

Na tomto místě bude oficiální zadání vaší práce

- Toto zadání je podepsané děkanem a vedoucím katedry,
- musíte si ho vyzvednout na studijním oddělení Katedry počítačů na Karlově náměstí,
- v jedné odevzdané práci bude originál tohoto zadání (originál zůstává po obhajobě na katedře),
- ve druhé bude na stejném místě neověřená kopie tohoto dokumentu (tato se vám vrátí po obhajobě).

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta elektrotechnická
Katedra počítačové grafiky a interakce



Bakalářská práce

**Aplikace pro záznam mobilních testů uživatelské činnosti na
zařízení typu tablet**

Viktor Hotový

Vedoucí práce: Ing. Ivo Malý

Studijní program: Softwarové technologie a management, Bakalářský

Obor: Web a multimedia

24. května 2012

Poděkování

Rád bych poděkoval svému vedoucímu práce, panu Ing. Ivoji Malému, za jeho rady a pomoc při tvorbě tohoto textu a aplikace samotné. Dále bych rád poděkoval své rodině a přátelům za velkou podporu, kterou mi projevovali po celou dobu mého studia.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci vypracoval samostatně a použil jsem pouze podklady uvedené v příloženém seznamu.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu §60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 25. 5. 2012

.....

Abstract

This thesis deals with the creation of software used to record usability testing. The aim is to create an application which will ease the note making and will use GPS localization and record video stream. This application will run on device powered by OS Android.

The text contains analysis of alternative solutions, design of the application, description of implementation and usability testing of the application.

Abstrakt

Tato práce se zabývá problematikou tvorby softwaru určeného k zaznamenávání testování použitelnosti. Cílem je vytvořit aplikaci určenou pro mobilní zařízení, která usnadní záznam testů použitelnosti a přitom rozšíří škálu zaznamenávaných dat o video a GPS lokalizaci.

Součástí práce je analýza současných alternativ, návrh aplikace, popis implementace a testování aplikace samotné.

Obsah

1	Úvod	1
2	Popis problému, specifikace cíle	3
2.1	Popis problému	3
2.2	Definice pojmů	3
2.3	Mobilní testování	4
2.4	Vynesení cílů práce	4
3	Analýza	7
3.1	Stávající software	7
3.1.1	Mutt	7
3.1.2	Pocket Observer	8
3.1.3	Textový editor	9
3.1.4	Tabulkový procesor	10
3.1.5	Tvorba poznámek na papír	10
3.2	Uživatelské role	12
3.3	Uživatelské požadavky	12
3.3.1	Funkční požadavky	12
3.3.2	Nefunkční požadavky	12
3.4	Případy užití	13
3.4.1	Importovat marker(y)	13
3.4.2	Vytvořit marker	13
3.4.3	Vytvořit kategorii	14
3.4.4	Vytvořit test	14
3.4.5	Vytvořit session	14
3.4.6	Zaznamenat testování	14
3.5	Přehled platforem	15
3.5.1	Google Android	15
3.5.2	Apple iOS	15
3.5.3	Microsoft Windows	15
3.5.4	Výběr vhodné platformy	16
4	Návrh	19
4.1	Moduly	19
4.1.1	Mapové podklady	19

4.1.2	GPS lokalizace	19
4.1.3	Stream	20
4.1.4	Ukládání dat	21
4.1.5	Import a export dat	21
4.2	Model databáze	22
4.3	Grafické uživatelské rozhraní	24
4.4	Přidávání poznámek	24
4.5	Podmínky pro provoz	25
5	Implementace	29
5.1	Android aplikace	29
5.2	Aktivity a třídy	30
5.2.1	Aktivita Main – hlavní menu	30
5.2.2	Aktivita NewMarker – manuální tvorba markerů	31
5.2.3	Aktivita Import – import markerů z webu	31
5.2.4	Aktivita NewTest – tvorba testů	31
5.2.5	Aktivita NewSession – tvorba sezení	31
5.2.6	Aktivita RunningSession – záznam testování	31
5.3	Přidávání poznámek	33
5.4	Mapové podklady	34
5.5	GPS lokalizace	34
5.6	Stream	34
5.7	Export dat	35
5.8	Databáze	35
6	Testování	37
6.1	Způsob testování	37
6.2	Dotazníky	37
6.2.1	Screener	37
6.2.2	Pretest dotazník	38
6.2.3	Posttest dotazník	38
6.3	Nastavení testu	38
6.4	Role a obsazení	39
6.5	Úlohy	39
6.5.1	Popis a zadání úloh	39
6.5.2	Předpokládané průběhy	40
6.6	Podmínky testu	41
6.7	Průběhy jednotlivých sezení	41
6.7.1	Participant č. 1	41
6.7.2	Participant č. 2	41
6.7.3	Participant č. 3	42
6.7.4	Participant č. 4	43
6.8	Výsledky testování a nalezené problémy	44
7	Závěr	45
7.1	Budoucí práce	46

A	Instalační příručka	49
B	Seznam použitých zkratek	51
C	Obsah přiloženého CD	53

Seznam obrázků

3.1	GUI aplikace Mutt	8
3.2	Náhled log souboru aplikace Mutt	9
3.3	Náhled na GUI aplikace Pocket Observer	9
3.4	Náhled na GUI Textového editoru z Google Docs	10
3.5	Náhled na desktopové GUI tabulkového procesoru z Google Docs	11
3.6	Náhled na mobilní GUI tabulkového procesoru z Google Docs	11
3.7	Případy užití aplikace	17
4.1	Návrh struktury aplikace	20
4.2	ER model databáze	26
4.3	GUI aplikace MAT navržené v aplikaci Pencil	27
4.4	Nabídka poznámek navržené v aplikaci Pencil	27
5.1	Hlavní menu aplikace MAT	30
5.2	Aktivita RunningSession (záběr z testování s druhým participantem)	32
5.3	Nabídka kategorií markerů	33
5.4	Nabídka markerů	33
5.5	Hlavní obrazovka a záběr streamu v aplikaci IP Webcam	36
C.1	Adresářová struktura přiloženého média.	53

Seznam tabulek

4.1	Struktura tabulky Marker_category	22
4.2	Struktura tabulky Marker	23
4.3	Struktura tabulky Test	23
4.4	Struktura tabulky Session	23
4.5	Struktura tabulky Note	24
4.6	Struktura tabulky Active_markers	24
6.1	Screenener	38
6.2	Pretest dotazník	38
6.3	Posttest dotazník	38
6.4	Odpovědi prvního participanta na pre- a posttest dotazník	42
6.5	Odpovědi druhého participanta na pre- a posttest dotazník	42
6.6	Odpovědi třetího participanta na pre- a posttest dotazník	43
6.7	Odpovědi čtvrtého participanta na pre- a posttest dotazník	43

Kapitola 1

Úvod

Uživatelské testování použitelnosti [1] je technika využívaná k ohodnocení produktu (v našem případě aplikace) prováděním testování s opravdovými uživateli. Na rozdíl od testování bez uživatelů (např. cognitive walkthrough [2] či heuristic evaluation [3]), která jsou zpravidla snazší k provedení (časově, finančně), ale žádní uživatelé se jich zpravidla neúčastní. Výhodou testování s uživateli je to, že produkt testují osoby, které se její tvorby neúčastnily. Účast více nezasvěcených lidí také vede k tomu, že je nalezeno více potenciálních problémů.

Participantů těchto testování jsou vyselektováni pomocí úvodního dotazníku – screeneru, který přefiltruje nevhodné účastníky (v případě, že od participantů očekáváme nějaké zkušenosti, znalosti apod.), dále participantů vyplní pretest dotazník, díky kterému se o nich dovíme více informací. Následuje plnění zadaných úloh, přičemž jsou participantů pozorováni moderátorem, který si zapisuje poznámky o jejich postupu a úspěšnosti v jednotlivých úlohách. Po splnění úloh vyplní participantů jeden poslední dotazník, ve kterém se mohou vyjádřit k testovanému softwaru či hardwaru. Tato zpětná vazba vývojářům značně pomáhá určit, co je v aplikaci neintuitivní, složité k ovládnutí či jednoduše nelogické. Počet participantů, kteří narazili na tentýž problém, značí jeho závažnost: když pět z šesti participantů nemůže nalézt tlačítko, je velice pravděpodobně někde schované nebo špatně popsáno, tudíž jde o značný problém s užíváním aplikace.

Aplikace MAT (Mobile Application Tester) je aplikace určená k tomu, aby ulehčila tvorbu těchto poznámek při testování mobilních aplikací v terénu, kdy není možné využívat precizní, ale nepřiliš přenosné vybavení usability lab. Více detailů o mobilním testování lze dohledat v následující kapitole v sekci 2.3.

Vzhledem k vývoji mobilních zařízení a nedávnému rozmachu tabletů (tedy v podstatě zvětšených mobilních telefonů, ne vstupních zařízení) bylo uznáno za vhodné, že bude lepší tuto aplikaci implementovat na tablet, který má podstatně větší displej, než mobilní telefon (10“ oproti zhruba 4“). Toto také umožní větší ovládací prvky a možnost zobrazovat na displeji větší množství informací jako jsou mapové podklady, větší nabídky a obraz video streamu. Jako operační systém tabletu byl vybrán OS Android, který si ukusuje stále větší podíl na trhu. Jde o tablet z vyšší třídy s úhlopříčkou alespoň 10“ a rozlišením kolem 1280x800 pixelů.

Kapitola 2

Popis problému, specifikace cíle

V této kapitole si nastíníme rozsah aplikace a samotnou problematiku uživatelského testování (zejména toho mobilního). Nejdříve popíšeme samotný problém a oficiální zadání, následně si projdeme základní pojmy nutné pro porozumění práce a na závěr si vymezíme cíle, kterých bychom měli dosáhnout.

2.1 Popis problému

Cílem práce je vytvořit aplikaci, která bude sloužit k usnadnění záznamu uživatelského testování, které je důležitou součástí vývoje softwaru a může ho provázet během celého vývoje (testování prototypů) nebo až k jeho konci (testování aplikace samotné). V našem případě se zaměříme na mobilní testování – testování mobilních aplikací v terénu, na jehož záznam příliš nástrojů neexistuje a snaha o konkurenci profesionálním nástrojům do usability lab by asi neměla příliš smysl.

Během vývoje zanalyzujeme možná existující řešení a různé alternativy, probereme jejich problémy, a co by se dalo zlepšit a tím vylepšit náš software. Shrňeme si, co budeme od aplikace očekávat za funkčnost a vlastnosti. Vybereme také platformu, na kterou budeme implementovat. Navrheme, jak bude aplikace rozdělena (moduly), databázi na ukládání dat a grafické uživatelské rozhraní aplikace. Aplikaci na základě návrhu naimplementujeme, popíšeme si její dílčí prvky a stavební kameny. Podrobně si projdeme řešení určitých součástí aplikace. Naimplementovanou aplikaci otestujeme s uživateli, projdeme si nalezené problémy a navrheme, jak by šlo tyto nedostatky řešit.

2.2 Definice pojmů

V této sekci si shrňeme pojmy nutné k pochopení celého textu formou jakéhosi výkladového slovníku. Tento slovník by měl umožnit snazší orientaci čtenářů, kteří nejsou příliš znalí této problematiky, ale i ti, kteří vědí, o co jde, si mohou tyto pojmy projít.

Uživatelské testování je proces testování aplikace (ať už pouze prototypu nebo funkční aplikace), jehož cílem je nalézt problémy s aplikací (složitě či neintuitivní ovládání,

nelogická posloupnost ovládacích prvků apod.) za pomoci osob, které se neúčastnily vývoje.

Test je několikrát opakovaná aktivita sloužící k nalezení problémů. Jde o podmnožinu uživatelského testování – uživatelské testování jedné konkrétní aplikace.

Session (sezení) je podmnožina testu – průběh testu s jedním participantem.

Participant je osoba účastnící se testování, tedy testující uživatel, který je pozorován moderátorem a vyplňuje dotazníky.

Moderátor je osoba sledující, jak se participant chová, zaznamenává jeho průchod úkoly, v případě problémů mu poradí, a nakonec vyhodnocuje dotazníky.

Uživatel je osoba obsluhující aplikaci.

2.3 Mobilní testování

Základní pojmy jsme si stručně popsali, ale před vynesením cílů práce bychom si ještě měli vyjasnit, jaký je rozdíl mezi testováním v laboratoři a testováním mobilním.

Testování použitelnosti obvykle probíhá v laboratořích vybavených pro tyto testy, tzv. usability labs. Typická laboratoř se skládá ze dvou místností. V jedné je participant (obvykle u počítače) mající seznam úloh, které má splnit. V této místnosti se nachází několik kamer snímajících akce participanta. Ve vedlejší místnosti je minimálně jedna osoba – pozorovatel, který zaznamenává průběh testu. V případě větších a složitějších testů může být přítomno více osob – moderátor, vývojáři testovaného softwaru apod. Nicméně během testování menších aplikací mohou být všechny tyto role obsazeny osobou jedinou.

Na rozdíl od těchto testů mají mobilní testy poněkud zhoršené podmínky. Pracuje se v terénu (venku, po budově), přičemž test neprobíhá na jednom místě, ale jeho účastníci pochodují (ne nutně). Toto právě vylučuje využití usability labu. Nutnost pohybu je důležitá z jednoho prostého hlediska: když probíhá testování aplikace na mobilní telefon, testy nejsou moc vypovídající, jestliže participant sedí u stolu v tiché izolované místnosti, protože aplikaci takhle pravděpodobně využívat nebude.

V této situaci přicházejí na scénu aplikace určené pro záznam sezení. Jde o jakýsi kompromis mezi laboratoří a mobilitou. Kvalitou záznamu se laboratořím těžko vyrovnají, ale pobíhání s tužkou a papírem předčí snadno.

Aplikace pro mobilní záznam tedy není absolutně ideální (nejlepší by byl miniaturní přenosný usability lab).

2.4 Vynesení cílů práce

V předchozích kapitolách jsme si shrnuli problematiku testování a jak budeme zhruba postupovat. Zde si vytyčíme, co budeme od aplikace vyžadovat.

