

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta elektrotechnická

katedra počítačové grafiky a interakce

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student: **Bc. Ondřej Smrž**

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

Název tématu: **Návrh a tvorba motivačního modulu pro projekt kompenzaci  
diabetes mellitus**

Pokyny pro vypracování:

1. Seznamte se s problematikou diabetes mellitus a gamifikace v lékařství, zejména s problematikou kompenzace hladiny cukru v domácím prostředí.
2. Navrhněte motivační systém a logiku, která zohledňuje cíle, které vedou k dobré kompenzaci a současně bude motivovat pacienty ke spolupráci s aplikací. Pro návrh použijte metody sociálního inženýrství jako je např. semi-strukturované interview s uživatelem.
3. Implementujte motivační modul pro projekt MOBIAB (kompenzace diabetes mellitus pomocí mobilních technologií). Základní myšlenka projektu je odměňování pacienta za spolupráci body, které je možné si vyměnit za hodnotné předměty v aplikaci. Implementujte jednoduché tržiště (e-shop). Modul bude navržen jednak jako součást webového rozhraní, jednak jako modul v mobilním telefonu.
4. Navrhněte plnohodnotného uživatelské rozhraní.
5. Zajistěte komunikaci se sociálním a alertním modulem.
6. Otestujte funkčnost modulu na pilotním projektu s minimálním počtem 5 pacientů

Seznam odborné literatury:

Cafazzo, J. A., Casselman, M., Hamming, N, Design of an mHealth app for the self-management of adolescent type 1 diabetes: a pilot study, Journal of Internet Medical Research, January 4, 2012.  
Tatara N, Arsand E, Skrovseth SO, Hartvigsen G. Long-Term Engagement With a Mobile Self-Management System for People With Type 2 Diabetes, Journal of Internet Medical Research 2013;1(1):e1

Vedoucí: Ing. Daniel Novák, Ph.D.

Platnost zadání: do konce letního semestru 2014/2015

  
prof. Ing. Jiří Žára, CSc.  
vedoucí katedry

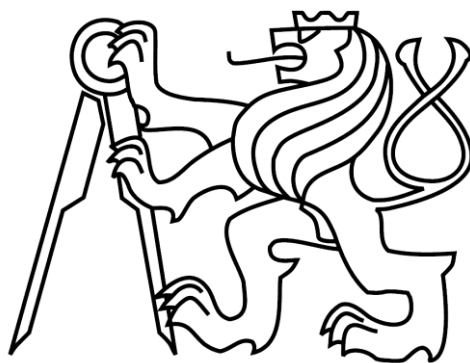


  
prof. Ing. Pavel Ripka, CSc.  
děkan

V Praze dne 21. 2. 2014



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



Diplomová práce

**Návrh a tvorba motivačního modulu pro projekt kompenzaci  
diabetes mellitus**

*Ondřej Smrž*

Vedoucí práce: Ing. Daniel Novák, Ph.D.

Studijní program: Otevřená informatika, magisterská etapa

Obor: Softwarové inženýrství

7. května 2014



## Poděkování

Velice rád bych poděkoval rodičům a celé rodině za jejich podporu při studiu na vysoké škole. Také děkuji mým přátelům a kolegům za jejich neocenitelné rady a znalosti.

Zejména také děkuji vedoucímu mé diplomové práce Ing. Danielu Novákovi, Ph.D. za skvělé vedení a pravidelné konzultace této práce.



## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem č.1/2009 O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

V Praze dne 7.5.2014

.....





## Abstract

This thesis introduces disease diabetes mellitus and consequently contains design and implementation of adherence module for patients suffering this disease. Adherence module consists of three parts. Specifically it is gamification system, administrator web portal for shop and mobile application closely associated with web portal. Users use application to exchange their points from gamification system for offered rewards. The final evaluation concluded that application and web portal is accepted by users.

## Abstrakt

Tato práce seznamuje čtenáře s problematikou onemocnění diabetes mellitus a následně je zde popsán způsob návrhu a tvorba motivačního modulu pro pacienty trpící touto nemocí. Motivační modul se skládá ze tří částí. Jedná se o gamifikační systém, administrační webový portál obchodu a mobilní aplikaci úzce propojenou s webovým portálem. Uživatelé využijí aplikaci pro směnu bodů získaných gamifikačním systémem za nabízené odměny. Otestováním aplikace a webového portálu byla ověřena jejich funkčnost a ovladatelnost.



# Obsah

<b>Úvod</b> .....	<b>1</b>
1.1 Struktura diplomové práce .....	2
<b>2 Popis problému</b> .....	<b>3</b>
2.1 Diabetes mellitus .....	3
2.1.1 Diabetes typu I.....	3
2.1.2 Diabetes typu II .....	3
2.1.3 Shrnutí diabetu.....	4
2.2 Gamifikace .....	4
2.2.1 Klasický herní koncept .....	4
2.2.2 Gamifikace v reálném prostředí .....	5
<b>3 Výchozí podmínky a specifikace cílů</b> .....	<b>7</b>
3.1 Existující moduly a jejich propojení.....	7
3.1.1 Mobiab Dieta .....	7
3.1.2 Mobiab Bluetooth senzory.....	7
3.1.3 Mobiab Avatar widget .....	8
3.1.4 Mobiab Social.....	8
3.2 Motivace a bodování .....	8
3.2.1 Požadavky.....	8
3.2.2 Negativní vymezení.....	9
3.3 Webová aplikace .....	9
3.3.1 Funkční požadavky.....	9
3.3.2 Nefunkční požadavky .....	10
3.3.3 Negativní vymezení.....	10
3.4 Mobilní aplikace.....	10
3.4.1 Funkční požadavky.....	10
3.4.2 Nefunkční požadavky .....	10
3.4.3 Negativní vymezení.....	11
<b>4 Analýza a realizace motivačního systému</b> .....	<b>13</b>
4.1 Motivační systém z pohledu uživatele.....	13
4.2 Implementace motivačního systému .....	16
4.2.1 Popis databáze a seznam tabulek.....	16
<b>5 Analýza a realizace webového portálu</b> .....	<b>21</b>
5.1 Analýza skriptovacích jazyků.....	21
5.1.1 ASP.NET .....	21
5.1.2 PHP.....	21
5.1.3 Volba skriptovacího jazyka .....	22
5.2 Popis a implementace webového portálu .....	23
5.2.1 URL adresy.....	23
5.2.2 Omezení přístupu.....	23
5.2.3 Práce s databází .....	24

5.2.4	Formuláře.....	25
5.2.5	Práce s nahrávanými obrázky .....	26
5.2.6	JSON rozhraní.....	27
5.2.7	Komunikace s webovou aplikací „Mobiab Dieta“ .....	28
5.2.8	Popis databáze a seznam tabulek .....	28
<b>6</b>	<b>Analýza a realizace mobilní aplikace .....</b>	<b>33</b>
6.1	Analýza požadavků.....	33
6.1.1	Volba API .....	33
6.1.2	Hardwarové požadavky .....	34
6.2	Popis a implementace mobilní aplikace.....	34
6.2.1	Realizace návrhu.....	34
6.2.2	Action Bar.....	36
6.2.3	Fragmenty .....	36
6.2.4	Spouštění aplikace .....	37
6.2.5	Načítání obrázků .....	38
6.2.6	Komunikace se serverem .....	39
<b>7</b>	<b>Testování mobilní aplikace a bodovacího systému .....</b>	<b>41</b>
7.1	Screeener .....	41
7.1.1	Předkládaný screener .....	41
7.1.2	Požadované odpovědi: .....	42
7.2	Předtestový dotazník.....	42
7.2.1	Předkládaný dotazník.....	42
7.3	Potestový dotazník.....	43
7.3.1	Předkládaný dotazník.....	43
7.4	Výsledky testování.....	45
7.4.1	Odpovědi na screener.....	45
7.4.2	Odpovědi na předtestový dotazník.....	45
7.4.3	Odpovědi na potestový dotazník.....	46
7.5	Vyhodnocení testování .....	49
	<b>Závěr.....</b>	<b>53</b>
8.1	Shrnutí výsledků .....	53
8.2	Přínos práce .....	53
8.3	Možnosti dalšího vývoje.....	53
	<b>A.1 Screenshoty webového portálu .....</b>	<b>57</b>
	<b>A.2 Screenshoty mobilní aplikace .....</b>	<b>60</b>
	<b>B.1 Instrukce k testování aplikace Mobiab Eshop .....</b>	<b>63</b>
	<b>B.2 Rozšířené odpovědi předtestového dotazníku .....</b>	<b>65</b>
	<b>C.1 Obsah příloženého CD .....</b>	<b>67</b>

