

# Úlový deník pro mobilní telefony a tablety se systémem Android

Marek Šimek

---

Bakalářská práce  
2016



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky  
akademický rok: 2015/2016

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Marek Šimek**  
Osobní číslo: **A12565**  
Studijní program: **B3902 Inženýrská informatika**  
Studijní obor: **Informační a řídicí technologie**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Úlový deník pro mobilní telefony a tablety se systémem Android**  
Téma anglicky: **A Hive Logbook for Mobile Phones and Tablets Running on Android**

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte literární rešerši na dané téma.
2. Porovnejte výhody a nevýhody dostupných aplikací.
3. Navrhněte aplikaci pro mobilní zařízení s OS Android.
4. Demonstrujte funkčnost navržené aplikace.
5. Vyhodnoťte výhody navržené aplikace.

Rozsah bakalářské práce: -  
Rozsah příloh: -  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

## Seznam odborné literatury:

1. UJBÁNYAI, Miroslav. Programujeme pro Android. 1. vydání. Praha: Grada Publishing a.s., 2012. ISBN 8024779838.
2. VÁVRŮ, Jíří a Miroslav UJBÁNYAI. Programujeme pro Android. 2. rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing a.s., 2013. ISBN 8024788543.
3. Český svaz včelařů. CIS – Český svaz včelařů. 2011. Dostupné z: <http://www.vcelarstvi.cz/>
4. Moderní včelař: Odborný časopis pro včelaře. Obsah vydání 6 / 2014 | Moderní včelař. Dostupné z: <http://www.modernivcelar.eu/>
5. ŠEFČÍK, Josef. Začínáme včelařit. 1. vydání. Praha: Grada Publishing a.s., 2014. ISBN 978-80-247-4857-3.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Miroslav Matýsek, Ph.D.  
Ústav počítačových a komunikačních systémů  
Datum zadání bakalářské práce: 19. února 2016  
Termín odevzdání bakalářské práce: 27. května 2016

Ve Zlíně dne 19. února 2016



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.  
děkan



prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.  
ředitel ústavu

## PROHLÁŠENÍ


### Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### Prohlašuji,

- že jsem na diplomové/bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně, dne 26.5.2016

  
.....  
podpis diplomanta

## **ABSTRAKT**

Tato práce se zabývá vývojem aplikace pro mobilní zařízení, která by měla usnadnit práci chovatelům včel. Vyvinutá aplikace je navržena pro chytré telefony a tablety podporované systémem Android. Nejdříve byly analyzovány základní potřeby a procesy spojené s chovem včel, které jsou vhodné pro podporu s pomocí mobilní aplikace. Dále byl navržen systém, který řeší tyto problémy. Prototyp aplikace, jako výsledek této práce, je vhodný zvláště pro včelaře amatéry.

Klíčová slova: aplikace, Android, chytré telefony, chov včel.

## **ABSTRACT**

The thesis deals with the development of an application for mobile devices which should facilitate the work of beekeepers. The developed application is designed for smartphones and tablets running on the Android. First of all, the basic needs and processes linked to beekeeping, which are suitable for promotion by the mobile system, were analyzed. Secondly, the system that solves these problems was designed. The prototype of the application resulting from this work is suitable, in particular, for amateur beekeepers.

Keywords: application, Android, smartphones, beekeeping.

## **Poděkování**

Velmi rád bych poděkoval a vyslovil uznání všem, kteří mi pomáhali při vývoji této práce.

Především bych chtěl poděkovat Ing. Miroslavu Matýskovi, Ph.D. za vedení této práce.

Dále bych chtěl poděkovat Ing. Romanu Slavíkovi, Ph.D. za cenné rady z oboru chovu včel.

Nakonec bych chtěl poděkovat všem ostatním, kteří se podíleli na vzniku této práce.

## **Motto**

*„Bez přítomnosti vhodných opylovatelů by jen v Evropě během krátké doby zmizelo asi 20 tisíc rostlinných druhů ...“*

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

**OBSAH**

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>10</b>
<b>1 VČELAŘSTVÍ A VYUŽITÍ MOBILNÍCH ZAŘÍZENÍ</b> .....	<b>11</b>
1.1 PŘÍNOS VČELAŘSTVÍ PRO HOSPODÁŘSKOU ČINNOST .....	11
1.2 STAV VČELAŘSTVÍ V ČR V ROCE 2015 .....	11
1.3 POUŽITÍ MOBILNÍCH TELEFONŮ VČELAŘI .....	11
1.4 SPOLEČNOST ANDROID.....	12
<b>2 ANALÝZA VČELAŘSKÉ PROBLEMATIKY</b> .....	<b>13</b>
2.1 VČELSTVO A JEHO ČINNOST.....	13
2.2 ČINNOST CHOVATELE, JAKO CÍLOVÉHO UŽIVATELE APLIKACE .....	13
2.2.1 JARNÍ PROHLÍDKY ÚLŮ .....	14
2.2.2 SKLIZEŇ VČELÍCH PRODUKTŮ.....	14
2.2.3 KRMENÍ VČELSTEV .....	14
2.2.4 PODLETNÍ PROHLÍDKY ÚLŮ .....	15
2.2.5 PÉČE O ZDRAVÍ VČEL.....	15
2.3 EKONOMICKÉ UKAZATELE .....	16
2.4 LEGISLATIVA SPOJENÁ S CHOVEM VČEL .....	16
2.5 CHARAKTERISTIKA CÍLOVÉHO UŽIVATELE .....	16
2.6 SPECIFIKACE CÍLŮ PRO VEDENÍ ÚLOVÉHO DENÍKU .....	17
2.6.1 VEDENÍ EVIDENCE ÚLOVÝCH ZÁZNAMŮ .....	17
2.6.2 SPRÁVA PRODEJE VČELÍCH PRODUKTŮ .....	17
2.6.3 VYTVÁŘENÍ DŮLEŽITÝCH FORMULÁŘŮ .....	18
2.6.4 ZDRAVÍ VČEL .....	18
2.6.5 ODKAZY .....	18
<b>3 EXISTUJÍCÍ SOFTWARE</b> .....	<b>19</b>
3.1 OPERAČNÍ SYSTÉMY PRO CHYTRÉ TELEFONY .....	19
3.2 OPERAČNÍ SYSTÉMY PRO TABLETY .....	21
3.3 ZNÁMÉ APLIKACE PRO CHOVATELE A VČELAŘE .....	21
3.3.1 AZAZEL CHOVATEL .....	21
3.3.2 VČELÁR 2.0.....	22
3.3.3 BEE ORGANIZER.....	22
3.3.4 BEEPER .....	23
3.3.5 HIVE TRACKS .....	23
3.3.6 BEETIGHT.....	24
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>26</b>
<b>4 PLATFORMA ANDROID</b> .....	<b>27</b>
4.1 ARCHITEKTURA .....	27

4.1.1	LINUXOVÉ JÁDRO .....	27
4.1.2	KNIHOVNY .....	27
4.1.3	BĚHOVÉ PROSTŘEDÍ .....	27
4.1.4	APLIKAČNÍ VRSTVA.....	28
4.1.5	APLIKACE.....	28
4.2	VÝVOJOVÉ PROSTŘEDÍ .....	29
4.3	SOUBOROVÁ STRUKTURA.....	29
<b>5</b>	<b>CHARAKTERISTIKA VYTVOŘENÉ APLIKACE .....</b>	<b>30</b>
5.1	KOMPATIBILITA .....	30
5.2	UKLÁDÁNÍ DAT .....	30
5.2.1	REALIZACE SQLITE DATABÁZE.....	30
5.2.1.1	Vkládání dat .....	31
5.2.1.2	Čtení dat.....	31
5.2.1.3	Mazání dat.....	32
5.2.1.4	Aktualizace dat .....	32
5.3	UŽIVATELSKÉ ROZHRANÍ .....	32
5.3.1	VIEW OBJEKTY .....	33
5.3.2	VIEWGROUP OBJEKTY.....	33
5.3.2.1	Atributy objektů.....	33
5.3.3	VYTVOŘENÍ UŽIVATELSKÉHO ROZHRANÍ POMOCÍ ADAPTÉRU .....	34
5.3.4	ACTION BAR .....	35
5.3.5	DIALOGY.....	35
5.4	AKTIVITY .....	36
5.4.1	VYTVOŘENÍ AKTIVITY .....	36
5.4.2	CALLBACK METODY .....	36
5.4.3	SPUŠTĚNÍ AKTIVITY.....	37
5.4.4	UKONČENÍ AKTIVITY.....	38
5.5	POPIS APLIKACE.....	38
5.5.1	SPRÁVA VČELSTEV .....	38
5.5.1.1	Zobrazení záznamů .....	39
5.5.1.2	Operace se včelstvem.....	40
5.5.2	OBCHODOVÁNÍ.....	40
5.5.3	DŮLEŽITÉ FORMULÁŘE.....	41
5.5.4	ZÁZNAMY O LÉČENÍ .....	41
5.5.5	ODKAZY .....	42
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>43</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>44</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>45</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>46</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>47</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>48</b>

## ÚVOD

Včelařská činnost přesahuje široký rámec svého oboru a proniká i mezi nevčelařskou veřejnost. Včelařství vždy k sobě přitahovalo pouze lidi slušné, přemýšlivé, nezištné a trpělivé. Jejich práce je do značné míry ovlivněna klimatickými podmínkami, které mají vliv na dobrou kvalitu medu, jako jejich hlavnímu produktu. Kromě národohospodářského nelze opominout ani kulturní význam včelařství. Chovatelé mají společnou lásku ke včelám a jejich práce má u nás obrovskou tradici.

Včelstvo jako společenská jednotka nevzniklo náhodně, je výsledkem přizpůsobování se medonosných včel životním podmínkám v dlouhé vývojové době asi 80 milionů let.

V současné době vznikají požadavky na vytvoření aplikací pro mobilní telefony z různých oblastí od průmyslu, zábavy, telekomunikací až po zemědělství a také různé individuální potřeby zájmových činností, kde se řadí i včelařství.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 VČELAŘSTVÍ A VYUŽITÍ MOBILNÍCH ZAŘÍZENÍ

## 1.1 Přínos včelařství pro hospodářskou činnost

Chov včel patří mezi nejstarší obory lidské činnosti. S postupem intenzivního využívání půdy k zemědělským účelům nabývalo včelařství význam i při opylování rostlin. Z celé početné třídy hmyzu má největší význam pro opylování rostlin včela medonosná. Podílí se na zajištění cizosprašného opylování z 95%. U plodin jako řepka ozimá, bob obecný, ovocné stromy a jeteloviny, se při dobrém opylení včelami zvyšují výnosy proti samosprašení o 40 % [1].

Včely se podílejí i na udržení rovnováhy v přírodě a tím i na ochraně životního prostředí, a to opylováním planě rostoucích rostlin. Někdy doslova zabrání vymizení rostlinného druhu v daném území. Odhaduje se, že přínos opylovací činnosti je asi 10 krát větší než hodnota získaných včelích produktů.

