tak, aby byly co nejbližší vpravo od první položky. Výjimkou je participant P5, pro kterého je přirozenější používat posun vlevo. Nízký počet použití gesta pro návrat zpět vzhledem k gestu pro potvrzení u participantů P1, P8 a P10 vypovídá o častém používání tlačítka Home, kterým se provede návrat do hlavního seznamu.



**Obrázek 5.5.** Průměrná doba, po kterou se uživatel při provádění gesta dotýká displeje.

Na obrázku 5.5 je pro jednotlivá gesta uvedena průměrná doba, po kterou se uživatel při provádění gesta dotýká displeje. Gesta pro posun vlevo a vpravo mají tuto dobu



**Obrázek 5.6.** Místa, na kterých se uživatel při provádění gesta nejčastěji dotýká displeje. Žlutá – posun vlevo, zelená – posun vpravo, červená – potvrzení, modrá – návrat zpět, fialová – zopakování nebo pozastavení.

nízkou, protože jde o velmi krátký dotyk jedním prstem. Zajímavostí je, že gesto pro zopakování, které je prováděno dvěma prsty, má v průměru o 30 až 45 ms delší dobu dotyku než předchozí dvě gesta. Toto gesto je zřejmě pro uživatele obtížnější. Naopak u gesta pro potvrzení, které je prováděno jedním prstem dlouze, je průměrná doba dotyku o 160 ms delší než u gesta pro návrat zpět (dvěma prsty dlouze). Tyto informace napovídají o způsobu provádění gest a jsou užitečné pro optimalizaci systému jejich detekce.

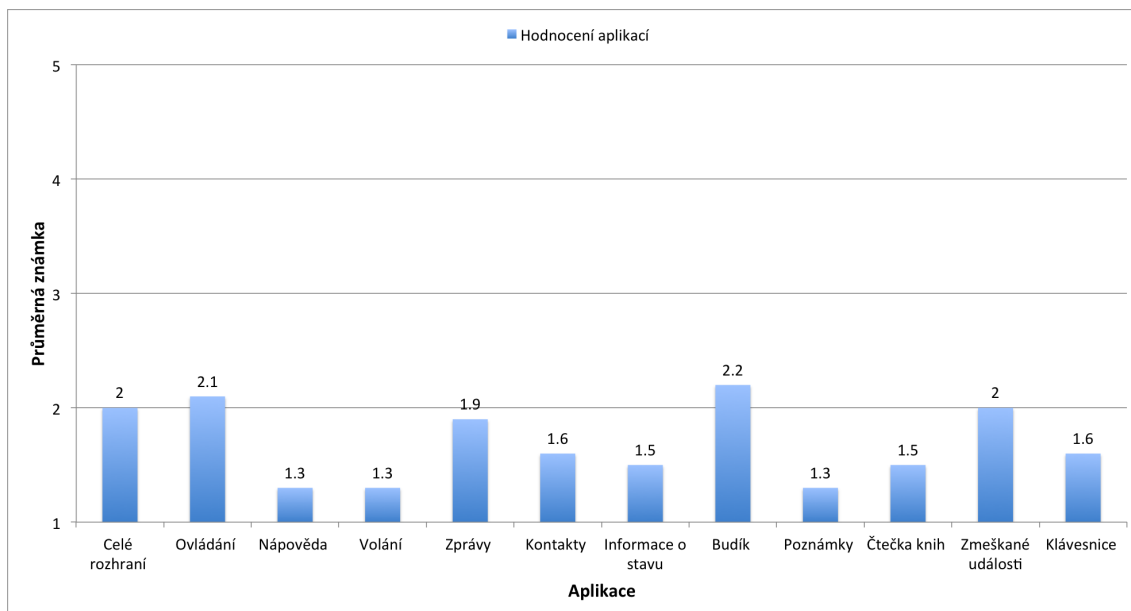
Ze souborů s logy se také podařilo získat souřadnice každého uživatelského dotyku. Průměry těchto souřadnic jsou znázorněny na obrázku 5.6. Místa dotyku pro posun vpravo a vlevo se nacházejí zhruba uprostřed každé části, ve které je možné dotyk provést (připomínám, že displej je zde vertikálně rozdělen na dvě poloviny). Místo dotyku při gestu pro potvrzení se nachází několik bodů nad osou x a mírně vlevo.

U gest prováděných dvěma prsty je zajímavé, že se uživatelé v průměru dotýkají pravým prstem o několik bodů výše než levým. To napovídá o tom, že uživatelé drží telefon obvykle v levé ruce a gesto provádějí pravou rukou.

## 5.7 Závěr testování

Celé testování proběhlo podle předem určeného plánu. Naprostá většina účastníků byla ze zapůjčeného telefonu nadšena a aplikace se jim líbily, což naznačuje i graf

uvedený na obrázku 5.7. V něm jsou uvedeny průměrné známky pro jednotlivé aplikace. Participanti měli každé aplikaci přiřadit číslo 1 až 5, kde 1 je nejlepší a 5 je nejhorší. Nejlepší hodnocení (průměrná známka 1,3) obdržely aplikace *Nápověda*, *Volání* a *Poznámky*. Naopak nejhůře (průměrná známka 2,2) byla ohodnocena aplikace *Budík*, pravděpodobně kvůli nalezeným chybám, které byly zmíněny v sekci 5.5. Ani tato známka však není vůbec špatný výsledek.

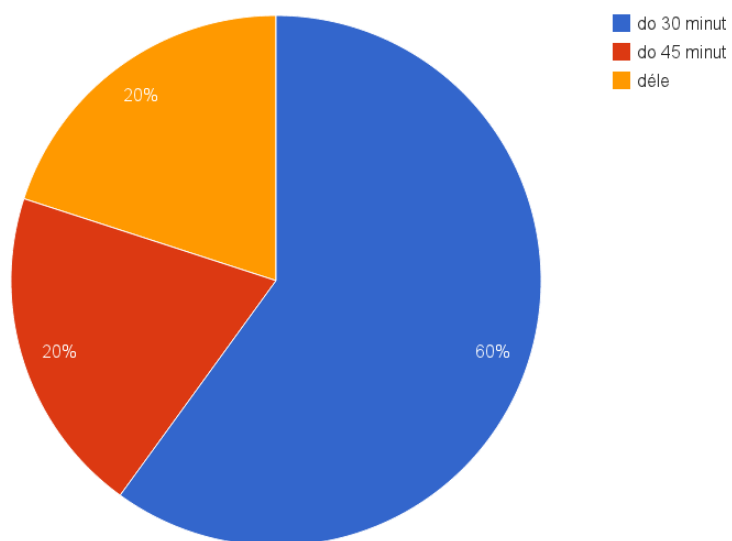


**Obrázek 5.7.** Hodnocení rozhraní a jednotlivých aplikací.

Celkem 8 participantů souhlasilo, že si telefon ponechají ještě další 2 týdny, aby mohli poskytnout další připomínky a data z logů. Z nich se poté 2 participantů rozhodli, že si telefon s rozhraním okamžitě zakoupí. Někteří další ze zúčastněných by si telefon také zakoupili, pokud by rozhraní obsahovalo aplikaci *Kalendář*. Testování bylo velmi přínosné nejen pro odstranění chyb a nedostatků v aplikacích, ale také pro lepší pochopení způsobu používání telefonu samotnými uživateli.

Jedním z cílů testování bylo zjistit, jak dlouho uživatelům trvá, než si osvojí základní dotyková gesta potřebná pro ovládání rozhraní. To je znázorněno na obrázku 5.8, ze kterého lze vyčíst, že do třiceti minut se naučilo základní ovládání celkem 60 % participantů. Tím je tedy předem daná hypotéza, která tvrdila, že se 80 % uživatelů naučí základní ovládání do třiceti minut, vyvrácena. Pro přesnější výsledky by však bylo potřeba zvolit mnohem větší počet participantů.