Naším cílem je aplikace, která bude schopna zaznamenávat uživatelské testování. Zároveň bude přijímat video stream z pomocného zařízení a bude využívat mapové podklady a GPS lokalizaci. Aplikace bude mít také možnost importu a exportu strukturovaných dat.

Podrobnější informace o požadavcích na aplikaci lze dohledat v sekci [3.3](#) a samotné případy užití se nacházejí v sekci následující – [3.4](#).

Kapitola 3

Analýza

V této kapitole si nejdříve popíšeme, jaké alternativy k naší aplikaci jsou v současnosti k dispozici. Dále si shrneme uživatelské role a uživatelské požadavky na aplikaci. Následně si projdeme jednotlivé případy použití a na závěr probereme platformy, které jsou pro vývoj k dispozici.

3.1 Stávající software

Uživatelské testování lze zaznamenávat mnoha způsoby. Počínaje tvorbou poznámek na papír, přes textové editory až ke specializovaným aplikacím. Vzhledem k tomu, že se soustředíme na mobilní testování, je náš výběr mezi aplikacemi značně omezen – můžeme vybírat pouze z těch, které jsou určeny pro snadno přenosná zařízení (tablety, telefony; notebooky ne).

V následující kapitole si projdeme několik obecných řešení a dvě řešení, která se nejblíže podobají naší aplikaci. Jedná se o aplikaci Mutt kolegy Michala Žáka a profesionální aplikaci Pocket Observer od firmy Noldus Information Technology.

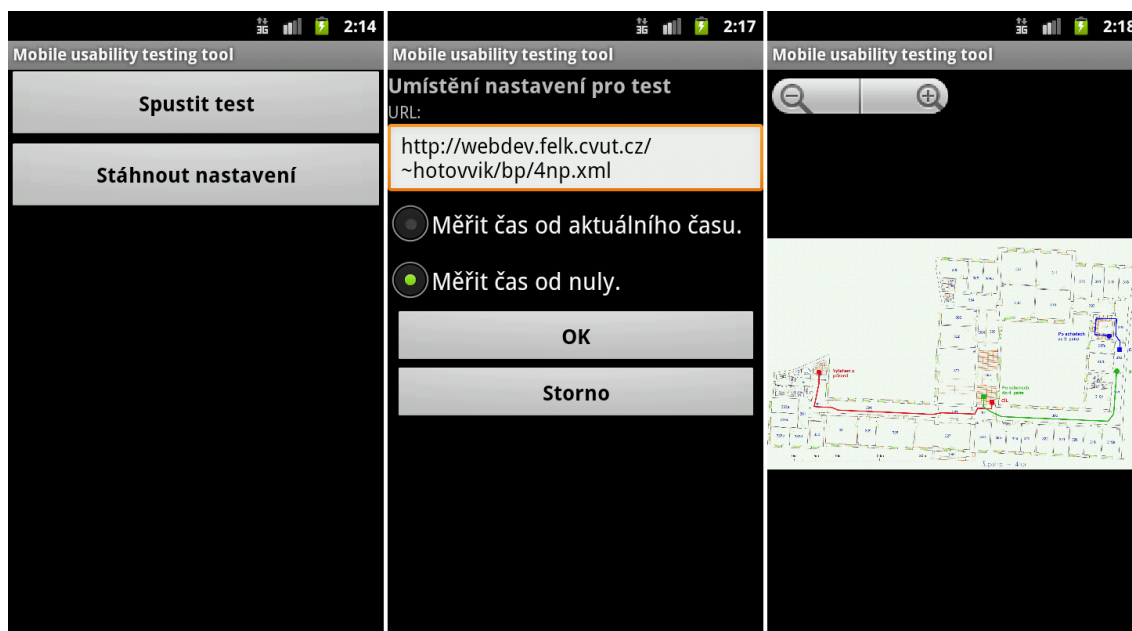
3.1.1 Mutt

Aplikace pro mobilní záznam testů uživatelské činnosti (Mobile Usability Testing Tool) je aplikace studenta ČVUT FEL Michala Žáka, která je určena pro telefony běžící na operačním systému Android 2.3. Její hlavní funkčnost spočívá v přidávání poznámek do mapových podkladů.

Hlavní menu aplikace, které je vidět na obrázku 3.1 vlevo, po spuštění nabídne dvě možnosti – spustit test nebo stáhnout nastavení testu. Nejdříve stáhneme nastavení (viz. obr. 3.1 uprostřed) – stačí zadat adresu souboru XML obsahujícího nastavení, poté spustíme test. Aplikace nám zobrazí náhled mapy (k vidění na obrázku 3.1 vpravo) propojené s XML souborem – ta má dvě úrovně zvětšení – náhled celé mapy a zvětšení 1:1. Podržení libovolného bodu na mapě se zobrazí nabídka zápisu poznámky. Po zvolení poznámky si uživatel vybere, zdali jde o jednorázovou akci nebo o akci delší. Přidané poznámky nejsou v aplikaci zobrazovány. Po ukončení testu je výstupem XML soubor, jehož náhled je zobrazen na obrázku 3.2.

Nalezené problémy

- Jelikož má v sobě testovací archiv několik souborů, není úplně jasné, jestli je nutné zadat cestu ke konkrétnímu XML souboru, nebo jestli stačí ke složce.
- Jen dvě možná zvětšení mapy – náhled, na kterém není skoro nic vidět a úplné přiblížení, kde není skoro žádný rozhled.
- Aby uživatel ukončil dlouhotrvající událost, musí nejdříve vybrat konkrétní událost z nabídky, následně začít/ ukončit dlouhotrvající, ukončit a nakonec teprve vybrat, jakou událost chce ukončit.
- V průběhu testování nelze zjistit, jaké poznámky byly zapsány, není zobrazen žádný čas.



Obrázek 3.1: GUI aplikace Mutt

3.1.2 Pocket Observer

Apliaci Pocket Observer [4] od firmy Noldus Information Technology, jejíž náhled je vidět na obrázku 3.3, je komerční software určený pro mobilní testování po přípravě dat na počítači. Na webu firmy je ke zhlédnutí video ukázkou. Aplikace běží na zařízení s mobilní verzí systému Microsoft Windows. V ukázce je použita téměř tři roky stará verze softwaru, jakékoliv informace o dalším vývoji a novějších verzích aplikace na webu chybí.

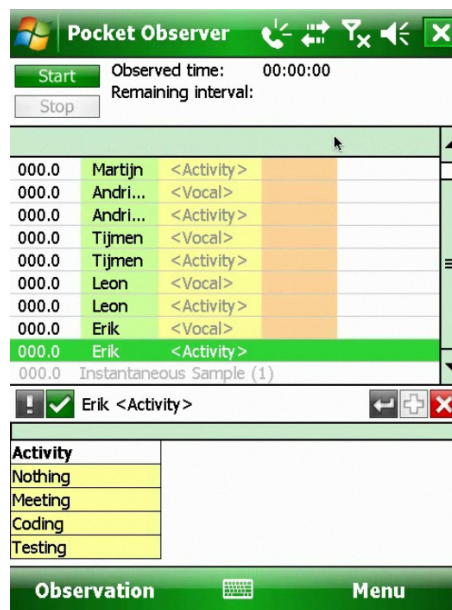
Další podrobné informace o této aplikaci nejsou bohužel k dispozici. Důvodem bude pravděpodobně již ukončený vývoj.

```

- <log>
  - <note>
    <startTime>01:00:02</startTime>
    <coord>1324;823</coord>
    <description>Uzivatel nenasel dvere</description>
  </note>
  - <note>
    <startTime>01:00:07</startTime>
    <coord>1411;748</coord>
    <description>Uzivatel nenasel mistnost.</description>
  </note>
  - <note>
    <startTime>01:00:12</startTime>
    <coord>1163;848</coord>
    <description>Problem s nacitanim qr kodu.</description>
    <endTime>01:00:23</endTime>
  </note>
</log>

```

Obrázek 3.2: Náhled log souboru aplikace Mutt



Obrázek 3.3: Náhled na GUI aplikace Pocket Observer

3.1.3 Textový editor

Jelikož není vždy nutné používat specializovaný software, lze vyzkoušet i normální textový editor. Testován byl textový editor z balíku Google Docs, který je nyní součástí Google Drive. GUI této aplikace je k nahlédnutí na obrázku 3.4.

Jelikož nejde o žádný software, který by měl predispozice pro záznam session, musíme se spokojit pouze se základní funkcí – tvorbou poznámek. A to tím nejjednodušším způsobem – vzhledem k tomu, že tablet ukazuje v pravém spodním rohu čas – poznamenejme si čas a k němu napíšeme poznámku. Nepříliš praktické, ale v případě nouze lze použít.



Obrázek 3.4: Náhled na GUI Textového editoru z Google Docs

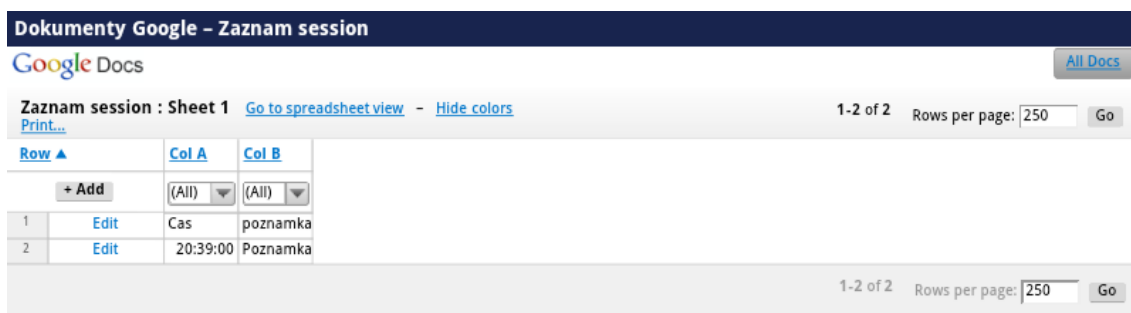
3.1.4 Tabulkový procesor

Další nespécializovanou alternativou může být tabulkový procesor. Ten je o něco vhodnější – možnost rozdělení částí poznámek (čas, text, další údaje) do sloupců. Opět byla testována aplikace z Google Docs. Tato má k dispozici dvě uživatelská rozhraní – desktopové, jehož náhled se nachází na obrázku 3.5 a mobilní, které lze dohledat na obrázku 3.6. Jak už z názvu plyne, desktopové není určené pro dotykové ovládání a přesně ho ovládat je opravdu problém. Další nevýhodou (spíše chybou) byl problikávající displej tabletu a mizící klávesnice s tím, že když se objevila, kurzor pouskočil jinam, což udělalo ze zapsání poznámky, která je vidět na obrázku 3.5 záležitost na několik minut. Mobilní GUI není o moc snazší na ovládání, práce s ním je také neohrabaná a velice neintuitivní, což dělá z této aplikace poměrně nepoužitelnou záležitost.

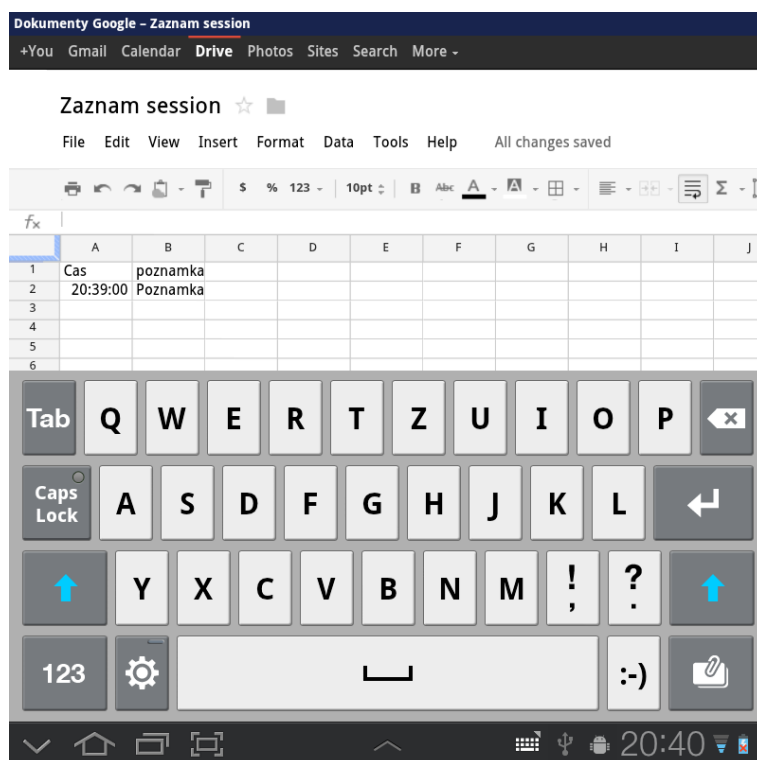
3.1.5 Tvorba poznámek na papír

Poslední možnost, kterou v této kapitole zmíníme, je tvorba poznámek na papír. Tento způsob bude použit i během testování naší aplikace, protože půjde o testování v menším měřítku a nastavování softwaru by podstatně snížilo efektivitu.

Psaní poznámek na papír je nejsnazší řešení, na které nepotřebujeme v podstatě žádnou elektroniku, stačí papír, podložka, tužka a hodinky. Ale jde také o zaznamenávání nejmíň



Obrázek 3.5: Náhled na desktopové GUI tabulkového procesoru z Google Docs



Obrázek 3.6: Náhled na mobilní GUI tabulkového procesoru z Google Docs

přesné a v případě delších poznámek (není možné si je předvytvořit) značně problémové. Ze samotné jednoduchosti je snadné usoudit, že tímto způsobem přijdeme o většinu moderních vymožeností, jako záznam videa, či GPS pozice. Na některé testování toto stačí, ale naším cílem není tvorba aplikace na jednoduché testování, ale o něco komplexnější nástroj.

3.2 Uživatelské role

Jelikož aplikace neposkytuje žádnou logiku pro správu uživatelů, či uživatelských skupin, kteří s ní pracují, je k dispozici pouze jedna uživatelská role – anonymní uživatel.