## Seznam obrázků

Obrázek 2.1: Flow zone (upravený obrázek ze zdroje [9]).....	5
Obrázek 4.1: Schéma průchodu systémem úrovní.....	15
Obrázek 4.2: Schéma databáze pro motivační systém.....	17
Obrázek 5.1: Schéma databáze webové aplikace.....	29
Obrázek 6.1: Distribuce OS Android [17].....	34
Obrázek 6.2: Schéma mobilní aplikace.....	35
Obrázek 6.3: Lišta hlavní obrazovky.....	36
Obrázek 6.4: Lišta ostatních obrazovek.....	36
Obrázek 7.1: Vyhodnocení potestového dotazníku.....	49
Obrázek 7.2: Hodnocení bodovacího systému.....	50
Obrázek 7.3: Otázka č. 8 a 9 typu ano/ne.....	50



## Seznam tabulek

Tabulka 4.1: Maximální počty vyplnění a přidělovaných bodů .....	13
Tabulka 4.2: Popis možných úrovní uživatele z hlediska bodů .....	13
Tabulka 4.3: Přepočet bodů na Kč .....	14
Tabulka 4.4: Popis jednotlivých úrovní .....	14
Tabulka 6.1: Distribuce verzí Android .....	33
Tabulka 7.1: Vyplněný screener .....	45
Tabulka 7.2: Základní odpovědi k předtestovému dotazníku .....	45
Tabulka 7.3: Odpovědi na uzavřené otázky v potestovém dotazníku.....	46





# Úvod

Hlavní motivací pro tvorbu této diplomové práce je, že výsledky z této práce lze použít přímo v praxi. Gamifikace, neboli odměňování, je nejnovějším trendem ve vyspělých zemích [6] [7]. Je jen otázkou času, než se tento způsob rozšíří i v České republice v oboru zdravotnictví. Důvod, proč zavést gamifikaci ve zdravotnictví, je samozřejmě úspora disponibilních finančních prostředků. Základní myšlenka je odměňovat pacienta malými dárky za zodpovědné chování vzhledem k jeho nemoci či diagnóze. Ve výsledku by celkové finanční prostředky vynaložené na zodpovědného pacienta měly být menší než prostředky, které bude třeba poskytnout nezodpovědnému pacientovi. Zdravotní stav nezodpovědného pacienta je samozřejmě horší a tím pádem i léčba bude finančně nákladnější.

Cílem této práce je navrhnout a zároveň implementovat gamifikační modul pro pacienty s diabetes mellitus. Pacient bude odměňován směnnými body za pravidelné vyplňování údajů o jeho stravě, fyzické aktivitě a naměřené hladině cukru. Body, které takto získá, bude možné směnit za různé předměty dárkového typu, nebo za užitečné předměty jako například glykemické pásky pro měření hladiny cukru.

Celý tento modul by samozřejmě nemohl sám o sobě fungovat. Je součástí většího projektu, jehož hlavním stavebním kamenem je projekt Václava Burdy [21], kde pacienti vyplňují svůj kalorický příjem, pohybovou aktivitu a naměřenou hladinu cukru. Právě za toto vyplňování jsou pacienti odměňováni body. Součástí projektu je aplikace pro sociální síť Věry Okrouhlicové [23] a aplikace pro avatara Tomáše Hrstky [22]. Celý tento větší projekt funguje jako jednotný celek skládající se z více modulů.

Práce popisuje onemocnění diabetes mellitus a jeho kompenzaci, vysvětluje pojem gamifikace a popisuje celkový projekt a jeho moduly, na které je práce úzce navázána. Detailněji se věnuje bodovacímu systému a realizační stránce webového portálu a mobilní aplikace. Především jsou rozebrány klíčové body implementace.

## 1.1 Struktura diplomové práce

Po úvodu se v kapitole *Popis problému (2)* věnuji stručnému popisu diabetes mellitus, ve kterém rozebírám oba typy onemocnění a krátce shrnuji, na co je třeba se u pacienta zaměřit. Dále vysvětluji pojem gamifikace, jak z pohledu herního konceptu, tak z pohledu nasazení v reálném životě.

V další kapitole *Výchozí podmínky a specifikace cílů (3)* jsou popsány jednotlivé moduly projektu a shrnuty veškeré požadavky na motivační systém, webový portál a mobilní aplikaci včetně negativních vymezení.

V kapitole *Analýza a realizace motivačního systému (4)* detailně rozebírám motivování uživatele včetně implementace celého systému a propojení se stávajícími systémy. Také zde uvádím konkrétní příklady nastavení bodovacího systému.

V kapitole *Analýza a realizace webového portálu (5)* se věnuji návrhu a implementaci webového portálu. Zdůvodňuji volbu skriptovacího jazyka a popis portálu doplňuji ukázky kódu.

V kapitole *Analýza a realizace mobilní aplikace (6)* se věnuji návrhu a implementaci mobilní aplikace. Popisuji zde funkce a uživatelské rozhraní aplikace s příklady a uvádím způsob použití externích knihoven.

V předposlední kapitole *Testování (7)* testuji aplikaci v reálném nasazení na reálných uživateli. Testování slouží pro ověření funkčnosti a použitelnosti aplikace. Sbírané výsledky vyhodnocuji a utvářím z nich závěr.

V kapitole *Závěr* jsou shrnuty a zhodnoceny výsledky práce. Také zde zmiňuji možné návrhy na vylepšení a další rozvoj aplikace.

## 2 Popis problému

Cílem projektu je vytvořit funkční modul, který bude pacienty s diabetes mellitus náležitě motivovat, aby dbali o svůj kalorický příjem a jiné parametry, které přímo ovlivňují jejich aktuální a budoucí zdraví. Tím jim lze pomoci k lepšímu zdraví a lepší kvalitě života. Zároveň je také možné ušetřit peníze na jejich léčbě. Je tedy třeba nejdříve se seznámit s nemocí, s jídelníčkem a životním stylem nemocných a s pojmem gamifikace.

### 2.1 Diabetes mellitus

„Diabetes mellitus (cukrovka) je skupinou metabolických onemocnění, jejichž společnou charakteristikou je zvýšená hladina krevního cukru, neboli hyperglykémie, způsobená nedostatečným účinkem inzulínu při jeho úplném nebo částečném nedostatku. Diabetes je provázen komplexní poruchou metabolismu sacharidů, lipidů a bílkovin.“ [1]

#### 2.1.1 Diabetes typu I

Diabetes typu I je autoimunitní onemocnění, které způsobuje absolutní nedostatek inzulínu. Dochází totiž k úplnému zničení buněk slinivky břišní, které produkují inzulín. Tento typ onemocnění postihuje nejčastěji lidi do 35 až 40 let. Nástup nemoci je náhlý a projevuje se nejčastěji váhovým úbytkem, velkým pocitem hladu, abnormální žízní, častým močením, dokonce i nevolnostmi a zvracením. Pacient je pak doživotně odkázán na pravidelné dávky inzulínu, měření glykémie v krvi a ukázněnost ve stravování. [2] [3] [4] [5]

Protože pacient nemá dostatečnou produkci vlastního inzulínu je nucen si 3x - 6x denně píchat injekci. Stejně tak je třeba upravit jídelníček a začít dodržovat dietu, aby se omezil a vyvážil příjem sacharidů, tuků a bílkovin. Zpravidla by se denní strava měla skládat z 5 až 6 menších pravidelných jídel. [2] [3] [5]

#### 2.1.2 Diabetes typu II

Diabetes typu II je způsoben relativním nedostatkem inzulínu. Tkáň má sníženou citlivost na produkováný inzulín. Hladina inzulínu v těle je snižena nebo normální, ale tělo nedokáže inzulín využívat. Nemoc je často dána genetickými predispozicemi a ovlivněna zevními faktory. Především pak životním stylem a obezitou. Objevuje se nejčastěji po 30. až 40. roku života. Tento typ diabetu má 85% až 90% všech diabetiků. [2] [3] [4] [5]

Léčba je prováděna úpravou jídelníčku, snižováním tělesné hmotnosti a změnou životního stylu. Pokud výše uvedené metody nezabírají, přichází na řadu podávání perorálních antidiabetik. [2] [3] [5]

### 2.1.3 Shrnutí diabetu

V případě onemocnění diabetem typu I nebo II je vždy třeba změnit životní styl a začít žít více zdravě. Adekvátní změnou a přizpůsobením stravy je možné částečně kompenzovat projevy nemoci. Spolu s pravidelnými dávkami inzulínu a vhodnou pravidelnou pohybovou aktivitou lze dopady nemoci výrazně snížit. Samozřejmostí zůstává, že lékař má hlavní slovo v tom, jak bude léčba probíhat a jaký režim bude pacient dodržovat. Zde zmiňujeme pouze generalizaci postupu, od které se reálný průběh může více či méně odlišovat.