## 1.2 Stav včelařství v ČR v roce 2015

Včelařství má také význam jako obor zájmové činnosti. V roce 2015 se chovem včel u nás aktivně zabývalo 51 154 včelařů, 97% z nich je organizovaných v Českém svazu včelařů (ČSV). V roce 2015 bylo u nás zazimováno 576 000 včelstev, a tím patří ČR k nejvčelnatějším zemím světa. Sklizeň medu za rok 2015 dosáhla úrovně 9 228 096 kg.

Budoucnost včelařství by měla být založena na intenzivním využívání stávajících počtů včelstev se zaměřením na získávání co největšího množství včelích produktů a dosažení vysoké opylovací činnosti včelstev.

## 1.3 Použití mobilních telefonů včelaři

Velká většina včelařů vykonává svou činnost jako hobby na své zahrádce nebo chatě ve svém volném čase. Jako u běžné populace lidí se mobilní telefon stal nedílnou a velmi příjemnou součástí jejich života. Protože se pohybují v terénu, je pro ně mobilní zařízení nezávislé na pevném zdroji energie významným prostředkem k předávání a zpracování nejrůznějších dat.

Má-li být nějaká činnost koníčkem, je lepší myslet na příjemné věci a vše co je nutné si pamatovat, je výhodnější si zaznamenat, aby se na ně nezapomnělo. Kdo dnes použije tužku a notes, když má k dispozici mobilní telefon.

Tato práce se zaměřuje na požadavek našich včelařů na vytvoření aplikace pro správu včelích úlů. Při rozvíjení aplikace je nutné brát v úvahu i věk a zdatnosti koncových uživatelů. Aplikace tedy musí být snadno ovladatelná (velká tlačítka, jednoduchost, ovladatelnost) a vhodná pro česky mluvícího uživatele.

## 1.4 Společnost Android

Společnost Android inc. byla založena roku 2003 čtveřicí Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears a Chris White. Tento začínající startup odkoupil roku 2005 společnost Google inc. jako velký příslib do budoucnosti, což se později ukázalo jako geniální tah. Roku 2007 Google získal několik patentů týkajících se mobilních zařízení a nechal vzniknout seskupení výrobců mobilních zařízení pod názvem Open Headset Alliance (OHA). Mezi členy tohoto konsorcia patří mimo Googlu také Intel, Samsung, HTC, LG, NVIDIA, Qualcomm, Sony, T-mobile, eBay a další, v konečném součtu 84 společností z celého světa. Tento krok definitivně odstartoval velké plány Googlu na trhu mobilních zařízení. Všechno vyvrcholilo následující rok 2008, uvedením prvního komerčního zařízení s operačním systémem Android na trh firmou HTC s označením HTC Dream. Zanedlouho po uvedení přišla i první plnohodnotná verze Android software development kitu (SDK), nástroje pro vývoj, testování a opravování chyb Android aplikací. SDK je volně dostupný pro vývojářské účely a je s příchodem nových verzí Androidu průběžně aktualizovaný (nejnovější verze je 6.0). Nyní je Android dominantní značkou na světových trzích s podílem nad 80%.

## 2 ANALÝZA VČELAŘSKÉ PROBLEMATIKY

### 2.1 Včelstvo a jeho činnost

Ve vrcholném období rozvoje tvoří včelstvo jedna matka, 300-600 trubců, 50 000-60 000 dělnic, vajíčka a plod, zásoby medu a pylu a včelí dílo z vosku (plodové a medné pláсты).

Dobře přezimované včelstvo by mělo tvořit nejméně 15 000 včel [2].

Počítá se, že 10 000 včel má průměrnou hmotnost 1 kg, dobrý roj má tedy hmotnost 1,5-2 kg. Matka je nejcennějším členem každého včelstva. Je to oplozená samička (oplozená trubci), která intenzivním kladením až 1 500 vajíček denně zajišťuje rychlou obnovu trubců a dělnic. V kusadlové žláze tvoří feromon, který koluje v potravě, potlačuje rojovou náladu včel a zakládání matečnicků, je součástí vůně včelstva, je základem soudržnosti včelstva a dělby práce v něm. Chovné matky jsou cílevědomě odchované umělým zásahem chovatele nebo zakoupené z plemenných chovů.

Dělnice se dožívají na jaře a v létě, kdy je včelstvo v plné činnosti 6-8 týdnů, v zimním období 7-9 měsíců. V letním období se ve včelstvu vyskytuje menší počet dlouhověkých včel, které žijí rovněž několik měsíců a pomáhají překonat období chladu.

Trubci jsou včelí samci, jejich jediným posláním je osemenit mladé matky.

Hlavním produktem je med. Včely zpracovávají nektar z květů pomocí enzymu invertázy a tím dochází k chemickému štěpení cukrů a sacharózy na jednoduché cukry, fruktózu a glukózu. Zároveň vodnatý nektar na jazyku typickým způsobem odpařují a zahušťují. Zralý med s obsahem vody kolem 20 % je nakonec zapečetěn voskovým víčkem. Biochemické pochody zrání pokračují ještě delší dobu i v zavíčkovaných buňkách.

Zásoby medu slouží včelám jako potrava v době nedostatku nebo v zimním období. Člověk odebírá včelám zásoby medu a nahrazuje je vhodnou náhradní potravou, cukerným sirupem, který včely zpracovávají obdobně jako nektar a medovici.

Dalšími produkty jsou včelí vosk, propolis, pyl, mateří kašička a včelí jed.

### 2.2 Činnost chovatele, jako cílového uživatele aplikace

Chovatel své činnosti začleňuje do jednotlivých fází včelařského roku. Chov včel je velmi ovlivněn počasím. Proto nelze stanovit postup prací vázaných na termíny. Vše si řídí příroda, v tomto případě dvojnásobně. Celý přírodní cyklus událostí proběhne, ale chovatel se musí velmi citlivě přizpůsobit včelstvu a všechny své činnosti pro dané časové období správně načasovat.

Tab. 1. Znázornění včelařského roku [5].

Období	Jaro	Léto	Podletí
Fáze chovu	Růst včelstva	Vedení včelstva	Příprava na zimu
Zásahy chovatele	Jarní prohlídka, rušení/spojování včelstva, odebrání vzorku dna pro rozbor	Protirojová opatření, odebírání a prodej medu	Krmení včelstva, prohlídka úlů, rušení včelstva, dezinfekce úlů

### 2.2.1 Jarní prohlídky úlů

Po zimním období s nástupem teplot 10 stupňů Celsia a více včely začínají vylétat z úlů. Nejpozději do 10. - 20. března je nutné provést důsledné prohlídky úlů a vyhodnocení stavu včelstev. Glycidové zásoby by neměly klesnout pod 5-6 kg [3], jinak je nutné dokrmování. Zásahy mohou vést k posilování záložními včelstvy nebo až k likvidaci slabých včelstev, ale hlavně k vytvoření pro včely co nejlepších podmínek včetně jejich přeléčení. Cílem je dále ošetřovat jen silná včelstva schopná se rozvíjet.

U jednotlivých včelstev je nezbytné si dělat poznámky o stavu včelstva a provedených opatřeních. Včelař musí také plnit nařízení státní veterinární správy, vyplnit a odevzdat cestou základní organizace vyplněný formulář a vzorek k vyšetření spadu na úlové dno.

### 2.2.2 Sklizeň včelích produktů

Nejvýznamnějším a pro menší chovatele mnohdy jediným produktem je med. Odebraný vosk se odevzdává jako částečná protihodnota k zakoupeným mezistěnám. Další produkty jako propolis, mateří kašička, pyl a jed jsou vhodné pro velkochovatele, kteří je dokáží finančně zhodnotit.

Odebírání medu včelám se provádí 2 až 3 krát v době největší snůšky. Nikdy se neodebírá všechn, technicky je to neproveditelné a část poslední snůšky se nechává k posílení včelstva v pozdním létě, kdy snůška již není tak vydatná.

### 2.2.3 Krmení včelstev

Přírodním procesem vytváří včely med pro sebe a ne pro chovatele, který jim med odebírá. Tím by jim vznikl nedostatek medu v období, kdy příroda neposkytuje dostatek nektaru. Násilný odběr medu chovatel kompenzuje dokrmováním v pozdních letních měsících

řepným cukrem (sacharózou) rozpuštěným ve vodě v poměru 3:2. Tento roztok podává včelám v různých napájecích systémech.

#### 2.2.4 Podletní prohlídky úlů

Každá chovná sezóna se na stavu včelstva nějakým způsobem podepíše. Podletní prohlídka a záznamy v úlovem výkazu mnohé napoví. Posledním řešením může být až podletní zrušení včelstva. Včelař provede nezbytné úkony k omezení kladení vajec. Sníží se počet včel v úlu. Provede se dezinfekce úlu. Postupně jak klesá venkovní teplota, včelstvo se připravuje na přezimování.

Optimální sílu zazimovaných včelstev si musí včelař stanovit v závislosti na podmínkách stanoviště a svých možnostech. Hmotnost zazimovaných včelstev by měla být 1,5-2,0 kg, glycidové zásoby do konce srpna příp. začátku září by měly být upraveny na 15-20 kg [3]. V této fázi chovné sezóny si chovatel sám nejvíce ocení vedení všech záznamů, na základě kterých si vyhodnotí vlastní úspěch či neúspěch svého chovu.

#### 2.2.5 Péče o zdraví včel

Součástí každé prohlídky úlu je kontrola zdravotního stavu [5], ne jen již u zmíněné jarní prohlídky. Během sezóny se používají prostředky zabraňující rozmnožení roztočů, ale v únosné míře.

Nejrozšířenější nakažlivé nemoci:

- virové nákazy (virová nákaza včelího plodu, virová paralýza včel),
- bakteriální nákazy (hniloba včelího plodu, mor včelího plodu),
- houbová onemocnění (zvápenatění včelího plodu, zkamenění včelího plodu),
- invazní nemoci (varroáza včel, roztočiková nákaza včel, měňavková nákaza ...),
- nemoci a vady matek (ucpávání vejcovodů, neplodnost ...).

Pro využití v aplikaci pro mobilní telefony je vhodné se zaměřit na ty nemoci, které podléhají kontrolním mechanismům a vyžadují pravidelná hlášení. Výhodné je pro včelaře možnost operativně a poměrně snadno sledovat nařízení Státní veterinární správy a vyhnout se případným postihům.

### 2.3 Ekonomické ukazatele

Malochovatel chovající 1 až 10 včelstev pracuje ve zjednodušené podobě za následujících podmínek:

- výnos jednoho včelstva 15 kg medu,
- spotřeba cukru 22 kg (cena 10 Kč/kg),
- cena medu 140 Kč (květový), 150 Kč (lesní),
- dotace na chov 180 Kč,
- prodej 80 % produkce,
- odměna chovateli 0 Kč,
- opravy, obnova zařízení, léky 0 Kč,
- mezistěny (částečně hrazeno vyrobeným voskem),
- jiné produkty 0 Kč.

Vyčíslením dojdeme k částce 1700 Kč z jednoho včelstva za rok. Zdanění včelařství se řídí zákonem č.586/1992 Sb. o daních z příjmů. Podklady pro vyčíslení byly získány ze statistických údajů z chovů za rok 2015.