Čas potřebný pro naučení ovládní



**Obrázek 5.8.** Diagram znázorňující čas potřebný pro naučení základního ovládní rozhraní.



# Kapitola 6

## Závěr

Rozhraní BlindShell umožňuje nevidomým a slabozrakým uživatelům pohodlně ovládat dotykový mobilní telefon s OS Android pouze několika jednoduchými gesty. Uživatelům jsou tak zpřístupněny základní funkce telefonu, tedy volání a psaní SMS zpráv, což je možné mimo jiné také díky jednoduché a unikátní klávesnici. Současné mobilní telefony jsou však všestranná zařízení a málokdo je používá pouze k volání nebo psaní zpráv. Také nevidomí uživatelé stále častěji požadují další a další funkce, které jim usnadní každodenní život. Cílem této diplomové práce bylo rozšíření rozhraní BlindShell o aplikace *Informace o stavu*, *Budík*, *Poznámky*, *Diktafon* a *Čtečka knih*. Tyto aplikace byly vybrány jako nejvíce potřebné na základě dříve provedeného průzkumu.

Nejprve bylo nutné provést důkladnou analýzu všech dostupných komponent a pochopit strukturu rozhraní tak, aby byla i v mnou implementovaných aplikacích zachována konzistence v ovládání a uspořádání položek. Poté jsem mohl začít s implementací jednotlivých aplikací. Již v jejím průběhu probíhaly pravidelné schůzky s odborníky z organizace SONS a střediska Dědina, kteří mohli jako první nevidomí uživatelé zkusit nové funkce a poskytovat zpětnou vazbu.

Jako první tak vznikla aplikace *Informace o stavu*, která uživatelům poskytuje základní informace o telefonu. Je to například stav baterie v procentech, síla mobilního signálu, operátor, do jehož sítě je telefon přihlášen a také informace o bezdrátové síti. Aplikace prozatím neumožňuje například ruční výběr operátora nebo možnost připojit se přes toto rozhraní k bezdrátové síti. Tato vylepšení by mohla být zahrnuta v dalším vývoji aplikace.

Další aplikací je *Budík*, který umožňuje nastavit zvukové upozornění na určitý čas. I přes některé problémy nalezené při testování se podařilo vytvořit funkční aplikaci, která nabízí množství nastavení. Budíku tak lze nastavit například opakování, vlastní tón a hlasitost vyzvánění. V dalším vývoji se nabízí mnoho možností, jak tuto aplikaci rozšířit. Jedná se o možnost nastavit více budíků současně, jejichž data se budou ukládat do SQLite databáze, také možnost vybrat konkrétní dny, ve které bude upozornění spuštěno a možnost nastavení textu k jednotlivým upozorněním.

Aplikace *Poznámky* je poměrně přímočará a je zřejmé, jaká je její funkcionalita. Někteří uživatelé byli příjemně překvapeni možností odeslat poznámku pomocí SMS zprávy. I zde mohou být v budoucnu přidána další rozšíření, například možnost přiřadit k poznámce zvukové upozornění v daný čas nebo pokročilá editace a formátování textu.

*Diktafon* je aplikace, která přináší nevidomému uživateli možnost vytvářet zvukové nahrávky. Obsahuje také přehrávač, který si poradí nejen s nahrávkami vytvořenými v této aplikaci, ale i s jinými formáty zvukových souborů. Umožňuje také posun v nahrávce, přesun na další nebo předchozí nahrávku a přejmenování souboru. Jelikož mnoho uživatelů uvedlo, že na svém současném telefonu často používají hudební pře-

hrávač, bylo by vhodné v dalším vývoji takovou aplikaci vytvořit a přidat i do rozhraní BlindShell. Jeho základem by mohl být právě přehrávač použitý v aplikaci *Diktafon*.

Poslední, avšak velmi atraktivní aplikací je *Čtečka knih*. Ta představuje možnost čtení textových souborů, což je činnost, kterou nevidomí uživatelé mohli doposud provádět obvykle pouze na počítači. Podporuje elektronické knihy, které jsou pro nevidomé zdarma dostupné v Knihovně digitálních dokumentů, ta je spravována organizací SONS. Mezi hlavní přednosti patří čtení knih pomocí hlasové syntézy, pohyb v textu po blocích nebo po kapitolách a možnost změny rychlosti v průběhu čtení. V dalším vývoji by mohla být zajímavým vylepšením možnost stahovat knihy z KDD přímo v rozhraní BlindShell.

Součástí této práce je také testování, které je v tomto případě obzvlášť důležité z důvodu specifické cílové skupiny uživatelů, tedy nevidomí a slabozrací. Pro mne jako pro vidícího nebylo hlavně zpočátku snadné pochopit, jakým způsobem nevidomí lidé vnímají svět kolem sebe a jak provádějí běžné činnosti nejen s mobilním telefonem. Bylo tedy provedeno testování použitelnosti v terénu, při kterém byly uživatelům na 2 týdny zapůjčeny mobilní telefony s rozhraním BlindShell. Během tří sezení s participanty bylo zjištěno mnoho cenných informací o cílové skupině a také se podařilo odhalit problémy, které se dříve v laboratorním prostředí neprojeví. Jednalo se například o problémy spojené s přesunem kontaktů, nesprávná funkčnost budíku a další.

Moje práce na rozhraní BlindShell, jejíž část popisuji v tomto dokumentu, mi přinesla mnoho zkušeností jak v oblasti vytváření aplikací pro operační systém Android, tak v testování použitelnosti a v práci s nevidomými uživateli. Věřím, že nevidomým a slabozrakým uživatelům se nejen díky mé práci zjednoduší každodenní život a budou s rozhraním BlindShell spokojeni.



## Literatura

- [1] Dumas, J. S., Redish, J. *A Practical Guide to Usability Testing*. Intellect Books, 1999. 404 s. ISBN 978-18-415-0020-1.
- [2] Genymobile. *Genymotion* [online]. 2013 [cit. 29. března 2014]. Dostupné z WWW: <http://www.genymotion.com>.
- [3] Google, Inc. *Storage Options* [online]. 2014 [cit. 1. dubna 2014]. Dostupné z WWW: <http://developer.android.com/guide/topics/data/data-storage.html>.
- [4] Google, Inc. *Android Studio* [online]. 2014 [cit. 29. března 2014]. Dostupné z WWW: <http://developer.android.com/sdk/installing/studio.html>.
- [5] Google, Inc. *Fragments* [online]. 2014 [cit. 8. března 2014]. Dostupné z WWW: <http://developer.android.com/guide/components/fragments.html>.
- [6] Google, Inc. *Activity* [online]. 2014 [cit. 26. února 2014]. Dostupné z WWW: <http://developer.android.com/guide/components/activities.html>.
- [7] Google, Inc. *Application Fundamentals* [online]. 2014 [cit. 25. února 2014]. Dostupné z WWW: <http://developer.android.com/guide/components/fundamentals.html>.
- [8] Google, Inc. *Use Explore by Touch with TalkBack* [online]. 2014 [cit. 8. února 2014]. Dostupné z WWW: <https://support.google.com/nexus/answer/2926973?hl=en>.
- [9] JetBrains s.r.o. *IntelliJ IDEA* [online]. 2014 [cit. 29. března 2014]. Dostupné z WWW: <http://www.jetbrains.com/idea/>.
- [10] Mednieks Z., Dornin L., Meike G.B., Nakamura M. *Programming Android: Java Programming for the New Generation of Mobile Devices*. 2. vyd. O'Reilly Media, Inc., 2012. 566 s. ISBN 978-18-415-0020-1.
- [11] Moravskoslezský kruh, o.s. *Počet nevidomých stoupá* [online]. 2012 [cit. 6. února 2014]. Dostupné z WWW: <http://ww.pecujdoma.cz/publicistika/precetlijsme/pocet-nevidomych-stoupa.html>.
- [12] Středisko Teiresiás. *Vstupní statistická rozvaha* [online]. 2013 [cit. 6. února 2014]. Dostupné z WWW: <http://www.teiresias.muni.cz/?chapter=2-2>.
- [13] Svobodník P., Cerman M. *BlindShell* [online]. 2014 [cit. 9. února 2014]. Dostupné z WWW: <http://www.blindshell.com>.