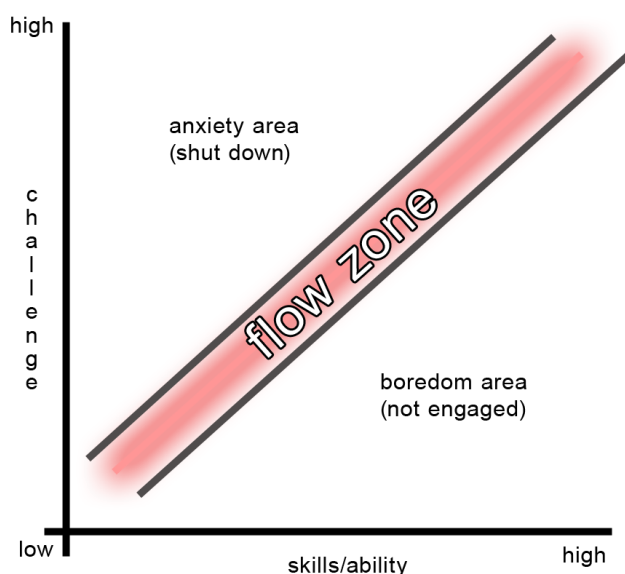
## 2.2 Gamifikace

Hráči a hraní počítačových her jako takových bylo vždy bráno jako menšinová záležitost. Ale s rostoucím počtem chytrých telefonů, tabletů a počítačů hraje hry více a více lidí. Takže klasický herní koncept motivace je nyní znám většině lidí. Pojem gamifikace znamená použití herních prvků v neherním prostředí. Jejími hlavními prostředky jsou body, virtuální peníze, srovnávací žebříčky, skóre, výzvy a úkoly. Cílem je podstatně větší měrou zapojit a motivovat uživatele. [6] [7]

V této práci budu především mluvit o gamifikaci ve spojení s pravidelným používáním mobilní aplikace.

### 2.2.1 Klasický herní koncept

Virtuální hry odjakživa motivovaly hráče různými způsoby v závislosti na charakteru dané hry. Nejčastěji se lze setkat s motivací pomocí skóre, které hodnotí výkon uživatele ve hře. Zpravidla čím vyšší tím lepší. Skóre se nejčastěji navyšuje za vykonané úkoly a rychlost nebo se naopak může snižovat v závislosti na tom, jak dlouho byl daný úkol řešen. Ve více komplexních hrách se používají metody virtuálních peněz, které lze směnit za virtuální či opravdové předměty. A dále také získávání zkušeností a postupování do dalších levelů a úrovní, které zpravidla přinášejí více možností a jiný herní požitek. Hlavní cíl takového konceptu je udržet uživatele ve hře co nejdéle a přimět ho hrát co nejvíce. Tedy udržet ho v takzvané „flow zone“ (obrázek 2.1). Jak je z grafu patrné, úkol musí být dostatečně vyzývavý, aby se hráč nenudil, ale zároveň se nesmí přeceňovat jeho schopnosti, protože v tu chvíli to pro hráče přestává být výzva a končí s hraním. [6] [9]



Obrázek 2.1: Flow zone (upravený obrázek ze zdroje [9])

## 2.2.2 Gamifikace v reálném prostředí

Výzkum provedený na dětech v nemocnici v Ontariu ukazuje, že použití herních prvků v reálném prostředí opravdu funguje. Děti měly vyplňovat hladinu cukru v jejich krvi během dne skrze speciální mobilní aplikaci zvanou „BANT“. Za vyplňování byly odměňovány body, které pak mohly vyměnit na iTunes za hry nebo muziku. Pilotní výzkum ukázal 49% zvýšení dodržování vyplňovacího režimu a 87% nárůst míry uspokojení. Hlavním důvodem byly herní a sociální prvky implementované v aplikaci. Děti byly vysoce soutěživé a dokonce sdílely a bavily se o svých naměřených hodnotách glykémie. Výsledky této studie ukazují, že správnou motivací je možné výrazně zvýšit sebekontrolu uživatele. [8]

V San Francisku provedli experiment při měření rychlosti projíždějících aut. Změnili princip fungování kamerového systému pro měření rychlosti aut. Namísto klasického pokutování příliš rychle jedoucích aut odměňovali řidiče, kteří jeli dle předpisů. Pokud řidič nepřekračoval povolenou rychlost, na obrazovce vedle kamery se objevil palec nahoru a zároveň byl řidič zařazen do slosování o odměnu. Efekt byl okamžitý a výzkum zaznamenal snížení rychlosti v měřeném místě v průměru o 20 %. [9]

Gamifikace může v reálném prostředí fungovat velmi dobře a efektivně. Jak je ukázáno ve zmíněných výzkumech, efekt byl vždy pozitivní, pokud byla míra odměny nastavena správně. Určitý typ gamifikace je už nyní součástí velkého množství produktů a marketingových strategií, aniž si to uvědomujeme. Nejčastěji se sbírají body za nákupy, existují věrnostní programy, sociální soutěžení pomocí aplikací jako jsou Nike+ [10], Endomondo [11] a mnoho dalších. A je třeba podotknout, že to vždy alespoň částečně funguje.



## 3 Výchozí podmínky a specifikace cílů

### 3.1 Existující moduly a jejich propojení

Modul, který v rámci této práce vytvářím, je součástí většího projektu. Zároveň jsou souběžně vytvářeny tři další moduly v rámci bakalářských prací, které jsou také začleněny do výsledného projektu. Všechny projekty spojuje dohromady aplikace „Mobiab Dieta“. Každý modul je zatím naimplementován jako samostatná aplikace, která má definované společné komunikační rozhraní s *Dieta*ou či mezi sebou. Všechny aplikace jsou implementované pro operační systém Android, ale mají různé minimální verze systému z kompatibilních a implementačních důvodů.

Názvy těchto aplikací vychází vždy z toho, že aplikace jsou součástí projektu nazvaného „Mobiab“. Tedy celý název aplikace je vždy „Mobiab“ plus „název aplikace“. V následujícím textu budu vždy odkazovat na tyto aplikace celým názvem včetně balíčku (př. *Mobiab Dieta*) nebo pouze názvem aplikace bez balíčku (př. *Dieta*). Oba způsoby jsou totožné. Také při použití názvu aplikace nebudu již referovat na zdroje.

#### 3.1.1 Mobiab Dieta

Jedná se o aplikaci, kterou vyvíjí Václav Burda. Hlavní cílovou skupinou jsou právě pacienti trpící diabetes mellitus. Aplikace je napsána pro operační systém Android a obsahuje celkem rozsáhlou databázi jídel. Uživatelé při registraci zadají své tělesné parametry a vyplní hranice pro konzumaci cukrů, tuků a bílkovin. Během dne do aplikace vyplňují množství snědeného jídla a aplikace počítá kalorický příjem a jiné statistiky. Stejně jako strava se vyplňuje příjem tekutin, pohybová aktivita a nyní přibyla i naměřená hladina cukru. Aplikaci je možné využívat i na webových stránkách k tomu určených. Portál nekopíruje všechny funkce aplikace, lze na něm zadávat pouze jídlo. Ze všech zadaných dat je možné generovat souhrnné grafy a zobrazení za různá uplynulá období. Zároveň má každý pacient přiděleného lékaře, který může přistupovat k jeho údajům a statistikám a spravovat pacientovy nastavené limity. Lékař může také komunikovat s pacientem prostřednictvím zpráv skrze aplikaci. [21]

#### 3.1.2 Mobiab Bluetooth senzory

Aby bylo pacientům usnadněno používání *Diety*, vznikl tento modul, který podporuje propojení aplikace s glukometrem a váhami přes rozhraní Bluetooth. Jedná se zatím pouze o jeden konkrétní typ glukometru a kuchyňských vah. Obě zařízení jsou od stejného výrobce a komunikační protokol je tedy stejný. Uživatel může využívat váhy při zadávání hmotnosti snědeného jídla. Údaj se přímo přenese a uloží do aplikace. Takže není třeba ho znovu zadávat nebo hádat hmotnost potraviny. Glukometr funguje na stejném principu. Pacient si za den několikrát měří glykémii a po propojení zařízení s aplikací si vybere validní importované hodnoty, které se automaticky uloží do aplikace, včetně času a data změření. *Mobiab Bluetooth senzory* programoval Jan Lukeš.

