

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ  
ÚSTAV POČÍTAČOVÉ GRAFIKY A MULTIMÉDIÍ

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY  
DEPARTMENT OF COMPUTER GRAPHICS AND MULTIMEDIA

## FILTR NOTIFIKACÍ PRO ANDROID

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

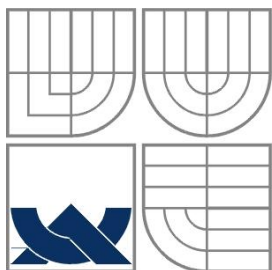
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

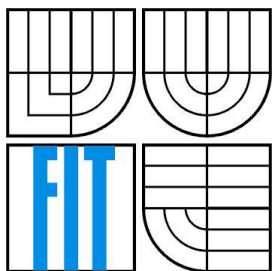
AUTHOR

VLADIMÍR VLKOVIČ

BRNO 2015



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ  
ÚSTAV POČÍTAČOVÉ GRAFIKY A MULTIMÉDIÍ  
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY  
DEPARTMENT OF COMPUTER GRAPHICS AND MULTIMEDIA

## FILTR NOTIFIKACÍ PRO ANDROID

NOTIFICATION FILTER FOR ANDROID

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

VLADIMÍR VLKOVIČ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. ISTVÁN SZENTANDRÁSI

BRNO 2015

## **Abstrakt**

Cílem práce je vytvořit aplikaci která blokuje hovory, sms správy a notifikace na mobilných zařízeních s operačním systémem Android. V práci je popsána teorie, tři návrhy uživatelského rozhraní z nichž dva byli implementovány jako fungující aplikace. Tyto aplikace využívají dva různé přístupy k filtrování. První využívá princip black list, druhá white list. Aplikace byly úspěšně otestovány dvaceti uživateli. Za úspěch je možné považovat průměrné hodnocení v dotaznících pohybující se v okolí šesti bodů ze sedmi maximálně možných.

## **Abstract**

The goal of this thesis is to develop an application which can block incoming calls, text messages and notifications on Android based mobile devices. The thesis contains a description of common theory, three designs of user interface from which two of them were implemented as applications. These two applications use different approaches to the filtering. The first uses the black list approach, the other the white list approach. The applications were successfully tested by twenty users. The average score in the questionnaires was six out of seven which is considered a great success.

## **Klíčová slova**

Android, blokování, filter, notifikace, hovory, sms, grafické uživatelské rozhraní

## **Keywords**

Android, blocking, filter, notifications, incoming calls, text messages, graphical user interface

## **Citace**

Vlkovič Vladimír: Filtr notifikací pro Android, bakalářská práce, Brno, FIT VUT v Brně, 2015

# Filtr notifikací pro Android

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením Ing. Istvána Szentandrásiho. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

.....  
Vladimír Vlkovič

11.5.2015

## Poděkování

Rád by som sa poďakoval vedúcemu tejto práce, pánovi Ing. Istvánovi Szentandrásimu za jeho odbornú pomoc pri riešení, jeho čas, rady a pripomienky. Ďalej by som sa chcel poďakovať svojim rodičom a priateľom za ich podporu a pomoc, vďaka ktorej mi bolo umožnené v práci pokračovať.

© Vladimír Vlkovič 2015

*Tato práce vznikla jako školní dílo na Vysokém učení technickém v Brně, Fakultě informačních technologií. Práce je chráněna autorským zákonem a její užití bez udělení oprávnění autorem je nezákonné, s výjimkou zákonem definovaných případů..*

# Obsah

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| Obsah.....                                 | 1  |
| 1 Úvod.....                                | 2  |
| 2 Android a dizajn.....                    | 3  |
| 2.1 Operačný systém Android .....          | 3  |
| 2.2 Používateľské rozhranie Androidu ..... | 3  |
| 2.3 Dizajn aplikácií .....                 | 5  |
| 2.4 Gestá(Gestures).....                   | 7  |
| 2.5 Štruktúra Android aplikácie.....       | 8  |
| 2.6 Action Bar.....                        | 10 |
| 2.7 Contextual Action Bar .....            | 11 |
| 2.8 Fragmenty .....                        | 12 |
| 2.9 Material design .....                  | 12 |
| 2.10 Studentov t- test .....               | 13 |
| 3 Návrhy používateľského rozhrania .....   | 14 |
| 3.1 Black list návrh .....                 | 14 |
| 3.2 WhiteList návrh .....                  | 20 |
| 3.3 Bubble návrh.....                      | 25 |
| 4 Implementácia.....                       | 26 |
| 4.1 Nastavenie aplikácie .....             | 26 |
| 4.2 Eclipse/Android Studio.....            | 26 |
| 4.3 Zrušenie hovoru .....                  | 27 |
| 4.4 Blokovanie SMS a notifikácií.....      | 28 |
| 5 Testovanie .....                         | 28 |
| 5.1 Vyhodnotenie dotazníkov .....          | 29 |
| 5.2 Zhrnutie výsledkov .....               | 34 |
| 5.3 Hodnotenie Bubble návrhu .....         | 34 |
| 6 Záver .....                              | 35 |

# 1 Úvod

Človek je v dnešnom svete obklopený veľkým množstvom technických a komunikačných zariadení ktoré mu umožňujú byť v neustálom kontakte s inými ľuďmi. Je úžasné môcť niekoho zastihnúť takmer kedykoľvek, avšak človek občas potrebuje svoj klud a súkromie.

Cieľom tejto práce je vytvoriť jednoduché a funkčné používateľské rozhrania pre aplikácie na mobilné zariadenia používajúce operačný systém Android, ktoré bude schopné filtrovať prichádzajúce hovory, sms správy a jednotlivé notifikácie aplikácií na základe kritérií zadanych používateľom a taktiež bude umožňovať zapnúť režim nevyrušovania ( anglicky *don't disturb mode*), keďže týmto režimom Android 4.4 KitKat nedisponuje. Od Androidu 5.0 je už k dispozícii *don't disturb mode*, ktorý umožňuje blokovanie hovorov, sms a notifikácií a dokonca aj alarmov. Je možné nastaviť prioritu notifikácií, čím je umožnené ich filtrovanie.

Z pohľadu používateľa je hlavným cieľom aplikácie zabezpečiť aby nebol rušený neželanými telefonátmi, notifikáciami, prípadne sms správami. Nemenej dôležité je, aby aplikácia zabezpečila jednoduché a zrozumiteľné používateľské rozhranie.

## 2 Android a dizajn

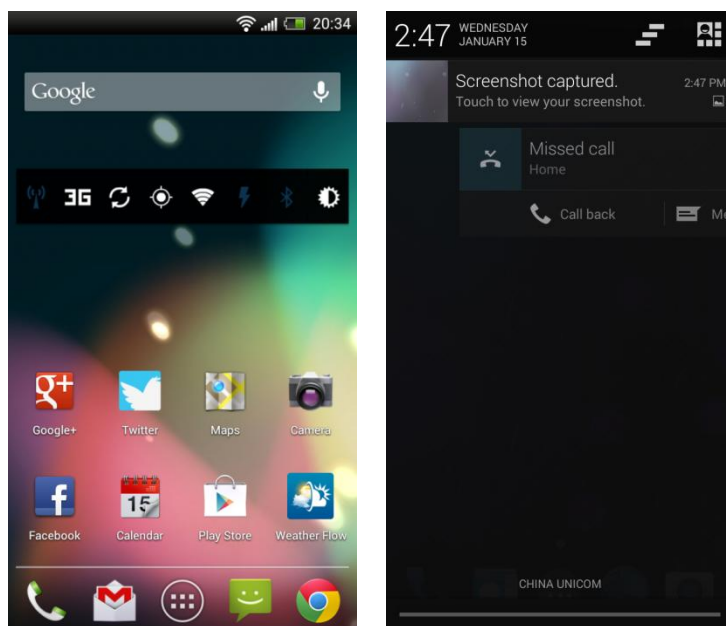
### 2.1 Operačný systém Android

Android je open source platforma ktorá je primárne určená pre mobilné zariadenia. Zahŕňa v sebe niekoľko častí ako napríklad operačný systém ktorý je založený na linuxovom jadre, softwarové prostredie, používateľské rozhranie a aplikácie. V súčasnosti je systém vyvíjaný a spravovaný spoločnosťou Google. Android bol od začiatku navrhovaný s cieľom aby bol schopný fungovať na rôznych špecifikáciách hardvéru, čím sa odlišuje od iOS od spoločnosti Apple. Týmto krokom si Android zabezpečil veľkú dávku flexibility. Pri použití systému nie je nutné brať ohľad na hardvérové vybavenie, veľkosť či rozlíšenie obrazovky.[4]

### 2.2 Používateľské rozhranie Androidu

Používateľské rozhranie systému Android je založené na *priamej manipulácii* (anglicky *direct manipulation*), ktorá využíva dotyky ako svoje vstupy. Tieto vstupy voľne korešpondujú so skutočnými pohybmi ako napríklad kĺzanie prstu po obrazovke, priloženie prsta pre manipuláciu s objektmi na obrazovke alebo pre manipuláciu s virtuálnou klávesnicou. Reakcia systému na vstup je dizajnovaná tak aby bola okamžitá, aby dokázal sprostredkovať plynulé dotykové používateľské rozhranie. Veľmi často sú reakcie systému sprevádzané vibrovaním poprípade nejakým zvukovým signálom. Je to z dôvodu aby používateľ dostával nie len vizuálnu odozvu ale napríklad aj sluchovú alebo dotykovú.

Pri spustení zariadenia sa objaví *domáca obrazovka* ( anglicky *home screen*) ktorá je hlavným navigačným a informačným prvkom zariadenia. Môže čiastočne pripomínať plochu zo stolných počítačov.[4]



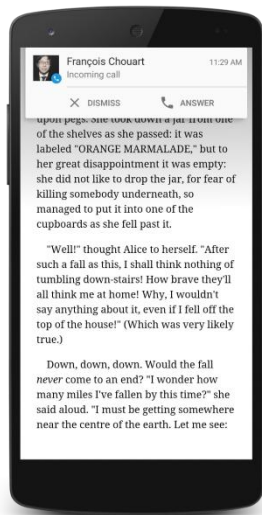
Obr. 1 Ukážka home screen a status bar.

[url: <http://www.androidtapp.com/wp-content/uploads/2012/07/Power-Controls-On-homescreen-550x977.png>]

Na domácej obrazovke sa väčšinou v dolnej časti nachádza tlačidlo menu a ďalšie ikony často používaných aplikácií, ktoré sa používajú ako skratky aby ich používateľ nemusel hľadať v menu (viď. Obr. 1). Tento panel je vo väčšine zariadení možné kompletne upraviť a priradiť mu akékoľvek aplikácie. Ďalej sa na obrazovke môžu nachádzať ikony aplikácií alebo tzv. widgety. Ikony aplikácií spúšťajú samotnú aplikáciu, widgety na rozdiel od ikon ukazujú samostatne sa aktualizujúci obsah ako napríklad predpoveď počasia. Domácich obrazoviek môže byť niekoľko, zvyčajne 3 až 5. Prepínanie medzi obrazovkami sa uskutočňuje potiahnutím prsta po obrazovke vpravo alebo vľavo. Domáce obrazovky poskytujú veľmi veľkú škálu personalizačných možností oproti iným operačným systémom pre mobilné zariadenia ako napríklad Windows Phone alebo iOS.

V hornej časti obrazovky sa nachádza status bar. Zobrazujú sa na ňom informácie o zariadení a informácie o konektivitě zariadenia. Status bar môže byť rozrolovaný kliknutím na neho a potiahnutím dole (viď. Obr. 1). Po rozrolovaní sa zobrazí notifikačná obrazovka ktorá zobrazuje dôležité upozornenia alebo aktualizácie ako napríklad prijatá SMS správa. Systém notifikácií sa využíva tak aby príliš nevyrušoval používateľa, upozornenie sa zobrazí len v lište nezaberá celú obrazovku a používateľ si ju môže pozrieť keď bude mať čas.[4]

V Androide 5.0 predstavil Google tzv. Heads-up notifikácie. Ak príde notifikácia z vysokou prioritou, používateľovi sa na krátku dobu zobrazí expandovaný layout zobrazujúci vykonanie možných akcií (viď Obr. 2). Po uplynutí tejto doby sa notifikácia vráti do status baru. Heads-up notifikáciu využívajú notifikácie ktorých priorita je nastavená na High, Max alebo full-screen. Ako príklad možno uviesť prichádzajúci hovor počas používania zariadenia, nová sms správa alebo nízka hladina batérie.[5]

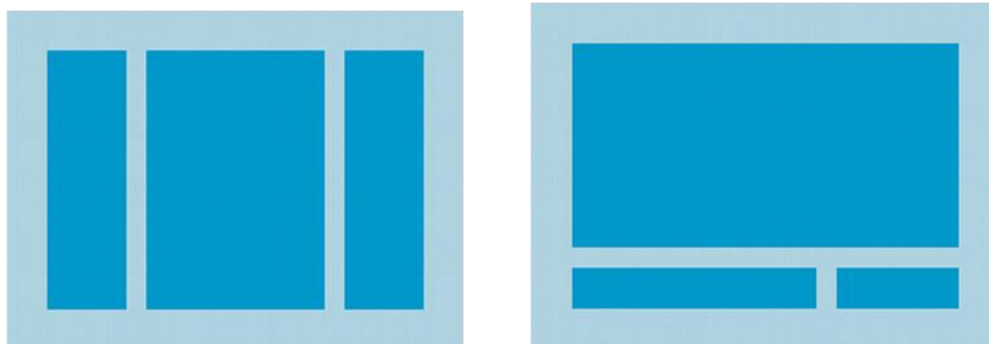


Obr. 2 Ukážka Heads-up notifikácie[5].