- [14] Svobodník P.. *Zpřístupnění mobilních telefonů se systémem Android pro nevidomé uživatele: diplomová práce*. Praha : České vysoké učení technické, Fakulta elektrotechnická, 2013. 74 l., 37 l. příl.
- [15] TecEd, Inc. *Field Usability Testing* [online]. 2014 [cit. 11. dubna 2014]. Dostupné z WWW: <http://teced.com/services/usability-testing-and-evaluation/field-usability-testing/>.
- [16] TechTarget, Inc. *Definition of text-to-speech (TTS)* [online]. 2007 [cit. 7. února 2014]. Dostupné z WWW: <http://searchmobilecomputing.techtarget.com/definition/text-to-speech>.
- [17] The Trustees of Indiana University. *What is the principle of least privilege?* [online]. 2012 [cit. 25. února 2014]. Dostupné z WWW: <http://www.genymotion.com>.
- [18] Vávrů, J. *Programujeme pro Android*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 2013. 256 s. ISBN 978-80-247-4863-4.
- [19] World Health Organization. *Visual impairment and blindness* [online]. 2013 [cit. 6. února 2014]. Dostupné z WWW: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/>.

# Příloha A

## Zkratky

- TTS TextToSpeech je technologie, která využívá hlasovou syntézu pro vytvoření zvukové verze použitého textu.
- SDK Standard Development Kit je typicky balíček nástrojů pro vývoj softwaru, který umožňuje vytvářet aplikace pro určitý software, softwarový framework, hardwarovou platformu atd.
- APK Application package file je formát souboru, který se používá pro distribuci a instalaci aplikací pro OS Android.
- SONS Sjednocená organizace nevidomých a slabozrakých ČR je občanské sdružení s celostátní působností, která sdružuje a hájí zájmy nevidomých a jinak zrakově postižených a také poskytuje služby vedoucí k integraci takto postižených občanů do společnosti.
- KDD Knihovna digitálních dokumentů poskytuje zdarma knihy a časopisy pro nevidomé a jinak zrakově postižené. Je spravována organizací SONS.
- XML Extensible Markup Language je univerzální značkovací jazyk, který se používá pro serializaci dat a je od něj odvozena řada dalších, konkrétních značkovacích jazyků.
- SMS Short Message Service je široce rozšířená služba, která umožňuje komunikaci mezi mobilními telefony pomocí krátkých textových zpráv.
- OS Operační systém je základní softwarové vybavení elektronických zařízení, jako jsou počítače nebo mobilní telefony. Hlavním účelem je poskytnout ovladače a rozhraní pro další aplikace pro komunikaci s hardwarovými komponentami zařízení.

# Příloha B

## Průběh testování

### ■ Participant P1.

#### • Screener.

Participant uvedl, že jeho handicapem je úplná nebo praktická slepota, má postižené obě oči a porucha zraku je trvalá. Jeho věk je 61 let a handicap má od narození. Aktuálně používá nedotykový mobilní telefon značky Nokia, nemá zkušenosti s dotykovým telefonem. Telefon používá několikrát denně, nejčastěji k telefonování a psaní SMS zpráv.

#### • Pre-test dotazník.

1. Participant používá telefon značky Nokia se softwarem Mobile Speak. Nemá s ním žádné problémy, vše zvládá.
2. Ocenil by jednoduchou čtečku knih.
3. Firma Galop provedla nastavení a zaučení práce s telefonem. Musel si to více zažít, pomohl syn.
4. Telefon kupuje jednou za 2 roky nebo když se rozbije.
5. Ano, příjem má pouze z důchodu.
6. Jsou drahé a komplikované (mluví o iPhone).
7. Pokud by bylo jednoduché řešení, chtěl by ho vyzkoušet, případně koupit a používat.

#### • Dotazník pro rozhovor po telefonu.

1. Rozhraní jako celek: 3
2. Ovládání rozhraní: 2

Problémy dělá gesto dlouze dvěma prsty. Občas se gesto nepovede, problémy s citlivostí displeje.

3. Náповěda: 2

Na začátku problémy s vyvoláním. Později již nevyužil.

4. Volání: 1

Používá několikrát denně. Při příchozím hovoru nevyzváněl i přes nastavený normální profil, po restartu funguje.

5. Zprávy: 2

Používá několikrát denně. Zpočátku problém s odesláním, na klávesnici je nutné přituknout druhým prstem.

6. Kontakty: 2

Používá několikrát denně, ze seznamu kontaktů vytáčí kontakty. Problém s posunem na další pole při přidávání kontaktu. Jednou omylem odstraněn kontakt.

7. Informace o stavu: 1

Používá několikrát denně, hlavně pro kontrolu stavu baterie.

8. Budík: 2

Pouze vyzkoušel, běžně nepoužívá. Bylo by dobré mít možnost přidat k budíku text.

9. Poznámky: 2

Používá několikrát za týden.

10. Čtečka knih: -

Pouze jednou otevřel, snažil se pochopit z nápovědy, ale nešlo to. Více nezkoušel. Nelíbí se, že při čtení není možné zamknout telefon.

11. Zmeškané události: 3

Používá několikrát denně. Jednou se ihned po spuštění aplikace restartovala, zřejmě nějaká chyba.

12. Klávesnice: 3

Používá několikrát denně. Často se omylem vrátí zpět, gesto dvěma prsty dlouze. Nelíbí se mu, že nelze napsat velké písmeno.

13. Další připomínky?

Neví, na co je v rozhraní pípnutí když prochází položky. Myslel si, že je to při špatně provedeném dotyku. Po vysvětlení už je to jasné. Více by se líbilo rozdělení zpráv na přijaté a odeslané, jako na Nokii.

• **Závěrečný test.**

1. 25 sekund. Nalezl pomocí historie volání.

2. 4 minuty 15 sekund. Zdržení se při vyhledávání kontaktu, nepodařilo se hned nalézt.

3. 1 minuta 31 sekund.

4. 1 minuta 45 sekund. Problémy se zadáváním času, bylo nutné před 7 napsat 0.

5. 54 sekund.
6. 20 sekund.
7. 38 sekund.
8. 1 minuta 22 sekund. Měl problém s uložením nahrávky.

• **Závěrečné interview.**

1. Dotyková gesta.

	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
<b>a) obtížnost naučení</b>	3	-	2	2	3
<b>b) obtížnost provedení</b>	2	-	2	3	2

**Tabulka B.1.** Hodnocení gest, (i-v) jsou gesta popsána v sekci 5.3.7.

2. 11 000 Kč, získal dotaci 90 % z této částky.
3. Ano, na dotykový telefon si již zvykl a je s ním spokojený více než s tlačítkovým telefonem.
4. Kalendář, jízdní řády, internet.
5. 500 až 1 000 Kč.
6. Ano, syn.
7. Ano.
8. 3 000 Kč.
9. Ano, několika už doporučil.
10. Ano.
11. Ano, pokud by se objevil závažný problém, který neumí vyřešit.
12. Ano.
13. 200 Kč.
14. Ano, v telefonu by uvítal. Stahuje zdarma z knihovny pro nevidomé, nepotřebuje kupovat.
15. Ne.
16. Ne.
17. Rozpoznávání bankovek, kalendář, audio knihy, rozpoznávání barev.
18. Ano, je to výborný nápad.

■ **Participant P2.**



• **Screeener.**

Participant uvedl, že jeho handicapem je úplná nebo praktická slepota, má postižené obě oči a porucha zraku je trvalá. Jeho věk je 44 let a handicap má 6 až 10 let. Aktuálně používá nedotykový mobilní telefon s Windows, nemá zkušenosti s dotykovým telefonem. Telefon používá několikrát denně, nejčastěji k telefonování a psaní SMS zpráv.

• **Pre-test dotazník.**

1. Participant používá telefon značky BENQ se softwarem PST. Telefon se zasekne asi jednou týdně, musí provést restart.
2. Funkce, které používá, mu stačí.
3. Dříve využíval služby SONS nebo přímo podporu PST. Nyní se učí nové funkce sám podle manuálu.
4. Telefon používá, dokud slouží. Raději kupuje za své peníze, nerad vyřizuje dotace.
5. Ano, velmi.
6. Jsou příliš komplikované.
7. Pokud by bylo opravdu jednoduché a levné řešení, tak ano.

• **Dotazník pro rozhovor po telefonu.**

1. Rozhraní jako celek: 2
2. Ovládání rozhraní: 3

Občas komplikovanější uvědomit si, kde se zrovna nachází. Například když se nachází v nabídce akcí pro kontakt, zamkne telefon a odemkne později, není mu jasné, kde je.