### 3.1.3 Mobiab Avatar widget

Aplikace je naprogramována jako takzvaný „widget“. Widget je aplikace, kterou uživatel může umístit a používat přímo na hlavní ploše zařízení. Není třeba ji explicitně spouštět. Typickým příkladem takového widgetu jsou hodiny nebo předpověď počasí.

Avatar je postavička, která si na ploše bude žít svým vlastním životem a podporovat uživatele v dodržování správného režimu a vyplňování *Diety*. K dispozici je jeden základní avatar a pět dalších rozšířených mezi které patří: cukr, šnek, drak, pesek a kočička. Avatara je možné si přizpůsobit a dávat mu i různé předměty jako jsou brýle, šály, čepice a další. Každá postavička má různé emoce a nálady podle toho, jak je uživatel poctivý ve vyplňování nebo podle toho, zda dodržuje jídelníček. Veškerá data dostává opět z aplikace *Dieta* a zobrazuje i případné zprávy, které jsou třeba uživateli sdělit. Cílem *Avatar widgetu* je podporovat správné chování uživatele přímo na ploše telefonu, bez nutnosti otevírat jinou aplikaci. [22]

### 3.1.4 Mobiab Social

Modul sociální sítě má za cíl přivést pacienty dohromady a umožnit jim vzájemně komunikovat. Nevytváří však vlastní sociální síť, nýbrž využívá sociální síť Facebook, kde je založena speciální stránka, na kterou bude možné veškeré příspěvky přidávat. Aplikace umožňuje zobrazit zeď stránky, sdílet zde své statusy, komentáře a dávat „lajky“. Prvky z aplikace jsou implementovány přímo do *Diety* a je tedy možné sdílet, co uživatel snědl, kolik získal bodů, jakou má glykémii a dokonce i různé přehledy, grafy a statistiky. [23]

## 3.2 Motivace a bodování

Základem celého projektu je odměňování uživatelů a jejich motivace, aby vyplňovali data o snědených potravinách, aktivitách a glykémii do *Diety*. Dosud jediná dostupná motivace byla vnitřní vůle uživatele aplikaci pravidelně používat. Dle zkušeností v předchozím pilotním testování, žádný uživatel nevydržel vyplňovat stravu více než měsíc v kuse. Systém bude zaimplementován na webový portál, který patří k *Dietě* a bude používat i stejnou databázi.

### 3.2.1 Požadavky

Zde jsou shrnuty požadavky, které by měl navrhovaný odměňovací systém splňovat. Je třeba zohlednit, že uživatele chceme systémem motivovat, a ne demotivovat, a že je třeba, aby data vyplňoval pravidelně a dostatečně. Požadavky nejsou seřazeny dle priorit.

1. Odměňování body za každou akci uživatele v aplikaci *Mobiab Dieta*, tzn. za každé vyplnění dat.
2. Přidělení bonusu za každodenní vyplňování.
3. Přidělení bonusu, pokud jsou vyplněna jídla, aktivity i glykémie.
4. Motivování do budoucna systémem úrovní, bonusů nebo žebříčků.



5. Uživatel musí mít k dispozici dny, kdy nemusí data vyplnit a nepřijde o bonus.
6. Musí existovat různé bodovací systémy pro pacienty. Například pacient s diabetes typu I a typu II.
7. Musí existovat maximální suma, kterou může uživatel získat za nějakou periodu času, tzn. prostředky nelze čerpat donekonečna.
8. Nasbírané body půjde směnít za různé nabízené odměny.
9. Body nebudou strhávány jinak než směnou za nabízené odměny.
10. Napojení motivačního systému přímo na aplikaci a portál *Mobiab Dieta*.

### 3.2.2 Negativní vymezení

Motivační systém nebude mít následující vlastnosti a funkce:

1. Přidělování bodů za jiné akce uživatele, jako například sdílení příspěvku, nákup produktů apod.
2. Během přidělování bodů kontrolovat validnost zadaných dat, za které jsou body obdrženy.

## 3.3 Webová aplikace

Webová aplikace bude formou administračního rozhraní webového e-shopu. Tedy pouze backend, který koncový uživatel nikdy neuvidí. Portál bude sloužit k vystavování odměn a spravování přijatých objednávek. Přístupný bude administrátorům. Portál bude na samostatném webovém hostingu.

### 3.3.1 Funkční požadavky

1. Systém bude umožňovat přijímat a vyřizovat objednávky.
2. Objednávky půjdou také zrušit, pokud už nebudou vyřízené.
3. Přístup do administračního systému bude pouze s přihlášením.
4. Do systému lze přidávat další administrátorské účty.
5. Nabízené produkty budou rozdělené do kategorií.
6. Produkty mohou mít neomezené množství parametrů.
7. U produktů bude náhled a galerie obrázků.

### 3.3.2 Nefunkční požadavky

1. Webový portál bude implementován v jazyce PHP.
2. Systém bude založený na databázi MySQL.
3. Portál bude implementovat JSON rozhraní pro komunikaci s mobilní aplikací.
4. Produkty nikdy nebudou definitivně odstraněny z databáze.
5. Portál nebude mít společnou databázi s aplikací *Mobiab Dieta*.
6. Systém bude jednoduchý a intuitivně ovladatelný.
7. Systém bude možné jednoduše rozšířit o další funkcionalitu.

### 3.3.3 Negativní vymezení

Webový portál nebude mít následující vlastnosti a funkce:

1. Nebude možné spravovat registrované uživatele webového portálu, protože údaje se nachází v jiné databázi.
2. Nebude možné zobrazovat body uživatelů ani body jakkoliv manuálně přidělovat či odebírat.

## 3.4 Mobilní aplikace

Mobilní aplikace budou sloužit jako frontend webového portálu. Uživatel zde uvidí nabízené odměny a bude za ně moci směnit nasbírané body z motivačního systému.

### 3.4.1 Funkční požadavky

1. Aplikace nepůjde spustit jinak než přímo z aplikace *Mobiab Dieta*.
2. Po instalaci nebude v zařízení dostupný zástupce pro spuštění.
3. V aplikaci může uživatel zjistit stav svého konta.
4. Aplikace si bude pamatovat poslední zadanou adresu objednávky.
5. V aplikaci lze vytvořit objednávku a směnit tak nasbírané body za vybrané předměty.
6. Aplikace umožní zobrazit historii objednávek uživatele.

### 3.4.2 Nefunkční požadavky

1. Aplikace bude implementována pro OS Android minimální verze 2.2, tedy API 8.
2. Aplikace přijme veškerá data o uživateli z aplikace *Mobiab Dieta*.
3. Aplikace bude komunikovat s webovým portálem přes JSON rozhraní.

4. Aplikace bude jednoduše a intuitivně ovladatelná.
5. Aplikaci bude možné jednoduše rozšířit o další funkcionalitu.

### **3.4.3 Negativní vymezení**

Mobilní aplikace nebude mít následující vlastnosti a funkce:

1. Aplikace nebude obsahovat autentizaci uživatelů. Uživatelská data budou předána z *Mobiab Dieta*.
2. Aplikace nebude obsahovat stránkování zobrazených předmětů.



## 4 Analýza a realizace motivačního systému

V této kapitole se věnuji části práce, která se týká motivačního systému a přidělování bodů. Zaobírám se jak funkční stránkou věci, tak jejím technickým řešením.

### 4.1 Motivační systém z pohledu uživatele

Motivační systém je zde nastaven formou sbírání bodů. Body prezentují speciální virtuální měnu, za kterou lze následně nakoupit v mobilní aplikaci. Uživatel v aplikaci *Mobiab Dieta* vyplňuje denně zkonsumované potraviny, fyzickou aktivitu a naměřenou glykémii. Za každé vyplnění jednotlivé položky získá jednorázově body, a to až do výše denního maxima pro daný typ (strava, aktivita, glykémie). Maxima a denní počty jsou zobrazeny v tabulce (tabulka 4.1). Podbarvené hodnoty jsou nastavené pro pilotní projekt. V praxi lze nastavit jiné parametry i jiné ohodnocení za položku. Systém umožňuje, aby každý uživatel měl jiné parametry. V reálném použití ale bude většina pacientů sdílet stejné bodové parametry.