Anonymní uživatel se nijak nepřihlašuje a může neomezeně používat všechny funkce aplikace ihned po její instalaci a spuštění.

3.3 Uživatelské požadavky

Uživatelské požadavky jsou jednou z nejdůležitějších součástí analýzy aplikace, abychom dosáhli aplikace smysluplné a aby byla naděje, že si náš produkt najde své uživatele. Kdyby tyto požadavky byly nejednoznačné, neúplné či naopak nesplnitelné, dopad na kvalitu a úspěšnost výsledného produktu by mohl být velice negativní.

Tyto požadavky lze rozdělit do dvou kategorií: požadavky funkční – tedy požadavky na funkcionalitu aplikace a požadavky nefunkční, což jsou požadavky nesouvisející přímo s funkcionalitou aplikace, ale kladou nároky na cílové zařízení a běh aplikace.

3.3.1 Funkční požadavky

Funkční požadavky nám slouží jako seznam specifických bodů určujících funkčnost aplikace. Je v nich tedy sepsáno, co bude aplikace umět a jaké bude poskytovat služby. Z pohledu vztahu zákazník – autor aplikace jsou tyto body velice důležité pro určení vývoje a schopností aplikace, aby si zákazník nemohl dodatečně vymýšlet další a další funkčnost, na druhou stranu je to i pro něj výhoda v podobě možnosti kontroly toho, co aplikace bude umět a co od ní může očekávat.

Následuje seznam funkčních požadavků. Aplikace bude:

- zaznamenávat testování,
- importovat markery z XML souborů,
- exportovat záznamy testování do XML souborů,
- přijímat a zaznamenávat video stream,
- využívat persistentní úložiště,
- využívat GPS lokalizaci a mapové podklady.

3.3.2 Nefunkční požadavky

Seznam požadavků, které nesouvisí přímo s funkcionalitou aplikace, nicméně specifikují omezení, kterými je nutné se při vývoji aplikace řídit a na které je brát zřetel. Může jít o omezení ze strany cílové skupiny uživatelů, vývojového prostředí, či prostředí, kde bude aplikace nasazena do reálného provozu.

Následuje seznam nefunkčních požadavků. Aplikace bude:

- vyvíjena pro platformu Android (verze 3.1, API 12 a vyšší),
- vyvíjena pro tablet s dotykovým 10" displejem o minimálním rozlišení 1280x800 px,
- vyvíjena pro zařízení s podporou GPS a Wi-Fi (případně 3G),
- určena pro provoz na místní bezdrátové síti (WLAN) připojené k internetu¹,
- mít intuitivní uživatelské rozhraní, s nímž bude snadné aplikaci používat v terénu během testování.

3.4 Případy užití

Případy užití (anglicky Use Cases) slouží k popsání scénářů v aplikaci, které mohou nastat a se kterými se ten který uživatel setká. V našem případě je to zjednodušené o to, že se vyskytuje jeden jediný uživatel a to anonymní, není tedy třeba dělit případy užití mezi více uživatelů. Na obrázku 3.7 je zachycen diagram případů užití. Tyto případy užití a jejich průběhy jsou podrobně popsány v následujících sekcích.

3.4.1 Importovat marker(y)

V tomto use casu uživatel importuje markery a jejich kategorie z XML souboru na webu.

1. Uživatel stiskne tlačítko „Import markerů“.
2. Uživatel zadá adresu XML souboru.
3. Uživatel stisknutím tlačítka „Importovat“ potvrdí import.
4. Aplikace zobrazí, kolik kategorií a markerů bylo přidáno.

3.4.2 Vytvořit marker

V tomto use casu uživatel vytváří marker manuálně.

1. Uživatel stiskne tlačítko „Vytvořit nový marker/ kategorii“.
2. Uživatel zadá jméno markeru.
3. Uživatel vybere kategorii, do které bude marker přidán.
4. Uživatel tvorbu markeru potvrdí stiskem tlačítka „Vytvořit marker“.

¹Tento požadavek je přímo závislý na konfiguraci právě probíhající session.

3.4.3 Vytvořit kategorii

V tomto use casu uživatel vytváří kategorii manuálně.

1. Uživatel stiskne tlačítko „Vytvořit nový marker/ kategorii“.
2. Uživatel zadá jméno kategorie.
3. Uživatel tvorbu kategorie potvrdí stiskem tlačítka „Vytvořit kategorii“.

3.4.4 Vytvořit test

V tomto use casu uživatel vytváří test.

1. Uživatel stiskne tlačítko „Vytvořit nový test“.
2. Uživatel zadá jméno testu a testované aplikace.
3. Uživatel zvolí markery, které budou v testu aktivní.
4. Uživatel tvorbu testu potvrdí stiskem tlačítka „Vytvořit nový test“.

3.4.5 Vytvořit session

V tomto use casu uživatel vytváří session.

1. Uživatel stiskne tlačítko „Nová session“.
2. Uživatel vybere test.
3. Uživatel zadá Id participanta a název session.
4. Uživatel zvolí, zda chce přijímat video stream, v případě že ano, bude uživatel vyzván k zadání IP adresy zdroje streamu.
5. Uživatel zvolí, zda chce používat GPS lokalizaci, mapy bez lokalizace nebo mapy nepoužívat vůbec.
6. Uživatel tlačítkem „Spustit session“ potvrdí tvorbu session a přejde k záznamu testování.

3.4.6 Zaznamenat testování

V tomto use casu uživatel zaznamenává průběh session.

1. Aplikace spustí testování po dokončení tvorby session.
2. Uživatel spustí stopky (a tím volitelně příjem streamu) stiskem tlačítka „Začít session“.
3. Uživatel může přidat marker(y) pomocí tlačítek, následně je vyzván k výběru markeru.

4. Uživatel může přidat marker(y) pomocí mapy, následně je vyzván k výběru kategorie a markeru.
5. Uživatel ukončí session stiskem tlačítka „Ukončit session“.
6. Aplikace vytvoří log soubor, jehož jméno zobrazí uživateli.

3.5 Přehled platforem

V této kapitole probereme většinu potenciálních platforem, pro které by bylo možné aplikaci vyvíjet. Vzhledem k jasnosti zadání, je tato kapitola spíše informační, co se možností týče a vítěz je v podstatě již určen.

Jelikož se tablety staly populárními (v podobě, v jaké je dnes známe) poměrně nedávno – roku 2010 při vydání Apple iPad, čímž se strhla vlna zájmu – prodalo se jich několik desítek milionů od mnoha firem a založených na různých platformách.

Mezi hlavní zástupce operačních systémů lze zařadit tyto následující: iOS (Apple iPad), Android (např. Samsung Galaxy Tab) a v současnosti poněkud v ústraní tablety s Microsoft Windows.

3.5.1 Google Android

Android [5][6] je operační systém, který je založený na Linuxu, uvedený na trh roku 2008 firmou Google. V současné době se vyskytuje ve třech hlavních verzích – 2.3 (Gingerbread, pouze mobilní telefony), 3.1 a 3.2 (Honeycomb, pouze tablety) a nově uvedená verze 4.0 (Ice Cream Sandwich), která je první společná, jak pro tablety, tak pro telefony.

Vzhledem k našemu zaměření (aplikace na tablet) odpadá verze 2.3. Tablety s verzí 4.0 se zatím příliš nevyskytují. A díky zpětné kompatibilitě OS Android (aplikace napsaná pro verzi 2.3 zpravidla poběží na zařízení s verzí 3.1) se zdá být jako nejlepší verze 3.1, zvláště když žádná z novinek verze 4.0 nepřináší pro naši aplikaci žádnou klíčovou vlastnost.

3.5.2 Apple iOS

Systém iOS [7] je ve všech svých verzích operačním systémem pohánějícím velké portfolio produktů firmy Apple – počínaje hudebním přehrávačem iPod Touch, chytrým telefonem iPhone, přes tablet iPad až po Apple TV (pouze druhá a třetí generace). iOS byl uveden na trh roku 2007 spolu s první generací iPhone a poslední verze – 5.1 – byla uvedena na trh letos v březnu.

3.5.3 Microsoft Windows

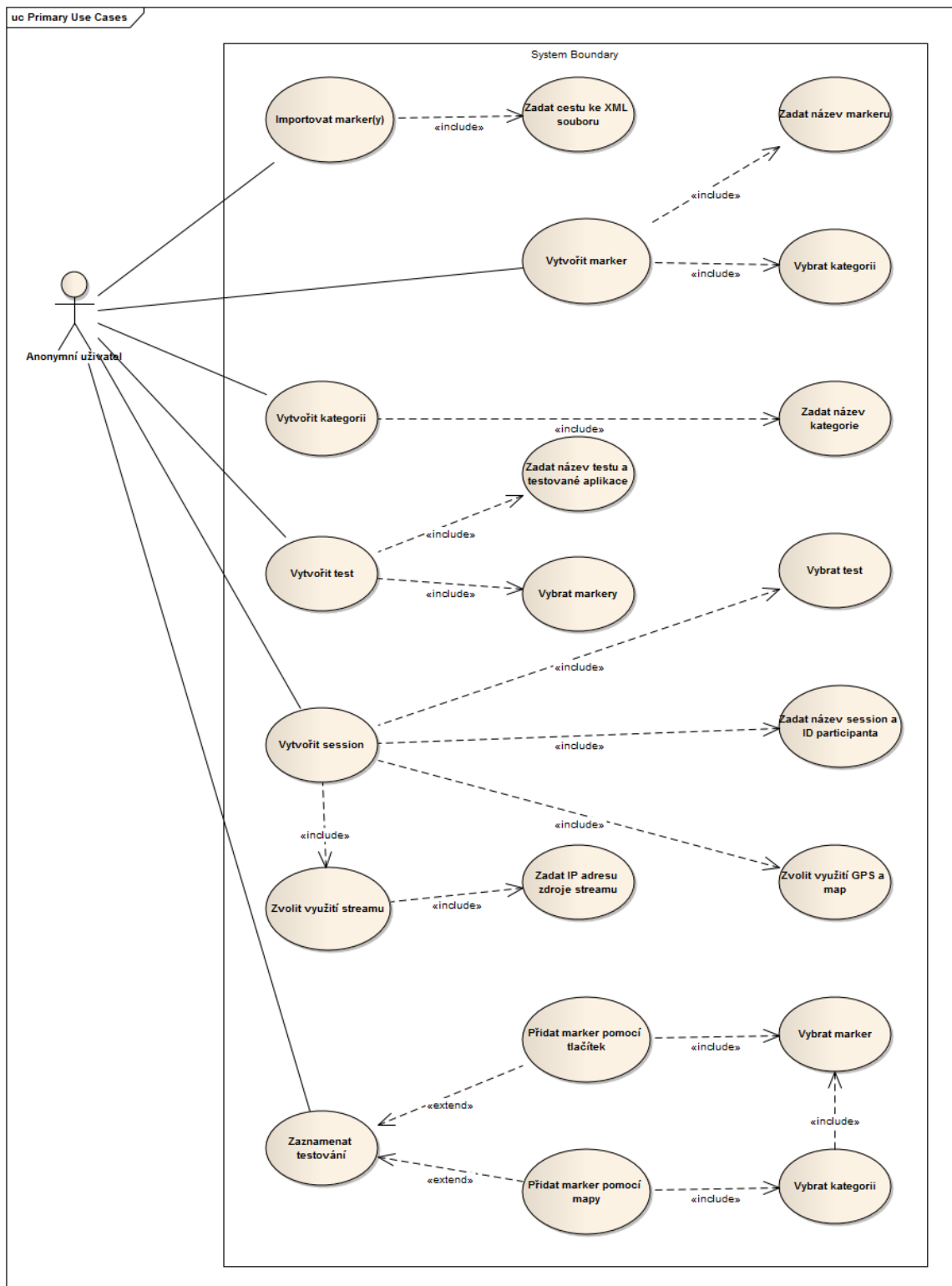
V současné době nemá Microsoft v nabídce žádný operační systém určený přímo pro tablety. Tablety s Windows Phone se v podstatě nevyskytují (jde o OS určený primárně pro telefony, jako např. Android 2.3) a tablety s Windows 7 jsou poupravené notebooky, kde lze displej otočit a používat dotykově.

Jako nadějný kandidát se může jevit akorát verze Windows 8, která vyjde letos v říjnu [8] s podporou procesorů ARM² a uživatelským rozhraním upraveným k dotykovému ovládání – současné Aero bude obohaceno o dlaždicové rozhraní Metro, a to i na desktopových počítačích a noteboocích.

3.5.4 Výběr vhodné platformy

Jak již bylo řečeno výše, v této kapitole nejde o soutěž mezi platformami, protože vítěz je, vzhledem k zadání, již daný a jde o platformu Android 3.1. Ostatní platformy nemají nic navíc, co by mohly nabídnout a pro Android také hraje to, že s ním má autor již nějaké zkušenosti (co se implementace týče). Mimo jiné by jako jeho další výhodu šlo označit širší portfolio produktů – lze vybírat z poměrně širokého rozsahu výrobců a modelů.

²Procesorová architektura používaná v tabletech a telefonech, na rozdíl od počítačů, kde se používá architektura x86



Obrázek 3.7: Případy užití aplikace

Kapitola 4

Návrh

V této kapitole si popíšeme návrh aplikace. V předchozí kapitole jsme si prošli alternativy k naší aplikaci, zanalyzovali jsme si, co od aplikace budeme očekávat za vlastnosti a jaké jsou k dispozici platformy tabletů. Nyní si projdeme moduly, ze kterých se bude aplikace skládat, popíšeme si strukturu databáze, do které se budou ukládat data, prohlédneme si grafické uživatelské rozhraní aplikace a na závěr si shrneme podmínky, za kterých lze aplikaci provozovat.