3. Náповěda: 1

Používal pouze na začátku, už nepoužívá.

4. Volání: 1

Používá několikrát denně. Při příchozím hovoru nevyzváněl i přes nastavený normální profil.

5. Zprávy: 3

Několikrát týdně. Píše pouze doma, kdy na to má klid a může se více soustředit. Když cestuje, tak to zatím nezvládá. Uvítal by doručky.

6. Kontakty: 1

Používá několikrát denně pro vyhledání kontaktu pro volání.

7. Informace o stavu: 1

Používá několikrát denně, hlavně pro zjištění stavu baterie a signálu.

8. Budík: 5

Nefunguje správně jak by měl, zřejmě je v něm chyba. Začne zvonit ihned po zadání času. Uvítal by možnost vybrat dny, ve které budík vyzvání.

9. Poznámky: 1

Použil pouze jednou pro vyzkoušení. Líbí se jí jednoduchost aplikace.

10. Čtečka knih: 2

Pouze jednou vyzkoušel, bez problému. Líbí se mu, že čtení pokračuje tam, kde skončilo. Uvítal by možnost více záložek v knize.

11. Zmeškané události: 2

Používá několikrát týdně. Nefunguje když volá neznámé číslo. Problémy se strukturou – označením jako přečtené.

12. Klávesnice: 2

Používá několikrát týdně. Nejprve se musel hodně soustředit, po týdnu už to je lepší. Zatím pomalé.

13. Další připomínky?

Občas nefunkční tlačítko Home. Ocenil by jednodušší zjištění času, například v aplikaci informace o stavu.

• **Závěrečný test.**

1. 32 sekund. Nalezl přes vytáčení kontaktů.
2. 3 minuty 23 sekund. Při psaní byl telefon na stole, používal obě ruce a psal s diakritikou.
3. 2 minuty 25 sekund. Při psaní omylem gesto pro návrat zpět.
4. 2 minuty 2 sekundy. Problémy se zadáváním času, bylo nutné před 7 napsat 0.
5. 1 minuta 14 sekund. Dosud nepoužil, nastavení bez problému, pouze nevěděl, že je nutné začít nulou.
6. 32 sekund.
7. 11 sekund.
8. 1 minuta 9 sekund.

• **Závěrečné interview.**

1. Dotyková gesta.

	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
a) obtížnost naučení	1	2	3	3	3
b) obtížnost provedení	1	2	2	3	2

**Tabulka B.2.** Hodnocení gest, (i-v) jsou gesta popsána v sekci 5.3.7.

2. 6 000 Kč, bez dotace.

3. Ne, zatím mu funguje současný telefon. Dotykového už se ale nebojí a v budoucnu si ho koupí.

4. Minutka, kalendář.

5. Do 2 000 Kč.

6. Ano, manžel nebo maminka.

7. Ano.

8. Do 5 000 Kč.

9. Ano, pokud nebudou mít motorické problémy. Pokud se někomu klepou ruce, je to náročnější kvůli citlivosti displeje.

10. Ano, je spokojen s jejich službami.

11. Ano, pokud by se objevil problém.

12. Nikdy nepoužíval, zatím nemá představu, k čemu by to bylo dobré.

13. Možná, do 100 Kč.

14. Zatím ne, na cestách raději šetří baterii a doma má počítač. Telefon by musel mít kvalitnější zvuk z reproduktoru.

15. Ne.

16. Ne. Hlas Eliška se dobře poslouchá, je příjemný.

17. Ovládání pomocí hlasu, rozpoznávání bankovek, navigace, poloha, jízdní řády.

18. Hned by využil, skvělý nápad.

### ■ Participant P3.

#### • Screener.

Participant uvedl, že jeho handicapem je úplná nebo praktická slepota, má postižené obě oči a porucha zraku je trvalá. Jeho věk je 39 let a handicap má od narození. Aktuálně používá nedotykový mobilní telefon značky Nokia, nemá zkušenosti s dotykovým telefonem. Telefon používá několikrát denně, nejčastěji k telefonování, psaní SMS zpráv, poslechu hudby a čtení knih. Občas používá internet.

#### • Pre-test dotazník.

1. Participant používá telefon značky Nokia se softwarem Mobile Speak. Práci s telefonem zvládá, má pouze problém s prohlížečem, kdy se stránka nenačte správně nebo vůbec.
2. Funkce, které používá, mu stačí.
3. S telefonem se učí sám pomocí návodu.
4. Telefon používá, dokud slouží a je s ním spokojen. Dotace nevyužívá.
5. Ano.
6. Jednou k nim bude muset přejít, nebude mít jinou možnost.
7. Pokud by přinášel nějakou výhodu oproti stávajícímu, tak by si ho koupil.

• **Dotazník pro rozhovor po telefonu.**

1. Rozhraní jako celek: 2
2. Ovládání rozhraní: 3

Zatím si příliš nezvykl na psaní a jde mu to pomalu. Uvítal by možnost kdykoliv měnit rychlost čtení a rychlejší přístup k času a informacím o baterii.

3. Náповěda: 1

Používal pouze na začátku, již nepoužívá. V nápovědě není popsáné, jak se v kontaktech vyhledává.

4. Volání: 1

Používá několikrát denně. Má problém s příjmem hovorů, když telefon vytahuje z kapsy, občas omylem hovor přijme dříve než je připravený. Nelíbí se mu, že se nelze pohybovat v nabídce infolinky.

5. Zprávy: 3

Používá několikrát denně. Nelíbí se mu nemožnost nastavení zvuku při příchozí zprávě, chybí mu koncepty a občas by chtěl zprávu přečíst pomaleji.

6. Kontakty: 2

Používá několikrát denně. Menší problémy při přenesení kontaktů.

7. Informace o stavu: 1

Používá jednou denně, kontroluje stav baterie. Líbí se mu, že stav baterie je uvedený v procentech.

8. Budík: 1

Používá několikrát týdně. Nelíbí se mu, že si nemůže nastavit vlastní tón.

9. Poznámky: 1

Používá několikrát týdně, bez připomínek.

10. Čtečka knih: 1

Používá několikrát týdně. Když nemá rozlišené kapitoly, je poměrně složité se v knize pohybovat.

11. Zmeškané události: 2

Používá několikrát denně. Občas se aplikace po otevření restartuje, zřejmě chyba. Líbí se mu, že se zmeškaný hovor smaže až po zavření aplikace.

12. Klávesnice: 2

Používá několikrát denně. Je pomalejší, než tlačítkový. Má problémy s posunem mezi poli při editaci nebo přidávání kontaktu.

13. Další připomínky?

Žádné další připomínky.

• **Závěrečný test.**

1. 58 sekund. Šel přes vyhledávání, napsal celé jméno.
2. 2 minuty 40 sekund. Opět přes vyhledávání, píše bez diakritiky.
3. 1 minuta 25 sekund.
4. 1 minuta 35 sekund. Začal psát čas bez první nuly, nakonec na to přišel.
5. 23 sekund.
6. 11 sekund.
7. 13 sekund.
8. 42 sekund.

• **Závěrečné interview.**

1. Dotyková gesta.

	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
<b>a) obtížnost naučení</b>	1	2	1	2	1
<b>b) obtížnost provedení</b>	1	2	1	2	1

**Tabulka B.3.** Hodnocení gest, (i-v) jsou gesta popsána v sekci 5.3.7.

2. 13 000 Kč, bez dotace.
3. Ne, nekoupil. Přirovnal to k tomu, že jezdil v Mercedesu a vyměnil by za Trabantu.
4. Diář, internet, jízdní řády, poslech hudby, kalkulačka, navigace.
5. 2 500 Kč.

6. Ne, koupil sám.
7. Ne.
8. 4 000 Kč.
9. Ne. Pro schopnějšího člověka by doporučil iPhone.
10. Ne, raději se učí sám.
11. Ano, vždy je příjemné mít možnost konzultace.
12. Ano.
13. Ano, do 100 Kč.
14. Zatím nevyužil.
15. Ne, knihovna je zdarma.
16. Ne.
17. Rozpoznání textu (například menu v restauraci), diář, jízdní řády.
18. Neumí si představit, jak by to bylo spolehlivé. Spíš ne.