	Počet denně	Bodů za kus	Max bodů/den
<b>Strava</b>	5	1	5
<b>Aktivita</b>	3	2	6
<b>Glykémie</b>	1	3	3
<b>Celkem:</b>	9		14

Tabulka 4.1: Maximální počty vyplnění a přidělovaných bodů

Z tabulky je zřejmé, že uživatel dostane body za vyplnění maximálně 5 jídel. Pokud bude snědených potravin za den více, uživatel za ně neobdrží žádné body navíc. Všechny vyplňované položky jsou ohodnocené sumou, která je ve sloupci „Bodů za kus“. Sloupec „Max bodů/den“ ukazuje maximální počty bodů za den, které je možné získat za daný typ. Denně je tedy možné získat celkem maximálně 14 bodů.

Samotné bodové ohodnocení za jedno vyplnění není příliš motivující. Právě proto je zaveden systém úrovní uživatele a připisování denních bonusů. Pokud uživatel vyplní maximální počet položek pro každý typ (viz tabulka 4.1 sloupec „Počet denně“), tak splnil denní limit a má právo na připsání dodatečného bodového bonusu. Výše dodatečného bonusu je přímo závislá na úrovni uživatele. Detaily jsou vidět tabulce (tabulka 4.2).

	Procenta	Bonusové body	Bodů za den	Max bodů za období	Doba (dny)
<b>úroveň 1</b>	43	6	20	20	1
<b>úroveň 2</b>	121	17	31	217	7
<b>úroveň 3</b>	171	24	38	1064	28
<b>úroveň 4</b>	229	32	46	7728	168

Tabulka 4.2: Popis možných úrovní uživatele z hlediska bodů

Sloupec „Bonusové body“ zobrazuje výši denního bonusu, který je připsán, pokud uživatel splnil maximální denní limit. V tabulce „Procenta“ je bodový zisk přepočítán procentuálně vzhledem k maximálnímu počtu bodů za den. Jak je patrné při úrovni 1 tvoří bonus pouze 43 procent základu, kdežto v úrovni 4 je to už 229 procent ze základu, tedy více než pětinasobek. Z tabulky lze vyčíst i počet bodů, které lze v úrovni nasbírat za danou dobu, která je dána ve dnech. Je zřejmé, že úroveň 1 je nejméně výhodná a s ní i uživatel začíná.

Koeficient přepočtu virtuálních bodů na reálnou měnu je dán nastavením dotace, která je k dispozici. V rámci pilotního testování bylo stanoveno, že maximální suma, kterou je možné za uživatele zaplatit za 30 dní, je 276 korun českých. Z čehož vychází, že 5 bodů je 1 Kč. Ceny byly počítány pro uživatele s maximální úrovní, tedy 4. Proto hodnoty uvedené v tabulce (tabulka 4.3) prezentují horní hranici nákladů na pacienta. Z tabulky je jasné, že poctivým vyplňováním uživatel získá necelých 10 Kč denně.

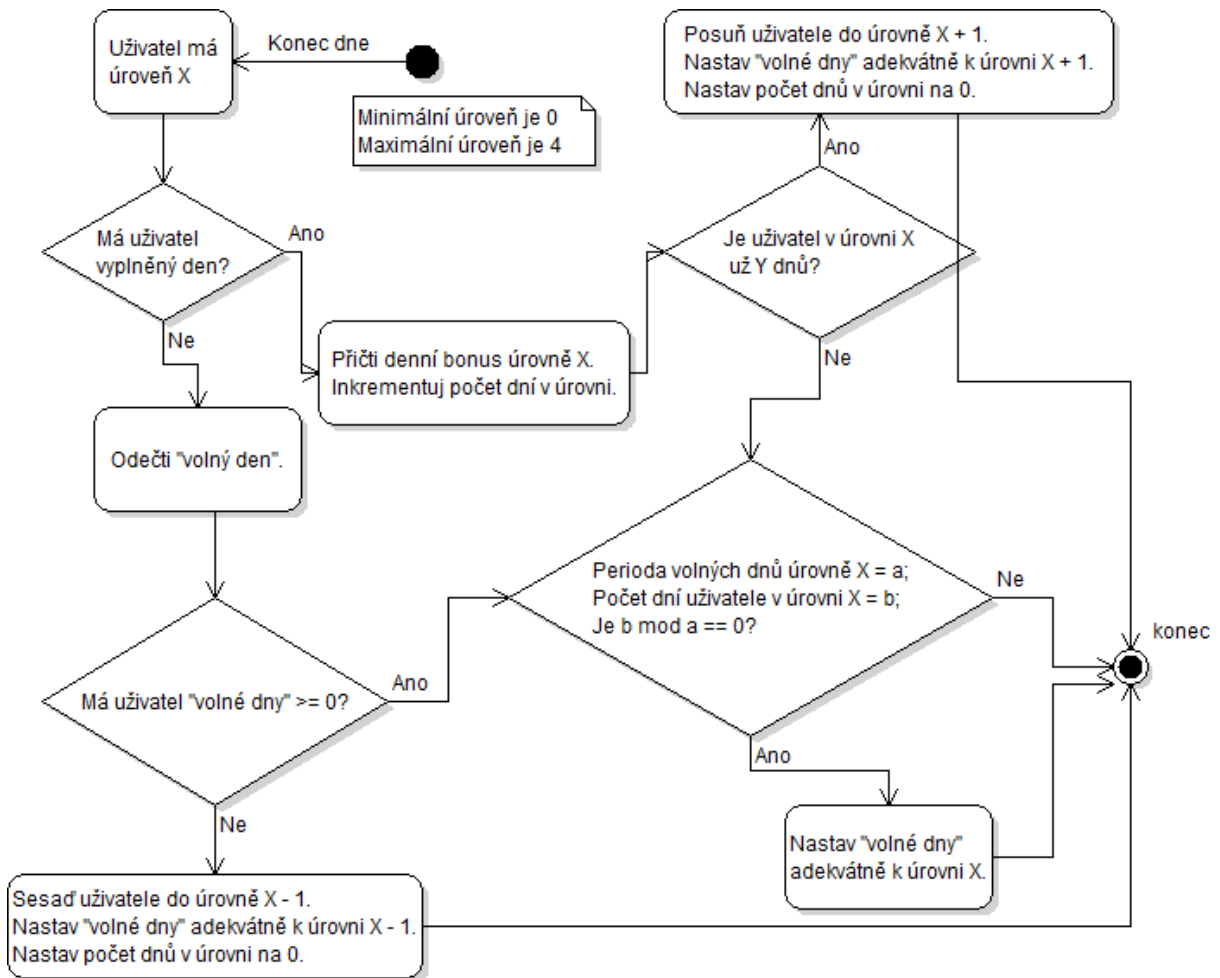
<b>Hodnota 1 bodu</b>	0,20 Kč
<b>Počet bodů odpovídajících 1 Kč</b>	5 bodů
<b>Průměrná cena jednoho vyplnění</b>	1,02 Kč
<b>Maximální náklady na pacienta za 1 den</b>	9,20 Kč
<b>Maximální náklady na pacienta za 30 dní</b>	276,00 Kč

Tabulka 4.3: Přepočet bodů na Kč

Způsob, jakým uživatel získává úrovně a pohybuje se v nich, je schematicky znázorněn na obrázku (obrázek 4.1) a numericky v tabulce (tabulka 4.4). Aby systém nebyl příliš přísný, přibyl prvek takzvaných „volných dní“. Každá úroveň má počet volných dní, kdy uživatel nemusí splnit denní limit. Sice tak neobdrží denní bonus, ale zároveň se ani nepropadne o úroveň níže. Pokud již nemá k dispozici žádné volné dny, tak automaticky klesá o úroveň níž. Dostupné volné dny se periodicky obnovují, ale nekumulují. V tabulce je ukázán i počet dní, které uživatel musí v dané úrovni strávit, aby se posunul do vyšší úrovně.

	<b>Počet volných dní</b>	<b>Perioda obnovy (dny)</b>	<b>Postup do další úrovně (dny)</b>
<b>úroveň 1</b>	0	0	7
<b>úroveň 2</b>	1	7	28
<b>úroveň 3</b>	4	28	168
<b>úroveň 4</b>	15	168	

Tabulka 4.4: Popis jednotlivých úrovní



Obrázek 4.1: Schéma průchodu systémem úrovní

Níže uvádím několik ukázkových chování systému.