### 2.4 Legislativa spojená s chovem včel

V České republice je včela zařazena mezi hospodářská zvířata. Jako obor včelařství patří do kompetence Ministerstva zemědělství ČR. Český svaz včelařů je na základě zákona č.83/90 Sb. zaregistrován jako občanské sdružení, jehož hlavním cílem je vytvářet podmínky pro rozvoj včelařství a svých členů. ČSV byl rozhodnutím Ministerstva zemědělství ČR jmenován uznaným chovatelským sdružením pro chov včely kraňské. Z tohoto pohledu se na chov včel vztahují příslušné obecně závazné právní předpisy [1], [2].

### 2.5 Charakteristika cílového uživatele

Z rozdělení chovatelů na malochovatele a velkochovatele se dají vyvodit s použitím statistických údajů vydaných ČSV za rok 2015 určité závěry. Velkochovatelé pracují s více než 150 včelstvy, v ČR jich je 107. Náplň jejich práce se neliší od malochovatele, ovšem v kvantitativních ukazatelích, naprosto špičkovým zařízením a chovatelským vybavením, používanou plemenitbou, propracovanými mechanismy prodeje produktů a jinými činnostmi si přiznejme, že se jedná o práci mnohem náročnější.

Začneme se zabývat činností malochovatelů a z nich si vybereme skupinu chovající 1 až 10 včelstev. Tato skupina je nejpočetnější, zahrnuje 68,1 % členské základny. Předpokladem je vytvoření aplikace, která je v další fázi vývoje rozšiřitelná na neomezený počet včelstev a použitelná i pro velkochovatele.

Předpokládáme, že nelze vytvořit univerzální a dokonalý systém pro každého. Cílem je vytvořit systém jednoduchý, snadno použitelný, usnadňující a zjednodušující práci. Systém musí navazovat na různé činnosti spojené s chovatelskou praxí, modifikovatelný, kompatibilní s již zavedenými činnostmi chovatele a v neposlední řadě také cenově dostupný pro všechny chovatele.

## **2.6 Specifikace cílů pro vedení úlového deníku**

Předem zamítneme činnosti, které vykonávají sice všichni chovatelé, ale každý jinak a neexistuje shoda. Přece jenom se u chovatelů s 1 až 10 včelstvy jedná především o koníčka, zálibu. Jinými slovy, žádný včelař nebude pracovat podle předem stanoveného algoritmu kdy, co a jak má dělat. Mnozí dělají jen nejnutnější práce a mnohdy jsou v časové tísní, i když vše vykonávají velmi rádi. Vyřadíme ze své aplikace např. vedení databáze včelařského inventáře, neboť mezi chovateli není o tuto aplikaci zájem. Definujeme si činnosti, které jsou z pohledu využití informačních technologií pro práci chovatelů včel výhodné.

### **2.6.1 Vedení evidence úlových záznamů**

Pro každý úl se vede samostatná evidence, kde jsou zaznamenány záznamy o zimování, rozvoji včelstva, prohlídkách, výtěžku medu/vosku a dokrmování. Záznamy jsou zpracovány ve formě tabulek. Výsledky jednotlivých úlů se následně zpracují do přehledu výkonu včelstev ve formě jedné tabulky.

### **2.6.2 Správa prodeje včelích produktů**

Hlavním produktem je med. Praktičtí včelaři získávají přibližně jedno druhové medy pouze z tak vydatné snůšky, kterou u nás poskytuje řepka, akát, maliník, jetele, lípa, slunečnice a medovice. Je tomu tak proto, že včelař vytáčí med až po určité době a zároveň je malá pravděpodobnost, že by v této době poskytoval snůšku jen jeden rostlinný druh. Vede se proto jen evidence medu květového a lesního.

Dalšími produkty jsou včelí vosk, propolis, mateří kašička, matky a oddělky. Tyto produkty jsou významné pro větší chovatele.

### 2.6.3 Vytváření důležitých formulářů

Zde jsou zahrnuty formuláře pro vedení úlových výkazů, léčení včelstev a statistických údajů. Tyto záznamy slouží pro vypracování statistických přehledů v rámci celého ČSV.

### 2.6.4 Zdraví včel

Péče o zdraví včel je natolik důležitá součástí chovatelské praxe, že si vyžaduje zvláštní pozornost. Neplnění pokynů Státní veterinární správy (SVS) je spojené s finančními postihy, jejichž výše přesahuje ekonomické možnosti chovatelů.

Zvýšená pozornost je věnována:

- moru včelího plodu,
- varroáze,
- metodologickým pokynům SVS.

### 2.6.5 Odkazy

Pro zajištění všech cílů je potřeba spousta informací, které je obtížné si pamatovat a je vhodné si je uložit:

- vyhledávání v katastrální mapě,
- odkazy na genetiku a plemenné chovy,
- ČSV (články, semináře, zprávy),
- SVS,
- server počasí.

### 3 EXISTUJÍCÍ SOFTWARE

Existuje několik softwarů zabývajících se problematikou pro chovatele. Většinou jsou určeny pro práci s osobním počítačem na bázi operačního systému Microsoft Windows. Ale objevily se již řešení (duben 2016), určené pro aplikaci s použitím mobilního telefonu. Grafické zpracování jednotlivých řešení odpovídá době jejich vývoji, který trval někdy až několik let.

#### 3.1 Operační systémy pro chytré telefony

Chytré telefony (z angl. Smartphone) využívají pokročilý mobilní operační systém a aplikační rozhraní, které umožňuje instalaci a úpravy programů. Nejrozšířenější operační systémy jsou Android, iOS, Windows Phone, BlackBerry OS ...

Podíl prodeje těchto telefonů na světových trzích již od roku 2013 převyšuje prodeje klasických telefonů.

*Tab. 2. Nejprodávanější mobilní platformy v roce 2015 podle Gartner.*

Operační systém	podíl na trhu v %
Android	84,68
iOS	13,05
Windows Phone	1,66
BlackBerry	0,27
Ostatní	0,32

V roce 2015 bylo na světové trhy dodáno 1,43 miliardy smartphonů.

*Tab. 3. Výsledky prodeje 2015 podle Strategy Analytics.*

Výrobce	podíl na trhu v %
Samsung	22,7
Apple	16,2
Huawei	7,4
Lenovo	5,2
Xiomi	4,9
Ostatní	43,6

### 3.1.1 Android

Otevřený operační systém Android vyvíjí společnost Handset Alliance. Oblíbenost u uživatelů se odvíjí od progresivního vývoje a nižších nákladů na vývoj i distribuci. Monolitické jádro Linux bylo navrženo pro běh na různém hardwaru. Systém se dělí na pět základních vrstev zajišťujících funkčnost. Tento OS poskytuje efektivní nástroje pro vývojáře nových aplikací. Je přístupný pro aplikace od třetích stran s podporou Android Marketu. OS Android používají ve svých smartphonech a tabletech nejúspěšnější značky (Samsung, Huawei, Lenovo, Xiami...). Nejrozšířenější jsou nyní verze 4.4, 5.0, 5.1, aktuální 6.0. Úpravy aplikací lze provádět s podporou Google Play.

### 3.1.2 iOS

Operační systém vytvořený společností Apple Inc. Je používán pro mobilní zařízení této firmy, jako jsou iPhone, iPad, iPod. Aktuální verze 9.3 je využívána zařízeními iPhone 4S, iPhone 5S, iPhone 6 Plus, iPad mini 3 ...

Jedná se o odlehčenou verzi operačního systému Mac OS X, používaného v počítačích společností Apple. Neobsahuje tedy veškerou funkcionalitu OS X, ale přidává podporu dotykového ovládání. Je postaven na hybridním jádře (XNU). Systém se dělí na čtyři základní vrstvy, které zajišťují základní funkčnost. Systém umožňuje instalaci aplikací třetích stran s podporou AppStore (Apple). Každá aplikace pracuje ve striktně oddělené části paměti, což má význam při napadení viry.

### 3.1.3 Windows Phone

Operační systém firmy Microsoft. Je nástupcem systému Microsoft Mobile. Současné systémy Microsoft Phone 7 a Microsoft Phone 8 nejsou vzájemně kompatibilní, neboť interně obsahují jiné platformy.

Microsoft Phone 7 monolitické jádro (Windows CE).

Microsoft Phone 8 hybridní jádro (Windows NT).

Poslední verze je Microsoft Phone 10. Systémy poskytují možnost instalace aplikací třetích stran (Windows Store). Proprietární softwary Windows pro mobilní aplikace jsou úspěšně využívány v chytrých telefonech Nokia (po ukončení podpory platformy Symbian v r. 2012).

### 3.1.4 BlackBerry

Operační systém vyvinutý firmou Research In Motion (RIM), dnes BlackBerry pro využití ve vlastních smartphonech BlackBerry. Tento systém s uzavřeným kódem nelze volně upravovat a distribuovat (open software používá stejný právní základ). Je postaven na jádru QNX, současná verze BlackBerry OS 10. Úpravy tohoto systému pro vlastní aplikace je možné provádět s využitím podpory proprietární BlackBerry API.

## 3.2 Operační systémy pro tablety

Tablety poskytují další možnost využití aplikace pro mobilní zařízení. Google Android tablety vybavené operačním systémem Android poskytují vyladěné prostředí pro stovky až tisíce aplikací pro různé použití. Mezi nejprodávanější tablety s OS Android patří Samsung Galaxy Tab., dále přístroje Lenovo Yoga Tablet a přístroje značek ASUS a Acer.

Přístroje s OS Android 4.4, Android 5.0, Android 5.1 jsou dostupné za ceny kolem 5 000Kč (tedy také pro včelaře).

Růst trhu s tablety se od roku 2013 v podstatě zastavil. Zásadní pro vývoj trhu s tablety je zvyšující se konkurence dalších zařízení, především smartphonů, u nichž se zvětšují displeje a snižuje se hmotnost. Proto dnes mnoho uživatelů upřednostní koupi chytrého telefonu před tabletem. Dále se projevuje klesající zájem o tablety iPad od Applu s vlastním iOS systémem.

Apple však stále zaujímal v roce 2015 vedoucí postavení na trhu s tablety s podílem 25%, následován Samsungem se 17% a Lenovem s 6%.