#### ■ Participant P4.

##### • Screener.

Participant uvedl, že jeho handicapem je úplná nebo praktická slepota, má postižené obě oči a porucha zraku je trvalá. Jeho věk je 66 let a handicap má více než 10 let, ale ne od narození. Aktuálně používá nedotykový mobilní telefon značky Nokia, nemá zkušenosti s dotykovým telefonem. Telefon používá několikrát denně, nejčastěji k telefonování a nastavení budíku. SMS zprávy pouze přijímá.

##### • Pre-test dotazník.

1. Participant používá telefon značky Nokia se softwarem Mobile Speak. Raději měl starší modely těchto telefonů, protože na nich mohl snadněji nahmatat klávesnici.
2. Stačí mu pouze volání a čtení zpráv.
3. Dostal nastavený telefon od SONS.
4. Jednou za 5 až 8 roků, většinou když přestane plnit své funkce a rozbije se.
5. Ano, nečeká od toho hodně, takže nepotřebuje nic drahého.
6. Je to nutnost a je to trend, kterému se bude potřeba přizpůsobit.
7. Ano, protože brzy bude muset.

##### • Dotazník pro rozhovor po telefonu.

1. Rozhraní jako celek: 2

2. Ovládání rozhraní: 3

Problémy s citlivostí displeje - občas se omylem dotkne a pak se stane něco, co nechtěl. Není mu jasné, jak ukončit hovor. Stalo se mu, že telefon nevyzváněl.

3. Náповěda: 3

Jednou za den. Když docházela baterie, bylo napovězeno dvakrát se dotknout do spodní části displeje, to ale nefungovalo.

4. Volání: 2

Používá několikrát denně. Problém s citlivostí displeje, občas místo posunu na další položku vytáčí kontakt. Vytáčení je pro něj zatím pomalejší.

5. Zprávy: 2

Používá několikrát denně. Pouze čte, nepíše.

6. Kontakty: 2

Nepoužívá, pouze zkusil. Pro vytáčení používá aplikaci *Volání*.

7. Informace o stavu: 2

Používá jednou za den pro zjištění stavu baterie a síly signálu.

8. Budík: 2

Používá několikrát týdně. Měl problém s nastavením času, nepochopil v jakém formátu ho má zadat.

9. Poznámky: 1

Používá jednou týdně.

10. Čtečka knih: 2

Používá několikrát týdně. Ovládání pochopil bez problému, moc se mu líbí.

11. Zmeškané události: 3

Používá několikrát denně. Jednou na zmeškaný hovor omylem volal zpět - souvisí s citlivostí displeje.

12. Klávesnice: 2

Zatím si na ni nezvykl, píše pomalu, je to citlivé. Často dělá chyby a musí mazat. Potřeboval by si ji více zažít, teprve objevuje, co všechno umí.

13. Další připomínky?

Líbilo by se mu rádio v telefonu.

• **Závěrečný test.**

1. 30 sekund. Nepoužil hledání, jde v kontaktech po jednom.

2. 11 minut 40 sekund. Nedopsal celý text, pouze první větu. Není zvyklý psát, proto má problémy s ovládáním a citlivostí.
3. 6 minut 20 sekund. Není mu jasné, jak se pohybovat mezi poli a že k tomu má použít akční tlačítka.
4. 2 minuty 50 sekund. Nejprve nepoužil 0 před 7.
5. 1 minuta 25 sekund. Nebyl si jistý, kde je položka pro přidání poznámky.
6. 15 sekund.
7. 1 minuta 50 sekund. Nejprve to zkusí přes hlasitost vyzvánění. Později přijde na to, že je to jinde.
8. 1 minuta 42 sekund. Neví, jak uložit nahrávku, zkusí to pouze pomocí zamykacího tlačítka. Později po nápovědě už to chápe a přijde mu to logické.

• **Závěrečné interview.**

1. Dotyková gesta.

	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
<b>a) obtížnost naučení</b>	2	1	1	1	2
<b>b) obtížnost provedení</b>	2	2	2	1	3

**Tabulka B.4.** Hodnocení gest, (i-v) jsou gesta popsána v sekci 5.3.7.

2. Nic, má služební telefon.
3. Ano, hlavně kvůli snadnějšímu psaní na klávesnici.
4. Rádio, navigační systém.
5. 9 až 10 000 Kč.
6. Ano, synové.
7. Ano.
8. 15 000 Kč.
9. Ano, líbí se mu to.
10. Ano, má v organizaci SONS kancelář, takže to má blízko.
11. Ano.
12. Ano, ale bojí se, že je to komplikované.
13. Ano, 200 Kč za měsíc je přijatelné.
14. Ano.
15. Ne, knihovna je zdarma.
16. Ne.



17. Navigace, hlasové ovládání, rozpoznávání barev, audio knihy.

18. Velmi potřebné, určitě by využil.

#### ■ Participant P5.

##### • Screener.

Participant uvedl, že jeho handicapem je úplná nebo praktická slepota, má postižené obě oči a porucha zraku je trvalá. Jeho věk je 48 let a handicap má od narození. Aktuálně používá nedotykový mobilní telefon značky Nokia, nemá zkušenosti s dotykovým telefonem. Telefon používá několikrát v týdnu, nejčastěji k telefonování a psaní SMS zpráv (pouze cca 10 za měsíc).

##### • Pre-test dotazník.

1. Participant používá telefon značky Nokia se softwarem Mobile Speak. Nemá s ním žádné problémy, absolutně vyhovuje. Oceňuje snadnou synchronizaci kontaktů s počítačem.
2. Používá spíše jen základní funkce. Hudbu, knihy a internet má na počítači.
3. Pomáhal mu s tím kamarád a lidé ze střediska Dědina.
4. Současný telefon má 4 roky. Nový si koupí, až se mu tento rozbije.
5. Ne, protože ho dostal zaplacený z dotací.
6. Do budoucna je to pro něj nutné zlo, bude se s tím muset naučit.
7. Ano, ale musí to být jednoduché.

##### • Dotazník pro rozhovor po telefonu.

1. Rozhraní jako celek: 1

2. Ovládání rozhraní: 1

Problémy s citlivostí displeje. Občas někomu omylem zavolá.

3. Nápořěda: -

Nepoužívá, raději vše zkouší sám.

4. Volání: 1

Používá jednou za den.

5. Zprávy: 1

Používá jednou za den. Stalo se mu, že se zpráva zobrazila pod jiným jménem, zřejmě chyba.

6. Kontakty: 1

Používá několikrát denně, pouze pro volání.

7. Informace o stavu: 1

Používá několikrát týdně pro zjištění stavu baterie.

8. Budík: 2

Používá jednou za den. Měl problémy při zadávání budíku a nemohl přijít na to, jak zrušit zvonění.

9. Poznámky: 1

Používá jednou za týden, je to jednoduché, bez připomínek.

10. Čtečka knih: -

Nepoužívá.

11. Zmeškané události: 1

Používá několikrát denně.

12. Klávesnice: 2

Používá několikrát denně. Stále se s ní učí, trvá mu, než napíše znaky v horní části displeje.

13. Další připomínky?

Je nespokojený pouze s kontakty, protože se ne všechny z jeho telefonu zkopírovaly.

• **Závěrečný test.**

1. 38 sekund. Nepoužil hledání, jde v kontaktech po jednom.
2. 5 minut 40 sekund. Občas píše i diakritiku, psaní je pro něj jednodušší než na tlačítkovém telefonu.
3. 1 minuta 57 sekund.
4. 1 minuta 13 sekund. Nevěděl jistě, kde čas nastavit.
5. 49 sekund.
6. 20 sekund.
7. 42 sekund. Nejprve to zkouší přes hlasitost vyzvánění. Později přijde na to, že je to jinde.
8. 56 sekund. Nejprve chtěl uložit pomocí gesta pro návrat zpět.