- **Stav:** Uživatel je na úrovni 1 již 5 dní a za celý den vyplní 5 jídel.
  - **Výsledek:** Uživatel obdrží celkem 5 bodů za vyplněná jídla. Nárok na denní bonus nemá a navíc nemá volné dny, protože je na úrovni 1. Zůstává tedy na úrovni 0, ale počet dní v úrovni je nastaven na 0. Tedy pro postup do úrovně 2 musí vyplňovat znovu 7 dní v řadě.
- **Stav:** Uživatel je na úrovni 2 již 5 dní, má 0 volných dní a za celý den vyplní 5 jídel.
  - **Výsledek:** Uživatel obdrží celkem 5 bodů za vyplněná jídla. Nárok na denní bonus nemá a navíc nemá volné dny. Klesá tedy na úroveň 1 a počet dní v úrovni je 0.
- **Stav:** Uživatel je na úrovni 2 již 5 dní, má 1 volný den a za celý den vyplní 5 jídel.
  - **Výsledek:** Uživatel obdrží celkem 5 bodů za vyplněná jídla. Nárok na denní bonus nemá, ale má volný den. Zůstává tedy na úrovni 2. Ale ztrácí jeden volný den a má 0 volných dní. Je 6 dní na úrovni 2.
- **Stav:** Uživatel je na úrovni 2 již 6 dní a za celý den vyplní 10 jídel, 4 aktivity a 2 glykémii.
  - **Výsledek:** Uživatel obdrží celkem 5 bodů za vyplněná jídla, 6 bodů za aktivitu a 3 za glykémii. Vyplněné položky nad limit se totiž nepočítají. Nárok na denní bonus má

a obdrží navíc 17 bodů. Jelikož je na úrovni 2 již 7 dní, tak postupuje do úrovně 3 a má 4 volné dny.

- **Stav:** Uživatel je na úrovni 3 již 27 dní a má nárok na bonus a již vyčerpal 3 volné dny ze 4 dostupných.
  - **Výsledek:** Uživatel obdrží denní bonus ve výši 24 bodů. Jelikož je na úrovni 3 již 28 dní (perioda obnovy volných dní pro úroveň 3), tak se obnoví volné dny. Takže má opět 4 volné dny na následujících 28 dní.

## 4.2 Implementace motivačního systému

Programovací jazyk a typ databáze byl dán systémem a hostingem, který používá aplikace *Dieta*. Proto byl při programování použit jazyk PHP a databázový systém MySQL. Velkou výhodou při implementaci bylo, že základní infrastruktura již byla hotová. Jednalo se hlavně o připojení k databázi a tabulku uživatelů v databázi.

Motivační systém se skládá z několika PHP skriptů a funkcí. Takže například přiřizování bodů za přidanou potravinu probíhá tak, že ve skriptu pro přidávání potraviny, který byl již v *Dietě*, je volána funkce z motivačního systému pro připsání bodů, ve které se obstarává zbytek logiky. Součástí nasazení motivačního systému je i rozhraní pro komunikaci s webovým portálem e-shopu. Prostřednictvím rozhraní se zjišťuje bodový stav konta uživatele, odečítají body, ověřuje heslo, nakupují virtuální produkty do aplikace *Avatar widget* a další.

Přidělování bodů za vyplnění některé položky se provádí okamžitě. Na rozdíl od přiřizování bonusů, které je vykonáváno CRON skriptem periodicky každý den. Skript je nastaven tak, že probíhá každé ráno ve 0:03 hodin a kontroluje nároky na bonus pro každého uživatele, který je přidán do bodového systému. Schematický diagram skriptu je dobře znázorněn na obrázku (obrázek 4.1) s jediným rozdílem, že se vykoná pro každého uživatele.

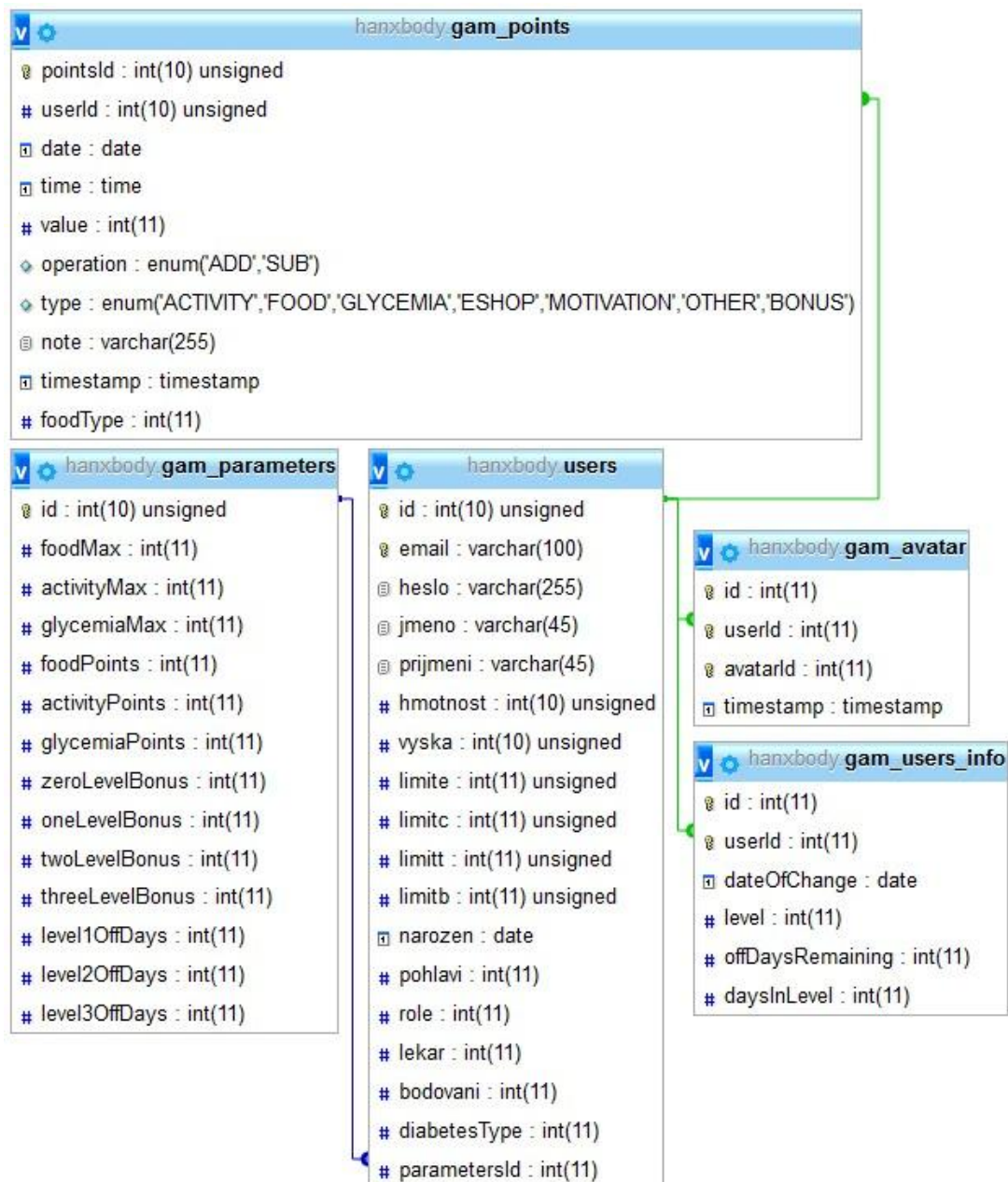
### 4.2.1 Popis databáze a seznam tabulek

V databázi byla využita existující tabulka „users“, do které byly přidány sloupce navíc, a dále byly v databázi vytvořeny tabulky s předponou „gam\_“, aby se jednoznačně odlišilo, které patří k motivačnímu systému a které přímo k *Mobiab Dieta*.

1. **users** – Tabulka jednotlivých uživatelů, která už byla vytvořena. V rámci motivačního systému přibyly 3 nové sloupce.
2. **gam\_parameters** – V této tabulce se uchovávají různé bodovací systémy.
3. **gam\_users\_info** – Rozšíření tabulky „users“ pro lepší přehlednost bylo vytaženo do vlastní tabulky. Tedy vztah „users“ a „gam\_users\_info“ je 1:1.
4. **gam\_points** – Zde se ukládají veškeré transakce, které se týkají bodů. Aktuální stav bodové konta se počítá jako suma z této tabulky se zadaným id uživatele.



5. **gam\_avatar** – Tabulka slouží k ukládání nakoupených avatarů a virtuálních předmětů k avatarovi. Aplikace *Mobiab Avatar widget* využívá tabulku pro zjištění nakoupených předmětů.



Obrázek 4.2: Schéma databáze pro motivační systém

#### 4.2.1.1 Tabulka users

Sloupce, které již byly hotové, zde vypisovat nebudu. Nové sloupce v tabulce jsou 3.

1. **bodovani** – Indikuje, zda je uživatel zařazen do bodovacího systému.
2. **diabetesType** – Udává typ diabetes, kterým uživatel trpí.
3. **parametersId** – Cizí klíč na tabulku „gam\_parameters“.