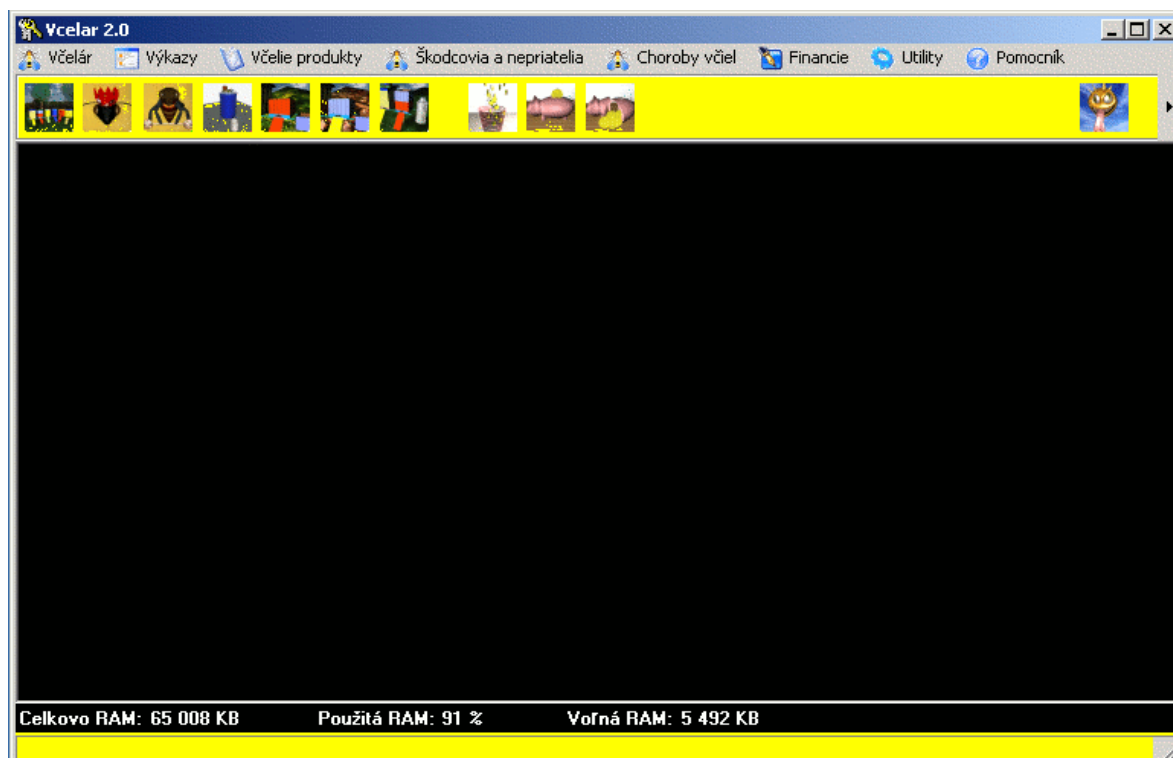
## 3.3 Známé aplikace pro chovatele a včelaře

### 3.3.1 Azazel Chovatel

Autorem této české verze je Miroslav Azazel a je to verze obecně určená pro chovatele. Užívá Operační systém Windows 95/98/ME/2000/XP. Velikost souboru je 868,0 kB. Poslední aktualizace 6. 5. 2007. Tento program poskytuje přehled o tom, jak se vyvíjí chovatelská činnost, musí se jen zadat konkrétní zvíře či druh. Počet druhů není omezen. Je možné evidovat záznamy o nákupu a prodeji, nechybí zobrazení statistik o celkových příjmech a výdajích a nechybí databáze kontaktů. Určená je pro práci s PC. Domovská stránka [www.home.karneval.cz](http://www.home.karneval.cz).

### 3.3.2 Včelár 2.0

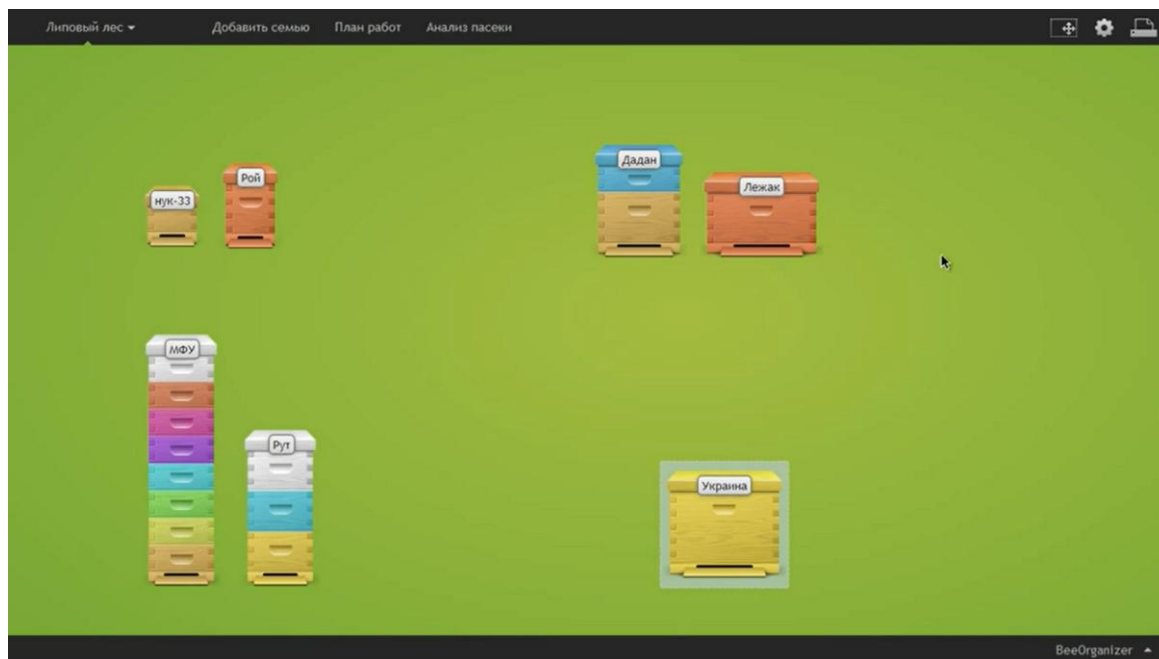
Slovenská verze vypracovaná slovenským chovatelem „frakym“ a aktualizovaná v průběhu let 2003-2007. Verze je ve slovenštině. Je zaměřena na administrační činnost jako vedení úlových výkazů a kontroly úlů, prodej produktů, ale je otevřená k doplňování aktuálních článků, informací o zdraví včel atd. Grafické zpracování odpovídá době vývoje aplikace. Je určena pro práci s PC. Placená verze je dostupná na [www.vcelarlet.net.sk](http://www.vcelarlet.net.sk).



Obr. 1. Ukázka z programu Včelár 2.0.

### 3.3.3 Bee Organizer

Vedení včelařských záznamů vypracované ruskými programátory. Program je v mnoha jazycích i českém. Program umožňuje i grafické výstupy. Na základě shromážděných informací o zimování, medobraní, rozvoji včelstva a prodělaných nemocech umí doporučit vhodné matky i další plemenitbu. Další předností je, že program záznamy automaticky sleduje a pokud z dostupných informací vyhodnotí nějaký problém, umístí na úl varovný piktogram, takže včelař je informován, že něco není v pořádku. Je možné provést srovnání u jednoho úlu napříč časem a tak vyhodnotit, v jakém stavu se včelstvo nacházelo v ten samý den vloni či předloni. Obsluhovat tento program není obtížné, ale časově náročné.



Obr. 2. Ukázka z programu bee organizer.

### 3.3.4 Beeper

Cílem bakalářské práce Ondřeje Mandíka bylo vypracování aplikace pro mobilní telefon. V letech 2010 až 2013 byl autor vyzýván ke zveřejnění softwaru při diskuzích na včelařském fóru. Nicméně bakalářská práce k dispozici je. Obsahem je algoritmicizace práce včelaře s využitím mobilního telefonu přímo při práci včelaře a zaznamenávání dat. Konečný cíl nebyl úplně naplněn pro nezájem včelařů o výstupy - vedení administrace chovu a plánování akcí nebo administrace včelařského inventáře. Práce se s největší pravděpodobností dále nevyvíjela.

### 3.3.5 Hive Tracks

Software od Jamese a Marka Hensona bez české verze. Program je dostupný přes webový prohlížeč, tedy je nezávislý na platformě a operačním systému. Verze programu pro chytré telefony a tablety je v přípravě. Včelař si může zatím jen vytisknout prázdné formuláře pro jednotlivé úly a zapsat do nich poznámky na stanovišti a doma přepsat do systému.

Logged in as milos.vondruska@seznam.cz

Global Map My Map Blog by Kim Flottum

My Account My Yards Bee Culture THE MAGAZINE OF AMERICA

My Harvest Mobile To-Do list Log Out

Like Share Help Donate!

My Yards > Veletzni History Weather Photos/Videos Hives Yard Information

**Veletzni (2 active hives)** SAVE! Reports Tools View

Hive ID	Description	Sort Order	Hives/Queens	Most Recent Inspection	Photos
<a href="#">Hive# 1 (Červený)</a>	Produkční včelstvo, Singer od Strnada	0		Strength: 75% Inspected: 20.7.2013	<input type="checkbox"/>
<a href="#">Hive# 2 (Žlutý)</a>	Produkční včelstvo, matka měněna 2013 z důvodu úhynu.	0		Strength: 39% Inspected: 24.7.2013	<input type="checkbox"/>

Copyright © Blowing Rock Software 2013

Obr. 3. Ukázka z programu Hive Tracks.

### 3.3.6 Beetight

Matthew Kane vyvinul software pro včelaření a online záznamy, zahrnuje mobilní prohlídky úlů s aplikací pro iPhone i Android.

Placená anglická i česká verze jsou na [www.beetight.com](http://www.beetight.com).

Pokud je mobil či tablet mimo síť, tak se záznamy uloží lokálně a přenesou na síťový server, jakmile se zařízení opět připojí k síti. Program pomocí předdefinovaných tabulek umožňuje zaznamenávat mezerovitost plodu a povahu včel na šestibodové stupnici. Je možné zaznamenávat veškerá léčení, záznamy o krmení, množství odebraného medu, hlavní zdroje nektaru, sjednocování včelstev i výměně matek.



Obr. 4. Ukázka z programu beetight.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 4 PLATFORMA ANDROID

### 4.1 Architektura

Architektura operačního systému Android se stává z pěti vrstev: linuxové jádro, knihovny, aplikační rámec, běhové prostředí a aplikace. Každá vrstva je tvořena skupinou dílčích programů, které společně tvoří operační systém.

#### 4.1.1 Linuxové jádro

Tvoří nejnižší abstraktní vrstvu mezi hardwarem a zbytkem softwaru ve vyšších vrstvách. Jádro mobilního operačního systému je postaveno na Linuxu verze 2.6. Využívá celé řady vlastností linuxové platformy, např. správu sítí, podporu správy paměti, správu procesů nebo zabudované ovladače. Naopak systém Android nepodporuje nativní grafické uživatelské rozhraní X Window System a ani úplnou sadu GNU knihoven. Velkou výhodou Linuxového jádra je ovšem snadná sestavitelnost na různých zařízeních a tím zabezpečení přenositelnosti.

#### 4.1.2 Knihovny

Další vrstvu představují knihovny napsané v jazyce C/C++, které využívají různých komponent systému. Knihovní funkce jsou vývojářům poskytnuty prostřednictvím aplikačního rámce. Knihovny podporují, např. vestavěné linuxové zařízení, přehrávání a záznam video/audio/grafických formátů, 2D grafický engine, 3D akceleraci, optimalizovaný 3D rasterizér a relační databáze.