• **Závěrečné interview.**

1. Dotyková gesta.

	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
<b>a) obtížnost naučení</b>	3	2	2	1	2
<b>b) obtížnost provedení</b>	2	1	1	1	3

**Tabulka B.5.** Hodnocení gest, (i-v) jsou gesta popsaná v sekci 5.3.7.

2. Nic, celé zapláceno z příspěvků. Neví přesně kolik to bylo.

3. Ano, když už s tím teď umí.

4. Psaní velkých písmen.

5. Nemá představu.

6. Ne.

7. Ano, bratr.

8. Do 5 000 Kč.

9. Ano, už to i udělal.

10. Ne, má kolem sebe dostatek odborníků.

11. Spíše ne.

12. Spíše ne, vše má na počítači.

13. Pokud ano, 200 Kč za měsíc je přijatelné.

14. Ne.

15. Ne, knihovna zdarma.

16. Ne.

17. Navigace, rozpoznávání barev a bankovek.

18. Nejspíš by byl problém s nalezením kódu.

## ■ Participant P6.

### • Screener.

Participant uvedl, že jeho handicapem je úplná nebo praktická slepota, má postižené obě oči a porucha zraku je trvalá. Jeho věk je 36 let a handicap má více než 10 let, ale ne od narození. Aktuálně používá nedotykový mobilní telefon značky Nokia, nemá zkušenosti s dotykovým telefonem. Telefon používá několikrát denně, nejčastěji k telefonování, psaní SMS zpráv, poslechu hudby. Používá také diktafon, fotoaparát a zajímá ho čtečka knih.

### • Pre-test dotazník.

1. Participant používá telefon značky Nokia se softwarem Mobile Speak. telefon občas zhasne a nemluví, nic se neděje, ale ani není vypnutý. Po chvíli opět začne fungovat. Občas nefunguje fotoaparát a musí telefon restartovat.
2. Denně píše zprávy. Chtěl by zkusit používat čtečku knih.
3. Dostal nastavený a připravený telefon od firmy Galop. Jen si sám prošel běžné nastavení. Bez problému.
4. Současný telefon má už 5 let, nový koupí až když se tento rozbije.
5. Ano, nepotřebuje nijak moderní telefon a tak za něj nechce utratit moc peněz.
6. Není u nich hmatová odezva a to je velký problém. Potřebuje si vše osahat a rovná plocha bez ničeho pro něj není příjemná. Do budoucna nutné zlo.
7. Když to bude nezbytné tak ano.

• **Dotazník pro rozhovor po telefonu.**

1. Rozhraní jako celek: 1

2. Ovládání rozhraní: 1

3. Nápověda: 1

Téměř nepoužíval. Na začátku problém se spuštěním, později už fungovala.

4. Volání: 1

Používá několikrát denně.

5. Zprávy: 1

Používá několikrát denně. Uvítal by archiv zpráv.

6. Kontakty: 2

Používá několikrát denně. Chybí možnost poslat vizitku a další položky u kontaktu, jako například email.

7. Informace o stavu: 1

Používá několikrát týdně pro informace o baterii a signálu. Informace o operátorovi by umístil na poslední položku, protože jsou nedůležité.

8. Budík: 1

Používá několikrát týdně. Uvítal by možnost nastavit vlastní tón.

9. Poznámky: 1

Používá několikrát týdně. Líbí se mu možnost odeslat pomocí SMS.

10. Čtečka knih: 1

Používá jednou týdně, bez problému.

11. Zmeškané události: 1

Používá několikrát denně. Nelíbí se mu, že po odemknutí telefonu není přímo ve zmeškaných událostech, je to zmatené.

12. Klávesnice: 1

Používá několikrát denně. Nelíbí se nemožnost napsat velká písmena a způsob mazání znaků.

13. Další připomínky?

Čas nelze zjistit, pokud se nachází na klávesnici. Jako pokročilému uživateli chybí některé funkce.

• **Závěrečný test.**

1. 18 sekund. Jde přes zmeškaný hovor.
2. 1 minuta 25 sekund. Kontakt nalézá pomocí historie volání.
3. 1 minuta 4 sekundy.
4. 35 sekund.
5. 27 sekund.
6. 12 sekund.
7. 11 sekund.
8. 46 sekund. Nejprve nevěděl, jak uložit.

• **Závěrečné interview.**

1. Dotyková gesta.

	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
<b>a) obtížnost naučení</b>	1	1	1	1	1
<b>b) obtížnost provedení</b>	1	1	1	1	1

**Tabulka B.6.** Hodnocení gest, (i-v) jsou gesta popsána v sekci 5.3.7.

2. Celkem 7 000 Kč, z toho 6 000 Kč byla dotace.
3. Zatím ne.
4. Kalendář, fotoaparát.
5. 5 000 Kč.
6. Ne, raději si vše zařizuje sám.
7. Ano, partner.
8. Neví přesně, raději si připlatí více za kvalitu.

9. Ano, už to i udělal.
10. Ano, měli by to udělat přímo na prodejně a zdarma.
11. Ne.
12. Ano, web by ale nejspíš nečetl.
13. Spíše ano, cenu nedokáže odhadnout.
14. Ano.
15. Ne, knihovna zdarma.
16. Ne.
17. Vysílačka pro informace například v tramvaji, kalendář, výběr melodií vyzvánění a budíku, rozpoznávání barev.
18. Ne, realizace by byla velmi obtížná.

#### ■ Participant P7.

##### • Screener.

Participant uvedl, že jeho handicapem je úplná nebo praktická slepota, má zbytky zraku, postižené obě oči a porucha zraku je trvalá. Jeho věk je 69 let a handicap má více než 10 let, ale ne od narození. Aktuálně používá nedotkový mobilní telefon značky Nokia, nemá zkušenosti s dotykovým telefonem. Telefon používá několikrát denně, nejčastěji k telefonování a psaní SMS zpráv. Používá také budík a kalendář.

##### • Pre-test dotazník.

1. Participant používá telefon značky Nokia se softwarem Mobile Speak. Vše zvládá bez problému.
2. Spíš základní funkce.
3. Firma Galop provedla instalaci a zaškolení, ale odcházel zmatený. Vůbec nevěděl, jak na to a trvalo mu asi měsíc, než se s telefonem naučil pracovat. Poté už bez problému.
4. Kupuje jednou za 5 let, využívá dotace.
5. Ano.
6. Ovládání je daleko složitější než u stávajícího telefonu. Nemá představu, jak by se to ovládalo.
7. Pokud by současný telefon dosloužil, uvažoval by o tom. Je to pro něj výzva.

##### • Dotazník pro rozhovor po telefonu.

1. Rozhraní jako celek: 2

2. Ovládání rozhraní: 1

3. Náповěda: 1

Zpočátku problémy s vyvoláním, později již nepotřebuje používat.

4. Volání: 2

Používá několikrát týdně. Nefunguje zjištění stavu kreditu a nelze se pohybovat v nabídce infolinky.

5. Zprávy: 2

Používá několikrát týdně. Chybí koncepty zpráv.

6. Kontakty: 2

Používá několikrát týdně.

7. Informace o stavu: 2

Používá jednou za den.

8. Budík: 2

Používá několikrát týdně. Uvítal by možnost zjištění času při nastavování budíku.

9. Poznámky: 2

Používá několikrát týdně. Uvítal by upozornění k poznámce.

10. Čtečka knih: 1

Používá několikrát týdně. Moc se líbí možnost změny rychlosti čtení.

11. Zmeškané události: 1

Používá několikrát denně. Moc se mu líbí, že vše zmeškané je na jednom místě.

12. Klávesnice: 1

Používá několikrát týdně.

13. Další připomínky?

Bez připomínek.

• **Závěrečný test.**

1. 2 minuty 18 sekund. Nejprve šel omylem přes vytáčení čísla, poté přes hledání.

2. 3 minuty 50 sekund. Šel přes hledání v kontaktech, psaní už rychlé.

3. 2 minuty 30 sekund.

4. 2 minuty 10 sekund. Nejprve psal bez nuly na začátku.

5. 35 sekund.

6. 7 sekund.

7. 17 sekund.

8. 1 minuta 5 sekund.

• **Závěrečné interview.**

1. Dotyková gesta.

	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
<b>a) obtížnost naučení</b>	1	1	1	1	1
<b>b) obtížnost provedení</b>	1	1	1	1	1

**Tabulka B.7.** Hodnocení gest, (i-v) jsou gesta popsána v sekci 5.3.7.

2. 14 000 Kč, dotace 50 %.

3. Zatím ne, je zvyklý na svůj současný telefon.

4. Kalendář.

5. 5 000 Kč.