## 2.3 Dizajn aplikácií

Na dizajn aplikácií v Androide sa využíva layout. Layout definuje vizuálnu štruktúru používateľského rozhrania samotnej aplikácie. Rôzne typy aplikácií používajú iné typy layoutov. V Androide existujú nasledujúce layouty: Linear layout, Realtive layout, Table layout, Grid view, Tab layout, List view. Tieto layouty je možné do seba zanorovať, čo zo sebou prináša rozsiahle možnosti návrhu používateľského rozhrania.

Linear layout zarovná všetky svoje objekty v jednom smere, vertikálne alebo horizontálne. Objekty sú ukladané za seba, tým pádom bude mať vertikálny zoznam len jeden objekt na riadok bez ohľadu nato aký je objekt široký.

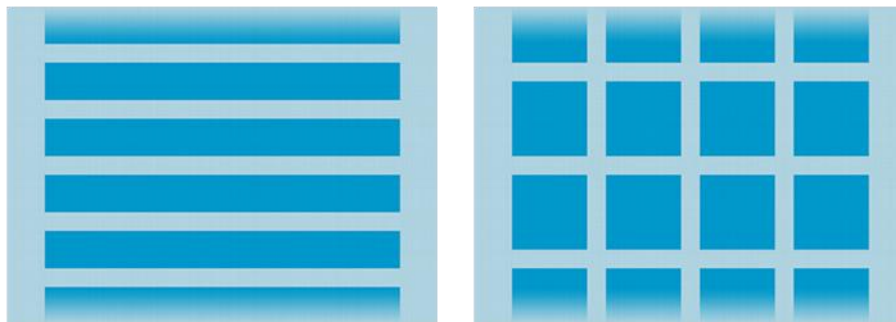


Obr. 3 Linear layout[1] a Relative layout[1].

Relative layout umožňuje umiestňovať objekty v relatívnych pozíciách. Pozícia každého objektu môže byť upresnená voči súrodeneckým objektom ako napríklad nad, pod, naľavo a podobne. Je možné špecifikovať pozíciu aj voči rodičovskému elementu RelativeLayout ako napríklad zarovnanie nadol, vpravo, na stred.

List view zobrazuje vertikálny zoznam posúvateľných položiek. Položky zoznamu sú automaticky vkladané pomocou Adaptéra ktorý použije obsah napríklad z databázy a každý výsledok vloží do zoznamu. Je vhodný na zobrazenie prevažne veľkého množstva textových informácií.

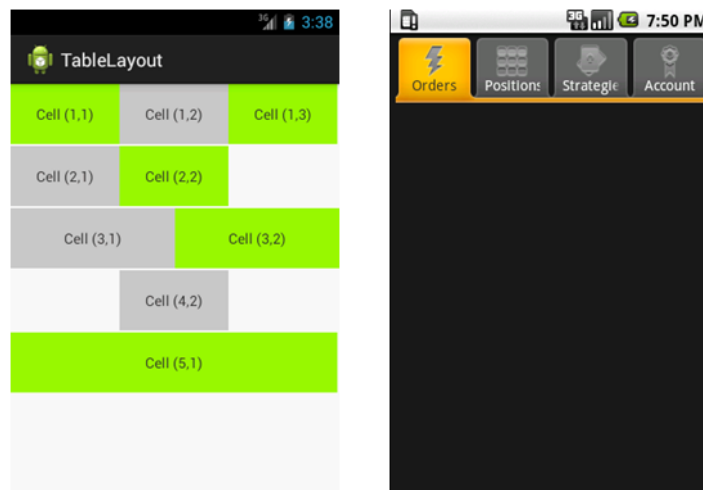
Grid view zobrazuje položky v dvojdimenzionálnej posúvateľnej mriežke. Položky sú do mriežky vkladané podobným spôsobom ako pri List view.



Obr. 4 List view[1] a Grid view[1].

Table layout umožňuje usporiadať prvky do riadkov a stĺpcov. Bunky môžu zostať prázdne taktiež je bunky možné zlučovať podobne ako v HTML.

Tab view usporiada prvky vo forme kariet, najviac však 4 alebo menej. Výhodou riešenia je rýchle prechádzanie medzi príbuznými obrazovkami bez nutnosti vracať sa späť.[1]



Obr. 5 Table layout a Tab layout.

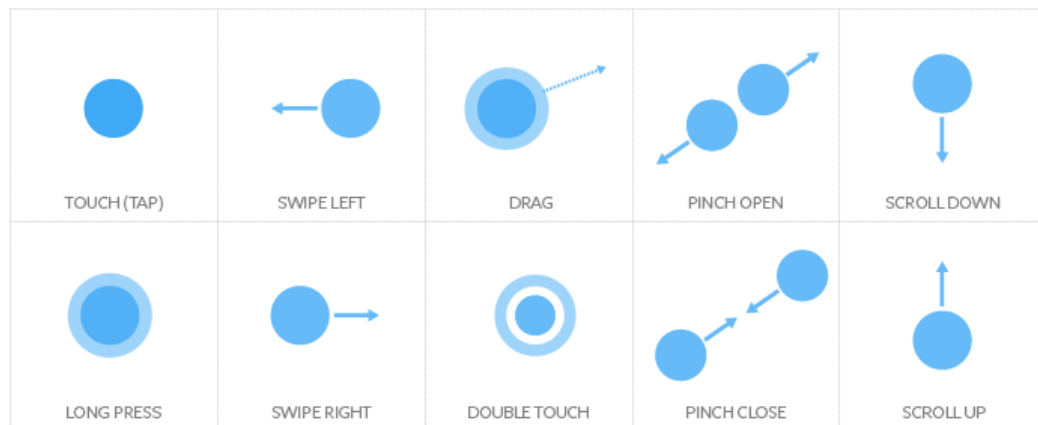
[url:[http://nestedif.com/wp-content/uploads/2014/06/android\\_tablelayout.png](http://nestedif.com/wp-content/uploads/2014/06/android_tablelayout.png)]

[url: <http://i.stack.imgur.com/NVq2e.png>]

## 2.4 Gestá(Gestures)

Gestá sú využívané na manipuláciu s objektmi zobrazenými na obrazovke.

- *Touch*(dotyk) spustí štandardnú funkcionálnu prvku.
- *Long press*(dlhé podržanie) umožní vstúpiť do módu vyberania prvkov. Umožňuje vybrať jeden alebo viacej prvkov a môže vykonať akciu za pomoci contextual action baru.
- *Swipe* (potiahnutie) umožňuje posúvanie v zozname alebo navigáciu medzi views.
- *Long press drag*(dlhé stlačenie a prenesenie) presúva dáta vo view alebo presúva dáta do súborov.
- *Double touch*(dvojitý dotyk) zväčší resp. priblíži objekt o určitú hodnotu. Opakovanie gesta opäť priblíži objekt až po dosiahnutí maxima. Po dosiahnutí maxima a opätovnom zopakovaní gesta sa vráti objekt do pôvodnej veľkosti. Používa sa tiež ako sekundárny spôsob pri výbere textu.
- *Pinch open*(rozťahnutie prstov od seba) priblíži obsah prvku, zvyčajne fotiek.
- *Pinch close*(pritiahnutie prstov k sebe) oddiali obsah prvku.[1]



Obr. 6 Ukážka gest. [url: <http://i.stack.imgur.com/w8nyF.png>]

## 2.5 Štruktúra Android aplikácie

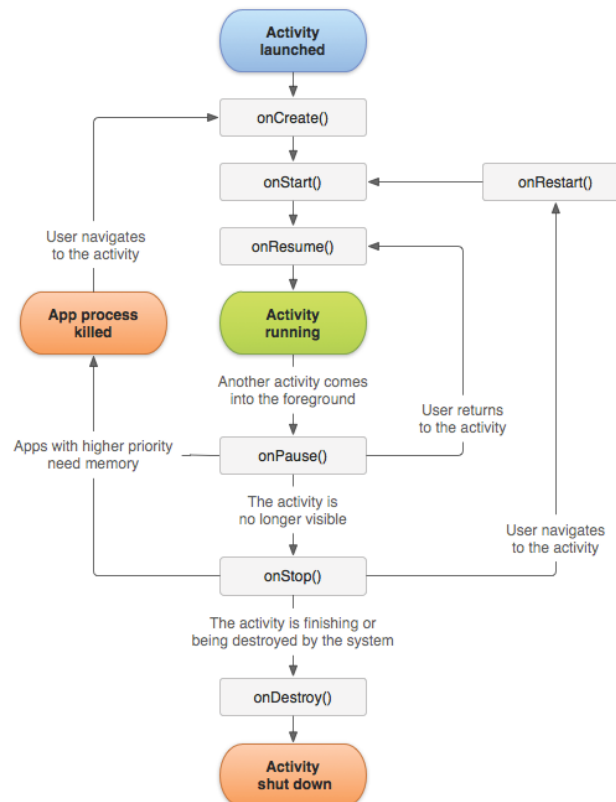
Aplikácia sa skladá z komponentov ktoré sú základné stavebné bloky každej Android aplikácie. Existuje päť druhov komponentov, z nich každá má špecifický účel. Tieto komponenty sú:

- Activity
- Service
- Broadcast receiver
- Content providers
- Intents

Content providers pracujú s dátami a sprístupňujú ich pre všetky aplikácie. Sú štandardným rozhraním ktoré prepája dáta v jednom procese so spustením kódom v druhom procese.[1,12]

### 2.5.1 Activity

Activity reprezentuje obrazovku s používateľským rozhraním. Aplikácia zvyčajne pozostáva z viacerých activity. Zvyčajne jedna activity je označená ako main, ktorá je zobrazovaná používateľovi pri prvom spustení aplikácie. Každá activity môže spustiť ďalšiu ktorá bude vykonávať odlišnú činnosť. Pri spustení novej activity je predošlá zastavená ale systém si ju uchová v back stack. Každá activity má svoj životný cyklus (vid' Obr. 7).[1,12]



Obr. 7 Životný cyklus activity.[1]

## 2.5.2 Service

Service je komponent ktorý beží na pozadí a zabezpečuje dlho bežiacie operácie alebo vykonáva prácu pre vzdialený proces. Service na rozdiel do activity neposkytuje používateľské rozhranie. Activity môže spustiť service a môže ho nechať bežať alebo sa na neho naviaže aby s ním mohla komunikovať[1, 12, 14]. Service je výhodné použiť ak chceme aby aplikácia filtrovala notifikácie aj keď nie je spustená.

## 2.5.3 Broadcast receiver

Je to komponent ktorý reaguje na systémové broadcast oznámenia. Väčšina broadcastov pochádza zo systému ale aj aplikácie môžu vyvolať broadcast. Nezobrazujú používateľské rozhranie ale môžu vytvoriť notifikáciu v status bare. Najbežnejšie sa však broadcast receiver používa ako brána k ostatným komponentom a je využívaný na vykonávanie len malého množstva práce[1, 9, 12]. Broadcast receiver dostáva broadcast napríklad o prichádzajúcom hovore, čo je možné využiť pri filtrovaní hovorov.

## 2.5.4 Intent

Intent je asynchrónna správa ktorá prepája jednotlivé komponenty za behu aplikácie. Intenty zabezpečujú komunikáciu medzi komponentami rôznymi spôsobmi, no sú tri základné spôsoby použitia: *spustenie activity*, *spustenie service* a *doručenie broadcastu*.

Intenty sa rozdeľujú na dva typy:

- *Explicitný intent* špecifikuje komponentu menom. Typicky sa používa pri spustení komponenty vo vlastnej aplikácii.
- *Implicitný intent* nemenuje konkrétnu komponentu ale namiesto toho deklaruje akciu ktorá sa má vykonať, čo dovoľuje komponente s inej aplikácie vykonať túto akciu.[1, 12]

## 2.6 Action Bar

Action bar je jeden z najdôležitejších elementov v Android aplikácii. Poskytuje konzistentnú navigáciu počas celého používania aplikácie. Poskytuje niekoľko kľúčových funkcií:

- Dôležité akcie sú ľahko dostupné a viditeľné
- Podporuje navigáciu v aplikácii a prepínanie medzi obrazovkami v aplikácii
- Poskytuje vyhradené miesto pre názov alebo ikonu aplikácie

Action bar je rozdelený do štyroch oblastí ktoré sa dajú aplikovať pre väčšinu aplikácií.

Ikona aplikácie vytvára identitu aplikácie, je dôležité aby ju bolo vidieť aby si používateľ začal po čase spájať ikonu s aplikáciou. Ak sa nenachádzame na domácej obrazovke je dôležité zobrazit' šípku vedľa ikony, ktorá slúži ako navigácia a vráti nás na obrazovku ktorá je v hierarchii vyššie (viď Obr. 8č. 1).