#### 4.1.3 Běhové prostředí

Tato vrstva je tvořena virtuálním strojem označovaným jako Dalvik, který byl vyvíjen speciálně pro platformu Android, namísto původního Java Virtual Machine (JVM). Jedná se o registrově orientovanou architekturu využívající základních vlastností linuxového jádra. Dalvik byl vytvořen nejen kvůli licenčním podmínkám (JVM není volně šířitelný), ale také z důvodu optimalizace pro mobilní zařízení (např. úspora energie). Překlad aplikace probíhá zkompileváním zdrojového kódu v jazyce Java do Java byte kódu, který je pomocí Dalvik kompilátoru převeden do Dalvik byte kódu a následně spuštěn na Dalvik Virtual Machine (DVM) ve vlastním procesu s vlastní instancí DVM. S příchodem verze Androidu 4.4 dochází ke značnému vylepšení způsobu překladu kódu. Ahead-of-time

kompilace umožňuje výrazné zrychlení aplikací a snižuje i energetické nároky samotných aplikací. Ke zpomalení dochází pouze u instalace z důvodu její optimalizace.

#### 4.1.4 Aplikační vrstva

Nejdůležitější vrstva z pohledu vývojáře, která poskytuje přístup k velkému počtu služeb použitelných přímo v aplikaci. Mezi nejdůležitější prvky patří především: prvky *View* (seznamy, textové pole, tlačítka...), *Content providers* (přístup k datům ostatních aplikací), *Resource manager* (přístup k „neprogramovým“ zdrojům), *Notification manager* (stavový řádek), *Activity manager* (řídí životní cyklus aplikací).

#### 4.1.5 Aplikace

Nejvyšší vrstva poskytuje uživateli přístup k jednotlivým aplikacím. Aplikace můžeme rozdělit na: standartní (SMS, Email, kalendář, webový prohlížeč ...), přeinstalované od výrobce mobilního operátora nebo uživatelem stáhnuté z Google Play [6].



Obr. 5. Architektura Android [6].

## 4.2 Vývojové prostředí

K vývoji Android aplikací je možné použít různé vývojové prostředí (IDE, z anglického Integrated development environment), jako: Eclipse, Netbeans nebo Android Studio. Právě Android Studio, které bylo navrženo firmou JetBrains speciálně pro vývoj Android aplikací, bylo zvoleno pro tvorbu výsledné aplikace v této práci. Samotné prostředí je postaveno nad veřejnou verzí prostředí IntelliJ IDEA, od kterého přebírá všechny usnadnění pro práci s kódem (navigace, našeptávání, refaktoring, analýza ...), ve kterých platforma IDEA vyniká. Android studio je rozšířeno o další nástroje oproti původnímu prostředí IntelliJ jako:

- nový buildovací nástroj Gradle,
- šablony pro snadnější tvorbu aplikace,
- layout editor,
- tzv. Lint pro zachycení možných problémů s kompatibilitou, výkonem nebo použitelností,
- a mnoho dalších.

Instalace Android Studia je daleko jednodušší v porovnání s Eclipse, jelikož stažitelný balíček obsahuje vše co potřebujete k vývoji kromě Java Development Kitu (JDK). Po zakončení instalace a nainstalování potřebných SDK (Software Development Kit) balíčků pomocí SDK manažeru, je prostředí připraveno k vývoji [4].

## 4.3 Souborová struktura

Při vytváření nového projektu se automaticky vytvoří nová adresářová struktura, která obsahuje mnoho defaultních adresářů sloužících pro přehledné ukládání zdrojových kódů. Pro vývojáře jsou důležité následující adresáře/soubory:

- /app/src/main/java/com/example/user/projectName/: zde se nachází všechny Java zdrojové soubory (definice tříd, aktivit, fragmentů apod.),
- /app/src/main/res/: zde jsou uloženy zdroje aplikace (ikony, layouty, řetězce, stylování, barvy ...),
- /app/build.gradle: soubor obsahující definici závislostí pro přeložení a sestavení výsledné aplikace,
- /app/src/main/AndroidManifest.xml: soubor popisující základní charakteristiku aplikace a definuje každou její komponentu.

## 5 CHARAKTERISTIKA VYTVOŘENÉ APLIKACE

### 5.1 Kompatibilita

Jelikož Android přichází stále s novými verzemi operačního systému (SDK), které podporují nové náročnější požadavky uživatelů, je nezbytné určit pro jakou verzi SDK je aplikace vyvíjena. K definici dochází už při vytváření projektu v podobě minimální kompatibilní verze SDK a cílové verze SDK. Toto nastavení je možno změnit v souboru `build.gradle`. Pro výslednou aplikaci byly zvoleny hodnoty:

- minimální SDK 18 (verze android 4.3 Jelly Bean),
- cílová verze SDK 23 (verze android 5.1 Lollipop).

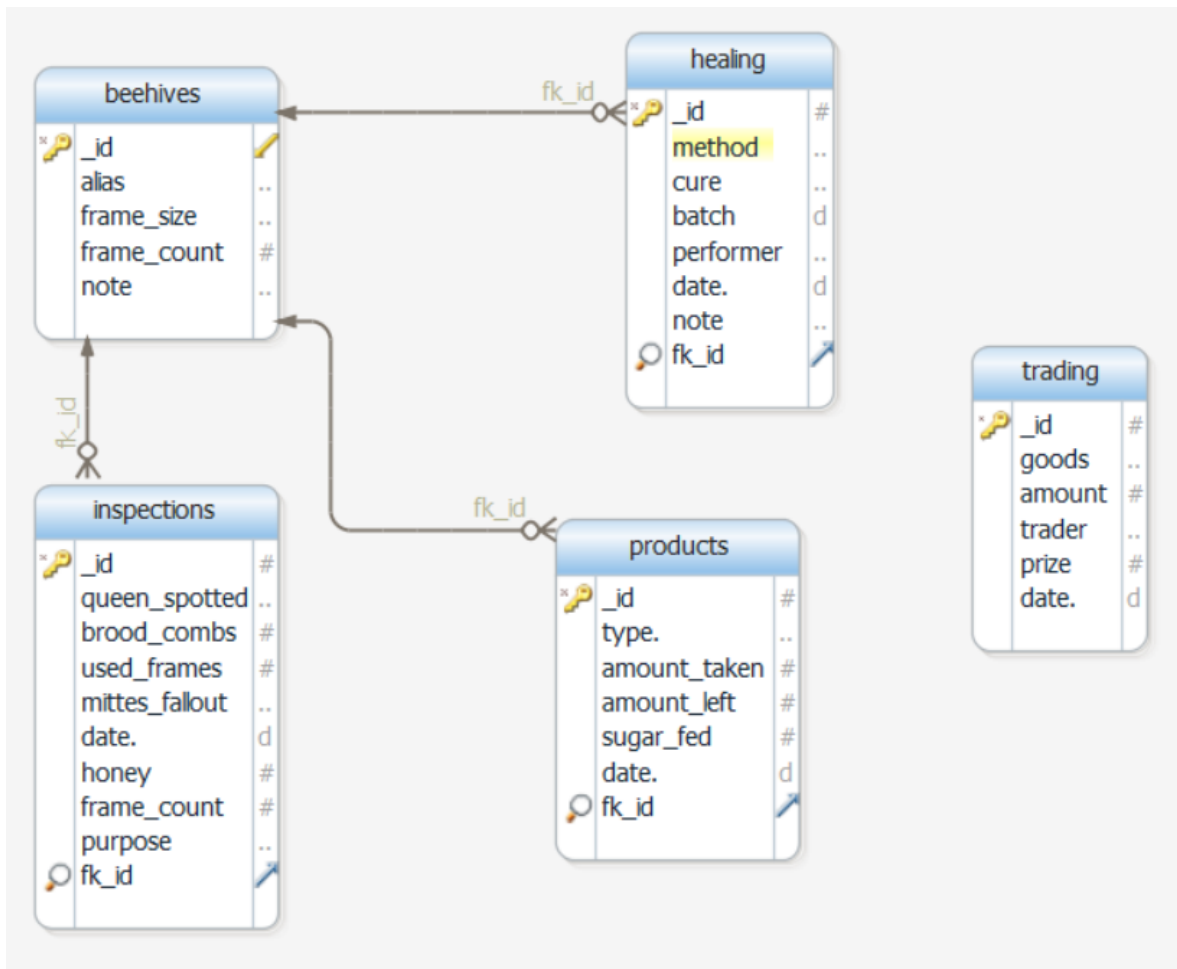
Minimální verze byla zvolena na základě odhadu pokrytí uživatelů (cca. 74%, poskytuje přímo Android studio) a také z důvodu stahování chytrých telefonů s nižší verzí SDK z trhu. Cílová verze je určena podle nejaktuálnější verze, která se instaluje do chytrých telefonů prodávaných na trhu.

### 5.2 Ukládání dat

Jelikož se v aplikaci nakládá s poměrně velkým množstvím dat v podobě záznamů, tak bylo k realizaci datového uložení použito podpory relačních databází SQLite. Vytvořená databáze je přístupná ve všech třídách aplikace pomocí jména, ale nikoliv mimo aplikaci. Doporučená metoda pro tvorbu nové databáze v prostředí Android je vytvoření podtřídy *SQLiteOpenHelper* a přepsání její *onCreate()* metody, ve které je možné vykonat SQLite příkaz pro vytvoření samotné databáze. Pro získání přístupu k datům ke čtení nebo zápis je nutné zavolat metodu *getReadableDatabase()* resp. *getWritableDatabase()*. SQLite dále poskytuje metody *insert()*, *delete()* a *update()* pro modifikaci databázových dat. Pro vykonání SQL příkazu slouží metoda *execSQL()* a dotazy se provádí pomocí metod *query()* a *rawQuery()*.

#### 5.2.1 Realizace SQLite databáze

Databázové uložení bylo vytvořeno ve třídě *MySQLiteHelper* za pomoci výše zmíněné třídy *SQLiteOpenHelper*. Jednotlivé tabulky jsou navrženy na základě požadavků včelařů a doplněny o nezbytné programové komponenty. Operace s jednotlivými tabulkami byly realizovány pomocí tzv. DAO tříd (Data Access Object), které umožňují manipulaci s databázovými řádky.



Obr. 6. Navržená databáze, vytvořeno pomocí DbSchema.

### 5.2.1.1 Vkládání dat

Vložení nového záznamu do databáze lze pomocí volání metody *insert()* nad příslušnou databází. Tato metoda vyžaduje tři parametry: název tabulky, výchozí hodnota a vkládané hodnoty. Vkládané hodnoty jsou předávány funkci v podobě klíč-hodnota (*ContentValues*) objektu, kde klíč odpovídá databázovému sloupci a hodnota je hodnotou sloupce. Není-li nastavena hodnota sloupce, použije se hodnota druhého parametru.

### 5.2.1.2 Čtení dat

Pro čtení dat z databáze se využívá dotazovací metody *query()*, která umožňuje zformulovat plnohodnotný SQL dotaz. Výsledek dotazu je vrácen v podobě *Cursor* objektu. *Cursor* je velmi podobný *ContentValues*, ale práce s ním je poněkud odlišná, protože se jedná o ukazatel na řádek v databázi. Cursorový přístup do databáze umožňuje Androidu efektivně načítat výsledky dotazu bez manipulace s velkým množstvím dat v paměti. Pro pohyb mezi jednotlivými řádky výsledku dotazu slouží metody:

*moveToFirst()*, *moveToNext()*, *moveToPosition()*, *isAfterLast()*, atd. Ke zpřístupnění jednotlivých hodnot sloupců se využívá načítacích metod jako: *getLong(indexSloupce,default)*, *getString(indexSloupce)*, atd., kde *indexSloupce* označuje číslo načítaného sloupce. Po ukončení načítání je nezbytné *Cursor* zavřít metodou *close()*.