4.1 Moduly

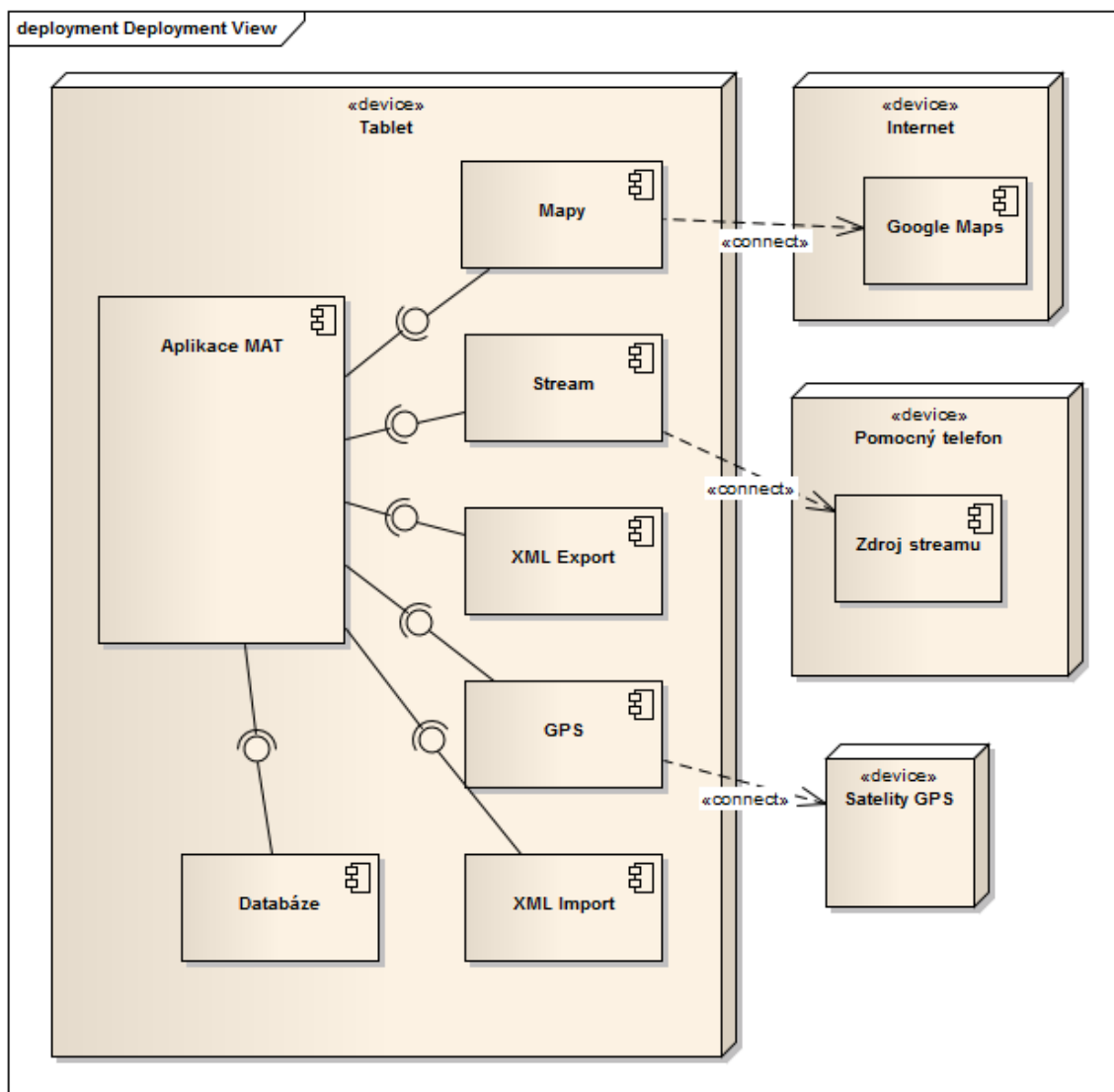
Aplikaci lze rozdělit do několika modulů: jádro aplikace, část pracující s mapovými podklady, část pracující s GPS signálem, část pracující se streamem, část pracující s persistentním úložištěm a část, která má na starost import a export dat. Tyto jednotlivé moduly si detailněji popíšeme v následujících podkapitolách. Diagram jednotlivých modulů je možné dohledat na obrázku [4.1](#).

4.1.1 Mapové podklady

Jako mapové podklady pro naši aplikaci použijeme přímo ty od Googlu – Google Maps, s nimiž lze ve vlastních aplikacích na zařízeních s OS Android pracovat velice podobně jako se samotnou aplikací Google Maps, která je na většině zařízení předinstalována (nebo ji lze zdarma stáhnout).

4.1.2 GPS lokalizace

Skoro všechna zařízení běžící na OS Android mají v sobě zabudovaný GPS modul. Ten také v naší aplikaci využijeme pro získání pozice. Aplikace bude zaznamenávat pozice a tu nejaktuálnější přidá k markeru, který je právě přidán.



Obrázek 4.1: Návrh struktury aplikace

4.1.3 Stream

Jedním z požadavků na naši aplikaci je příjem streamu z jiného zařízení za pomoci libovolné aplikace. K dispozici je celá řada aplikací – například složité, které mají specializované párové aplikace pro příjem, ale lze najít i jednoduché a zdarma, které mají sice omezenější funkčnost, ale to pro naše potřeby bohatě stačí.

Jednou z těch jednodušších, které vyšly docela dobře, je aplikace IP Webcam [9], která umí odesílat stream v mnoha různých formátech. Informace o tom, jaký formát streamu byl použit a jak je přijímán, lze dohledat v sekci 5.6.

4.1.4 Ukládání dat

Na zařízeních s OS Android existuje hned několik způsobů, jak ukládat data. Mezi tyto způsoby patří například třída `SharedPreferences`, která ukládá data ve formátu klíč-hodnota, dále je k dispozici interní úložiště (data privátní aplikaci), externí úložiště (data dostupná všem aplikacím a uživateli) anebo formou relační databáze.

Vzhledem k nepoužitelnosti první možnosti, neohrabanosti druhého a třetího řešení (např. ukládání dat do XML souboru), nám vychází jako jasný vítěz relační databáze, a tu také použijeme. Strukturu této databáze si popíšeme v sekci 4.2.

4.1.5 Import a export dat

Pro usnadnění práce s aplikací, která užívá databáze, je vhodné implementovat možnost importu a exportu dat, aby měla databáze užitek a její vliv byl k dispozici i po např. odinstalování aplikace, na rozdíl od nepersistentního úložiště (např. proměnné), kde jsou data po ukončení chodu aplikace smazána.

Pro naši aplikaci byl pro import a export zvolen jeden z nejpoužívanějších formátů formátovaných dat, a to značkovací jazyk XML [10]. V tomto jazyce si sám uživatel určí strukturu dat pomocí DTD, proti kterému je následně možné XML soubory validovat.

Struktura importovaných souborů (tedy souborů, které aplikace bez problémů přijme) a souborů, které aplikace ukládá na datové úložiště zařízení, je popsána níže.

Formát XML souboru, který aplikace importuje, je pevně daný, jeho strukturu lze popsat následující definicí ve formátu DTD:

```
<!DOCTYPE categories [
  <!ELEMENT categories (category+)>
  <!ELEMENT category (marker+)>
  <!ATTLIST category name CDATA #REQUIRED>
  <!ELEMENT marker EMPTY>
  <!ATTLIST marker name CDATA #REQUIRED>
]>
```

Z DTD zápisu lze vyčíst, že root element souboru je element *categories*, který obsahuje alespoň jeden element *category*, který má povinný atribut *name* a obsahuje alespoň jeden element *marker*, který má také povinný atribut *name*.

Co se týče formátu souborů, které jsou exportovány, jejich formát je následující:

```
<!DOCTYPE session [
  <!ELEMENT session (note+)>
  <!ATTLIST session
    session_name CDATA #IMPLIED
    part_id CDATA #IMPLIED
    amount_of_notes CDATA #REQUIRED
    start_time CDATA #REQUIRED
    end_time CDATA #REQUIRED>
```

```

<!ELEMENT note (time, text, latitude, longitude, accuracy)>
<!ATTLIST note
  id CDATA #REQUIRED>
<!ELEMENT time (#PCDATA)>
<!ELEMENT text (#PCDATA)>
<!ELEMENT latitude (#PCDATA)>
<!ELEMENT longitude (#PCDATA)>
<!ELEMENT accuracy (#PCDATA)>
]>

```

Z ukázky kódu výše lze vyčíst, že root elementem je element *session* s několika atributy, jmenovitě *session_name*, *part_id*, *amount_of_notes*, *start_time* a *end_time*. Element *session* má alespoň jeden podelement *note* s atributem *id* a podelementy *time*, *text*, *latitude*, *longitude* a *accuracy*, které obsahují Stringová data.

4.2 Model databáze

Operační systém Android podporuje relační databázový systém SQLite [11], který je poněkud odlehčenou verzí SQL. Jedna z jejích nevýhod je například absence referenční integrity, kterou je nutné řešit pomocí triggerů (nástroj, který je automaticky volán při přidávání, mazání a upravování záznamů v tabulce).

Naše aplikace obsahuje šest tabulek a její ER diagram je k nalezení na obrázku 4.2. Tato databáze slouží k ukládání všech uživatelských dat. Struktura jednotlivých tabulek je popsána v následujících odstavcích.

Marker_category

Tabulka *Marker_category* (tabulka 4.1) obsahuje seznam kategorií markerů. Kategorie může obsahovat libovolné množství markerů.

Název	Popis
Id_category	atribut reprezentující primární klíč tabulky
Category_name	atribut obsahující jméno kategorie

Tabulka 4.1: Struktura tabulky *Marker_category*

Marker

Tabulka *Marker* (tabulka 4.2) obsahuje všechny markery uložené v aplikaci. Každý marker má své *Id* a jméno. Tabulka také obsahuje cizí klíč z tabulky *Marker_category*. Každý marker spadá do právě jedné kategorie a může být součástí libovolného množství testů.

Název	Popis
Id_marker	atribut reprezentující primární klíč tabulky
Marker_name	atribut obsahující jméno markeru
Category	atribut reprezentující cizí klíč z tabulky Marker_category

Tabulka 4.2: Struktura tabulky Marker

Test

Tabulka Test (tabulka 4.3) obsahuje Id, jméno testu a jméno testované aplikace. Každý test může obsahovat libovolné množství markerů (vztah Many-to-Many) a může být součástí libovolného množství sezení.

Název	Popis
Id_test	atribut reprezentující primární klíč tabulky
Test_name	atribut obsahující jméno testu
Tested_app_name	atribut obsahující jméno testované aplikace

Tabulka 4.3: Struktura tabulky Test

Session

Tabulka session (tabulka 4.4) obsahuje záznamy sezení – jeho Id, jméno, Id participanta, časové značky začátku a konce a cizí klíč z tabulky Test. Sezení obsahuje právě jeden test a může obsahovat libovolné množství poznámek.

Název	Popis
Id_session	atribut reprezentující primární klíč tabulky
Session_name	atribut obsahující jméno sezení
Participant_Id	atribut obsahující Id participanta (ne nutně číselnou hodnotu)
Session_start_time	atribut obsahující počáteční čas sezení
Session_end_time	atribut obsahující koncový čas sezení
Session_test_id	atribut reprezentující cizí klíč z tabulky Test

Tabulka 4.4: Struktura tabulky Session

Note

Tabulka Note (tabulka 4.5) obsahuje poznámky vytvořené během sezení. Obsahuje jejich Id, text, čas, geografické informace a cizí klíč z tabulky Session. Poznámka je součástí právě jednoho sezení.

Název	Popis
Id_note	atribut reprezentující primární klíč tabulky
Note_text	atribut obsahující text poznámky
Note_time	atribut obsahující čas vzniku poznámky
Note_lati	atribut obsahující zeměpisnou šířku v mikrostupních
Note_longi	atribut obsahující zeměpisnou délku v mikrostupních
Note_devi	atribut obsahující přesnost lokalizace v metrech
Note_session	atribut reprezentující cizí klíč z tabulky Session

Tabulka 4.5: Struktura tabulky Note

Active_markers

Vzhledem ke vztahu many-to-many mezi tabulkami Marker a Test je nutná další tabulka, která tento vztah rozdělí na dva vztahy one-to-many. Tato tabulka se jmenuje Active_markers (viz. tabulka 4.6) a obsahuje dva atributy – cizí klíče z výše zmíněných tabulek.

Název	Popis
Id_act_test	atribut reprezentující cizí klíč z tabulky Test
Id_act_marker	atribut reprezentující cizí klíč z tabulky Marker

Tabulka 4.6: Struktura tabulky Active_markers

4.3 Grafické uživatelské rozhraní

V této kapitole si popíšeme GUI (grafické uživatelské rozhraní) jedné z hlavních součástí aplikace – záznamu sezení (více o tomto use casu v sekci 3.4.6).

Na obrázku 4.3 je vidět jeden z prvních návrhů GUI aplikace vytvořený v aplikaci Pencil¹. Ten si nyní popíšeme.

Pod číslem jedna se skrývají hodiny a stopky, v oblasti čísla dvě jsou zaznamenávány poznámky přidávané pomocí tlačítek (3). V oblasti číslo čtyři je prostor pro video stream (modul popsán v sekci 4.1.3), v oblasti pět prostor na mapové podklady (modul popsán v sekci 4.1.1) a pod šestkou se skrývají tlačítka pro spuštění a ukončení session. Jak je vidět, tento návrh se příliš neliší od výsledného grafického rozhraní v hotové aplikaci, které lze nalézt na obrázku 5.2.

4.4 Přidávání poznámek

Součástí GUI, která si určitě zaslouží podrobnější popis, je přidávání poznámek samotné. Jelikož jde o zásadní vlastnost aplikace, přesný postup a nabídky si popíšeme detailněji.