#### 4.2.1.2 Tabulka gam\_parameters

1. **foodMax** – Maximální počet bodovaných přidání potravin za den.
2. **activityMax** – Maximální počet bodovaných přidání fyzických aktivit za den.
3. **glycemiaMax** – Maximální počet bodovaných přidání glykemií za den.
4. **foodPoints** – Počet připsaných bodů za přidání jedné potraviny.
5. **activityPoints** – Počet připsaných bodů za přidání jedné aktivity.
6. **glycemiaPoints** – Počet připsaných bodů za přidání jedné glykémie.
7. **zeroLevelBonus** – Denní bonus pro úroveň 1.
8. **oneLevelBonus** – Denní bonus pro úroveň 2.
9. **twoLevelBonus** – Denní bonus pro úroveň 3.
10. **threeLevelBonus** – Denní bonus pro úroveň 4.
11. **level1OffDays** – Počet volných dní pro úroveň 2.
12. **level2OffDays** – Počet volných dní pro úroveň 3.
13. **level3OffDays** – Počet volných dní pro úroveň 4.

#### 4.2.1.3 Tabulka gam\_user\_info

1. **dateOfChange** – Timestamp změny úrovně uživatele.
2. **level** – Úroveň uživatele v rozsahu 0 až 3.
3. **offDaysRemaining** – Počet zbývajících volných dní.
4. **daysInLevel** – Počet dní, kdy se uživatel nachází v dané úrovni.

#### 4.2.1.4 Tabulka gam\_points

1. **date** – Datum záznamu zadané uživatelem.
2. **time** – Čas záznamu zadaný uživatelem.
3. **value** – Počet bodů. Může být záporný i kladný.
4. **operation** – Výčtový typ určující typ operace s body ve smyslu přičítání nebo odečítání.
  - I. **ADD** – Body jsou přičítány.
  - II. **SUB** – Body jsou odečítány.

5. **type** – Udává, k čemu se body vztahují. Jedná se o výčtový typ ENUM s hodnotami: ACTIVITY, FOOD, GLYCEMIA, ESHOP, MOTIVATION, OTHER, BONUS.
6. **note** – Poznámka k bodovému záznamu.
7. **timestamp** – Timestamp přidání záznamu do databáze.
8. **foodType** – Určuje, jestli jde o snídani, svačinu, oběd, atd., pokud se bodový záznam týká jídla. Pokud ne hodnota je null.

#### 4.2.1.5 Tabulka **gam\_avatar**

1. **avatarId** – Virtuální id avatara nebo předmětu k avatarovi. Id jsou definovány dle požadavků aplikace *Mobiab Avatar widget*.
2. **timestamp** – Datum nákupu nebo přidání avatara do databáze.



## 5 Analýza a realizace webového portálu

V této kapitole se věnuji webovému portálu, který slouží jako administrační rozhraní pro aplikaci *Mobiab Eshop*. Věnuji se jak analýze skriptovacího jazyka a typu databázového systému, tak vlastní implementaci a struktuře webové aplikace.

### 5.1 Analýza skriptovacích jazyků

Jelikož webový portál bude nasazen na svém vlastním hostingu, který zatím není znám, není vázán žádnými limity při výběru programovacího jazyka. Statické stránky samozřejmě nepřichází v úvahu. Vybíral jsem ze dvou jazyků a to: ASP.NET (Active Server Pages, jehož základem je platforma .NET framework), nebo více známého PHP.

#### 5.1.1 ASP.NET

Hlavní výhodou ASP.NET je použití návrhového vzoru MVC (Model View Controller). Takže částí jako prezenční stránka, kód a přístup do databáze jsou oddělené. Výhodou takového návrhového vzoru je právě nemíchání kódu a vzhledu jako v PHP a také snadná znovupoužitelnost kódu díky objektovému přístupu. Velkou nevýhodou je dostupnost hostingů pro ASP.NET. Taková aplikace musí běžet v prostředí Microsoft Windows spolu s programem IIS (Internet Information Services, dříve Internet Information Server), a proto není snadné najít hosting, který je zdarma. [12]

Celkově se ASP.NET hodí spíše pro větší komerční projekty, kde se investice do hostingu a nutnost psát vše objektově vrátí za delší časový horizont.

#### 5.1.2 PHP

Na rozdíl od ASP.NET má PHP výhodu úplné kontroly nad výstupem. Míchání HTML kódu a PHP je velice běžnou záležitostí a jednou z hlavních předností PHP. Od verze 5 je dostupná i podpora objektového programování. Největší benefit plynoucí z použití PHP je široká základna podpory, návodů a tutoriálů, které lze najít na internetu. PHP je nejpoužívanější a nejrozšířenější skriptovací jazyk právě pro svou jednoduchost [12]. Hosting s PHP nabízí většina firem. Převážně je nabízen základní hostingový program přímo zdarma a s dalšími výhodami, jako je například MySQL databáze. Nastavení vývojového prostředí na localhostu je snadná záležitost, protože existují balíky, které rovnou nainstalují všechno potřebné. Například XAMPP.

Ačkoliv míchání HTML kódu a PHP je výhodou, zároveň je to i jedna z největších nevýhod. Nelze snadno znovupoužívat již napsaný kód a také výsledný kód není příliš čitelný, jedná-li se o komplexnější webovou stránku. Další nespornou nevýhodou je, že veškerý kód si programátor musí napsat sám.

### 5.1.3 Volba skriptovacího jazyka

Po zhodnocení kladů a záporů ASP.NET a PHP jsem se rozhodl použít právě PHP. Avšak výhody objektového přístupu a struktury MVC byly nesporné, proto jsem se zapátral po vhodném PHP frameworku, který bych mohl použít. Mezi tři pro mě nejznámější PHP frameworky patří Zend, Nette a Symfony. Výhody a nevýhody nelze porovnávat, protože názory se liší, a obecně platí názor, že spíše záleží, jak vývojář umí používat daný framework. Po malých zkušenostech s Nette jsem tento framework nepreferoval. Na doporučení jsem se rozhodl použít Symfony, ačkoliv moje zkušenosti v něm jsou minimální. Konkrétně se jedná o Symfony 2.

#### 5.1.3.1 Framework Symfony 2

Pro implementaci webového portálu bude použit framework Symfony 2 verze 2.4.3. Framework funguje v základu velmi triviálně jako MVC. Každá metoda v Controlleru může mít svou vlastní URL adresu. Tedy platí – co metoda, to jedna stránka. Pokud přistoupím na adresu, provede se kód v dané metodě Controlleru a získanými daty se naplní libovolná šablona, která se v zápětí zobrazí. Stejně tak se mohou vracet pouze surová data (například v JSONu) bez šablony.

##### 5.1.3.1.1 Požadavky

Symfony verze 2.4.3 požaduje [13]:

- 1) PHP verze minimálně 5.3.3
- 2) povolený JSON
- 3) povolený ctype
- 4) soubor *php.ini* musí mít nastavené *date.timezone*

Následující body jsou navíc potřeba, pokud chceme používat Doctrine:

- 5) nainstalované PDO
- 6) nainstalovaný PDO ovladač v databázi

##### 5.1.3.1.2 Výhody

Zde uvádím hlavní výhody Symfony 2, které jsem použil při implementaci webového portálu:

- 1) použití návrhového vzoru MVC
- 2) dědění mezi šablonami
- 3) Symfony konzole pro vývoj
- 4) routování pomocí anotací (čitelné URL adresy)
- 5) výborná dokumentace a zdroje
- 6) ošetření formulářů proti SQL Injection
- 7) validace databázových entit a dat (vychází spíše z Doctrine)

## 5.2 Popis a implementace webového portálu

Webový portál má sloužit jako administrační rozhraní k *Eshopu*. Na portálu se administrátor stará o sklad zboží a vyřizuje objednávky. Tedy design nemusí být příliš líbivý, ale musí být jasný, přehledný a použitelný. Pro tyto účely byl zvolen jednoduchý design se dvěma sloupci. V levém užším je menu a v pravém širokém se zobrazuje daný obsah. Většina zobrazení má spíše tabulkový charakter pro zvýšení přehlednosti stránek. Detailní screenshoty webové aplikace jsou v příloze (A.1 Screenshoty webového portálu).