View control sa používa na prepínanie medzi views ak aplikácia zobrazuje informácie v rôznych views. Ak toto aplikácia nepodporuje je vhodné toto miesto využiť neinteraktívnym obsahom napríklad názvom aplikácie (viď Obr. 8 č. 2).

Action buttons zobrazujú najdôležitejšie a najpoužívanéjšie akcie aplikácie (viď Obr. 8 č. 3). Je nevyhnutné porozmýšľať nad dôležitosťou jednotlivých tlačidiel a následne ich zoradiť podľa dôležitosti. Je to z toho dôvodu, že systém zobrazuje action buttons na základe dostupného miesta v action bare od najdôležitejších. Ak nie je dostatok miesta zvyšné akcie sú presunuté do action overflow (viď Obr. 8 č. 4). Action buttons nesmú zaberat' viac ako 50% celkovej šírky action baru. Šírka obrazovky uvedená v density-independent pixels (dp) určuje množstvo tlačidiel ktoré budú umiestnené na action bar:

- menej ako 360 dp = 2 ikony
- 360-499 dp = 3 ikony
- 500-599 dp = 4 ikony
- 600dp a viac = 5 ikon

Action overflow sa používa pre menej dôležité akcie a pre akcie ktoré sa nezmestili do action baru.[1]



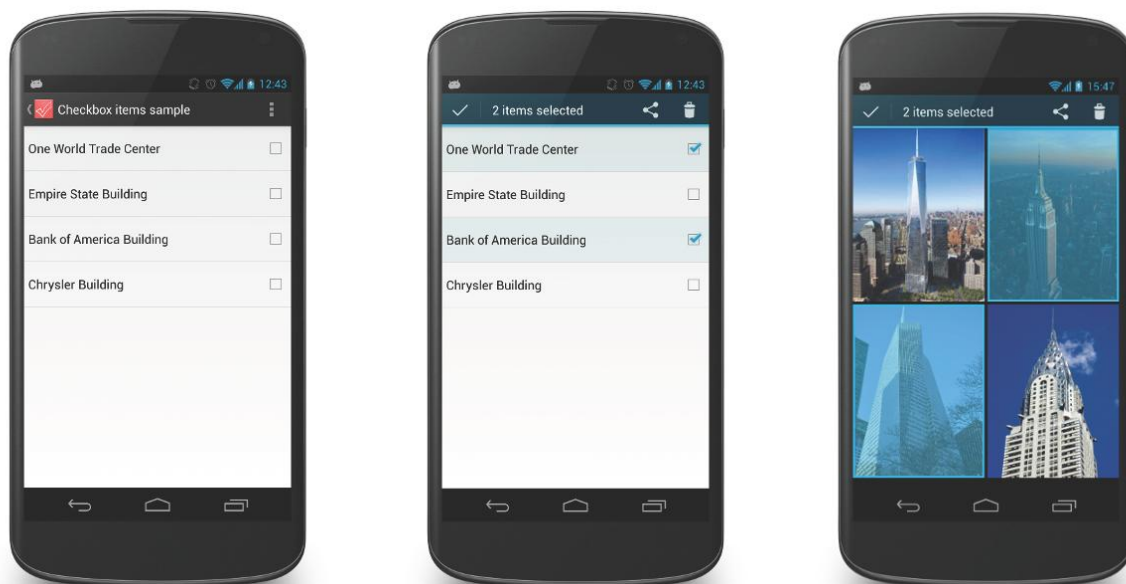
Obr. 8 Action bar.[1]

## 2.7 Contextual Action Bar

Contextual action bar (ďalej CAB) je dočasný action bar ktorý prekrýva action bar aplikácie pri vyberaní nejakého typu dát, najbežnejšie prvkov zoznamu. Zobrazí sa po dlhom stlačení dátového prvku. Po aktivácii CAB je možné dotykom vyberať ďalšie dátové prvky, ktoré budú zvýraznené. Je taktiež možné spustiť akciu ktorá sa vykoná nad všetkými zvýraznenými prvkami. Po vykonaní akcie sa CAB zatvorí.

Zatvorenie CAB je možné použitím tlačidla *Späť* alebo použitím *checkmark* v samotnom CAB. Použitím jedného z týchto spôsobov sa CAB zatvorí a položky ktoré boli zvýraznené po výbere sa odznačia.

Akcie a elementy ktoré sa zobrazia v CAB nie sú striktné dané a je len na vývojárovy aké akcie a elementy pridá. Je však doporučené držať sa návrhového vzoru pre Action Bar.[1,10]



Obr. 9 Ukážka Contextual action bar.

[url: <https://goo.gl/LQe2Bk>]

## 2.8 Fragmenty

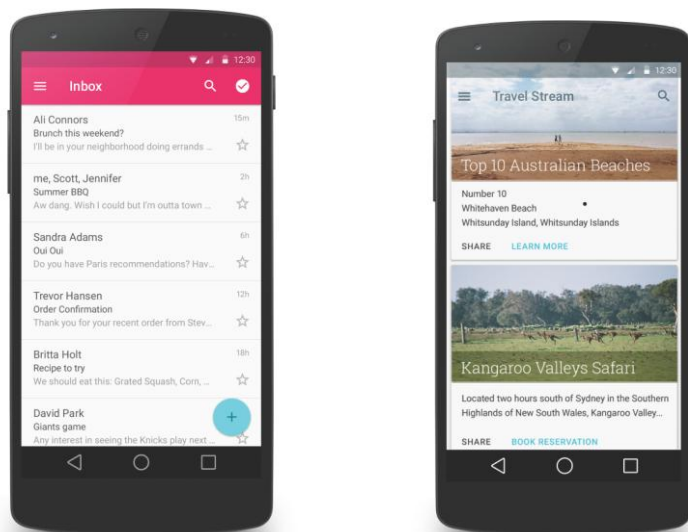
Fragment reprezentuje správanie sa alebo časť používateľského rozhrania v activity. Je možné kombinovať viac fragmentov v jednej activity a taktiež je možné znovu použiť fragment v inej activity.

Fragment musí byť vždy vložený do activity a jeho životný cyklus je priamo ovplyvňovaný životným cyklom hostiteľskej activity. Napríklad ak je activity pozastavená tak sa toto vzťahuje na všetky fragmenty v danej activity. Avšak pokiaľ activity beží je možné manipulovať nezávisle s každým fragmentom. Je možné ich pridávať alebo odoberať. Pri vykonávaní týchto fragment trasakcií je ich možné ukladať do back stack (zásobník), ktorý je spravovaný danou activity. Každý zápis do back stack je záznam o fragment trasakcii ktorá nastala. Back stack umožňuje vrátiť fragment transakciu použitím tlačidla Späť.

Ak sa fragment pridá ako časť activity layoutu potom je možné definovať fragmentu vlastný layout.[1]

## 2.9 Material design

Material design je dizajnovací jazyk ktorý bol vyvinutý spoločnosťou Google a bude časom prítomný vo všetkých produktoch firmy, momentálne je najviac používaný v najnovšej verzii Android 5.0 "Lollipop". Tento dizajn vo vyššej miere využíva layouty vychádzajúce z Grid layout. Využívajú sa takisto animácie a rôzne prechody, a taktiež efekty vyjadrujúce hĺbku ako osvetlenie a tieň. Dizajn využíva jasné farby a objekty v ňom vyzerajú plocho, tretí rozmer je reprezentovaný maximálne jedným pixelom aj preto sa často používa výraz flat design. Tieňovanie je využívané v zmysle, že niečo je možné stlačiť, čoho je možné sa dotknúť.[2]



Obr. 10 Ukážka Material design

[url: <https://developer.android.com/design/material/index.html>]

## 2.10 Studentov t - test

Tento test je jedným z najpoužívanějších parametrických testov. Používa sa pri testovaní dvoch stredných hodnôt  $\mu$ . Podľa štatistickej významnosti testovaného rozdielu stredných hodnôt posudzujeme účinnosť aplikovaného zásahu v nami sledovanom experimente.

*Jednovýberový t-test* - Používa sa v situáciách, kedy je známa stredná hodnota  $\mu$  základného súboru. V experimente je potom overovaná hypotéza, že pokusný výberový súbor je z populácie ktorá má rovnakú hodnotu ako nám známa stredná hodnota.

*Dvojvýberový t-test* - Používa sa v prípadoch kedy nie je známa stredná hodnota základného súboru a porovnávajú sa dva súbory výberových dát. Tieto dáta môžu pochádzať buď z dvoch meraní vykonaných u jednej skupiny jedincov tzv. *párový* pokus alebo z meraní u dvoch nezávislých skupín tzv. *nepárový* pokus[3, 7]. V práci používam len párový test, preto je hlbšie rozvedená len tento variant testu.

### 2.10.1 Párový t - test

Porovnáva dáta ktoré sú od subjektov ktorý boli podrobení dvom meraniam. Uskutočňujú sa dve merania na jednom výberovom súbore. Prvé meranie sa vykoná pred aplikáciou pokusného zásahu, druhé meranie po aplikácii pokusného zásahu. Tieto získané hodnoty tvoria páry a pri testovaní sú reprezentáciou kontrolnej a pokusnej skupiny. V teste sa vychádza z rozdielu nameraných párových hodnôt, kde  $n$  je počet párov. Testuje sa hypotéza, že stredná hodnota pred pokusom a po pokuse sa rovnajú.

Najskôr sa vypočíta rozdiel párových hodnôt výberového súboru a zo získaných rozdielov vypočítame aritmetický priemer  $\bar{x}$  a smerodajnú odchýlku  $s$ . Potom sa vypočíta testovacie kritérium  $t$  podľa vzťahu:

$$t = \frac{\bar{x}}{\sqrt{\frac{s^2}{n}}}$$

Ďalej je nutné stanoviť počet stupňov voľnosti  $\nu = n - 1$  a treba zvoliť hladinu významnosti  $\alpha$ , volíme  $\alpha = 0,05$  alebo  $\alpha = 0,01$ . Vypočítanú hodnotu  $t$  porovnáme s tabuľkovou kritickou hodnotou  $t_{1-\alpha/2(\nu)}$ .

- Ak je  $t \leq t_{1-\alpha/2(\nu)}$  potom sa jedná o štatisticky nevýznamný rozdiel  $\mu_1$  a  $\mu_2$  pre zvolené  $\alpha$ . Z toho vyplýva, že pokusný zásah nebol účinný pretože nebola ovplyvnená stredná hodnota po aplikácii pokusu ( $p > 0,05$ ).
- Ak je  $t > t_{1-\alpha/2(\nu)}$  potom sa jedná o štatisticky významný rozdiel  $\mu_1$  a  $\mu_2$  pre  $\alpha = 0,05$  alebo sa jedná o štatisticky veľmi významný rozdiel pre  $\alpha = 0,01$ . Z toho vyplýva, že pokus bol účinný, pretože zmenil strednú hodnotu nameranú pred aplikáciu pokusu v porovnaní so strednou hodnotou po aplikovaní pokusu.[3, 7]

## 3 Návrhy používateľského rozhrania

### 3.1 Black List návrh

Prvý návrh je založený na princípe *čierneho zoznamu* (anglicky *black list*). Používateľ bude na tento zoznam umiestňovať telefónne čísla alebo aplikácie ktorými nechce byť rušený. Po spustení aplikácie je zoznam prázdny, žiadne filtre nie sú aplikované. Dizajn aplikácie je jednotný, je tu snaha o približne rovnaké rozloženie prvkov na každej obrazovke tak, aby používateľ nezostal prekvapený po prepnutí sa na inú obrazovku. Pri návrhu išlo o to aby si používateľ zvykol na isté rozloženie a následne aby sa ovládanie aplikácie stalo čo najviac intuitívnym. Vo výslednej aplikácii je snaha prezentovať navigáciu v aplikácii len za pomoci čo najzrozumiteľnejších ikon bez popisu.

#### 3.1.1 Princíp fungovania

Pri uložení položky do BlackListu sa vytvorí záznam v databáze. Pri prichádzajúcom hovore, SMS alebo notifikácie sa skontroluje obsah databázy. Ak sa hľadaný záznam v databáze nachádza telefón sa prepne do tichého režimu. Pri prichádzajúcom hovore je hovor zrušený a prepne sa späť do predchádzajúceho režimu. Pri blokovaní SMS a notifikácií je telefón prepnutý v tichom režime na istú dobu a potom sa prepne späť. Aplikácia vďaka využívaniu service funguje aj keď je vypnutá respektíve pozastavená (anglicky *paused*).

#### 3.1.2 Databáza

Android používa SQLite[8] databázu, ktorá je pre aplikáciu postačujúca. Databáza obsahuje položku ID, DETAIL1, DETAIL2 a TYPE. Všetky položky okrem ID sú typu Text. Do DETAIL1 sa ukladá meno kontaktu, ktoré môže byť aj null ak sa jedná o číslo ktoré nie je v zozname kontaktov, alebo pri aplikáciách sa ukladá názov aplikácie. DETAIL2 obsahuje číslo kontaktu alebo názov balíka aplikácie (package name), táto položka nemôže byť null. Do TYPE sa ukladajú hodnoty call, sms alebo app na základe toho čo chceme práve blokovať.

| Položka | Typ                 |
|---------|---------------------|
| ID      | INTRGER PRIMARY KEY |
| DETAIL1 | TEXT                |
| DETAIL2 | TEXT                |
| TYPE    | TEXT                |

Obr. 11 Prehľadnejšie zobrazenie databázy.