V aplikaci budou dva způsoby, jak poznámky přidat. První bude pomocí tlačítek ve spodní části obrazovky a druhý bude přímo pomocí mapky. V případě použití tlačítek bude

¹Aplikace na prototypování GUI, <http://pencil.evolus.vn/en-US/Home.aspx>

využita GPS lokalizace, na rozdíl od přidání poznámky pomocí mapových podkladů, kdy budou zaznamenány souřadnice z mapy. Jelikož tlačítka již reprezentují kategorie, je nutné tuto nabídku přidat pro tvorbu poznámek pomocí mapy. Na obrázku 4.4 jsou ke zhlédnutí návrhy nabídek poznámek. Vlevo je nabídka kategorií. Tato nabídka se zobrazí pouze v případě použití mapky. Volba kategorie vyvolá příslušnou nabídku jednotlivých poznámek (tentýž obrázek vpravo). V této nabídce má také uživatel možnost zadat text vlastní a jeho přidání potvrdit tlačítkem *OK*. Obě nabídky lze zrušit stiskem tlačítka *Zpět* (součást GUI tabletu) nebo tlačítkem *Zrušit*, které se vyskytuje ve spodní části nabídky.

4.5 Podmínky pro provoz

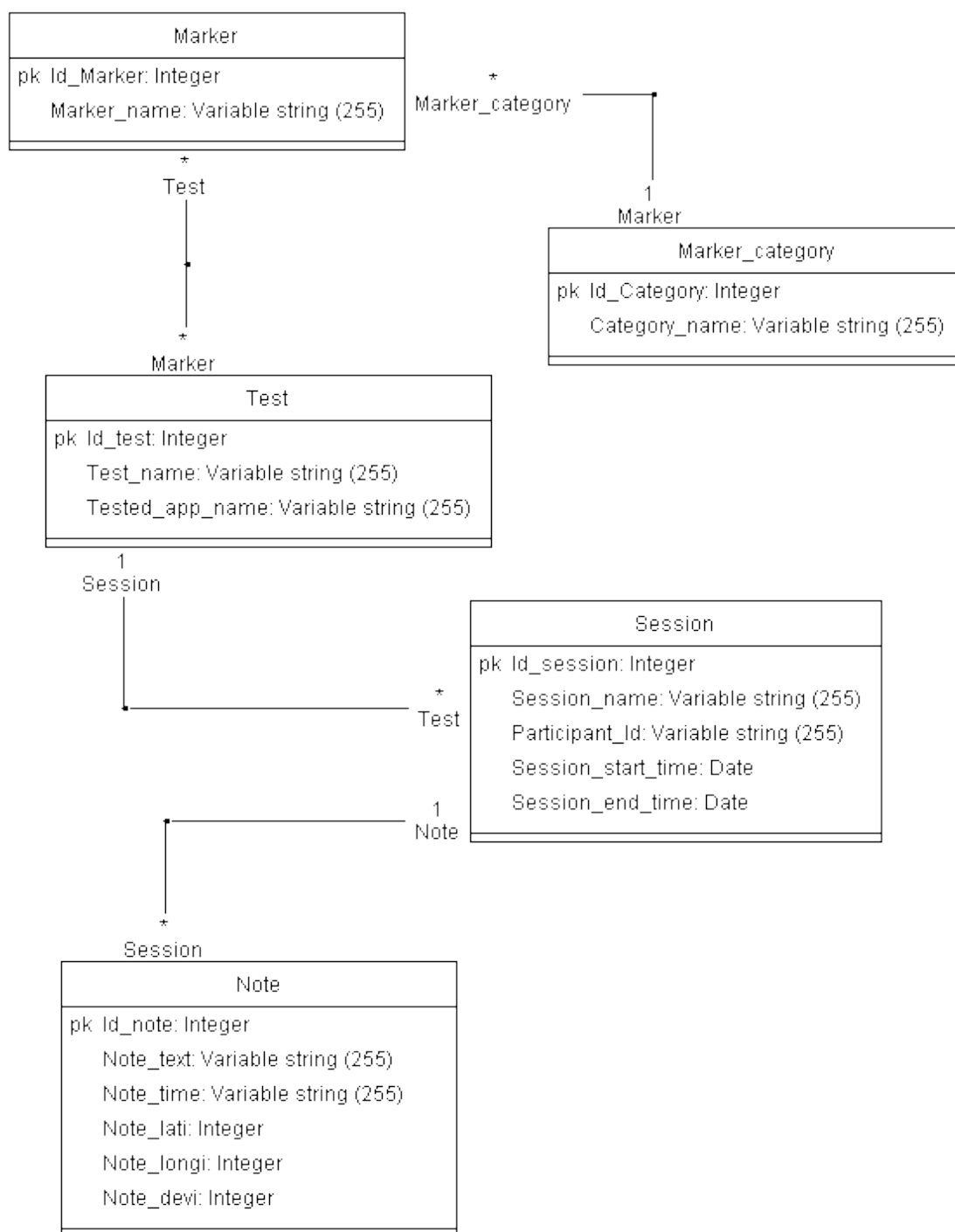
Aplikaci lze provozovat v několika možných nastaveních, z tohoto se také odvíjí HW vybavení a dostupné služby vyžadované pro provoz. Pro chod všech podnastavení je třeba WLAN, připojení k internetu, GPS signál a další zařízení běžící na OS Android s nainstalovanou aplikací na streamování videa.

GPS signál je potřeba pro automatické zaznamenávání pozice.

Připojení k internetu je třeba pro využití map.

WLAN a druhé zařízení s příslušnou aplikací jsou třeba pro příjem video streamu.

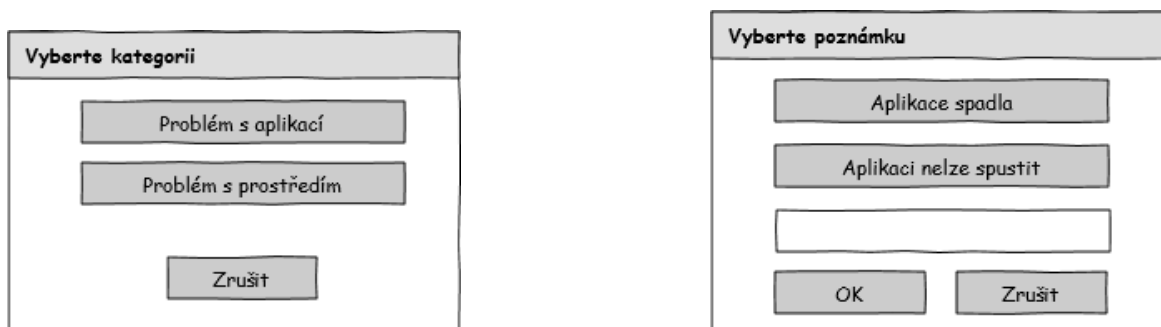
Jedním z nejsnazších způsobů, jak zprovoznit všechna podnastavení zároveň, je následující: mobilní telefon se SIM kartou se připojí k internetu pomocí mobilního připojení a vytvoří Wi-Fi hotspot. Tablet se na tuto síť připojí a tímto získá přístup k internetu a místní síti pro stream videa. Takto lze provozovat vše současně a není nutné vyhledávat prostory, kde je k dispozici Wi-Fi připojení.



Obrázek 4.2: ER model databáze



Obrázek 4.3: GUI aplikace MAT navržené v aplikaci Pencil



Obrázek 4.4: Nabídky poznámek navržené v aplikaci Pencil

Kapitola 5

Implementace

V předchozích kapitolách bylo popsáno, jak bychom si představovali, aby aplikace vypadala, čeho byla schopna a jak budeme následně postupovat. Nyní tuto teorii převedeme v praxi.

Aplikace byla implementována v Eclipse IDE [12] za pomoci Android SDK [13]. Během vývoje byl také použit Emulátor Android zařízení, který je součástí již zmíněného SDK. Během pozdějších fází vývoje (příjem streamu, práce s GPS) byla využita i fyzická zařízení (telefon a tablet).

V následujících sekcích si popíšeme strukturu aplikace na OS Android. Poté si projdeme, z jakých součástí (Aktivit) se skládá naše aplikace, a jaké třídy vypomáhají jednotlivým aktivitám. Následně si popíšeme zásadní součásti nejrozsáhlejší aktivity – aktivity *Running-Session* a na závěr si vyjasníme funkčnost databáze.

5.1 Android aplikace

Každou aplikaci pro operační systém Android lze rozdělit do několika částí – aktivit, layoutů, zdrojů a dalších souborů. Aktivity jsou konkrétněji popsány v následující sekci 5.2, zde si tedy popíšeme ostatní drobnější položky.

Layoutové soubory reprezentují vzhled aktivit, každá aktivita během svého vytvoření načte layout soubor, který je s ní svázaný. Layout obsahuje všechny ovládací prvky jako tlačítka, textová pole a podobně. Layout je také možné upravovat za chodu aktivity, nicméně už nikoliv pomocí XML souborů, ale kódem v Javě.

Další důležitou položkou jsou zdroje – tato složka obsahuje externí prvky grafického rozhraní, v našem případě pouze obrázek markeru do map. Také obsahuje soubor strings.xml, který se může vyskytovat ve více verzích a umožňovat tak internacionalizaci aplikace, čehož v našem případě není využito a aplikace je v současném stavu pouze v češtině, nicméně aplikace je na internacionalizaci připravena a přizpůsobena.

Poslední součástí, stojící za zmínku, je soubor AndroidManifest.xml, který obsahuje většinu informací o aplikaci – počínaje verzí aplikace a verzí OS požadované pro provoz, přes povolení, které bude aplikace při instalaci vyžadovat (v našem případě konkrétně přístup na internet, získávání polohy (přibližné i přesné) a zápis do datového úložiště), až po soupis všech aktivit v aplikaci, jejich názvů a také knihoven, které aplikace pro svůj chod vyžaduje (v našem případě Google maps).

5.2 Aktivity a třídy

Aktivity [14] jsou základním stavebním kamenem každé aplikace, aktivitou lze v podstatě nazvat každou „obrazovku“ aplikace, se kterou přijde uživatel do styku. V projektu je reprezentována třídou, která dědí od třídy *Activity*, případně od nějakého jejího potomka, např. *MapActivity*. Každá aktivita musí být zaznamenána v souboru *AndroidManifest.xml*, aby byla dosažitelná. Mezi aktivitami je možné si předávat data, ač to v naší aplikaci využívající persistentní úložiště využíváme jen okrajově.

Naše aplikace obsahuje celkem šest aktivit. Každá aktivita v podstatě odpovídá usecasu (detailně popsány v kapitole 3.4). Výjimkou je aktivita *Main*, která slouží jen jako hlavní menu a odpovídající usecase nemá. V následujících sekcích budou popsány všechny jednotlivé aktivity naší aplikace spolu se stručným popisem jejich funkčnosti.

Aplikace kromě aktivit obsahuje aplikace další Jakový kód – třídy, které vykonávají činnosti jako parsování XML souborů, zapisování do databáze, příjem streamu nebo fungují pouze jako nadstavba tříd (v podstatě upravení potomci), které v Androidu již existují. Tyto třídy tedy spíše vypomáhají aktivitám s jejich prací. Některé naše aktivity nemají žádné pomocné třídy, ale některé jich mají i více. Třídy patřící k jednotlivým aktivitám jsou popsány hned po základních informacích o jednotlivých aktivitách.

5.2.1 Aktivita Main – hlavní menu

Aktivita *Main* funguje jako hlavní menu aplikace, které se zobrazí po jejím spuštění. Hlavní menu obsahuje čtyři tlačítka, na obrázku 5.1 je vidět pět tlačítek, ale jelikož jde o screenshot z testovací verze aplikace, přebývá tu tlačítko *Sestřelit aplikaci*, které během testování sloužilo pro rychlé ukončení chodu aplikace.



Obrázek 5.1: Hlavní menu aplikace MAT

5.2.2 Aktivita NewMarker – manuální tvorba markerů

V aktivitě *NewMarker* má uživatel možnost přidávat do databáze nové markery a jejich kategorie. V případě tvorby kategorie stačí zadat její jméno. V případě tvorby markeru uživatel zadá jeho jméno a pomocí radio buttonu vybere kategorii, do které chce marker přidat. Každou z těchto akcí uživatel potvrdí stiskem vhodného tlačítka *Vytvořit*.

5.2.3 Aktivita Import – import markerů z webu

Pomocí aktivity *Import* má uživatel možnost si ulehčit tvorbu markerů a to tak, že si může na počítači vytvořit XML soubor, jehož struktura je popsána v sekci 4.1.5, a ten si do aplikace nainportuje.

Třída MyXmlHandler

Třída *MyXMLHandler* se stará o stažení XML souboru k importu z webu. Tento soubor v podobě *InputStreamu* rozparsuje a uloží do objektu s atributy jména kategorie a markeru pomocí *pull parseru*. Tyto objekty vrátí aktivitě *Import*, která je uloží do databáze.

5.2.4 Aktivita NewTest – tvorba testů

Aktivita *NewTest* slouží uživateli pro tvorbu testů, v ní si uživatel test pojmenuje, zadá jméno testované aplikace a vybere si markery, které chce mít během testovací session k dispozici. Své volby potvrdí tlačítkem.

Třída ActiveMarkerAdapter

Třída *ActiveMarkerAdapter* obstarává naplnění, ovládání a výstup *ExpandableListu* v aktivitě *NewTest*. Plněn je daty z databáze a pomocí *checkboxbuttonů* si uživatel vybere, jaké markery chce mít v testu aktivní, jejich zaškrtnutím a následným potvrzením tvorby testu se do databáze zapíše data do tabulky *Active_markers*.