### 5.2.1.3 Mazání dat

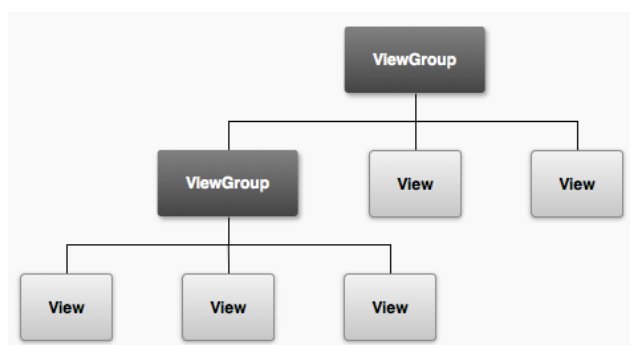
Kvůli ochraně proti tzv. SQL injection (vsunutí kódu přes neoštřený vstup) poskytuje databázový příkaz *delete()* ochranný mechanismus vytváření výběrových kritérií. Výběrová specifikace je rozdělena na část výběrové klauzule (argumenty jsou nahrazeny zástupným znakem „?“) a výběrové argumenty. Zjednodušeně v klauzuli je možno definovat, které sloupce se budou testovat a v argumentech se definuje, vůči jakým hodnotám se budou porovnávat. Takovýto zápis je odolný vůči injekci, jelikož zpracování takového výrazu se liší od typického SQL příkazu.

### 5.2.1.4 Aktualizace dat

Pro úpravu některé hodnoty sloupce v databázi slouží metoda *update()*, která kombinuje syntaxi metod *insert()* a *delete()*. Nová hodnota odpovídajícího sloupce se metodě předává pomocí *ContentValues* (jako tomu je u *insert()*) a výběrové kritérium je obdobou příkazu *delete()*.

## 5.3 Uživatelské rozhraní

Veškeré prvky uživatelského rozhraní v Android aplikacích jsou tvořeny zapomocí *View* a *ViewGroup* objektů. Tyto objekty se zobrazují na obrazovce a slouží k interakci uživatele s aplikací. Jedná se především o textová pole, tlačítka, checkboxy apod. *ViewGroup* objekt zaobaluje jeden nebo více *View/ViewGroup* objektů a definuje jejich rozložení na obrazovce.



Obr. 7. Hierarchie objektů uživatelského rozhraní [6].

Jednotlivé objekty lze vytvářet přímo v Java kódu nebo pomocí layout editoru, ale daleko efektivnějším způsobem je XML (Extensible Markup Language) soubor s návrhem rozhraní. XML umožňuje vytvářet stromovou hierarchii *View/ViewGroup* (nebo jejich potomků) v přehledně strukturovaném textu, podobnému HTML. Názvy jednotlivých objektů odpovídají Android objektům, který reprezentují, takže např. `<TextView>` vytvoří *View* objekt *TextView* a `<LinearLayout>` vytvoří *ViewGroup* objekt *LinearLayout*.

### 5.3.1 View objekty

Mezi nejčastěji používané prvky uživatelského rozhraní můžeme zařadit:

- *TextView*: slouží k zobrazení textu na obrazovce,
- *EditText*: obdoba *TextView* s možností modifikace textu uživatelem,
- *Button*: klasické tlačítko ovládané *onClick* eventem,
- *Spinner*: slouží ke zvolení jedné volby z mnoha pomocí rozbalovací nabídky,
- *Picker*: poskytuje zpravidla zadávání časových údajů (*DatePicker*),
- *RadioButton*: slouží jako volitelné tlačítko v *RadioGroup* layoutu.

### 5.3.2 ViewGroup objekty

- *LinearLayout*: seskupuje všechny potomky v jednom směru (vodorovně nebo svisle),
- *RelativeLayout*: seskupuje potomky v relativních pozicích vůči ostatním nebo vůči otcovskému objektu,
- *ListView*: zobrazuje seznam rolovatelných objektů, načítávání dat zabezpečuje *Adapter* pomocí *Cursor*,
- *GridView*: zobrazuje objekty ve dvourozměrném rolovatelném poli, načítávání dat zabezpečuje *ListAdapter*,
- *RadioGroup*: zobrazuje více *RadioButton*.

#### 5.3.2.1 Atributy objektů

XML umožňuje nastavit vlastní sadu atributů pro každý definovaný objekt. Některé atributy jsou specifické pro určité *View* objekty (např. `textSize` atribut u *TextView*), tyto atributy dědí potomci těchto tříd. Některé atributy lze definovat všem objektům, protože jsou zděděné z kořenové třídy *View*.

Důležité atributy:

- `id`: každému objektu je možné definovat ID pro jeho jednoznačnou identifikaci,
- `layout_width`: definuje šířku objektu (relativně: podle obsahu nebo rodiče, absolutně v jednotkách dp),
- `layout_height`: definuje výšku objektu (relativně, absolutně),
- `paddingLeft/Right/Top/Bottom`: odsazení obsahu objektu ve směru (absolutně),
- `marginLeft/Right/Top/Bottom`: odsazení objektu vůči rodičovskému objektu,
- `onClick`: definuje funkci pro obsluhu kliknutí na objekt,
- `text`: definuje zobrazený text,
- `textSize`: definuje velikost zobrazovaného textu.

Ukázka .xml souboru [P I].

### 5.3.3 Vytvoření uživatelského rozhraní pomocí adaptéru

Pokud se obsah rozhraní mění během používání aplikace, pak je nezbytné pro jeho zobrazení využít *AdapterView*. Podtřídy *AdapterView* využívají *Adapter* k doplnění odpovídajících dat do jeho dispozice (layout). *Adapter* se chová jako prostředník mezi zdrojem dat a *AdapterView*. Běžně se k tomuto účelu využívají *ListView* a *GridView*.

Android podporuje hned několik podtříd *Adapter*, které pomáhají získat různé typy dat a vytvářet tak *AdapterView*. Nejčastěji se používají dva typy: *ArrayAdapter* nebo *SimpleCursorAdapter*. *ArrayAdapter* se používá v případě, že zdrojem dat je pole objektů. Standartně *ArrayAdapter* vytváří pohled voláním metody *toString()* pro každý prvek pole a výsledek zobrazí pomocí *TextView*, který je následně přidán a zobrazen v seznamu *ListView*. Modifikace výsledného vzhledu textu je možná přepsáním metody *toString()* objektu v poli. Pro změnu *View* určené k zobrazení každého prvku pole je nutné přepsat metodu *getView()* třídy *ArrayAdapter*.

Argumenty konstruktoru *ArrayAdapteru* jsou:

- `context` aplikace,
- layout pro zobrazení jednotlivých prvků pole,
- pole prvků.

Jednotlivým prvkům *ListView*, lze rovněž přidělit *onItemClickListener* nebo *onItemLongClickListener* (neboli reakci při dlouhém kliknutí na prvek seznamu).

### 5.3.4 Action bar

*Action bar* je vlastností okna, která je vhodná pro zobrazení polohy v aplikaci uživateli a zároveň může uživateli nabídnout různé funkce pro práci s aplikací. Využívání action baru poskytuje uživateli jednotné rozhraní vrámci celé aplikace, které se snadno přizpůsobí různým nastavení obrazovky. Přidání action baru je velmi snadné, jelikož od API 11 (Android verze 3.0) je action bar součástí všech aktivit, které používají tématiku *Theme.Holo* (nebo jednu z jejich potomků), podpora nižších verzí Androidu je zabezpečena pomocí podpůrné knihovny. Pro odstranění action baru stačí použít tématiku *Theme.Holo.NoActionBar* (nebo jednu z jejich potomků). Téma aktivity se nastavuje v *AndroidManifest.xml*.

Přidávání dalších tlačítek na action bar se provádí v XML souborech umístěných v adresáři */res/menu*. Tlačítka se přidávají použitím objektu *<item/>* u kterého je vhodné specifikovat atributy: *id*, *icon* a *title*, pro snadnou identifikaci a obsluhu tlačítek. Počet tlačítek umístěných na action bar není omezený, nadbytečné tlačítka se schovávají do přetékacího tlačítka na pravé straně (pomocí XML atributů lze definovat prioritu tlačítek pro zobrazení na action baru). Při spuštění aktivity je action bar naplněn tlačítky voláním metody *onCreateOptionsMenu()*. Pro vyhodnocení zmáčknutí jednotlivých tlačítek slouží metoda *onOptionsItemSelected()*. Tato metoda má jediný vstupní parametr, kterým je zmáčknuté tlačítko na action baru. Na základě jeho *id* se poté provádí odpovídající akce. Dalším značným ulehčením navigace v aplikaci je tzv. „Up“ tlačítko. Při povolení tohoto tlačítka jednoduchým příkazem (*actionBar.setDisplayHomeAsUpEnabled(true)*) v metodě *onCreate()*, dosáhneme možnosti navigace na základě hierarchických vztahů mezi aktivitami. Hierarchické vztahy aktivit je nezbytné definovat v *AndroidManifest.xml*.

### 5.3.5 Dialogy

Dialogy jsou malá okna, která se objeví na popředí aktuální aktivity jako reakce na podnět, který si žádá pozornost uživatele. Zpravidla se jedná o potvrzení určitého úkolu vztahujícího se k průběhu aplikaci. Dialogy lze modifikovat pro různé účely od jednoduché volby Ano/Ne až po nastavení jasu obrazovky. Nejčastěji se používaná dialog *AlertDialog*, který je rozšířením třídy *Dialog*. Umožňuje zobrazení nadpisu, textu zprávy a jednoho až tří tlačítek. K vytvoření a nastavení dialogu slouží podtřída *AlertDialog.Builder*.