### 3.1.3 Prístup k notifikáciám

Od Androidu 4.4 je nutné povoliť prístup aplikácie k čítaniu notifikácií manuálne v nastaveniach. Google sa rozhodol zaviesť tento spôsob ako bezpečnostné opatrenie v záujme zvýšenia celkovej bezpečnosti. Používateľ je takto lepšie oboznámený ktoré aplikácie dokážu čítať notifikácie. Do androidu 4.3 vrátane, stačilo pre čítanie notifikácií uviesť permission v AndroidManifest.xml. Podľa Googlu predstavoval tento spôsob bezpečnostnú hrozbu, keďže v niektorých notifikáciách sa mohli nachádzať citlivé informácie napr. v sms správach.[1]

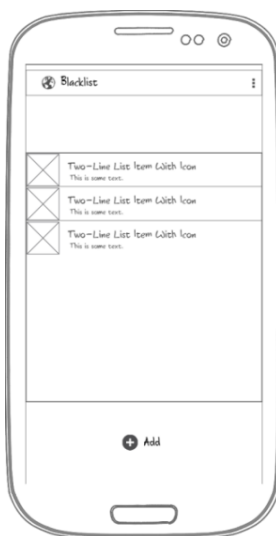
### 3.1.4 Úvodná obrazovka

#### Návrh

Úvodná obrazovka obsahuje zoznam blokováných hovorov, SMS správ a notifikácií. V spodnej časti obrazovky sa nachádza tlačidlo pridania prvku do zoznamu (viď Obr. 12). Vymazávanie prvkov zo zoznamu sa bude vykonávať pomocou contextual action bar(viď. 2.6). Pri návrhu som sa snažil o čo najväčší možný minimalizmus tak, aby sa na obrazovke vyskytovali len potrebné veci bez rušivých vplyvov a aby orientácia v aplikácii bola čo najjednoduchšia.

Pre takéto rozloženie prvkov na úvodnej obrazovke som sa rozhodol z dôvodu, aby mal používateľ okamžite k dispozícii prehľad všetkých blokováných čísel a notifikácií bez nutnosti hľadania tohto zoznamu na iných kartách. Možnosť voľby pridania alebo odobratia prvku už na úvodnej obrazovke som sa rozhodol zrealizovať z dôvodu čo najrýchlejšej a najintuitívnejšej práce s aplikáciou. Tieto činnosti musia byť čo najrýchlejšie dostupné pre používateľa.

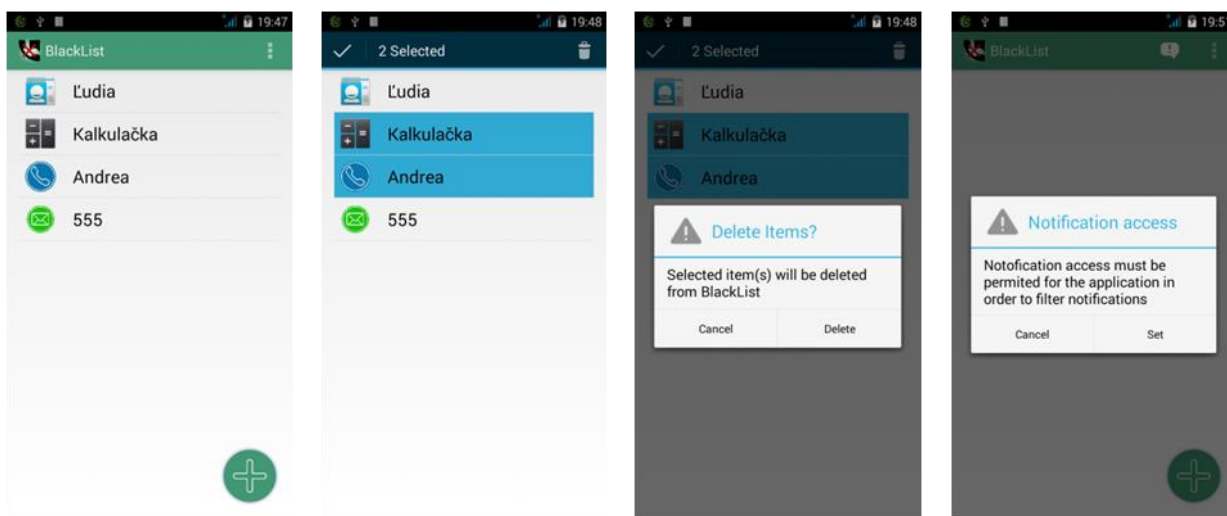
Umiestnenie tlačidla v dolnej časti obrazovky zohľadňuje to, že väčšina ľudí ovláda telefón palcom. Týmto sa zabezpečí väčšie pohodlie pri používaní aplikácie a nie je nutné prehmatávanie telefónu.



Obr. 12 Návrh úvodnej obrazovky .

## Realizácia

Realizácia sa od počiatočného návrhu líši len v použití kruhového floating tlačidla v pravej dolnej časti obrazovky (vid' Obr. 13). Táto zmena bola vykonaná kvôli tomu aby aplikácia reprezentovala material desing pattern a google design guidelines[2]. Na ľahšiu orientáciu v tom, čo sa práve blokuje boli zvolené ikony ktoré rozlišujú či sa jedná o blokovanie hovoru alebo SMS správy. Pri aplikáciách bola použitá ich ikona. Pri vymazávaní sa zobrazí upozorňujúci dialóg (vid' Obr. 13). Ak je nutné povoliť prístup k notifikáciám v nastaveniach tak sa zobrazí dialóg (vid' Obr. 13). Ak používateľ súhlasí je presmerovaný do nastavení, ak nie tak v action bare je zobrazená ikona notifikácie. Táto ikona zároveň upozorňuje, že aplikácia nemá povolenie pristupovať k notifikáciám ale taktiež umožňuje presmerovanie do nastavení kde je možné túto voľbu povoliť.



Obr. 13 Realizácia úvodnej obrazovky, označenie prvkov na vymazanie, dialóg informujúci o vymazaní prvkov zo zoznamu a dialóg upozorňujúci na povolenie čítania notifikácií v nastaveniach

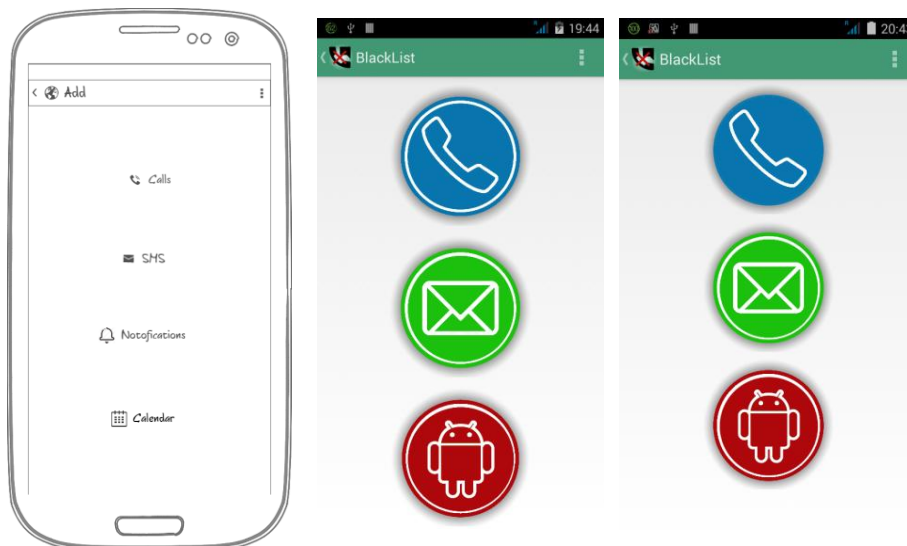
### 3.1.5 Obrazovka s výberom filtrov

#### Návrh

Po stlačení tlačidla Add sa zobrazí obrazovka s výberom možností aký typ prvku chceme pridať (vid' Obr. 14). Na výber je pridanie blokovania hovorov, SMS správ, notifikácií, a upozornení z kalendára. Možnosti sú zoradené podľa toho ako často bude ktorá možnosť používaná. Ľudia sú zvyknutý čítať zhora nadol preto prvá položka výberu je umiestnená pri hornom okraji obrazovky, aby ju bolo možné nájsť čo najrýchlejšie. Spôsob výberu typu filtra som zvolil z dôvodu väčšej prehľadnosti a taktiež vychádzam z predpokladu, že používateľ vie čo alebo koho chce nechať blokovať.

## Realizácia

V realizácii vypadla možnosť kalendára pretože nezapadala do koncepcie aplikácie. Tlačidlá som sa rozhodol nepopisovať ale vyjadriť ich účel pomocou čo najzrozumiteľnejších ikon. Ikony som farebne odlišil z dôvodu aby si používateľ podvedome zafixoval ktorá farba sa k čomu viaže, čo pomáha intuitívnosti pri ovládaní (viď Obr. 14). Tlačidlá reagujú na dotyk animáciou, týmto krokom sa používateľovi dáva najavo, že jeho dotyk bol zaznamenaný. Vrátenie späť je možné buď tlačidlom späť alebo pomocou šípky umiestnenej vedľa ikony aplikácie.



Obr. 14 Návrh obrazovky pre výber filtra a jej realizácia ukážka stlačeného tlačidla.

### 3.1.6 Obrazovka blokovania hovoru a SMS

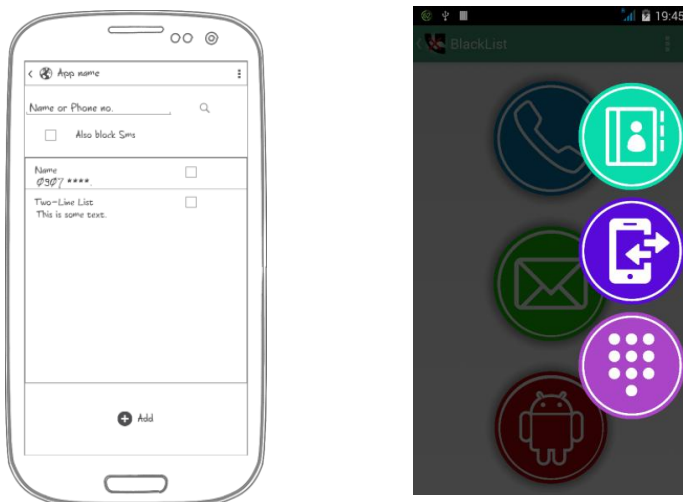
#### Návrh

Obrazovka pre výber blokovania hovoru obsahuje v hornej časti vyhľadanie telefónneho čísla v zozname kontaktov, tickbox pre označenie či chceme hneď blokovať aj SMS správy (viď Obr. 15). Korešpondujúce kontakty sa zobrazia v liste spolu s checkboxami. Označením príslušného checkboxu a stlačením tlačidla Add sa označené pridajú do BlackListu. Číslo určené pre blokovanie sa dá zadať aj bez toho aby bolo v zozname kontaktov.

Obrazovka pre výber blokovania SMS správ vyzerá a funguje takmer rovnako ako obrazovka pre hovory.

## Realizácia

Pri realizácii bolo zistené, že návrh nie je vhodný z dôvodu možnosti zadávať čísla aj z registra hovorov. Preto bola pridaná menu obrazovka v ktorej je možno vybrať blokované čísla z kontaktov, registra hovorov alebo číslo zadať manuálne (viď Obr. 15). Takisto ako pri výbere filtrov je tu snaha všetko zobraziť pomocou výstižných ikon a farieb. Po stlačení tlačidla zmizne biely kruh aby bol používateľ informovaný o stisku tlačidla. Menu je možné zatvoriť tlačidlom späť alebo dotykom mimo ikon. Pri zobrazení a zatvorení menu je použitá animácia.

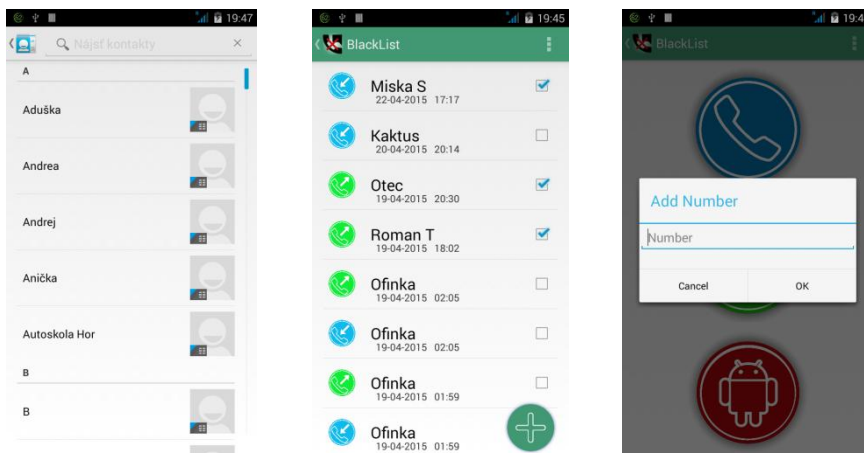


Obr. 15 Návrh obrazovky blokovania hovoru a realizácia menu.