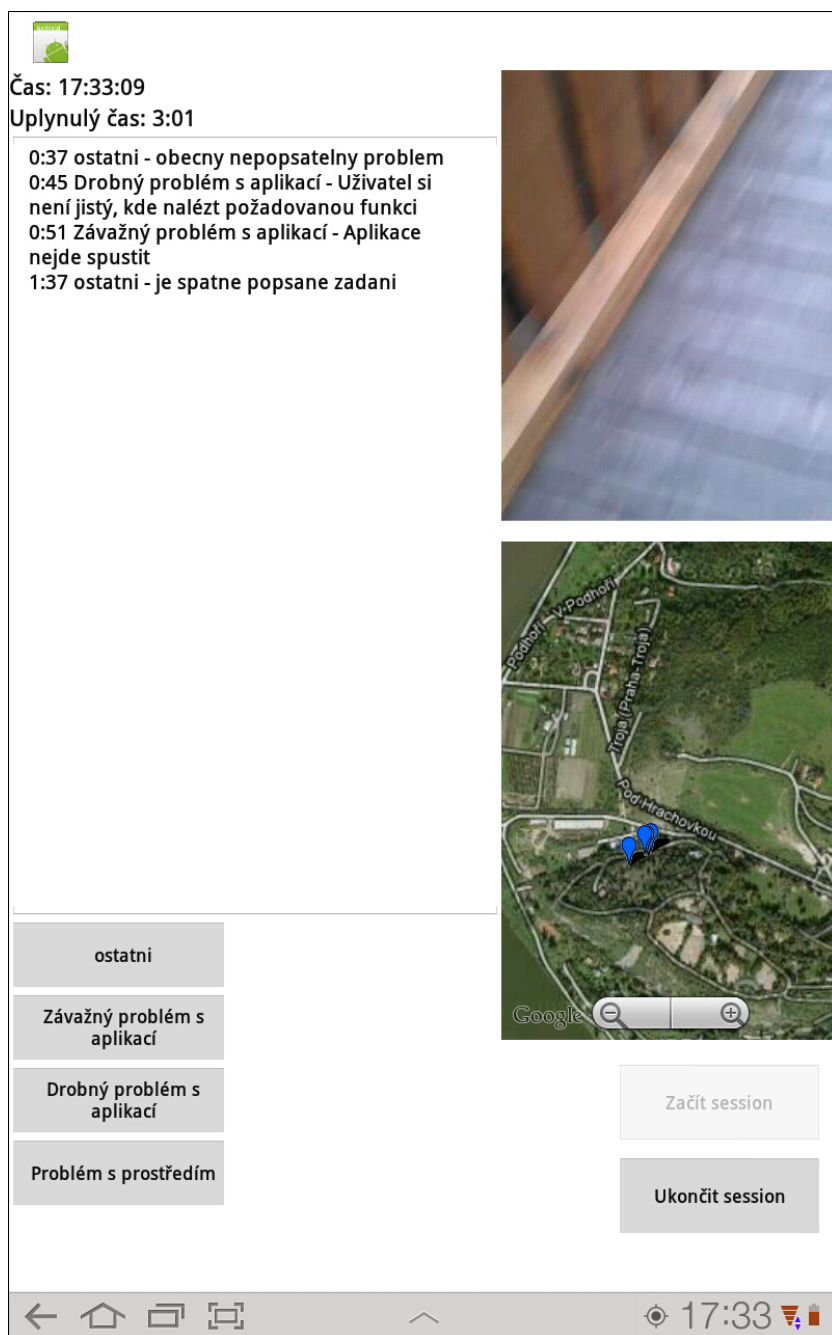
5.2.5 Aktivita NewSession – tvorba sezení

V aktivitě *NewSession* uživatel nastavuje poslední vlastnosti blížící se session. Vybere zde test (konfigurace markerů), zadá id účastníka (jakákoliv kombinace znaků), zda chce přijímat video stream a jak zaznamenávat pozicování do mapy (příjem pozice GPS, zaznamenávání pozice ručně nebo chod bez mapy). Toto potvrdí tlačítkem *Spustit session*.

5.2.6 Aktivita RunningSession – záznam testování

Poslední aktivita – *RunningSession*, která je k vidění na obrázku 5.2, slouží k záznamu session. Jsou zde zobrazeny hodiny, stopky, je tu okno pro zobrazování poznámek, volitelně okno přijímaného streamu a mapa. Ve spodní části nalezneme tlačítka kategorií, pomocí nichž lze přidávat markery (druhý způsob je pomocí mapy) a tlačítka pro spuštění a ukončení session.

Tato aktivita je ta, ve které se děje většina věcí v aplikaci. Propojuje mezi sebe přidávání poznámek, práci s mapovými podklady, GPS lokalizaci, příjem video streamu i tvorbu souborů k exportu. Tyto součásti jsou tak významné, že si zaslouží detailnější popis, který následuje.

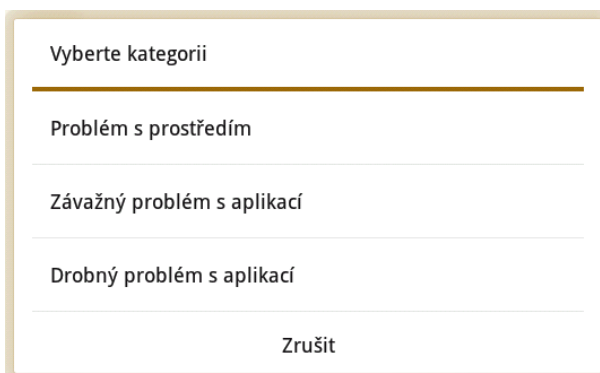


Obrázek 5.2: Aktivita RunningSession (záběr z testování s druhým participantem)

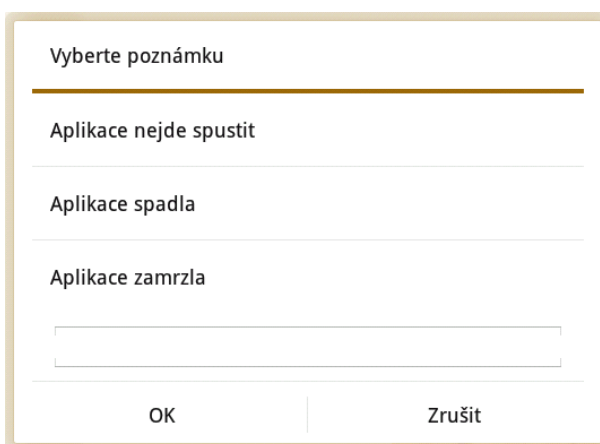
5.3 Přidávání poznámek

Nabídky markerů a jejich kategorií jsou řešeny pomocí dvou Dialogů [15], konkrétně jde o AlertDialogy.

Dlouhý stisk mapky zavolá metodu *chooseCategory*, která se postará o naplnění dialogu a jeho zobrazení. Vypíše jednotlivé kategorie markerů, které jsou v probíhajícím testu aktivní (viz. obr. 5.3). Jednotlivé kategorie fungují jako tlačítka nabídky. Jejich stisknutím je zavolána metoda *chooseMarker* s parametrem Id kategorie, který zajistí zobrazení správné nabídky markerů. Tato metoda také naplní dialog texty. Jsou zde zobrazeny všechny markery zapadající do zvolené kategorie a je zde i prostor pro zadání textu vlastního (tato nabídka je ke zhlédnutí na obrázku 5.4). Tento text je po potvrzení uložen a při opětovném zobrazení kategorie je k dispozici už jako tlačítko.



Obrázek 5.3: Nabídka kategorií markerů



Obrázek 5.4: Nabídka markerů

5.4 Mapové podklady

Pro zobrazování map je použita třída *MyMapView*, která při delším stisku zaznamená pozici stisku. V aktivitě *RunningSession* (sekce 5.2.6) je následně tato pozice využita k vytvoření značky na mapě a je vyvolána nabídka kategorií markerů.

Ovládání je podobné tomu, které se nachází v aplikaci Mapy, která je na zařízení předinstalovaná. Jak již bylo zmíněno, delší stisk vyvolá přidání markeru. Stisk a sunutí prstu umožňuje přesouvání mapy a stisk dvěma prsty a jejich přesunutí od sebe či k sobě mapu přibližuje a oddaluje. Pro přibližování a oddalování jsou také k dispozici tlačítka ve spodní části mapky.

Třída *MyItemizedOverlay*

Třída *MyItemizedOverlay* je potomkem třídy *ItemizedOverlay* [16] a stará se o správu značek zobrazených na mapě. Tato třída dodává funkčnost, kterou její rodič postrádá.

Třída *MyMapView*

Třída *MyMapView* je potomek třídy *MapView* [17], kterou obohacuje o funkčnost v případě delšího stisku – vyvolá nabídku kategorií markerů a zaznamená pozici stisku na mapě.

5.5 GPS lokalizace

Pro příjem GPS signálu je použita metoda *onLocationChanged*, která je součástí interfacu *LocationListener*. Toto rozhraní implementuje aktivita využívající GPS lokalizaci – aktivita *RunningSession*.

Funkčnost je zajištěna poměrně jednoduše – tato metoda uloží nejnovější pozici do kolekce vždy, když se poloha zařízení změní. Při tvorbě poznámky pomocí tlačítka je následně tato pozice zjištěna a pomocí jejích souřadnic je do mapky přidána značka na její místo.

Tento postup se poněkud odlišuje od tzv. získání pozice *on demand* (na vyžádání), což by se jevilo jako logičtější a teoreticky by to mělo snížit spotřebu baterie apod. Bohužel tento způsob není na zařízení s OS Android možný.

5.6 Stream

Aplikace je připravena pro příjem video streamu z jiného zařízení s OS Android, na kterém poběží aplikace *IP Webcam* [9], náhled GUI této aplikace a přenášeného streamu je k vidění na obrázku 5.5). Tato aplikace je k dispozici zdarma na serverech Google Play¹ a AppBrain².

Pro příjem streamu v aplikaci je nutné, aby byla obě zařízení připojena na místní bezdrátové síti (WLAN). Aplikace *IP Webcam* uživateli umožňuje různá nastavení vlastností video streamu a po spuštění streamování zobrazuje IP adresu zařízení, kterou uživatel naší aplikace zadá během aktivity *NewSession* popsané v sekci 5.2.5.

¹Služba nahrazující Android Market, <https://play.google.com/store>

²Obchod s Android aplikacemi, <http://www.appbrain.com/>

Stream probíhá ve formátu Motion JPEG [18], z čehož už lze odhadnout, že jde o stream jednotlivých JPEG souborů. Příjem tohoto streamu je obstaráván třídou *MjpegInputStream* a jeho zobrazování a záznam obstarává třída *MjpegView*. Výsledný záznam je uložen do složky, která je vytvořena v kořenové složce zařízení. Její název je ve formátu *mat_yyyy-MM-dd,HH.mm.ss* (např. *mat_2012-05-17,11.55.31*). Jednotlivé soubory jsou pojmenovány následovně: *image_HH.mm.ss.SSS.jpg* (např. *image_11.55.32.937.jpg*). Z důvodu značné hardwarové náročnosti příjmu streamu, jeho zobrazování a ukládání, je ukládán každý druhý snímek. Jak je poznat z popisu názvů jednotlivých souborů, jednotlivé soubory mají v názvu časovou stopu, aby bylo možné je snadno přiřadit k jednotlivým markerům z logu aplikace.

Třída *MjpegInputStream*

Třída *MjpegInputStream* přijímá stream z telefonu ve formě *DataInputStreamu* a převádí jej na bitmapové soubory, tyto soubory dále dodává třídě *MjpegView*, která je zobrazuje a ukládá. Připojení ke zdroji streamu probíhá pomocí instance třídy *DefaultHttpClient* [19], které je dodána IP adresa zdrojového telefonu.

Třída *MjpegView*

Třída *MjpegView* se stará o zobrazování přijímaného streamu na displeji a také přijaté snímky ukládá do paměti tabletu do příslušné složky.

5.7 Export dat

Export záznamu session je řešen pomocí dvou metod ve třídě *RunningSession – xmlBuilder* a *fileSaver*. První metoda vytváří z uložených kolekcí (poznámky) a z databáze (další informace) jeden dlouhý řetězec, do kterého přidává XML tagy, aby odpovídal DTD, které je zmíněno v sekci 4.1.5. Druhá zmíněná metoda – *fileSaver* – výše zmíněný řetězec uloží jako XML soubor na paměťové úložiště zařízení s názvem ve formátu *log_ <pořadové číslo session>_ <jméno session>.xml*.

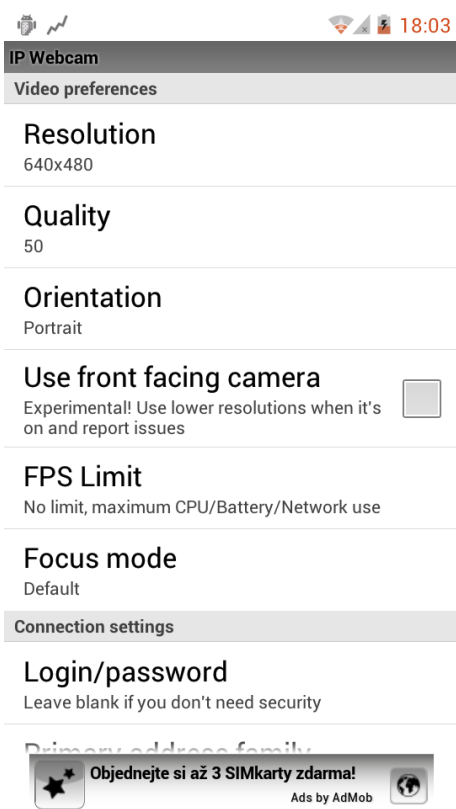
5.8 Databáze

Poslední důležitou součástí aplikace, která na rozdíl od výše zmíněných není exkluzivní aktivitou *RuninngSession*. Spíše naopak – s touto položkou pracují skoro všechny aktivity. Jde o databázi.

Databáze je implementována pomocí třídy *DBHandler*. Každá tabulka v databázi je reprezentována svým vlastním objektem – třídou. Data jsou následně do databáze přidávána vytvořením instance *DBHandler* a zavoláním některé z jeho metod, která už obstará všechno potřebné a data zapíše.

Třída *DBHandler*

Třída *DBHandler* zajišťuje veškerou práci s databází. Jde o potomka třídy *SQLiteOpenHelper* [20], starajícího se o tvorbu a verzování databáze. V této třídě jsou také vytvářeny



Obrázek 5.5: Hlavní obrazovka a záběr streamu v aplikaci IP Webcam

všechny tabulky a také obsahuje všechny metody nutné pro provoz databáze – přidávání (insert), upravování (update), mazání (delete) a získávání (select) dat.

Pro přístup k databázi je nutné v konkrétní aktivitě vytvořit instanci této třídy, a tím se zpřístupní všechna data uložená v databázi spolu s možností zapisovat.

V případě získávání dat jednotlivé metody vrátí, buď instanci objektu tabulky (v případě získání jednoho záznamu z tabulky), nebo kolekci těchto objektů (více záznamů).