6. Ano, manželka.

7. Ne.

8. 2 000 Kč.

9. Ano, určitě.

10. Ano.

11. Ano.

12. Spíše ne, není zvyklý přes telefon.

13. Nic.

14. Spíše ne.

15. Ne.

16. Ne.

17. Navigace, rozpoznávání barev, bankovek a textu.

18. Ano, výborný nápad. Nakupování obecně bývá problém.

■ **Participant P8.**

• **Screener.**

Participant uvedl, že jeho handicapem je úplná nebo praktická slepota, má zbytky zraku, postižené obě oči a porucha zraku je trvalá. Jeho věk je 71 let



a handicap má více než 10 let, ale ne od narození. Aktuálně používá nedotýkový mobilní telefon s Windows, nemá zkušenosti s dotykovým telefonem. Telefon používá několikrát denně, nejčastěji k telefonování a psaní SMS zpráv. Používá také budík a kalendář.

• **Pre-test dotazník.**

1. Telefon HP se softwarem PST. Telefon se začne asi jednou za 3 měsíce zasekávat, musí provést restart. Toto dělá od začátku a nikdo neví, co s tím.
2. Říká, že ho doteď ani po pěti letech neumí používat. Zvládá však základní funkce.
3. Pomohli mu v SONS. Na začátku měl problém si zapamatovat, kde je které tlačítko.
4. Až když se starý rozbije.
5. Spíše ano.
6. Bojí se jich, protože se nedá nic poznat po hmatu.
7. Nejprve by si to chtěl vyzkoušet a pokud by vyhovoval, tak by si ho koupil.

• **Dotazník pro rozhovor po telefonu.**

1. Rozhraní jako celek: 2
2. Ovládání rozhraní: 3  
Problémy převážně s citlivostí displeje.
3. Náповěda: 1  
Používá jednou za den.
4. Volání: 1  
Používá jednou za den.
5. Zprávy: 1  
Používá několikrát denně. Konverzace mají jiný koncept, než na který byl zvyklý. Občas se mu špatně hledají příchozí zprávy.
6. Kontakty: 2  
Používá několikrát denně pro volání.
7. Informace o stavu: 2  
Používá několikrát týdně pro zjištění stavu baterie.
8. Budík: 4  
Používá jednou týdně. Omylem došlo k nastavení budíku na 1.00 a nevěděl, jak zrušit upozornění. Později zkusil znovu, už bez problému.
9. Poznámky: 1

Nepoužívá, pouze vyzkoušel.

10. Čtečka knih: 1

Používá několikrát týdně.

11. Zmeškané události: 5

Používá několikrát denně. Při příchozí zprávě má problém ji najít ve zmeškaných událostech. Problémy s restartováním aplikace kvůli neznámému číslu.

12. Klávesnice: 1

Používá několikrát denně. Občas si omylem smaže znak nebo slovo kvůli vysoké citlivosti displeje.

13. Další připomínky?

Velmi chybí diář s upozorněním.

• **Závěrečný test.**

1. 46 sekund. Šel přes volání a tam vyhledával kontakt.
2. 5 minut 1 sekunda. Píše s diakritikou, občas udělá chybu, ale umí rychle smazat a opravit.
3. 1 minuta 26 sekund.
4. 1 minuty 18 sekund.
5. 44 sekund.
6. 21 sekund.
7. 35 sekund.
8. 39 sekund. Podařilo se napoprvé uložit pomocí gesta pro potvrzení.

• **Závěrečné interview.**

1. Dotyková gesta.

	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
<b>a) obtížnost naučení</b>	1	1	2	2	2
<b>b) obtížnost provedení</b>	1	1	3	3	2

**Tabulka B.8.** Hodnocení gest, (i-v) jsou gesta popsána v sekci 5.3.7.

2. 8 000 Kč, částečná podpora, neví přesně kolik.
3. Zatím ne.
4. Kalendář, více příjemců sms.
5. Nemá představu.

- 
6. Ne.
  7. Ne.
  8. Do 4 000 Kč.
  9. Ano.
  10. Ano, ale poměrně drahé.
  11. Ano.
  12. Ne.
  13. Nic.
  14. Ano.
  15. Ne, knihovna zdarma.
  16. Ne, hlas Eliška zní velmi dobře.
  17. Nic ho nenapadá.
  18. Ano, ale problém s nalezením kódu na výrobku.

#### ■ Participant P9.

##### • Screener.

Participant uvedl, že jeho handicapem je úplná nebo praktická slepota, má postižené obě oči a porucha zraku je trvalá. Jeho věk je 23 let a handicap má od narození. Aktuálně používá nedotykový mobilní telefon značky Nokia, nemá zkušenosti s dotykovým telefonem. Telefon používá několikrát denně, nejčastěji k telefonování, psaní SMS zpráv a poslechu hudby. Používá také internet a budík.

##### • Pre-test dotazník.

1. Používá telefon Nokia E52 a software Mobile Speak. Problémy s prohlížečem, který se zasekává a je pomalý.
2. Základní funkce, internet, vyhledávání jízdních řádů, budík.
3. Trvalo mu asi týden, než se vše naučil. Instalaci provedli v SONS.
4. Až když se rozbije. Má třetí telefon za 8 let.
5. Ne, dostává dotace.
6. Počítá s tím, že na ně bude muset časem přejít.
7. Kdyby to vyzkoušel a všechno by fungovalo jak potřebuje, tak ano.

##### • Dotazník pro rozhovor po telefonu.

1. Rozhraní jako celek: 2

2. Ovládání rozhraní: 2

Problémy dělá citlivý displej, občas se dotkne krátce a vyhodnoceno je to jako dlouhý dotyk.

3. Náповěda: 1

Používal pouze na začátku.

4. Volání: 1

Používá několikrát denně. Ve vyhledávání občas nějaký kontakt není nalezen, přestože tam je.

5. Zprávy: 2

Používá několikrát denně. Opět problém s vyhledáváním, jako u volání.

6. Kontakty: 1

Nepoužívá, pouze vyzkoušel.

7. Informace o stavu: 3

Používá několikrát týdně. Operátor a informace o Wifi jsou zbytečné informace, když to nelze změnit.

8. Budík: 1

Používá několikrát denně. Používá opakování, je spokojený. Má problém se zapamatováním gest pro vypnutí budíku. Uvítal by výběr melodie.

9. Poznámky: 2

Používá jednou týdně. Chtěl by mít u poznámek upozornění.

10. Čtečka knih: 2

Používá několikrát týdně. Nepochopil všechny možnosti ovládání a jak si nahrát vlastní knihu.

11. Zmeškané události: 1

Používá několikrát denně. Nelíbí se mu, že zmeškaný hovor po přečtení automaticky zmizí.

12. Klávesnice: 1

Používá několikrát denně. Problémy s citlivostí.

13. Další připomínky?

Problémy s příjmem hovorů, občas při vytahování z kapsy omylem přijme. V zimě se telefon zasekává, je pomalý.

• **Závěrečný test.**

1. 14 sekund. Šel přes vytočení kontaktu a tam vyhledával.

2. 2 minuty 30 sekund. Píše s diakritikou, udělal chybu, ale dokázal ji rychle opravit.
3. 1 minuta 15 sekund.
4. 26 sekund.
5. 25 sekund.
6. 12 sekund.
7. 13 sekund.
8. 44 sekund. Problémy s uložením, po nápovědě už bylo jasné.

• **Závěrečné interview.**

1. Dotyková gesta.

	<b>(i)</b>	<b>(ii)</b>	<b>(iii)</b>	<b>(iv)</b>	<b>(v)</b>
<b>a) obtížnost naučení</b>	1	1	1	1	1
<b>b) obtížnost provedení</b>	1	4	1	1	1

**Tabulka B.9.** Hodnocení gest, (i-v) jsou gesta popsána v sekci 5.3.7.

2. 12 000 Kč, dotace 10 000 Kč.
3. Ne, jeho současný telefon má více funkcí.
4. Poslech hudby, internet, jízdní řády, email, navigace, počasí, možnost výběru melodie.
5. Do 2 000 Kč.
6. Ano, sourozenci.
7. Ano.
8. Do 5 000 Kč.
9. Ano, ale ať neočekávají zázraky.
10. Ano, ale musejí tomu perfektně rozumět.
11. Ano, může být klidně i za peníze.
12. Ano.
13. 200 Kč.
14. Ano, knihovna zdarma.
15. Ne, knihovna zdarma.
16. Ne.
17. Internet, navigace, rozpoznávání různých věcí.