Pri výbere kontaktov je zobrazený celý zoznam v ktorom je možné číslo vyhľadať, po kliknutí na kontakt sa číslo pridá. Je použitá klasická android šablóna z dôvodu, že používatelia sú zvyknutí na istý spôsob zadávania kontaktov (viď Obr. 16).

Pri výbere čísel je ponúknutá možnosť výberu viacerých čísel, označením checkboxov a stlačením floating tlačidla v pravom dolnom rohu (viď Obr. 16). Po stlačení tlačidla sú všetky výskyty čísel z registra vymazané a nezobrazujú sa až do doby pokiaľ nie sú vymazané z BlackListu. Dizajn je podobný úvodnej obrazovke z praktických dôvodov aby bola zachovaná jednotnosť, jednoduchosť a intuitívnosť.

Pri výbere manuálneho zadávania je použitý jednoduchý dialóg na zadanie čísla (viď Obr. 16).

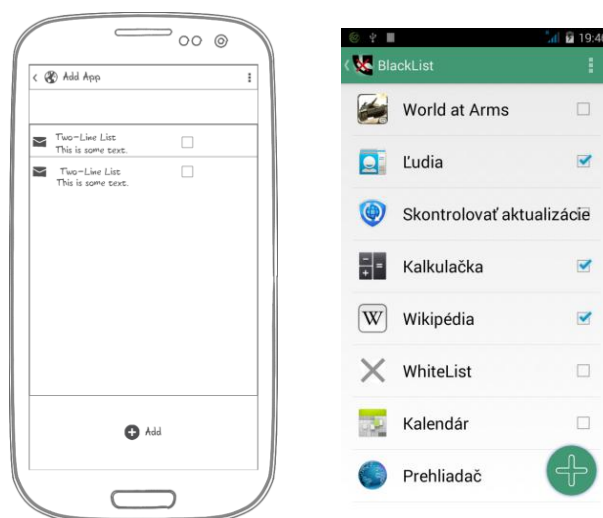


Obr. 16 Realizácia pridávania z kontaktov, registra hovorov a manuálne.

### 3.1.7 Obrazovka blokovania notifikácií

#### Návrh

Obrazovka obsahuje zoznam všetkých nainštalovaných aplikácií. V zozname sa zobrazuje ikona aplikácie spolu s jej názvom. Ikona je zobrazená z dôvodu lepšej orientácie, keďže človek si skôr zapamätá samotnú ikonu ako názov aplikácie. Je možné označiť viac aplikácií súčasne. V spodnej časti sa nachádza tlačidlo pridania vybraných aplikácií.



Obr. 17 Návrh a realizácia.

#### Realizácia

Realizácia odpovedá vo veľkej miere návrhu. Došlo len k presunutiu tlačidla a jeho zmena na floating tlačidlo. Dizajn je rovnaký ako v prípade pridávania z registru hovorov aby nebol používateľ zmätený pri používaní aplikácie.

## 3.2 WhiteList návrh

Je založený na princípe zoznamu želaných osôb. Používateľ si má možnosť vybrať od koho chce napríklad prijímať hovory alebo sms správy. Dizajn aplikácie sa snaží využívať princípy material design (viď. [2.8](#)) a takisto sa snaží držať google design guidelines[2]. Pre navigáciu sa využíva kombinovaná prezentácia informácií pomocou ikony a textu.

### 3.2.1 Princíp fungovania

Ak sa vo WhiteListe nič nenachádza aplikácia ruší všetky prichádzajúce hovory, pri sms správach a notifikáciách sa telefón prepína na určitú dobu do tichého režimu. Po pridaní položiek do zoznamu sa vytvárajú záznamy v databáze (viď. [3.1.2](#)). Pri prichádzajúcich hovoroch správach alebo notifikáciách sa prehľadá databáza. Ak sa nájde zhoda telefón hovor nezruší a neprepne sa do tichého režimu pri sms správach a notifikáciách.

### 3.2.2 Úvodná obrazovka

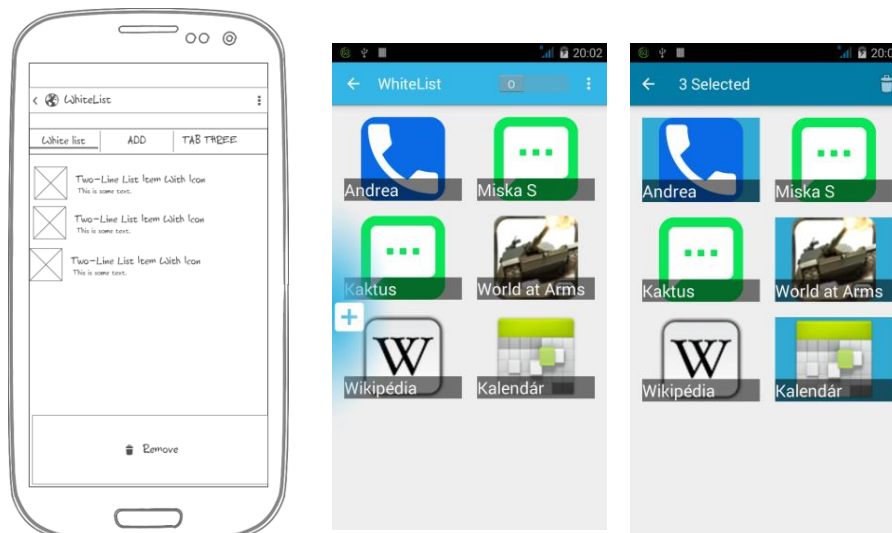
#### Návrh

V úvodnej obrazovke je využitý Tab layout (viď [2.3](#)) pre rýchlu navigáciu aplikáciou. Na úvodnej karte je list s položkami ktoré sa nemajú blokovať. Prepnutím na druhú kartu sa dostaneme k výberu filtrov. Tlačidlo Remove je prítomné z dôvodu, čo najrýchlejšieho vymazania položiek zoznamu (viď Obr. 18).

#### Realizácia

Pri realizácii sa zistilo, že návrh nebol dostatočne dobrý v niekoľkých smeroch. Použitie tab layoutu bolo nevhodné pretože pôsobilo zmätene a zobrazené tlačidlo Remove evokovalo dojem obrazovky pre vymazanie prvkov, čo opäť bolo máťúce. Preto došlo k redizajnu návrhu.

Na úvodnej obrazovke sa vľavo nachádza tlačidlo ktoré otvára obrazovku s výberom filtrov. Jeho umiestnenie bolo zvolené s ohľadom na dostupnosť pre pravákov aj ľavákov. Položky zoznamu sú farebne odlíšené kvôli lepšej orientácii v zozname (viď Obr. 18). Vymazanie sa uskutočňuje aktivovaním contextual action baru (viď [2.6](#)) pri jeho aktivácii sa skryje tlačidlo výberu filtrov (viď Obr. 18). Pred vymazaním sa zobrazí upozorňujúci dialóg. V action bare sa nachádza prepínač ktorým je možné aplikáciu deaktivovať aby neblokovala všetko ak ju momentálne používateľ nechce využívať. Rovnako ako pri BlackList návrhu funguje udelenie povolenia na prístup k notifikáciám.

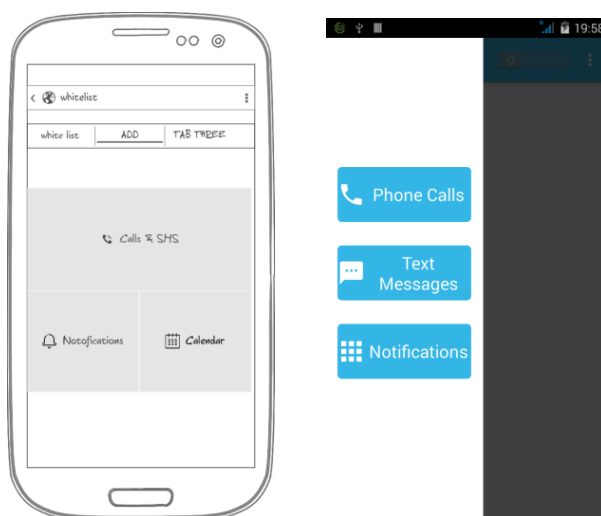


Obr. 18 Návrh a realizácia úvodnej obrazovky.

### 3.2.3 Obrazovka s výberom filtrov

#### Návrh

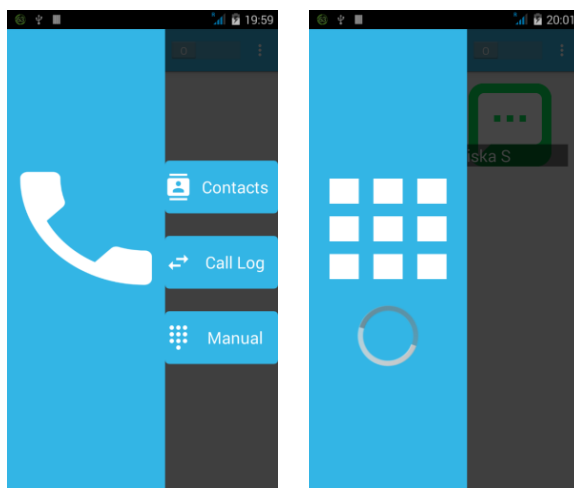
Na túto obrazovku sa používateľ dostane prepnutím karty s úvodnej obrazovky. Tlačidlo pre výber blokovania hovorov a SMS bolo navrhnuté väčšie pretože sa predpokladá, že bude používané ako ostatné dve tlačidlá (viď Obr. 19).



Obr. 19 Návrh a realizácia.

## Realizácia

Pri realizácii som sa snažil zamerať na jednoduchosť a zrozumiteľnosť popisov a ikon a taktiež na farebnú jednotnosť (viď Obr. 19). Oproti návrhu vypadla možnosť kalendára a spoločné tlačidlo pre hovory a SMS bolo rozdelené z dôvodu lepšej orientácie sa v aplikácii. Po stlačení mimo oblasť menu alebo požitím tlačidla späť sa ponuka zatvorí. Pri realizácii bolo zistené, že je treba ponúknuť viacero možností na zadanie čísla na blokovanie. Pri kliknutí na tlačidlo hovorov alebo SMS sa vysunie menu ponúkajúce výber čísla z kontaktov, registra hovorov alebo manuálne zadanie čísla (viď Obr. 20). Zároveň je predošlé menu nahradené veľkou ikonou vybratej položky aby bolo používateľovi zrejmé, akú činnosť chce vykonať. Pri výbere blokovania notifikácií sa zobrazí veľká ikona aplikácií a symbol načítavania aby bol používateľ informovaný o tom, že jeho dotyk bol zaznamenaný a aplikácia pracuje na vykonaní jeho požiadavku (viď. Obr. 20). Menu je možné zatvoriť kliknutím na šedú časť obrazovky alebo tlačidlom späť. Po zatvorení sa aplikácia vráti na menu s výberom filtrov.



Obr. 20 Obrazovka po stlačení blokovania hovorov a aplikácií.

### 3.2.4 Obrazovka Blokovania hovorov a SMS

#### Návrh

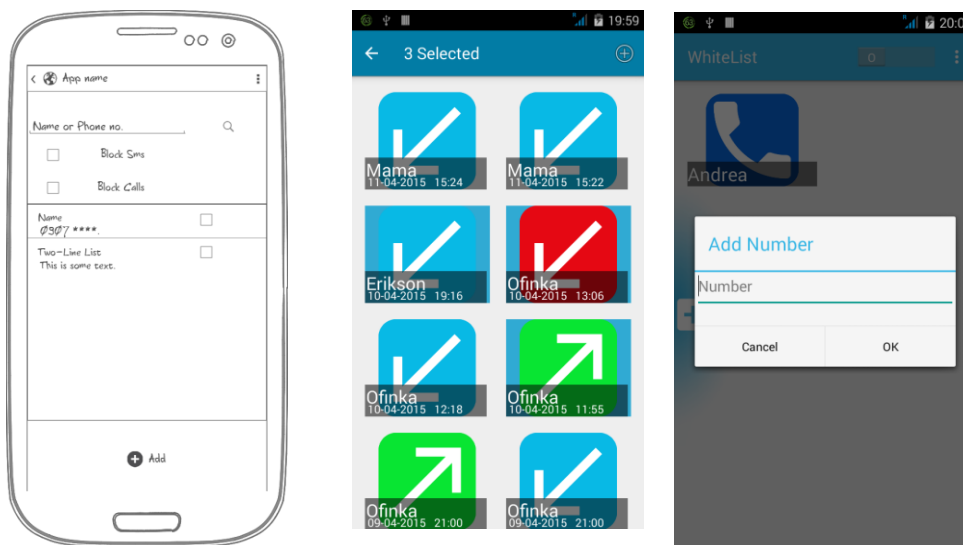
Pri zadaní mena alebo telefónneho čísla sa čiastočné zhody vypisujú do zoznamu ak nie je zhoda tak sa pridá zadané číslo. Checkboxy pre hovory a SMS sa tu nachádzajú kvôli rýchlemu spôsobu zadávania čo chce užívateľ nechať odblokované (viď Obr. 21).

#### Realizácia

Pri realizácii sa tento návrh opustený z dôvodu nepraktickosti a zmätočnosti. Pridanie do WhiteListu je možné z kontaktov, registra hovorov a manuálne. Dizajn obrazoviek korešponduje s dizajnom úvodnej obrazovky aby nedochádzalo k zmäteniu používateľa a z dôvodu čo najväčšej jednotnosti.