Třídy reprezentující záznamy v tabulkách

Všechny tabulky ve formátu SQL mají také své protějšky v podobě Java tříd, do kterých jsou ukládána data získaná nebo přidávaná z a do databáze. Když se získávají data z databáze, metody třídy DBHandler vracejí buď jednotlivé instance objektů (např. DBSession) v případě návratu jednoho záznamu, nebo jejich kolekci, v případě návratu více záznamů. Tyto třídy jsou poměrně jednoduché – obsahují pouze konstruktory, několik proměnných a jejich settery a gettery.

Kapitola 6

Testování

Testování použitelnosti se stává čím dál tím důležitější součástí vývoje aplikací, ať už jde o informační systémy nebo i poměrně malé aplikace jako je tato. Pro testování této aplikace bylo zvoleno testování s uživateli. Podrobnosti o něm se nacházejí v následující sekci. Dále budou následovat jednotlivé dotazníky pro participanty. Následně si popíšeme nastavení testu a účastníky samotného testování. Poté si projdeme jednotlivé úlohy, které dostanou participantí za úkol, popíšeme podmínky testu a projdeme jednotlivá sezení a odpovědi participantů na dotazníky. Na závěr probereme výsledky testování a poučení, která z nich vycházejí.

6.1 Způsob testování

Jak bylo zmíněno výše, bylo zvoleno testování s uživateli. Už z podstaty věci lze usuzovat, že když aplikaci zkouší více osob, které nemají s vývojem aplikace nic společného, je pravděpodobnější, že naleznou více problémů, než autor sám, který strávil spoustu času neustálým zíráním do aplikace.

6.2 Dotazníky

V následujících sekcích budou popsány a vypsány dotazníky, které participantí během testování (před a po) vyplní. Jde o tyto tři dotazníky – screener, pretest dotazník a posttest dotazník. Co obsahují a k čemu slouží je popsáno níže.

6.2.1 Screener

Screener (tabulka 6.1) je dotazník sloužící k „přefiltrování“ potenciálních participantů, aby splňovali podmínky pro testování. Naším cílem je získat participanty, kteří již mají nějaké zkušenosti s uživatelským testováním a také již pracovali s mobilním zařízením s dotykovým displejem.

Screener se skládá ze dvou částí – veřejné a neveřejné. Veřejnou dostane potenciální participant a vyplní své odpovědi, které jsou následně vyhodnoceny podle neveřejné části, která obsahuje odpovědi, které jsou pro účast vyžadovány.

Otázka	Veřejná část	Neveřejná část
Máte zkušenosti se zařízením s operačním systémem Android?	Ano/ Ne	Ano
Máte zkušenosti s testováním uživatelského rozhraní, aplikací apod.?	Ano/ Ne	Ano

Tabulka 6.1: Screener

6.2.2 Pretest dotazník

Jak už z názvu vyplývá, pretest dotazník (tabulka 6.2) vyplní participant před samotným zahájením testu. Tento dotazník slouží k získání dodatečných informací o participantovi. Například zpřesnění informací ze screeneru, kde jsou možné odpovědi jen Ano a Ne.

Otázka	Možné odpovědi
Vlastníte zařízení s OS Android?	Ano/ Ne
S jakými konkrétními modely/ výrobci máte zkušenosti?	
Můžete detailněji popsat vaše zkušenosti s testováním uživatelského rozhraní, aplikací apod.?	
Máte nějaké zkušenosti s užíváním tabletů?	Ano/ Ne

Tabulka 6.2: Pretest dotazník

6.2.3 Posttest dotazník

Posttest dotazník (tabulka 6.3), který participant vyplňuje po dokončení testování, slouží jako zpětná vazba od participanta, kde se může vyjádřit, co se mu na aplikaci líbilo či nelíbilo, co by změnil a kde měl problémy.

Název	Možné odpovědi
Líbila se vám aplikace po grafické stránce?	Líbila – 1 2 3 4 – Nelíbila
Líbila se vám aplikace po stránce funkčnosti?	Líbila – 1 2 3 4 – Nelíbila
Připadala vám aplikace intuitivní?	Ano – 1 2 3 4 – Ne
Zaujalo vás něco na aplikaci?	
Vadila vám nějaká vlastnost aplikace?	
Jakékoliv další komentáře k aplikaci/ testování	

Tabulka 6.3: Posttest dotazník

6.3 Nastavení testu

Test bude probíhat ve venkovním prostředí (z důvodu příjmu GPS signálu) se dvěma zařízeními – tabletem Samsung Galaxy Tab 10.1 se spuštěnou aplikací MAT, který bude připojen k místní Wi-Fi síti (WLAN) vytvářené zařízením druhým – mobilním telefonem HTC

Sensation, jenž bude připojen k internetu (mobilní síť) a toto připojení bude sdílet pomocí WLAN s tabletem. Na tomto telefonu také poběží aplikace IP Webcam pro streamování videa.

6.4 Role a obsazení

Testu se budou účastnit dvě osoby – participant a moderátor. Před započítáním testu si participant bude moci aplikaci zběžně prohlédnout. Moderátor bude sledovat průběh sezení a dělat si poznámky.

6.5 Úlohy

Během testování dostane participant za úkol celkem pět úloh, které postupně prověří všechny vlastnosti aplikace. Uživatel si nejdříve nainportuje data, přidá manuálně další, vytvoří test, session a provede záznam session.

6.5.1 Popis a zadání úloh

V následujících odstavcích si popíšeme jednotlivé úlohy a jejich zadání.

Úloha 1

První úloha testuje složitost importování dat do databáze z XML souboru na webu. Její zadání zní: „*Nainportujte do aplikace markery a jejich kategorie z dodané adresy.*“

Úloha 2

Druhá úloha testuje manuální přidávání markerů a kategorií do databáze. Její zadání zní: „*Přidejte do aplikace kategorii markeru „Ostatní“ a do ní přidejte marker „Obecný nepopsatelný problém.“*“

Úloha 3

Ve třetí úloze má participant za úkol vytvořit test. Její zadání zní „*Vytvořte test se jménem „Test X“, kde X je současná hodina a testovanou aplikací „Moje aplikace“, vyberte všechny dostupné markery.*“

Úloha 4

Čtvrtá úloha zkouší ovladatelnost tvorby session – její pojmenování a veškerá nastavení. Zadání této úlohy zní: „*Vytvořte session (pojmenovanou Session), vyberte dříve vytvořený test, zadejte id participanta (libovolné) a vyberte, že chcete používat stream a GPS lokalizaci, zadejte IP adresu zobrazenou na pomocném telefonu.*“

Úloha 5

V páté a poslední úloze participant zaznamenává fiktivní session, vytváří markery pomocí mapy i tlačítek. Zadání zní: „*Spusťte session, postupně přidejte několik markerů pomocí tlačítek (z toho alespoň zadáním vlastního textu markeru) a několik dalších pomocí mapy (opět alespoň jeden zadáním vlastního textu poznámky). Ukončete session.*“

6.5.2 Předpokládané průběhy

V této podkapitole si popíšeme, jaký budeme od participantů očekávat postup při plnění jednotlivých úloh.

Úloha 1

1. Uživatel stiskne tlačítko *Import markerů*.
2. Uživatel vyplní adresu.
3. Uživatel stiskne tlačítko *Importovat*.

Úloha 2

1. Uživatel stiskne tlačítko *Vytvořit nový marker/ kategorii*.
2. Uživatel zadá jméno kategorie a stiskne tlačítko *Vytvořit kategorii*.
3. Uživatel stiskne tlačítko *Vytvořit nový marker/ kategorii*.
4. Uživatel zadá jméno markeru, vybere kategorii a stiskne tlačítko *Vytvořit marker*.

Úloha 3

1. Uživatel stiskne tlačítko *Vytvořit nový test*.
2. Uživatel zadá jméno testu a aplikace.
3. Uživatel vybere všechny markery, které jsou k dispozici.
4. Uživatel stiskne tlačítko *Vytvořit nový test*.

Úloha 4

1. Uživatel stiskne tlačítko *Nová session*.
2. Uživatel vybere test, zadá ID participant a název session.
3. Uživatel vybere, že chce použít stream a zadá IP adresu zdroje.
4. Uživatel vybere, že chce použít GPS.
5. Uživatel stiskne tlačítko *Spustit session*.

Úloha 5

1. Uživatel stiskne tlačítko *Začít session*.
2. Uživatel přidá několik markerů pomocí tlačítek.
3. Uživatel přidá několik markerů pomocí mapy.
4. Uživatel stiskne tlačítko *Ukončit session*.

6.6 Podmínky testu

Všechna sezení probíhala ve venkovním prostředí (z důvodu příjmu GPS signálu) v klidných lokalitách (Praha Jižní město, Pražská zoo a dvakrát Horní Měcholupy). Participanti nebyli nijak rozptylováni a mohli se na testování plně soustředit.

Participanti nejdříve vyplnili screener a pretest dotazník, následně vypracovali úlohy a nakonec vyplnili posttest dotazník.

6.7 Průběhy jednotlivých sezení

V této kapitole si popíšeme, jak probíhala jednotlivá sezení. Podíváme se na odpovědi na dotazníky a zmíníme případné problémy, které měli participanti s řešením úloh.

Testování se účastnily čtyři osoby (tři muži, jedna žena) ve věku dvacet až třicet let. Všichni participanti měli zkušenosti se zařízeními s OS Android a uživatelským testováním. Prošli tedy screenerem a tudíž jejich odpovědi na screener se tu nevyskytují.

6.7.1 Participant č. 1

V tabulce 6.4 jsou k dispozici odpovědi na dotazník tohoto participanta. S prvním úkolem neměl participant žádný problém. V úkolu, kde měl vytvořit kategorii a marker poměrně váhal. Tlačítka, která jsou zde k dispozici – *Vytvořit marker* a *Vytvořit kategorii* – nepovažoval za potvrzovací, ale za tlačítka, která otevřou další nabídku, nicméně jejich chování po chvíli pochopil a úkol splnil. Následující úkoly splnil bez problémů.

6.7.2 Participant č. 2

V tabulce 6.5 jsou k dispozici odpovědi na dotazník tohoto participanta. Ani tento participant neměl s prvním úkolem problém. S druhým úkolem také váhal, vpisoval jméno kategorie do prostoru na jméno markeru, nevěděl, jak potvrdit svou volbu. Ve třetí úloze měl participant problém s rozbalováním kategorií. Čtvrtou úlohu splnil bez problémů. V páté úloze váhal, jak přidat poznámku pomocí mapy, během zadávání textu se mu podařilo shodit aplikaci, ale tento problém se již nepodařilo replikovat.

Otázka	Odpověď
Vlastníte zařízení s OS Android?	Ano
S jakými konkrétními modely/ výrobci máte zkušenosti?	SonyEricsson Xperia Pro (Android 2.3.4)
Můžete detailněji popsat vaše zkušenosti s testováním uživatelského rozhraní, aplikací apod.?	Testování mobilních aplikací
Máte nějaké zkušenosti s užíváním tabletů?	Ne
Líbila se vám aplikace po grafické stránce?	2
Líbila se vám aplikace po stránce funkčnosti?	1
Připadala vám aplikace intuitivní?	3
Zaujalo vás něco na aplikaci?	Integrace mapy, přenos video streamu
Vadila vám nějaká vlastnost aplikace?	Nutnost telefonu pro kompletní funkčnost
Jakékoliv další komentáře k aplikaci/ testování	Participant si rád hrál s tabletem

Tabulka 6.4: Odpovědi prvního participanta na pre- a posttest dotazník

Otázka	Odpověď
Vlastníte zařízení s OS Android?	Ne
S jakými konkrétními modely/ výrobci máte zkušenosti?	HTC
Můžete detailněji popsat vaše zkušenosti s testováním uživatelského rozhraní, aplikací apod.?	Bankovní aplikace – webové, tlustí klienti
Máte nějaké zkušenosti s užíváním tabletů?	Ano
Líbila se vám aplikace po grafické stránce?	2
Líbila se vám aplikace po stránce funkčnosti?	2
Připadala vám aplikace intuitivní?	3
Zaujalo vás něco na aplikaci?	Ne
Vadila vám nějaká vlastnost aplikace?	Neproponování markeru se značkou na mapě
Jakékoliv další komentáře k aplikaci/ testování	Testování přišlo participantovi zajímavé

Tabulka 6.5: Odpovědi druhého participanta na pre- a posttest dotazník

6.7.3 Participant č. 3

V tabulce 6.6 jsou k dispozici odpovědi na dotazník tohoto participanta. První úloha byla splněna bez problémů, ve druhé participant neviděl okénko na vkládání textu (pravděpodobně problém s jasným/ kontrastem na denním světle). Ve třetí úloze si participant stěžoval na nepřítomnost tlačítka pro potvrzení (schované za klávesnicí). Se čtvrtou úlohou neměl problém, ale v páté také nevěděl, jak přidat marker pomocí mapy, po chvíli zkoušení to zvládl.

Otázka	Odpověď
Vlastníte zařízení s OS Android?	Ano
S jakými konkrétními modely/ výrobci máte zkušenosti?	Samsung Galaxy S2 (Android 2.3.4)
Můžete detailněji popsat vaše zkušenosti s testováním uživatelského rozhraní, aplikací apod.?	Testování mobilních aplikací
Máte nějaké zkušenosti s užíváním tabletů?	Ano
Líbila se vám aplikace po grafické stránce?	2
Líbila se vám aplikace po stránce funkčnosti?	4
Připadala vám aplikace intuitivní?	2
Zaujalo vás něco na aplikaci?	Ne
Vadila vám nějaká vlastnost aplikace?	Ne
Jakékoliv další komentáře k aplikaci/ testování	Participant neměl, co dodat

Tabulka 6.6: Odpovědi třetího participanta na pre- a posttest dotazník

6.7.4 Participant č. 4

V tabulce 6.7 jsou k dispozici odpovědi na dotazník tohoto participanta. S první a druhou úlohou tento participant neměl žádný problém. Ve třetí úloze měl problém nalézt tlačítko na potvrzení volby. Čtvrtá úloha proběhla také bez problémů. Během páté úlohy aplikace spadla podobně jako v případě druhého participanta. Více o tomto problému v sekci 6.8. Nakonec participant narazil na problém s tvorbou markerů pomocí mapy, zkoušel stisk, dvojitisk, až po chvíli zkusil dlouhý stisk.