## 5.4 Aktivita

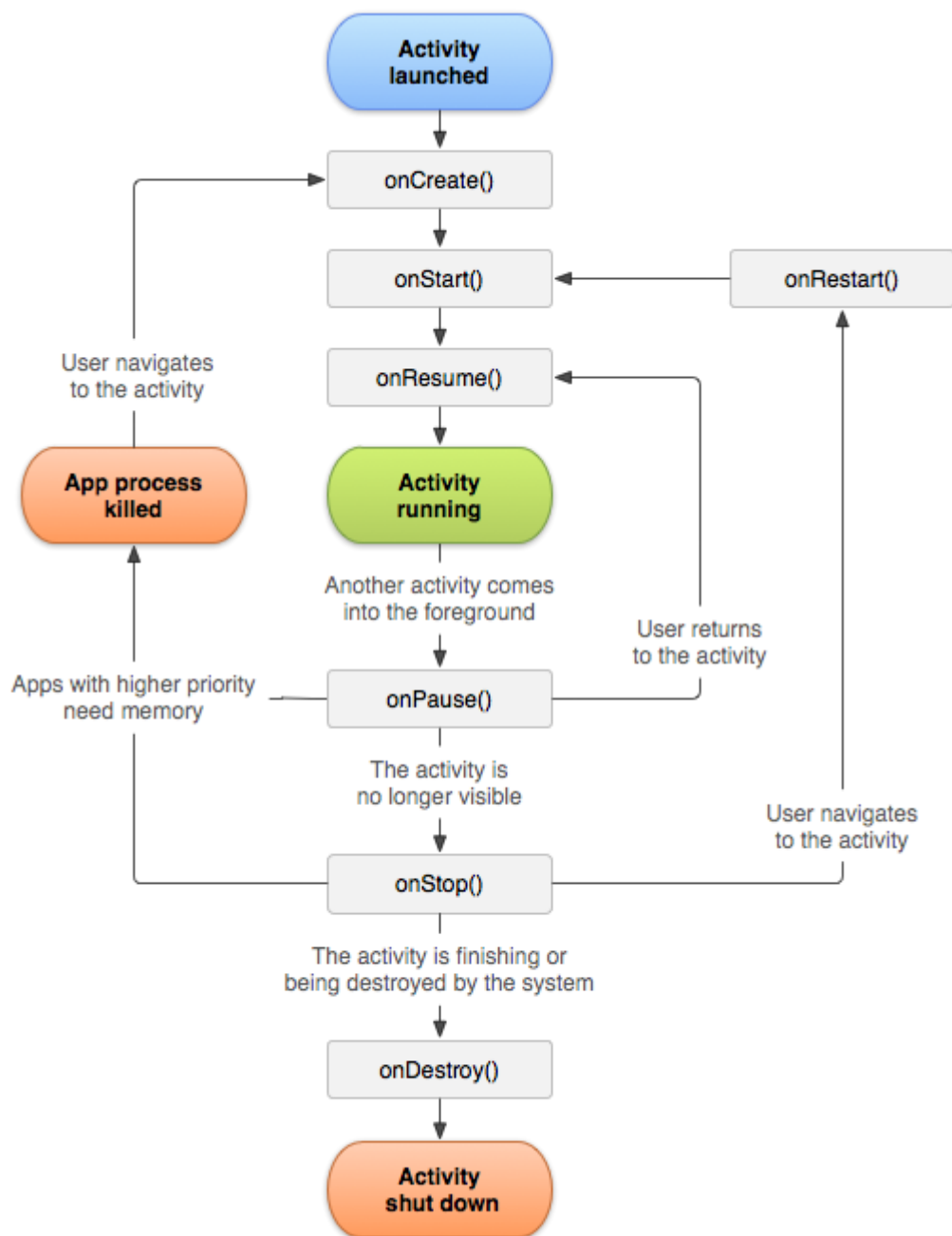
Aktivita jsou základní aplikační komponentou, které slouží zpravidla ke komunikaci aplikace s uživatelem pomocí grafického výstupu na obrazovce. Aplikace jsou většinou tvořeny více aktivitami, které jsou vzájemně volně vázány. Typicky je jedna aktivita označena jako hlavní, to znamená, že je vždy první zobrazenou aktivitou po prvním spuštění aplikace. Každá aktivita může spustit další aktivitu, která je vložena na vrchol zásobníku a aktuální aktivita zůstává pozastavena. Ukončením aktuální aktivity (programově nebo tlačítkem „zpět“) je aktivita odstraněna ze zásobníku a dochází ke znovuspuštění následující aktivity na zásobníku (pokud je prázdný, tak je ukončena aplikace).

### 5.4.1 Vytvoření aktivity

Nová aktivita se vytváří jako potomek třídy *Activity* (nebo některého z její podtřídy-*FragmentActivity*, *ListActivity*, *AppCompatActivity* ...) a definicí její callback funkcí (*onCreate*, *onResume*, *onStop* ...), které jsou implicitně volány systémem při změně stavu aktivity v jejím životním cyklu. V manifest souboru je nutné definovat veškeré aktivity a jejich mateřskou strukturu pro správnou funkci aplikace.

### 5.4.2 Callback metody

- *onCreate*: voláno při vytvoření aktivity, slouží k inicializaci nezbytných komponent aktivity a vytvoření uživatelského rozhraní podle *layout.xml* souboru,
- *onRestart*: voláno při opětovném spuštění aktivity zastavené pomocí *onStop*,
- *onStart*: voláno před zobrazením aktivity uživateli,
- *onResume*: voláno před začátkem komunikace s uživatelem, aktivita se dostává na vrchol zásobníku,
- *onPause*: voláno, když systém chce obnovit jinou aktivitu, slouží k uložení změn v perzistentních údajích, ukončení animací a dalších vypočetně náročných operací,
- *onStop*: voláno, když aktivita již není zobrazitelná uživateli (překrývá ji jiná aktivita nebo se chystá její ukončení),
- *onDestroy*: voláno před definitivním ukončením aktivity.



Obr. 8. Životní cyklus aktivity [6].

### 5.4.3 Spuštění aktivity

Aktivitu lze spustit voláním metody `startActivity()`, jejíž jediným parametrem je záměr (tzv. *intent*). *Intent* nespecifikuje pouze spouštěnou aktivitu nebo typ akce, kterou chceme spustit (systém vybere odpovídající aktivitu), ale také může předávat parametry.

Aktivity mohou i vracet zprávu po svém zastavení/ukončení. Toto chování lze dosáhnout spuštěním aktivity metodou `startActivityForResult()` a přepsáním metody `onActivityResult()`, která je volána při znovuspuštění aktivity.

#### 5.4.4 Ukončení aktivity

Aktivity lze snadno ukončit voláním metody `finish()` nebo `finishActivity()` k ukončení jiné aktivity. Ve většině případů ale není nutné explicitně ukončovat aktivity, protože systém Android spravuje životní cyklus aktivit sám. Volání této metody má význam jen tehdy, když nechceme, aby se uživatel do ukončené aktivity už vracel.

### 5.5 Popis aplikace

Při spuštění aplikace se zobrazí uvítací obrazovka, která po krátké době spustí hlavní aktivitu, sloužící k navigaci v aplikaci pomocí pěti tlačítek.



Obr. 9. Spuštění aplikace.

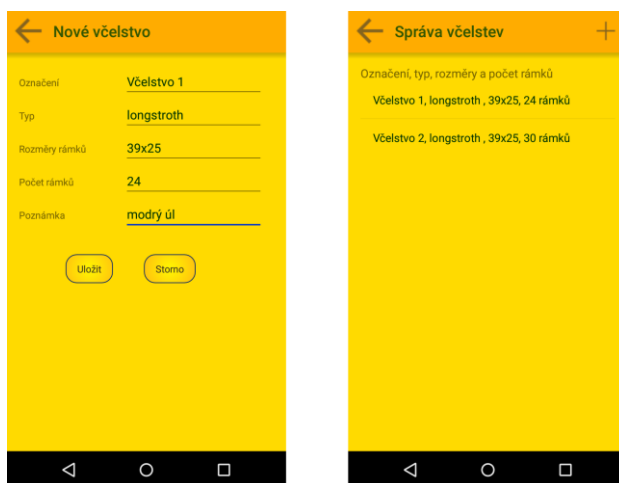
#### 5.5.1 Správa včelstev

Po stisknutí odpovídajícího tlačítka se spustí aktivita, která zobrazuje:

- actionbar s tlačítkem pro přidání nového záznamu a tlačítkem „zpět“,
- záznamy o včelstvech pomocí `ListAdapteru`, který načítá hodnoty z databáze.

Přidání nového včelstva probíhá pomocí nové aktivity spuštěné tlačítkem „+“ z actionbaru. U prvků v seznamu `ListAdapteru` bylo dále nedefinováno chování pro krátké a dlouhé stisknutí. Při krátkém dojde ke spuštění aktivity pro prohlížení a modifikaci záznamů

daného včelstva. Při dlouhém stisknutí se zobrazí dialog pro smazání určeného záznamu o včelstvu.



Obr. 10. Přidání nového včelstva a zobrazení záznamů o včelstvu.

Pro přidání nového včelstva je nezbytné vyplnit zobrazený formulář a následně potvrdit tlačítkem „ULOŽIT“, nebo se vrátit tlačítkem „STORNO“ resp. „zpět“.

#### 5.5.1.1 Zobrazení záznamů

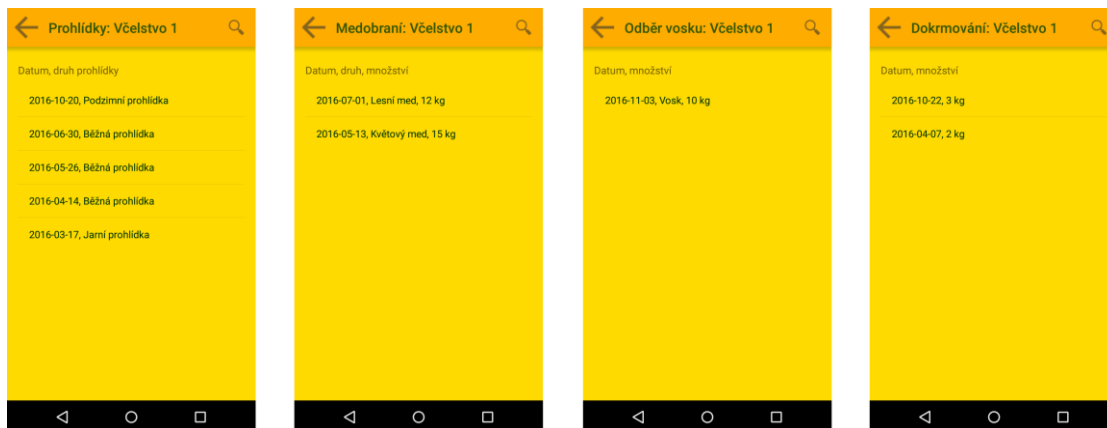
Po spuštění aktivity se na obrazovce zobrazí údaje o včelstvu, sedm tlačítek a actionbar. „ZMĚNIT ÚDAJE“ a „SMAZAT“ realizují operace pro úpravu záznamu o včelstvu, zatímco „PROHLÍDKA“, „MEDOBRANÍ“, „DOKRMOVÁNÍ“ a „ODBĚR VOSKU“ slouží pro přidání příslušných záznamů zapomocí dialogových oken. „KOMPLETNÍ ZÁZNAMY O ZÁSAZÍCH“ pak reprezentuje spuštění aktivity k prohlížení a modifikaci odpovídajících záznamů.



Obr. 11. Zobrazení záznamu a operací určitého včelstva.

### 5.5.1.2 Operace se včelstvem

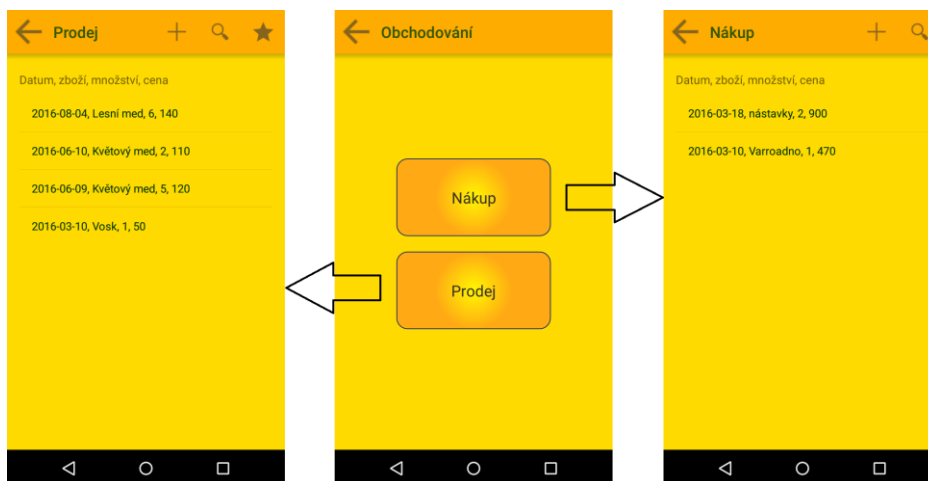
Zobrazování odpovídajících záznamů bylo realizováno obdobně jako v případě včelstev (*ListAdapter*), ale namísto přidávání záznamů je možné filtrovat zobrazené záznamy podle roku jejich provedení pomocí tlačítka na actionbaru.