Kontakty sa vyberajú zo zoznamu kontaktov ktorom je umožnené vyhľadávanie. Z registra hovorov je číslo možné vybrať aktivovaním contextual action baru (viď. [2.6](#)). Prichádzajúce, odchádzajúce a zmeškané hovory sú farebne rozlíšené čo by malo napomáhať pri ovládaní samotnej aplikácie (viď Obr. 21). Po pridaní do WhiteListu sa aplikácia prepne na úvodnú obrazovku. Šípkou v action bare alebo tlačidlom späť je možné sa vrátiť na úvodnú obrazovku.

Pri zadávaní čísla manuálne sa zobrazí jednoduchý dialóg pre zadanie čísla.



Obr. 21 Návrh obrazovky pre blokovanie a obrazovka registra hovorov a manuálneho zadávania.

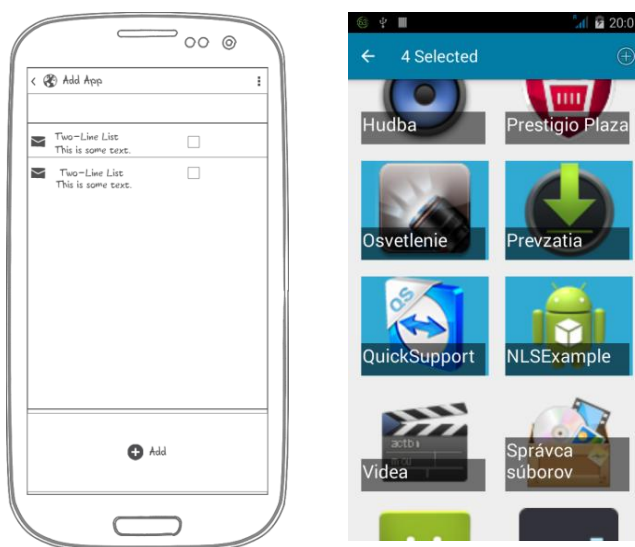
### 3.2.5 Obrazovka blokovania notifikácií

#### Návrh

V zozname sa nachádza výpis všetkých nainštalovaných aplikácií spolu z ich ikonami. Zobrazenie ikon je dôležité z toho hľadiska, že väčšina používateľov si skôr zapamätá ikonu ako samotný názov. Po označení checkboxov je možné aplikácie pridať do WhiteListu (viď Obr. 22).

#### Realizácia

Oproti návrhu sa zmenil spôsob výberu aplikácií. Bol použitý contextual action bar z dôvodu korešpondencie k vyberaniu čísel z registru hovorov a dodržaniu google design guidelines[2] (viď Obr. 22). Po pridaní aplikácií sa presunieme na úvodnú obrazovku. Pre navigáciu v aplikácii slúži šípka späť v action bare alebo klávesa späť.



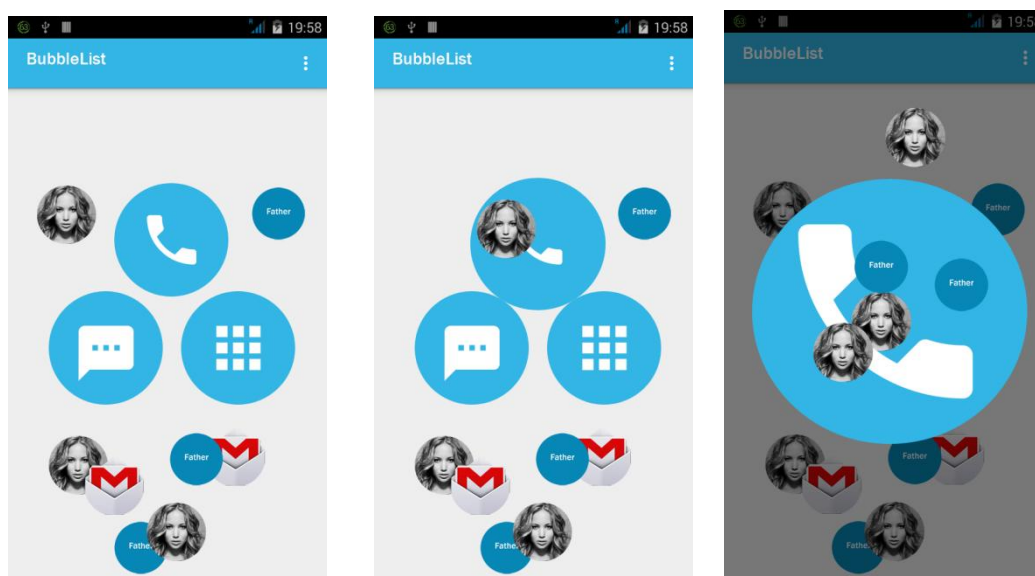
Obr. 22 Návrh a realizácia.

## 3.3 Bubble návrh

Návrh funguje na princípe čierneho zoznamu. Na pridávanie do zoznamu sa deje spôsobom drag and drop (potiahni a pusti). Tento návrh je experimentálny a nebol implementovaný.

### 3.3.1 Úvodná obrazovka

Na úvodnej obrazovke sa pohybujú prvky v tvare „bublín“. Bublíny reprezentujú kontakt s fotkou, ak kontakt fotku nemá zobrazuje sa jeho meno alebo pri aplikáciách zobrazuje ikonu aplikácie. Bublíny sa voľne pohybujú a je možné ich premiestňovať. Tri veľké bubliny reprezentujú pridanie blokovania hovorov, sms správ alebo notifikácií aplikácií. Pridanie sa uskutoční tak, že sa bublina ktorú chceme pridať potiahne nad príslušnú veľkú bublinu a pustí sa. Ak je pridanie do zoznamu možné veľká bublina sa zväčší aby signalizovala túto možnosť.



Obr. 23 úvodná obrazovka, pridanie prvku od zoznamu a vymazanie prvku zo zoznamu.

### 3.3.2 Obrazovka s blokovanými položkami

Po kliknutí na jednu z veľkých bublín sa otvorí zoznam blokovaných prvkov. Blokované prvky sa pohybujú vo vymedzenom kruhu. Prvok sa vymaže zo zoznamu tým že sa potiahne mimo modrý kruh a pustí sa. Po vymazaní sa aplikácia vráti na úvodnú obrazovku (viď Obr. 23).

## **4 Implementácia**

### **4.1 Nastavenie aplikácie**

Základné informácie a nastavenia aplikácie sa nachádzajú v súbore `AndroidManifest.xml`. Ako nastavenie minimálnej verzie som zvolil Android 4.0, 4.0.1, 4.0.2 z dôvodu, že táto verzia a vyššie verzie majú momentálne najväčší trhový podiel. Cieľová verzia je nastavená na Android 5.1.

### **4.2 Eclipse/Android Studio**

#### **4.2.1 Eclipse**

Eclipse je vývojové prostredie určené predovšetkým pre programovanie v jazyku Java [13]. Pre programovanie na Android bolo nutné doinštalovať ADT plugin[11]. Pri práci sa občas vyskytli pády aplikácie prípadne zamrznutie prostredia, keďže toto prostredie nebolo primárne určené na vývoj android aplikácií. Eclipse takisto poskytoval pri návrhu používateľského rozhrania nástroj Graphical Layout Tool, ktorý dokázal hneď zobrazovať prvky layoutu. Podpora pre Eclipse však už končí, pretože Google vydal vlastné vývojové prostredie Android Studio. V eclipse som vytvoril aplikáciu BlackList.

#### **4.2.2 Android Studio**

Android Studio je vývojové prostredie primárne určené na vývoj android aplikácií. Pri práci sa nevyskytli takmer žiadne problémy, až na problém kedy Android Studio odmietalo spolupracovať s nainštalovanou Javou. Jedná sa však o častý problém a Google poskytol návod na vyriešenie tohto problému. Android Studio ma oslovilo svojím veľmi prepracovaním dopĺňaním príkazov, rýchlosťou a vynikajúcim debuggerom. Pri buildovaní sa využíva Gradle.[6]. V Android studiu bola vyvinutá aplikácia WhiteList.

## 4.3 Zrušenie hovoru

Zrušenie hovoru bolo jednou z ťažších častí práce preto som sa ju rozhodol dôkladnejšie rozpísať. Samotné rušenie hovoru je implementované v triede `CallListen.java` ktorá dedí od triedy `BroadcastReceiver`. Najskôr sa odchyť intent z ktorého zistím stav telefónu s využitím triedy `TelephonyManager` (`TelephonyManager.EXTRA_STATE`), takisto z tohto intentu aplikácia zistí číslo volajúceho (`TelephonyManager.EXTRA_INCOMING_NUMBER`). K rušeniu hovorov bolo nutné využiť rozhranie `ITelephony`. Aby aplikácia získala prístup k metódam `ITelephony` bolo nutné vytvoriť balík `com.android.internal.telephony` do ktorého sa pridal súbor `ITelephony.aidl`. `ITelephony` je interným Google API preto musel byť pridaný týmto spôsobom. Vďaka tomuto postupu bol získaný prístup k metóde `endCall()`, ktorá dokáže zrušiť hovor.

Na začiatku sa zistí aký zvukový profil je práve v telefóne zvolený. Následne sa stav telefónu zistený z intentu porovná s `TelephonyManager.EXTRA_STATE_RINGING` teda, že telefón zvoní. Ak sa rovnajú, aplikácia zisťuje či sa číslo získané z intentu nachádza v databáze. Ak sa nachádza v databáze telefón sa prepne do tichého profilu a potom sa zavolá metóda `endCall()` nad objektom typu `ITelephony`. Po zrušení hovoru sa telefón prepne do režimu ktorý bol zistený na začiatku. Pri `WhiteList` aplikácii sa tento postup deje ak sa číslo v databáze nenachádza. Aby bolo možné zrušiť hovory tak bolo nutné uviesť do `AndroidManifest.xml` uviesť nasledujúce `permission`: `android.permission.READ_PHONE_STATE` a `android.permission.CALL_PHONE`.

## 4.4 Blokovanie SMS a notifikácií

Sms správy sú blokované tým spôsobom, že sa telefón prepne do tichého režimu. Keďže nie je možné zistiť dĺžku nastaveného tónu pre sms, bolo nutné zistiť približné dĺžky tónov na rôznych typoch telefónov. Na telefóne PRESTIGIO 5455 je dĺžka default upozornenia zhruba 1 sekunda, na SAMSUNG GALAXY S3 sa dĺžka pohybuje tiež okolo 1 sekundy a na NEXUS 5 je dĺžka menšia ako 1 sekunda. Na základe predchádzajúcich zistení som sa rozhodol nastaviť dĺžku prepnutia na 5 sekúnd, týmto sa aspoň čiastočne pokryjú dlhšie tóny. Do budúcnosti je v pláne zabudovať rozšírené nastavenie v ktorom by si používateľ nastavil dĺžku prepnutia do tichého režimu.

Blokovanie sa nachádza v triede SMSListen, ktorá dedí od triedy BroadcastReceiver. Na začiatku sa zistí aktuálne nastavený režim telefónu. Následne sa odchyť intent z ktorého sa zistí číslo odosielateľa sms správy. Zisťuje sa, či sa číslo nachádza v databáze, ak áno je telefón prepnutý do tichého režimu a je zavolaná funkcia sleep(5000), aby bolo možné zotrvať v tichom režime po dobu 5 sekúnd. Následne sa telefón nastaví do režimu aký sme zistili na začiatku. WhiteList aplikácii sa tento postup deje ak sa číslo v databáze nenachádza. Do AndroidManifest.xml bolo nutné uviesť permission android.permission.RECEIVE\_SMS.

Princíp blokovania notifikácií je veľmi podobný ako pri sms správach. Blokovanie je implementované v triede NotificationReceiver, ktorá dedí od triedy BroadcastReceiver. Aby bolo možné čítať notifikácie tak do AndroidManifest.xml sa musela pridať permission android.permission.ACCESS\_NOTIFICATIONS, toto avšak platí len do Android 4.3 vrátane. Vo vyšších verziách je táto permission z dôvodu bezpečnosti zrušená (viď [3.1.3](#)).

## 5 Testovanie

Testovania sa zúčastnilo 20 používateľov. Používatelia mali rôzne skúsenosti s Androidom, od bežných používateľov až po náročných a skúsených. Aplikácie boli nainštalované na ich zariadenia a po ich otestovaní používatelia vyplnili dva dotazníky. Testovalo sa na rôznych verziách Androidu od 4.0 až po Android 4.4.4. Takisto bolo testovanie uskutočnené na modeloch viacerých výrobcov ako napríklad Prestigio 5455 DUO, Sony Xperia T, Samsung Galaxy S3, Huawei Ascend G620s a iné. Na konci testovania ohodnotili aj tretí neimplementovaný návrh.