Otázka	Odpověď
Vlastníte zařízení s OS Android?	Ne
S jakými konkrétními modely/ výrobci máte zkušenosti?	HTC
Můžete detailněji popsat vaše zkušenosti s testováním uživatelského rozhraní, aplikací apod.?	Testování mobilních aplikací
Máte nějaké zkušenosti s užíváním tabletů?	Ne
Líbila se vám aplikace po grafické stránce?	2
Líbila se vám aplikace po stránce funkčnosti?	3
Připadala vám aplikace intuitivní?	2
Zaujalo vás něco na aplikaci?	Přenos videa, GPS
Vadila vám nějaká vlastnost aplikace?	Nefunkčnost dvojitisku pro přidání poznámky
Jakékoliv další komentáře k aplikaci/ testování	Participant si uvědomil, že nemá rád tablety

Tabulka 6.7: Odpovědi čtvrtého participanta na pre- a posttest dotazník

6.8 Výsledky testování a nalezené problémy

S první úlohou neměl žádný participant nejmenší problém. Všechno proběhlo bez problémů a participant i rychle přešli k poněkud problémovější úloze druhé.

V druhé úloze měli tři ze čtyř participantů problém rozlišit, jaká část GUI slouží ke tvorbě markerů a která ke tvorbě kategorií. Pravděpodobně nejúčinnějším řešením tohoto problému by bylo rozdělení tvorby markerů a kategorií do dvou nezávislých aktivit. Dále se vyskytoval problém s neviděním prostoru na napsání názvu, což bylo pravděpodobně způsobeno zhoršenou viditelností z důvodu přímého záření slunce na displej, nicméně toto je spíše chyba zařízení či GUI Android, než aplikace samotné.

Ve třetí úloze se vyskytl jediný problém – tlačítko pro potvrzení voleb bylo skryté za klávesnicí. Toto by šlo řešit jednoduchým přesunutím tlačítka o něco výše.

Čtvrtá úloha, podobně jako úloha první, proběhla pokaždé bez nejmenších problémů.

V páté úloze se akorát vyskytoval problém s přidáváním poznámky pomocí mapy. Participanty obvykle nenapadlo, co provést, aby se marker vytvořil. Zkoušeli stisk (defaultně v mapách nedělá nic), dvojtisk (defaultně mapu zoomuje), ale delší stisk je nenapadl. Bohužel tento problém je těžko řešitelný, protože dvojtisk je v podstatě rezervovaný a mohlo by se narazit na problém, když každý stisk bude na jiné místo, a krátký stisk by vedl k častému přidávání poznámek omylem. Tento problém by možná šlo řešit dialogovým oknem, které by bylo vyvoláno při prvním neúspěšném pokusu, nebo lepší osvětou uživatelů.

Ve výše uvedených sekcích (6.7.2 a 6.7.4) byly zmíněny problémy s padáním aplikace. V jednom případě aplikace spadla během zadávání textu po přidávání poznámky pomocí mapy, v případě druhém, to bylo během zadávání textu po použití tlačítka. V druhém případě se podařilo vzápětí chybu zopakovat, nicméně po připojení tabletu k počítači, kde lze chování aplikace logovat, již nebylo možné žádným způsobem pád aplikace vyvolat. Proběhly drobné úpravy kódu, ale jejich účinnost momentálně nelze ani vyvrátit ani potvrdit. Zdroj problému je těžko zjistitelný, protože kód vykonávaný při přidávání poznámky pomocí tlačítka se liší od kódu vykonávaného při tvorbě poznámky pomocí mapy.

Co se týče hodnocení uživatelů, na grafickou stránku byl ohlas spíše pozitivní (průměrná známka byla 2), na funkcionalitu a intuitivnost byl ohlas neutrální (průměrná známka byla 2,5). Podrobnosti a reakce jednotlivých participantů lze dohledat v odpovídajících tabulkách (6.4, 6.5, 6.6 a 6.7).

Kapitola 7

Závěr

Cílem této práce bylo vytvořit aplikaci pro přenosné zařízení, která by sloužila ke snadnému, ale důkladnému zaznamenávání mobilního testování aplikací. Motivací pro tvorbu bylo cílové zařízení – tablet – které se v současnosti stává stále populárnějším a tím je i pro vývojáře oblíbenější platformou pro tvorbu aplikací.

V úvodu jsme si popsali, co to uživatelské testování vlastně je, co je jeho cílem a výsledným produktem. Poté jsme si zanalyzovali současný existující software, který je jakousi „konkurencí“ pro naši aplikaci. Popsali jsme si, co budeme od aplikace očekávat a jak to budeme dělat. Také jsme si prošli, jaké platformy (tzn. operační systémy) pro tablety existují.

Před samotnou implementací jsme si navrhli strukturu aplikace a popsali jsme si, jak bychom si představovali, aby aplikace fungovala. Také jsme si zběžně prošli její vzhled.

Co se týče implementace, tak jsme si popsali jednotlivé obrazovky aplikace a také další důležité třídy, které jsou její součástí. Dále jsme si prošli ostatní „zvláštnosti“ aplikace – jak je přijímán stream, jak je použita GPS lokalizace a jak se používají mapové podklady.

Po samotné implementaci nadešel čas testování. Aplikace byla testována za pomoci čtyř participantů, kteří v ní našli několik chyb. Tyto chyby jsme si popsali a také jsme si navrhli pravděpodobná ideální řešení, ale tato se do odevzdávané verze už nedostanou.

Jelikož tvorbě této aplikace předcházela tvorba jedné podobné (na telefon s OS Android 2.2), nebyl OS Android úplně novým šokujícím prostředím, ale již poněkud známým, ač značně zapomenutým. Toto ulehčilo úvodní kroky, i když byla práce zpomalená o rozvzpomínání, jak ta která funkce pracuje. Přechod z telefonu na tablet také ulehčil rozpoložení ovládacích prvků – rozlišení stoupló více než šestkrát.

Vývoj byl také ulehčen značnou popularitou systému a tím, že když si člověk nevěděl rady, jak postupovat dál, nebyl problém si informace dohledat na internetu – když se objeví problém, je velice pravděpodobné, že na něj už někdo narazil a jeho řešení bude pravděpodobně lepší než to, nad kterým by byly stráveny desítky hodin, a výsledek by byl podstatně horší.

Jaké jsou šance na úspěch a prosazení této aplikace, může posoudit pouze osoba v této oblasti zběhlá, která už provedla velké množství uživatelských testů a ví přesně, s čím by jí tato aplikace pomohla nebo co by zhoršila.

7.1 Budoucí práce

Aplikace by v současném stavu šla rozšiřovat mnoha směry. Ač nešlo o aplikaci první, v kódu budou určitě ve značném množství začátečnické chyby, které by šly řešit lépe a efektivněji. Toto je jeden ze směrů.

Další možností by bylo rozšiřování funkčnosti. Například záznam GPS pozice z testovaného zařízení nebo rozšířenější možnosti exportu z databáze (v současnosti jsou exportovány jen záznamy session, ne jednotlivé markery, testy apod.). Dále by šlo z této aplikace (určené pouze pro záznam plnění úloh) udělat aplikaci komplexnější – například tvorba dotazníků pro účastníky přímo v aplikaci a také možnost jejich vyplňování přímo na tabletu s exportem do HTML/ XML formátu.

Mimo to by šlo do aplikace přidat takové „bonbónky“ jako více jazykových verzí, GUI na šířku a podobně.

Jak plyne z textu výše, možných směrů, kam se v případě rozšiřování vydat, je stále mnoho.

Literatura

- [1] Usability Testing – Usability.gov.
http://www.usability.gov/methods/test_refine/learnusa/index.html,
stav z 8. 5. 2012.
- [2] Cognitive walkthrough – Wikipedia, the free encyclopedia.
http://en.wikipedia.org/wiki/Cognitive_walkthrough,
stav z 22. 5. 2012.
- [3] Heuristic Evaluations – Usability.gov.
http://www.usability.gov/methods/test_refine/heuristic.html,
stav z 22. 5. 2012.
- [4] Pocket Observer – Noldus Information Technology.
<http://www.noldus.com/the-observer-xt/pocket-observer>,
stav z 8. 5. 2012.
- [5] Android.
<http://www.android.com/>,
stav z 8. 5. 2012.
- [6] Android – Wikipedia, the free encyclopedia.
http://en.wikipedia.org/wiki/Android_%28operating_system%29,
stav z 8. 5. 2012.
- [7] iOS – Wikipedia, the free encyclopedia.
<http://en.wikipedia.org/wiki/iOS>,
stav z 8. 5. 2012.
- [8] Windows 8 Launches in October, x86 and ARM Simultaneously, techPowerUp.
<http://www.techpowerup.com/162762/Windows-8-Launches-in-October-x86-and-ARM-Simultaneously.html>,
stav z 8. 5. 2012.
- [9] IP Webcam – Google Play.
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.pas.webcam&hl=cs>,
stav z 8. 5. 2012.
- [10] XML – Wikipedia, the free encyclopedia.
<http://en.wikipedia.org/wiki/XML>,
stav z 8. 5. 2012.

- [11] SQLite Home Page.
<http://www.sqlite.org/>,
stav z 8.5.2012.
- [12] Eclipse – The Eclipse Foundation open source community website.
<http://www.eclipse.org/>,
stav z 8.5.2012.
- [13] Android SDK – Android Developers.
<http://developer.android.com/sdk/index.html>,
stav z 8.5.2012.
- [14] Activity – Android Developers.
<http://developer.android.com/guide/topics/fundamentals/activities.html>,
stav z 8.5.2012.
- [15] Dialogs – Android Developers.
<http://developer.android.com/guide/topics/ui/dialogs.html>,
stav z 21.5.2012.
- [16] Itemized Overlay – Google Developers.
<https://developers.google.com/maps/documentation/android/reference/com/google/android/maps/ItemizedOverlay>,
stav ze 13.5.2012.
- [17] Google Map View – Android Developers.
<http://developer.android.com/resources/tutorials/views/hello-mapview.html>,
stav z 8.5.2012.
- [18] Motion JPEG – Wikipedia, the free encyclopedia.
http://en.wikipedia.org/wiki/Motion_JPEG,
stav z 11.5.2012.
- [19] DefaultHttpClient – Android Developers.
<http://developer.android.com/reference/org/apache/http/impl/client/DefaultHttpClient.html>,
stav z 11.5.2012.
- [20] SQLiteOpenHelper – Android Developers.
<http://developer.android.com/reference/android/database/sqlite/SQLiteOpenHelper.html>,
stav z 8.5.2012.

Příloha A

Instalační příručka

Jelikož se aplikace nenachází na žádném webu, ze kterého by šlo aplikaci instalovat automaticky, je nutné ji nainstalovat manuálně. To je popsáno v následujícím odstavci.

Prvním krokem je nahrání aplikace do zařízení. Toto lze docílit více způsoby, asi nejrychlejším je připojení zařízení k počítači a zkopírování instalačního balíčku MAT01.apk do paměti tabletu. Jako další možnost lze zmínit např. zaslání souboru emailem jako přílohy a jeho následné stažení. Když máme aplikaci v zařízení nahranou, postupujeme následovně: Aplikace -> Moje soubory -> nalezneme instalační soubor a spustíme ho. Zařízení se nás zeptá, zdali souhlasíme s požadavky aplikace (viz. odstavec o souboru AndroidManifest.xml v kapitole [5.1](#)). Když souhlasíme, aplikace je za okamžik nainstalována a můžeme ji spustit.

Příloha B

Seznam použitých zkratk

Text obsahuje celou řadu zkratk. Ty jsou popsány v této příloze.

3G 3rd Generation

ARM Advanced RISC Machine

DTD Document Type Definition

ER Entity-Relationship

GPS Global Positioning System

HTML HyperText Markup Language

IDE Integrated Development Environment

IP Internet Protocol

JPEG Joint Photographic Experts Group

MJPEG Motion Joint Photographic Experts Group

OS Operating System

SDK Software Development Kit

SIM Subscriber Identity Module

SQL Structured Query Language

Wi-Fi standardy pro bezdrátovou komunikaci v počítačových sítích (IEEE 802.11), obecně se tím označuje bezdrátová síť

WLAN Wireless Local Area Network

XML Extensible Markup Language

Příloha C

Obsah přiloženého CD

V této příloze si popíšeme obsah přiloženého média. Jeho struktura je k vidění na obrázku [C.1](#).

```
.
|-- aplikace
    |--MAT01
        |--.settings
        |--assets
        |--bin
        |--doc
        |--gen
        |--res
        |--src
    |--přílohy
        |--export.dtd
        |--import.dtd
        |--import.xml
    |--MAT01.apk
|--text
    |--latex
    |--pdf
|--readme.txt
```

Obrázek C.1: Adresářová struktura přiloženého média.

aplikace/MAT01/ obsahuje instalační a zdrojové soubory aplikace

aplikace/MAT01/bin/ obsahuje přeložené soubory aplikace

aplikace/MAT01/doc/ obsahuje JavaDoc dokumentaci aplikace

aplikace/MAT01/gen/ obsahuje generované soubory aplikace

aplikace/MAT01/res/ obsahuje zdroje aplikace (obrázky, stringy, layouty)

aplikace/MAT01/src/ obsahuje zdrojové soubory aplikace

aplikace/přílohy/export.dtd je DTD definice exportovaných souborů

aplikace/přílohy/import.dtd je DTD definice importovaných souborů

aplikace/přílohy/import.xml je ukázkový soubor určený k importu do aplikace použitý při testování

aplikace/MAT01.apk je instalační soubor aplikace

text/latex/ obsahuje zdrojové soubory tohoto textu ve formátu L^AT_EX

text/pdf/ obsahuje vygenerovaný text ve formátu PDF

readme.txt je soubor s instalačními instrukcemi a popisem struktury média