Obr. 12. Prohlídka, medobraní, odběr vosku, dokrmování.

### 5.5.2 Obchodování

Obchod s produkty a doplňování včelařského inventáře je nezbytnou součástí práce včelaře, proto aplikace podporuje vedení takových záznamů pomocí separátních aktivit.



Obr. 13. Obchodování a odpovídající nákup a prodej

Pro přidání nových záznamů slouží tlačítko „+“, které v dialogu zobrazí odpovídající formulář. U prodeje včelích produktů dochází ke kontrole dostupnosti daného produktu. Na případný nedostatek je uživatel upozorněn varováním. Pro zobrazení dostupných produktů slouží tlačítko „hvězdička“, jenž v dialogu přehledně zobrazí množství jednotlivých produktů.

### 5.5.3 Důležité formuláře

V této sekci bylo vytvořeno sumární zobrazování odpovídajících záznamů pro daný formulář za období jednoho roku.

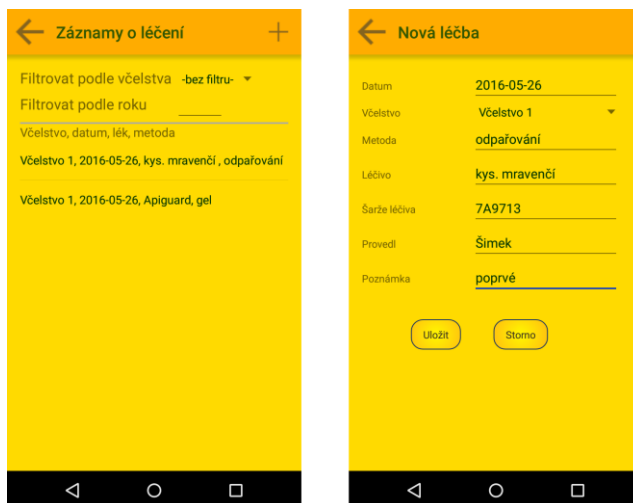


Obr. 14. Zobrazení formulářů, úlový výkaz, záznamy o léčení a statistika.

K navigaci mezi záznamy z jednotlivých let slouží tlačítko „lupa“ na action baru.

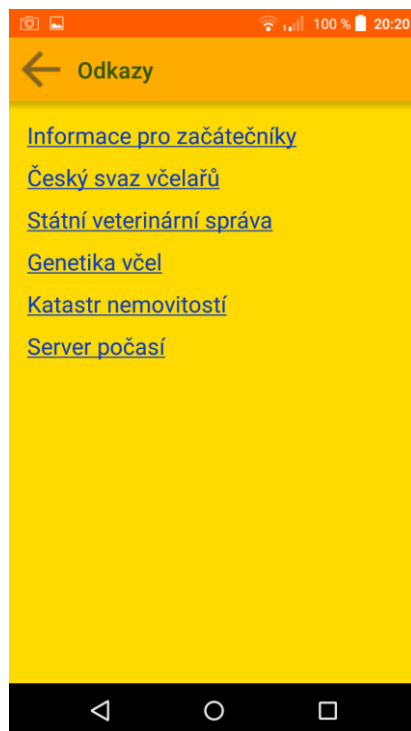
### 5.5.4 Záznamy o léčení

Po spuštění této aktivity dojde nejprve ke kontrole, zda existuje nějaký záznam o včelstvu (bylo by nesmyslné vytvářet záznamy), až poté dojde k zobrazení záznamů opět pomocí *ListAdapteru*. Obrazovka zahrnuje přidávání nových záznamů (tlačítkem „+“) a filtrování podle roku nebo názvu včelstva.



Obr. 15. Záznamy o léčení a vytvoření nové léčby.

### 5.5.5 Odkazy



Obr. 16. *Odkazy.*

Zobrazení informačních a důležitých odkazů, které po stisknutí otevřou odpovídající stránku ve webovém prohlížeči.

## ZÁVĚR

Po analýze včelařské problematiky bylo vybráno pět základních oblastí, ve kterých je výhodné podpořit včelařskou práci pomocí aplikace pro mobilní telefony a tablety se systémem Android:

- vedení evidence úlových záznamů,
- správa prodeje včelích produktů,
- vytváření důležitých formulářů,
- péče o zdraví včel,
- odkazy.

Tato práce se řídila především potřebami včelařů chovajících 1 až 10 včelstev, kteří představují 68 % základny Českého svazu včelařů. Lze konstatovat, že všechny tyto cíle vytýčené, zdůvodněné a popsané v teoretické části jsou zahrnuty v předložené aplikaci. Jedná se o aplikaci otevřenou, kterou lze vhodně rozšiřovat a modifikovat.

Dále lze předpokládat, že práce najde uplatnění také u chovatelů s vyšším počtem chovaných včelstev. Další vhodnou oblastí pro rozšíření aplikace je chov matek a práce s genofondem včely kraňské.

Z vypravovaného ekonomického přehledu vyplývá, že si chovatel včel vytváří volné finanční prostředky na pořízení nového zařízení. Pro používání této aplikace uživatel potřebuje smartphone nebo tablet s OS Android řady 4.4 nebo vyšší.

Vlastní využití práce bylo ověřeno přímo u chovatelů včel:

- Jiří Malota, Tečovice,
- Svatopluk Juráň, Racková,
- Ing. Pavel Konečný, Hostišová.

Z těchto návštěv u chovatelů byla pořízena fotodokumentace, která však není součástí této práce. Chovatelé mají o vypracovanou aplikaci zájem, ale zároveň mají tendenci setrvávat na zavedených stereotypch ve své práci. Při své práci používají mobilní telefony, ale jejich nejrůznější záznamy a práce s těmito mobilními zařízeními nemá zavedený řád. Bude záležet na individuálním přístupu a schopnostech chovatelů využívat nové sofistikované systémy. Z vypracovaného přehledu stávajícího softwaru vyplývá, že se objevují aktuální aplikace pro chytré telefony pro podporu chovatelské práce a je jisté, že se v budoucnu uplatní i ve včelařské praxi.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] VESELÝ, Vladimír. *Včelařství*. Praha: Nakladatelství Brázda, s.r.o., 2007. ISBN 8020903208.
- [2] BIENSFELD, Kaspar a Anna ŠTORKÁNOVÁ. *Včelaření krok za krokem*. Líbačnice: Nakladatelství Víkend, 2012. ISBN 978-80-7433-023-0.
- [3] KAMLER, František a Květoslav ČERMÁK. *Včelaříme nástavkově*. Máslovice: Výzkumný ústav včelařský v Dole, 2014. ISBN 978-80-87196-17-5.
- [4] VÁVRŮ, Jiří a UJBÁNYAI, Miroslav. *Programujeme pro Android*. 2. rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing a.s., 2013. ISBN: 8024788543.
- [5] ŠEFČÍK, Josef. *Začínáme včelařit*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing a.s., 2014. ISBN 978-80-247-4857-3.
- [6] *Android Developers* [online]. California: Google Inc., 2016 [cit. 2016-05-03]. Dostupné z: <http://developer.android.com/index.html>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

ČSV	Český svaz včelařů
SVS	Státní veterinární správa.
JVM	Java Virtual Machine
DVM	Delvik Virtual Machine
IDE	Integrated Development Environment
JDK	Java Development Kit
SDK	Software Development Kit
XML	Extensible Markup Language
DAO	Data Access Object

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

<i>Obr. 1. Ukázka z programu Včelár 2.0.</i>	22
<i>Obr. 2. Ukázka z programu bee organizer.</i>	23
<i>Obr. 3. Ukázka z programu Hive Tracks.</i>	24
<i>Obr. 4. Ukázka z programu beetight.</i>	25
<i>Obr. 5. Architektura Android [6].</i>	28
<i>Obr. 6. Navržená databáze, vytvořeno pomocí DbSchema.</i>	31
<i>Obr. 7. Hierarchie objektů uživatelského rozhraní [6].</i>	32
<i>Obr. 8. Životní cyklus aktivity [6].</i>	37
<i>Obr. 9. Spuštění aplikace.</i>	38
<i>Obr. 10. Přidání nového včelstva a zobrazení záznamů o včelstvu.</i>	39
<i>Obr. 11. Zobrazení záznamu a operací určitého včelstva.</i>	39
<i>Obr. 12. Prohlídka, medobraní, odběr vosku, dokrmování.</i>	40
<i>Obr. 13. Obchodování a odpovídající nákup a prodej</i>	40
<i>Obr. 14. Zobrazení formulářů, úlový výkaz, záznamy o léčení a statistika.</i>	41
<i>Obr. 15. Záznamy o léčení a vytvoření nové léčby.</i>	41
<i>Obr. 16. Odkazy.</i>	42

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tab. 1. Znázornění včelařského roku [6].</i> .....	14
<i>Tab. 2. Nejprodávanejší mobilní platformy v roce 2015 podle Gartner.</i> .....	19
<i>Tab. 3. Výsledky prodeje 2015 podle Strategy Analytics.</i> .....	19

## SEZNAM PŘÍLOH

P I    Příklad XML souboru.

## PŘÍLOHA P I: XML soubor

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<ScrollView xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:paddingBottom="@dimen/activity_vertical_margin"
    android:paddingLeft="@dimen/activity_horizontal_margin"
    android:paddingRight="@dimen/activity_horizontal_margin"
    android:paddingTop="@dimen/activity_vertical_margin">

    <LinearLayout
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent"
        android:orientation="vertical">

        <LinearLayout
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:orientation="horizontal">
            <TextView
                android:layout_width="120dp"
                android:layout_height="wrap_content"
                android:text="@string/wax_taken"/>
            <EditText
                android:id="@+id/wax_taken"
                android:layout_width="180dp"
                android:layout_height="wrap_content"
                android:text=""
                android:layout_marginLeft="15dp"
                android:inputType="number"
                android:imeOptions="actionNext"/>
        </LinearLayout>

        <LinearLayout
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:orientation="horizontal">
            <TextView
                android:layout_width="120dp"
                android:layout_height="wrap_content"
                android:text="@string/date"/>
            <EditText
                android:id="@+id/date"
                android:layout_width="180dp"
                android:layout_height="wrap_content"
                android:text=""
                android:layout_marginLeft="15dp"
                android:focusable="false"/>
        </LinearLayout>
    </LinearLayout>
</ScrollView>
```