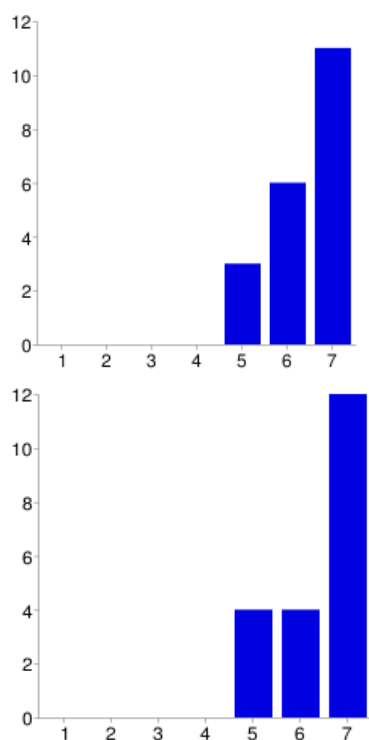
## 5.1 Vyhodnotenie dotazníkov

Na vyhodnotenie testov je použitý studentov t-test popísaný v kapitole [2.9](#),  $\alpha$  sme zvolili 0,05.

### 5.1.1 Prvá otázka

#### Je aplikácia prehľadná?

Pri vyhodnocovaní údajov nám vyšla hodnota t-testu 1, čo znamená, že medzi jednotlivými rozhraniami nie je žiaden štatisticky významný rozdiel. Podľa priložených grafov je možné vypožorovať, že aplikácie používatelia považovali za prehľadné (viď Obr. 24).



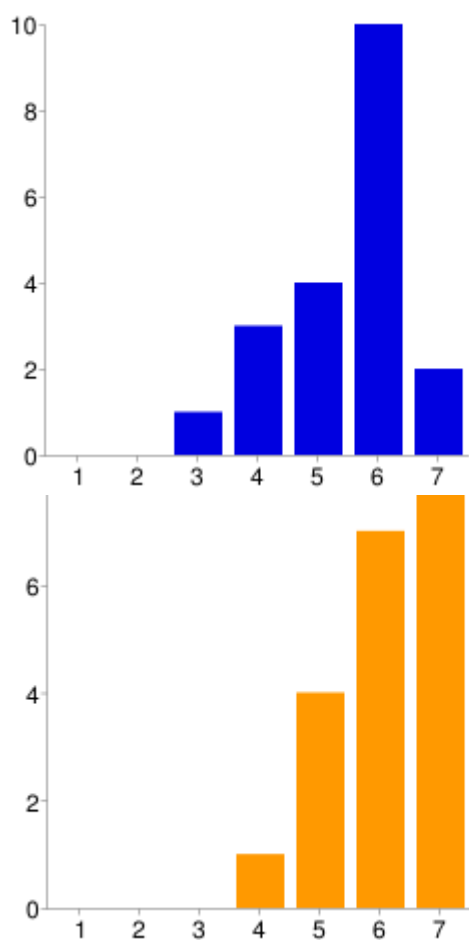
Obr. 24 Grafy hodnotenia pre BlackList (hore) a WhiteList (dole) pre prvú otázku.

| Používateľ | BlackList | WhiteList |
|------------|-----------|-----------|
| 1          | 7         | 7         |
| 2          | 7         | 7         |
| 3          | 6         | 7         |
| 4          | 7         | 7         |
| 5          | 7         | 7         |
| 6          | 7         | 7         |
| 7          | 7         | 7         |
| 8          | 6         | 7         |
| 9          | 7         | 6         |
| 10         | 6         | 5         |
| 11         | 5         | 5         |
| 12         | 6         | 7         |
| 13         | 7         | 5         |
| 14         | 6         | 5         |
| 15         | 5         | 6         |
| 16         | 7         | 7         |
| 17         | 7         | 7         |
| 18         | 7         | 6         |
| 19         | 5         | 6         |
| 20         | 6         | 7         |
| priemer    | 6,4       | 6,4       |
| SO         | 0,753937  | 0,820783  |
| t-test     | 1         |           |

## 5.1.2 Druhá otázka

### Je používanie aplikácie intuitívne?

Hodnota t-test vyšla 0,049720628, keďže nám vyšlo, že  $t\text{-test} < \alpha$  tak sa jedná o štatisticky významný rozdiel. Štatisticky sa podarilo potvrdiť hypotézu s pravdepodobnosťou 95%, že WhiteList dizajn je intuitívnejší ako BlackList.



Obr. 25 Grafy hodnotenia pre BlackList (hore) a WhiteList (dole) pre druhú otázku.

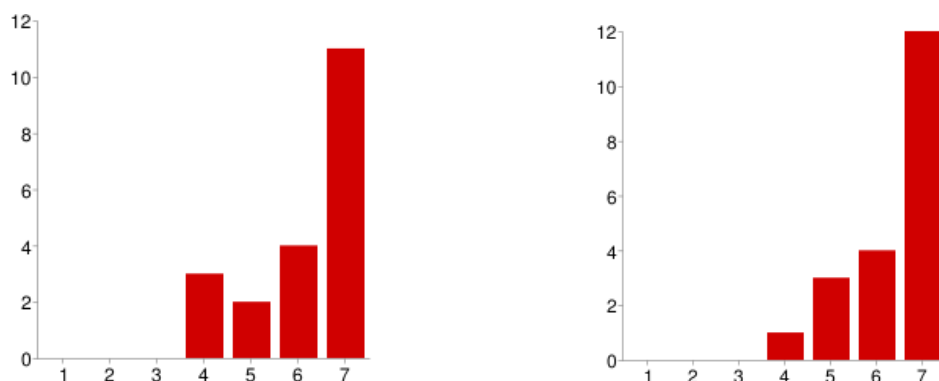
| Používateľ | BlackList   | WhiteList |
|------------|-------------|-----------|
| 1          | 6           | 5         |
| 2          | 6           | 6         |
| 3          | 4           | 6         |
| 4          | 6           | 5         |
| 5          | 7           | 7         |
| 6          | 7           | 7         |
| 7          | 3           | 7         |
| 8          | 6           | 7         |
| 9          | 6           | 6         |
| 10         | 4           | 7         |
| 11         | 4           | 5         |
| 12         | 6           | 6         |
| 13         | 5           | 7         |
| 14         | 6           | 4         |
| 15         | 5           | 6         |
| 16         | 6           | 7         |
| 17         | 6           | 7         |
| 18         | 5           | 5         |
| 19         | 5           | 6         |
| 20         | 6           | 6         |
| priemer    | 5,45        | 6,1       |
| SO         | 1,050063    | 0,91191   |
| t-test     | 0,049720628 |           |

### 5.1.3 Dodatočné otázky

V ostatných otázkach vyšli štatisticky nevýznamné rozdiely, preto sú uvedené len otázky a grafy, tabuľky s hodnotami sú v prílohe B.

#### 3. Je práca s aplikáciou dostatočne rýchla?

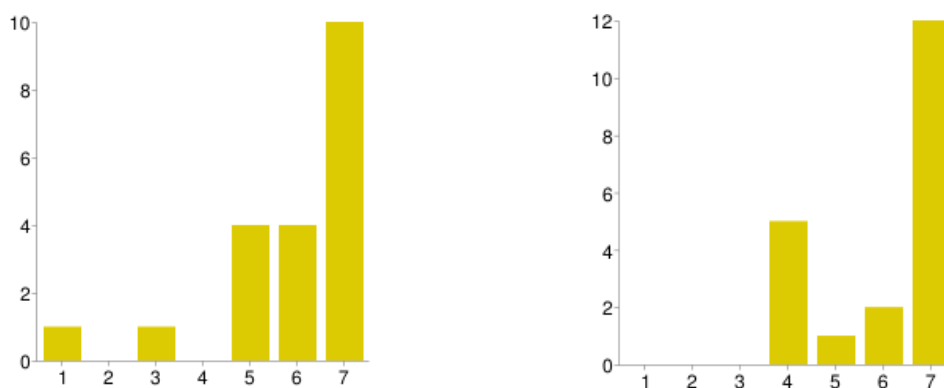
Väčšina používateľov považovala aplikáciu za dostatočne rýchlu (viď Obr. 26). V grafe pre BlackList je možné vidieť trochu pokles hodnotenia, čo je pravdepodobne spôsobené pomalšími animáciami.



Obr. 26 Grafy hodnotenia pre BlackList a WhiteList pre tretiu otázku.

#### 4. Je rýchlosť odozvy tlačidiel dostatočná?

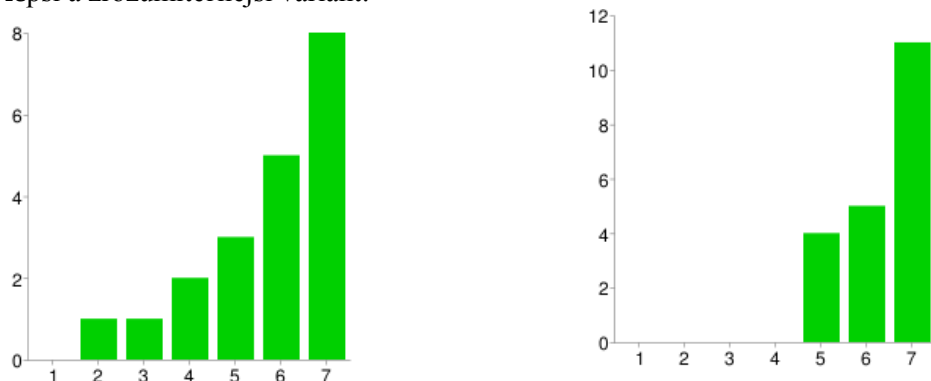
Pri odozvách tlačidiel mali niektorí používatelia výhrady (viď. Obr. 27). Niektorým používateľom vadili príliš pomalé animácie tlačidiel pri BlackList, čo bolo spomenuté v dotazníku v časti pripomienky.



Obr. 27 Grafy hodnotenia pre BlackList a WhiteList pre štvrtú otázku.

## 5. Sú ikony dostatočne výstižné?

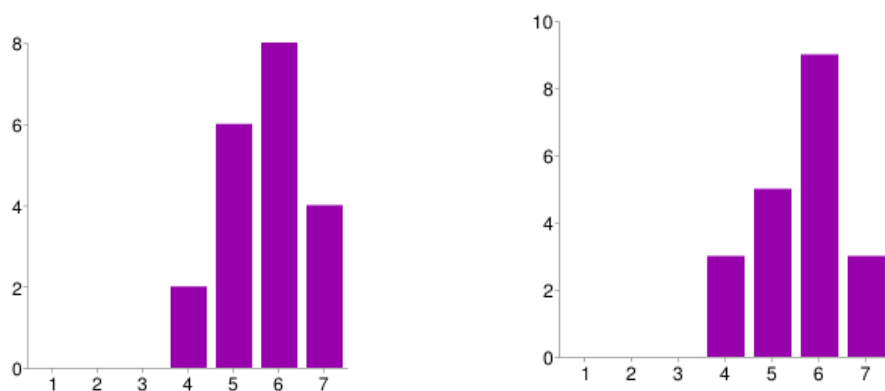
Pri pohľade na grafy je zrejmé, že používatelia mali väčšie problémy rozpoznania ikon pri BlackList aplikácii (viď. Obr. 28). Tento pokles pri BlackList je možné vysvetliť tým, že pri ikonách chýbal popis, ale toto bolo súčasťou návrhu (viď [3.1](#)). Je možné vyvodiť záver, že ikona s popisom je asi lepší a zrozumiteľnejší variant.



Obr. 28 Grafy hodnotenia pre BlackList a WhiteList pre piatu otázku.

## 6. Ako hodnotíte dizajn aplikácie?

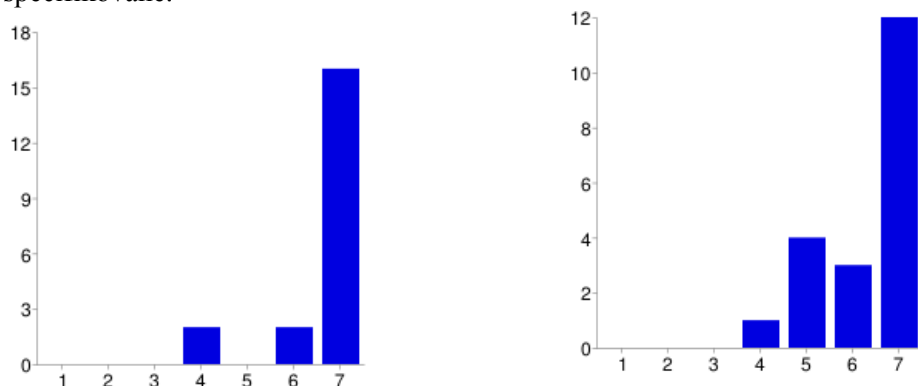
V tomto prípade sa jedná o veľmi subjektívnu otázku, preto nám ani grafy neukazujú nejakú tendenciu prikláňať sa k jednému alebo druhému dizajnu (viď. Obr. 29).



Obr. 29 Grafy hodnotenia pre BlackList a WhiteList pre šiestu otázku.