18. Podle něj nerealizovatelná myšlenka.

#### ■ Participant P10.

##### • Screener.

Participant uvedl, že jeho handicapem je úplná nebo praktická slepota, má postižené obě oči a porucha zraku je trvalá. Jeho věk je 59 let a handicap má více než 10 let, ale ne od narození. Aktuálně používá nedotykový mobilní telefon s Windows, nemá zkušenosti s dotykovým telefonem. Telefon používá několikrát denně, nejčastěji k telefonování a psaní SMS zpráv. Používá také kalendář.

##### • Pre-test dotazník.

1. Telefon značky Motorola se softwarem RST. Nemá problémy, co potřebuje, tak zvládá.
2. Chybí mu GPS a počasí.
3. První seznámení při setkání s autorem softwaru, bylo to na něj moc rychlé. Později využil služeb tyflocentra. Nemá rád návody, jsou často moc dlouhé, raději zavolá a zeptá se.
4. Čeká, až současný doslouží. Nový by koupil, kdyby mu to přineslo něco navíc.
5. Ano, kupuje za své peníze. Dotace využívá na jiné pomůcky.
6. Bude na ně muset přejít. Myslí si, že velký problém bude psaní. Také různé gesta, jako například švihání prstem (zaslechl od ostatních), bude komplikované.
7. Pokud bude ovládání dostatečně jednoduché a jeho současný telefon doslouží, tak si ho koupí.

##### • Dotazník pro rozhovor po telefonu.

1. Rozhraní jako celek: 3
2. Ovládání rozhraní: 2

Problém s citlivostí displeje, dochází k nechtěným dotykům.

3. Náповěda: 1

Používal zpočátku, teď už ne. Přidal by informaci, že hovor lze přijmout dlouhým dotykem jednoho prstu.

4. Volání: 2

Používá několikrát denně. Často omylem přijme hovor při vytahování z kapsy. Líbí se mu hledání v kontaktech.

5. Zprávy: 2

Používá několikrát týdně.

6. Kontakty: 1

Používá několikrát denně. Nerozumí, jak funguje posun mezi poli při přidávání nového kontaktu.

7. Informace o stavu: 1

Používá několikrát denně. Uvítal by informaci o poloze.

8. Budík: 2

Používá několikrát denně. Nejprve nevěděl, jak budík zrušit. Ukázalo se, že nešel zrušit kvůli zamknutému telefonu. Uvítal by více budíků.

9. Poznámky: 1

Používá několikrát týdně. Líbí se mu možnost odeslání pomocí SMS.

10. Čtečka knih: 2

Používá několikrát týdně. Nejprve četlo pomalu, nevěděl, jak zrychlit. Po přečtení nápovědy už je mu to jasné. Uvítal by možnost posunu po znacích, aby věděl, jak se slovo píše.

11. Zmeškané události: 1

Používá několikrát denně.

12. Klávesnice: 1

Používá několikrát denně. Rozložení klávesnice je jiné, než na které byl dříve zvyklý.

13. Další připomínky?

Největší problémy dělá citlivost displeje. Chybí možnost vypnutí telefonu.

• **Závěrečný test.**

1. 2 minuty 14 sekund. Přes vyhledávání.

2. 5 minut 1 sekunda. Píše s diakritikou, pomaleji, ale bez chyb.

3. 1 minuta 44 sekund.

4. 1 minuta 14 sekund.

5. 35 sekund.

6. 24 sekund.

7. 11 sekund.

8. 26 sekund. Ihned věděl, jak uložit.

• **Závěrečné interview.**

## 1. Dotyková gesta.

	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
<b>a) obtížnost naučení</b>	1	2	1	1	2
<b>b) obtížnost provedení</b>	1	2	1	1	3

**Tabulka B.10.** Hodnocení gest, (i-v) jsou gesta popsána v sekci 5.3.7.

2. 7 500 Kč, bez dotace.
3. Ano, kvůli baterii.
4. Zjištění stavu kreditu, poloha, diář, pohyb v infolinkách.
5. 2 000 Kč.
6. Ano, manželka.
7. Pravděpodobně ne.
8. 5 000 Kč.
9. Ano, doporučí kamarádovi.
10. Ano.
11. Ano, určitě.
12. Zatím ne, má ho manželka.
13. Nic.
14. Ano, knihovna zdarma.
15. Ne, knihovna zdarma.
16. Ne.
17. Poloha, rozpoznávání barev a textu (například při hledání obchodu).
18. Ano, občas by se hodilo.



# Příloha C

## Obsah příloženého CD

Příložené CD obsahuje složku *bslogparser*, ve které se nacházejí zdrojové soubory jednoduchého programu použitého pro zpracování logů z telefonů zapůjčených k testování. Dále je zde přiložena složka *logs*, která obsahuje textové soubory s logy z telefonů a výsledná data. Ve složce *tex* se pak nachází tento dokument ve formátu PDF včetně zdrojových souborů a použitých obrázků.

```
1 .
2 |-- bslogparser
3 |   |-- BSLogParser.java
4 |   |-- Gesture.java
5 |   |-- Message.java
6 |   |-- Utils.java
7 |-- logs
8 |   |-- P1.txt
9 |   |-- P10.txt
10 |   |-- P10_help.txt
11 |   |-- P10_msgs.txt
12 |   |-- P1_help.txt
13 |   |-- P1_msgs.txt
14 |   |-- P2.txt
15 |   |-- P2_help.txt
16 |   |-- P2_msgs.txt
17 |   |-- P3.txt
18 |   |-- P3_help.txt
19 |   |-- P3_msgs.txt
20 |   |-- P4.txt
21 |   |-- P4_help.txt
22 |   |-- P4_msgs.txt
23 |   |-- P5.txt
24 |   |-- P5_help.txt
25 |   |-- P5_msgs.txt
26 |   |-- P6.txt
27 |   |-- P6_help.txt
28 |   |-- P6_msgs.txt
29 |   |-- P7.txt
30 |   |-- P7_help.txt
31 |   |-- P7_msgs.txt
32 |   |-- P8.txt
33 |   |-- P8_help.txt
34 |   |-- P8_msgs.txt
35 |   |-- P9.txt
36 |   |-- P9_help.txt
37 |   |-- P9_msgs.txt
38 |   |-- stats.txt
```

```
39 |-- tex
40 |   |-- Cerman-thesis-2014.pdf
41 |   |-- Cerman-thesis-2014.tex
42 |   |-- ctulogo-blue.pdf
43 |   |-- ctulogo.pdf
44 |   |-- ctustyle.tex
45 |   |-- images
46 |     |-- AlarmPreview.png
47 |     |-- AlarmStructure.png
48 |     |-- AlarmUseCase.png
49 |     |-- BSpreview.png
50 |     |-- InformationAboutStatePreview.png
51 |     |-- InformationAboutStateStructure.png
52 |     |-- InformationAboutStateUseCase.png
53 |     |-- NotesPreview.png
54 |     |-- NotesStructure.png
55 |     |-- NotesUseCase.png
56 |     |-- ReaderPreview.png
57 |     |-- ReaderStructure.png
58 |     |-- ReaderUseCase.png
59 |     |-- RecorderPreview.png
60 |     |-- RecorderStructure.png
61 |     |-- RecorderUseCase.png
62 |     |-- activity_lifecycle.png
63 |     |-- evaluation.png
64 |     |-- fragments.png
65 |     |-- helpCount.png
66 |     |-- keyboard_preview.png
67 |     |-- learning_time.png
68 |     |-- placeOfTouches.png
69 |     |-- stats1.png
70 |     |-- stats2.png
71 |     |-- stats3.png
72 |     |-- timeOfTouches.png
73 |   |-- implementace.tex
74 |   |-- navrh_reseni.tex
75 |   |-- popis_a_pozadavky.tex
76 |   |-- prilohy.tex
77 |   |-- testovani.tex
78 |   |-- uvod.tex
79 |   |-- zaver.tex
80
81 4 directories, 74 files
```