## 7. Ako hodnotíte funkčnosť aplikácie?

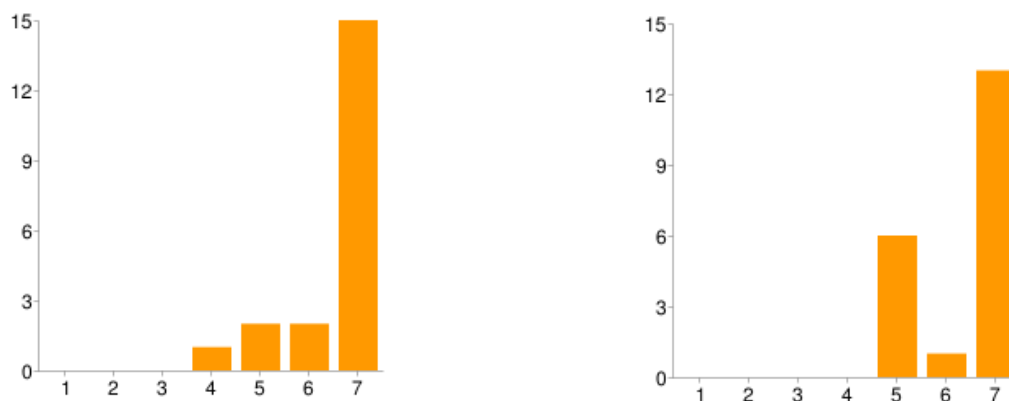
Vo väčšine považujú používatelia aplikácie za funkčné (vid' Obr. 30). V ojedinelých prípadoch sa vyskytlo horšie hodnotenie, avšak v pripomienkach neboli problémy s funkčnosťou bližšie špecifikované.



Obr. 30 Grafy hodnotenia pre BlackList a WhiteList pre siedmu otázku.

## 8. Ako hodnotíte praktickosť použitia aplikácie?

Pri pohľade na grafy je zrejماً tendencia klesajúceho hodnotenia pri WhiteList (vid'. Obr. 31). Je to pravdepodobne spôsobené tým, že používatelia si zabudli niekoho pridať do zoznamu a vďaka tomu sa im nemohol niekto dovolať.



Obr. 31 Grafy hodnotenia pre BlackList a WhiteList pre ôsmu otázku.

### 5.1.4 Pripomienky a návrhy

Dotazník obsahoval aj pole pre vyplnenie pripomienok, návrhov a názorov od používateľov. Prehľad najčastejšie vyskytujúcich sa odpovedí:

- Zrýchlenie animácií pri BlackList
- Doplnenie aplikácií o zvuky
- Výraznejšie tlačidlo + pri WhiteList

## 5.2 Zhrnutie výsledkov

V otázke týkajúcej sa intuitívnosti ovládania bol zistený štatisticky významný rozdiel, s výsledkom, že aplikáciu WhiteList možno považovať za intuitívnejšiu. Pri ostatných otázkach nebol zistený štatisticky významný rozdiel, čo mohlo byť spôsobené malou testovacou skupinou. Avšak pri pohľade na jednotlivé grafy je možné vypožorovať tendencie ktorými by sa hodnotenie mohlo uberať pri väčšej testovacej skupine. Vo väčšine otázok získali aplikácie vynikajúce hodnotenia a podpriemerné hodnotenia sa vyskytli len ojedinele, čo považujem za značný úspech.

## 5.3 Hodnotenie Bubble návrhu

Každému používateľovi boli prezentované obrázky návrhu a bol im vysvetlený princíp aplikácie a jej navrhované ovládanie, následne mali vyjadriť svoj názor.

Vo väčšine prípadov ohodnotili návrh kladne. Veľmi sa používateľom páčilo netradičné ovládanie aplikácie pomocou princípu drag nad drop a zároveň jej jednoduchosť a prehľadnosť. Používatelia ktorý majú vo svojich telefónoch spárované kontakty považovali zobrazovanie kontaktov pomocou fotky za veľmi dobrý nápad.

## 6 Záver

Cieľom práce bolo vytvoriť aplikáciu na Android, ktorá by slúžila ako filter notifikácií, hovorov a sms správ. Nakoniec z toho vznikli dve aplikácie fungujúce na iných princípoch a jeden návrh. Za veľký úspech považujem vynikajúce hodnotenia od užívateľov a aj to, že niektorí používatelia jednu s aplikácií občas použijú.

Oproti prvotnému návrhu bolo vykonaných niekoľko zmien. Z koncepčných dôvodov vypadlo z návrhu možnosť filtrovať udalosti v kalendári. Z praktických príčin sa pristúpilo k zmenám dizajnu oproti prvotnému návrhu.

Práca popisuje vývoj od návrhu až po jeho konečnú realizáciu a následné používateľské testovanie. Bolo nutné sa zoznámiť s vývojom na Android platforme a tiež s Androidom samotným, keďže som predtým s vývojom pre Android nemal žiadne skúsenosti.

Prácu považujem za prínosnú z toho hľadiska, že som si vyskúšal vývoj aplikácie od jej začiatku až po samotné testovanie. Za najväčší prínos považujem skúsenosť s tvorením grafického používateľského rozhrania, pretože to osobne považujem za veľmi dôležitú časť aplikácie.

Budúci vývoj aplikácie by som chcel zamerať na implementovanie nastavení a väčšiu personalizáciu aplikácie a rozšírením a zlepšením funkčnosti. Rozšírenie funkčnosti by som asi smeroval k možnosti načasovať si blokovanie na určitý čas a dobu.

# Literatura

- [1] Google Developers, *API Guides*, [online]. [cit. 2014-12-15]. Dostupné na URL: <http://developer.android.com/guide/index.html>
- [2] Google Design, [online] [cit. 2015-5-11] Dostupné na URL: <http://www.google.com/design/>
- [3] Parametrické testy Studentův t-test,[online]. [cit. 2015-4-15]. Dostupné na URL: <http://cit.vfu.cz/statpotr/POTR/Teorie/Predn3/ttest.htm>
- [4] WIKIPEDIA, *Android (operating system)*, [online] Posledná modifikácia 10. mája 2015 [cit. 2015-5-11].  
Dostupné na URL: [http://en.wikipedia.org/wiki/Android\\_\(operating\\_system\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Android_(operating_system))
- [5] Google Developers, *Design Notifications*, [online] [cit. 2015-5-11]. Dostupné na URL: <http://developer.android.com/design/patterns/notifications.html>
- [6] Gradle, [online] [cit. 2015-5-11]. Dostupné na URL: <https://gradle.org/>
- [7] Koji Yatani's Course Webpage, [online] [cit. 2015-4-15]. Posledná modifikácia 2. apríla 2014 Dostupné na URL: <http://yatani.jp/teaching/doku.php?id=hcistats:ttest>
- [8] SQLite, [online] [cit. 2015-5-11]. Dostupné na URL: <https://www.sqlite.org/>
- [9] Tutorialspoint, [online] [cit. 2015-5-11]. Dostupné na URL: [http://www.tutorialspoint.com/android/android\\_broadcast\\_receivers.htm](http://www.tutorialspoint.com/android/android_broadcast_receivers.htm)
- [10] TechnoTalkative, *Contextual Action Bar in Android*, [online]. [cit. 2015-5-11]. Dostupné na URL: <http://www.technotalkative.com/contextual-action-bar-cab-android/>
- [11] Google Developers, *Tools*, [online]. [cit. 2015-5-11] Dostupné na URL: <http://developer.android.com/tools/sdk/eclipse-adt.html>
- [12] EazyTutz, *Android Application Components*, [online] [cit. 2015-5-11]. Dostupné na URL: <http://www.eazytutz.com/android/android-application-components/>
- [13] Eclipse IDE, *Eclipse* [online]. [cit. 2015-5-11] Dostupné na URL: <http://www.eclipse.org/downloads/>
- [14] Vogella, *Android services tutorial* [online] [cit. 2015-5-11] Dostupné na URL: <http://www.vogella.com/tutorials/AndroidServices/article.html>

# **Zoznam príloh**

Príloha A Obsah CD

Príloha B Tabuľky pre otázky z dotazníka

# Príloha A

CD obsahuje zložky:

- src/ - obsahuje zdrojové kódy aplikácií
- apk/ - obsahuje inštalačné súbory aplikácií
- bp/ - obsahuje bakalársku prácu vo formáte pdf a docx
- excel/ - obsahuje tabulky k dotazníkom vo formáte pre MS excel
- video/ - obsahuje video prezentujúce aplikáciu

# Príloha B

Vyhodnotnie pre tretiu, štvrtú a piatu otázku.

| Používateľ | BlackList   | WhiteList | Používateľ | BlackList   | WhiteList | Používateľ | BlackList   | WhiteList |
|------------|-------------|-----------|------------|-------------|-----------|------------|-------------|-----------|
| 1          | 4           | 6         | 1          | 7           | 6         | 1          | 6           | 6         |
| 2          | 7           | 7         | 2          | 7           | 7         | 2          | 7           | 7         |
| 3          | 7           | 7         | 3          | 6           | 4         | 3          | 6           | 5         |
| 4          | 7           | 7         | 4          | 7           | 7         | 4          | 7           | 7         |
| 5          | 7           | 6         | 5          | 7           | 7         | 5          | 7           | 7         |
| 6          | 7           | 7         | 6          | 7           | 7         | 6          | 6           | 7         |
| 7          | 7           | 7         | 7          | 7           | 7         | 7          | 3           | 7         |
| 8          | 6           | 6         | 8          | 7           | 7         | 8          | 2           | 7         |
| 9          | 7           | 7         | 9          | 7           | 7         | 9          | 6           | 6         |
| 10         | 7           | 4         | 10         | 3           | 4         | 10         | 4           | 5         |
| 11         | 5           | 5         | 11         | 6           | 4         | 11         | 6           | 5         |
| 12         | 7           | 5         | 12         | 6           | 7         | 12         | 5           | 7         |
| 13         | 7           | 7         | 13         | 1           | 7         | 13         | 5           | 7         |
| 14         | 4           | 7         | 14         | 6           | 4         | 14         | 7           | 6         |
| 15         | 6           | 7         | 15         | 7           | 6         | 15         | 7           | 6         |
| 16         | 7           | 7         | 16         | 7           | 7         | 16         | 7           | 7         |
| 17         | 6           | 7         | 17         | 5           | 7         | 17         | 7           | 6         |
| 18         | 6           | 7         | 18         | 5           | 7         | 18         | 7           | 7         |
| 19         | 4           | 5         | 19         | 5           | 5         | 19         | 4           | 7         |
| 20         | 5           | 6         | 20         | 5           | 4         | 20         | 5           | 5         |
| priemer    | 6,15        | 6,35      | priemer    | 5,9         | 6,05      | priemer    | 5,7         | 6,35      |
| SO         | 1,136708    | 0,933302  | SO         | 1,586124    | 1,316894  | SO         | 1,49032     | 0,812728  |
| t-test     | 0,493642588 |           | t-test     | 0,711248086 |           | t-test     | 0,108352038 |           |

Vyhodnotenie pre šiestu, siedmu a ôsmu otázku

| Používateľ | BlackList   | WhiteList |
|------------|-------------|-----------|
| 1          | 4           | 4         |
| 2          | 6           | 7         |
| 3          | 7           | 7         |
| 4          | 6           | 6         |
| 5          | 7           | 6         |
| 6          | 6           | 5         |
| 7          | 7           | 7         |
| 8          | 4           | 5         |
| 9          | 6           | 6         |
| 10         | 6           | 6         |
| 11         | 5           | 6         |
| 12         | 5           | 6         |
| 13         | 7           | 4         |
| 14         | 5           | 5         |
| 15         | 6           | 6         |
| 16         | 6           | 6         |
| 17         | 6           | 6         |
| 18         | 5           | 4         |
| 19         | 5           | 5         |
| 20         | 5           | 5         |
| priemer    | 5,7         | 5,6       |
| SO         | 0,923381    | 0,940325  |
| t-test     | 0,629456202 |           |

| Používateľ | BlackList   | WhiteList |
|------------|-------------|-----------|
| 1          | 7           | 7         |
| 2          | 7           | 6         |
| 3          | 7           | 5         |
| 4          | 7           | 7         |
| 5          | 7           | 7         |
| 6          | 7           | 7         |
| 7          | 7           | 7         |
| 8          | 7           | 7         |
| 9          | 7           | 7         |
| 10         | 7           | 7         |
| 11         | 4           | 4         |
| 12         | 7           | 5         |
| 13         | 6           | 5         |
| 14         | 6           | 7         |
| 15         | 7           | 7         |
| 16         | 7           | 7         |
| 17         | 7           | 7         |
| 18         | 4           | 5         |
| 19         | 7           | 6         |
| 20         | 7           | 6         |
| priemer    | 6,6         | 6,3       |
| SO         | 0,940325    | 0,978721  |
| t-test     | 0,110454133 |           |

| Používateľ | BlackList   | WhiteList |
|------------|-------------|-----------|
| 1          | 7           | 7         |
| 2          | 6           | 7         |
| 3          | 7           | 6         |
| 4          | 7           | 7         |
| 5          | 7           | 7         |
| 6          | 7           | 7         |
| 7          | 7           | 5         |
| 8          | 6           | 7         |
| 9          | 7           | 7         |
| 10         | 7           | 5         |
| 11         | 5           | 5         |
| 12         | 7           | 7         |
| 13         | 7           | 7         |
| 14         | 7           | 5         |
| 15         | 7           | 7         |
| 16         | 7           | 7         |
| 17         | 7           | 7         |
| 18         | 4           | 5         |
| 19         | 7           | 7         |
| 20         | 5           | 5         |
| priemer    | 6,55        | 6,35      |
| SO         | 0,887041    | 0,933302  |
| t-test     | 0,329876801 |           |