### 5.2.1 URL adresy

Pro zvýšení přehlednosti a snadné dostupnosti jsou použity jednoduché a přehledné URL adresy. Přehledných adres lze snadno docílit pomocí anotací přidaných na metody v Controlleru.

```
http://gamifikace.g6.cz/GamifikaceEshop/web/admin/product/view/{id}
http://gamifikace.g6.cz/.../web/admin/product/view/category/allProducts_{id}
http://gamifikace.g6.cz/GamifikaceEshop/web/admin/product/view/category/allProducts
```

Ukázka kódu 5.1: Přehledné URL adresy

```
/**
 * @Route("admin/product/view/category/allProducts_{id}")
 * @Route("admin/product/view/category/allProducts")
 * @Template()
 */
public function viewProductByCategoryAction(Request $request, $id = null) {};
```

Ukázka kódu 5.2: Ukázka anotace metody

### 5.2.2 Omezení přístupu

Do webové aplikace mají přístup pouze administrátoři. Takže existují pouze 2 role – `ROLE_ADMIN` a `ROLE_SUPERADMIN`. Jediný rozdíl v přístupech je, že super administrátor může vytvářet nové administrátory. Přihlašování je nastaveno přímo v Symfony 2 a v našem případě jsou uživatelské účty uloženy přímo v databázi. K přihlašování slouží entita „AdminUser“, která reprezentuje přihlašovací účty. Entita implementuje rozhraní „UserInterface“ tak, aby mohla být využita k přihlašování do aplikace. Veškeré další nastavení a konfigurace se provádí v souboru „security.yml“ (ukázka kódu 5.3). Z ukázky je patrné, že URL adresy, které začínají „/admin“ nebo „/eshop“ jsou chráněné přihlašováním.

```
#app/config/security.yml

security:
  encoders:
    Gamifikace\EshopBundle\Entity\AdminUser:
      algorithm: sha512

  providers:
    database:
      entity:
        class: GamifikaceEshopBundle:AdminUser
        property: username

  firewalls:
    secured_area:
      pattern:    ^/(admin|eshop)
      form_login:
        check_path: /eshop/secured/login_check
        login_path: /eshop/secured/login
        default_target_path: /admin/order/view/placed
  access_control:
    - { path: ^/admin/, roles: [ROLE_ADMIN,ROLE_SUPER_ADMIN] }
```

Ukázka kódu 5.3: Ukázka konfigurace zabezpečení

### 5.2.3 Práce s databází

Využitím Doctrine lze velmi snadno pracovat s databází. Návrh databáze probíhá tak, že nejprve jsou objektově napsány entity přímo v PHP a do nich se přidají potřebné anotace k jednotlivým proměnným (ukázka kódu 5.4). ORM anotacemi se definují vlastnosti, jaké má mít atribut v databázi, a také vztahy a mapování vůči ostatním entitám.

```
/**
 * @ORM\Entity(repositoryClass="Gamifikace\EshopBundle\Entity\CategoryRepository")
 * @ORM\Table(name="categories")
 * @DoctrineAssert\UniqueEntity("name")
 */
class Category implements JsonSerializable{

    /**
     * @ORM\Column(type="integer")
     * @ORM\Id
     * @ORM\GeneratedValue(strategy="AUTO")
     */
    private $id;
    /**
     * @ORM\Column(type="string", length=50, unique=true)
     */
    private $name;
    /**
     * @ORM\OneToMany(targetEntity="Product", mappedBy="category")
     */
    protected $products;
}
```

Ukázka kódu 5.4: Databázová entita

Pomocí Symfony konzole jsou poté vygenerovány tabulky přímo v databázi (ukázka kódu 5.5). Ukázka generuje getry a setry v entitách a následně vytváří adekvátně tabulky v databázi. Tvorba



tabulek v databázi je tedy již zadarmo a přímo z entit. Připojení k databázi je nakonfigurováno v souboru „parameters.yml“ (ukázka kódu 5.6).

```
console doctrine:generate:entity GamifikaceEshopBundle
console doctrine:schema:update --force
```

Ukázka kódu 5.5: Příkazy pro generování databáze

```
#app/config/parameters.yml

parameters:
    database_driver: pdo_mysql
    database_host: 127.0.0.1
    database_port: null
    database_name: gamifikace
    database_user: *****
    database_password: *****
    mailer_transport: smtp
    mailer_host: 127.0.0.1
    mailer_user: null
    mailer_password: null
    locale: cz
    secret
```

Ukázka kódu 5.6: Ukázka konfigurace připojení k databázi

## 5.2.4 Formuláře

V Symfony jsou formuláře zpravidla tvořeny objekty, které se předají do šablony, kde se zobrazí. Po odeslání formuláře se daný objekt naplní daty a proběhne validace. Výhodou formulářových objektů je, že mohou být generovány z entit. Takže entita je z přijatého formuláře naplněna téměř automaticky a může být rovnou uložena do databáze. Formuláře jsou chráněny proti SQL Injection. Samozřejmostí je validace formuláře na klientské i serverové straně.

```
public function createCategoryAction(Request $request) {
    $form = $this->createForm(new CategoryType()); //nový formulář pro kategorii
    if ($request->getMethod() == "POST") { //pokud je request POST
        $form->handleRequest($request); //naplň formulář přijatými daty
        if ($form->isValid()) { //validace formuláře
            $category = $form->getData(); //naplň entitu daty z formuláře
            $em = $this->getDoctrine()->getManager(); //získej entity manager
            $em->persist($category); //ulož entitu do databáze
            $em->flush(); //aplikuj změny a přesmeruj na jinou adresu
            return $this->redirect($this->generateUrl('category_view_all'));
        }
    }
    //vytvoř nový formulář a předej ho do šablony
    return $this->render(
        'GamifikaceEshopBundle:Default:form.html.twig',
        array('form' => $form->createView(), 'name'=>'Nová kategorie'));
}
```

Ukázka kódu 5.7: Práce s formulářem v Controlleru

## 5.2.5 Práce s nahrávanými obrázky

Ke každému produktu je možné uložit libovolný počet obrázků ve formátu JPG. Nahráním prvního obrázku k produktu se z tohoto obrázku zároveň vytvoří zmenšený náhled, který je pak zobrazován přímo jako hlavní obrázek. Samozřejmostí zůstává, že po nahrání dalších obrázků je možné náhled snadno změnit na jiný obrázek. Nahrané soubory se ukládají do složky „/images“ ve formátu „ID produktu“+“+“ID nahraného obrázku“. Náhledy se ukládají do složky „/images/tiny“ ve formátu „ID produktu“, protože jeden produkt může mít právě jeden náhled. Implementace nahrávání obrázků a tvorby náhledů je vidět v ukázce (ukázka kódu 5.8).

```
public function addImageAction(Request $request, $productId) {
    $product = $this->getDoctrine()-
>getRepository('GamifikaceEshopBundle:Product')->find($productId);
    if ($product == null)
        return $this->redirect($this->generateUrl('category_show_all'));
    $form = $this->createForm(new ImageType());

    if ($request->getMethod() == 'POST') {
        $form->handleRequest($request);
        if ($form->isValid()) {
            $image = $form->getData();
            $image->setProduct($product);
            $em = $this->getDoctrine()->getManager();
            $em->persist($image);
            $em->flush();
            $image->upload($product);
            if (!$product->getThumbview()) {
                $path = $image->getUploadRootDir();
                $name = $product->getId() . '_' . $image->getId();
                list($width, $height) = getimagesize($path . "/" . $name);
                $thumb = imagecreatetruecolor(190, (190 * $height) / $width);
                $source = @imagecreatefromjpeg($path . "/" . $name);
                if ($source) {
                    imagecopyresized($thumb, $source, 0, 0, 0, 0, 190, (190 *
                    $height) / $width, $width, $height);
                    imagejpeg($thumb, $path . "/tiny/" . $product->getId());
                    $product->setThumbview(true);
                    $em->persist($product);
                    $em->flush();
                    $this->get('session')->getFlashBag()->add(
                        'message', 'Obrázek úspěšně nahrán!'
                    );
                } else {
                    $this->get('session')->getFlashBag()->add(
                        'message', 'Něco se pokazilo!'
                    );
                }
            }

            return $this->redirect($this->generateUrl('product_view',
                array('id' => $productId)));
        }
    }
    return array('form' => $form->createView(), 'product' => $product);
}
```

Ukázka kódu 5.8: Nahrávání nového obrázku včetně náhledu

## 5.2.6 JSON rozhraní

Rozhraní JSON se nachází v části webu, kde není třeba být přihlášen. Mobilní aplikace *Mobiab Eshop* komunikuje s webovým portálem výhradně přes toto rozhraní. Výhoda JSON formátu je, že je dobře strukturovaný a zároveň i čitelný lidmi. Drobná nevýhoda je, že přenos je datově rozsáhlejší, ale ne výrazně.

Každá entita implementuje rozhraní „JsonSerializable“ a s ním i metodu „jsonSerialize()“. V metodě je možné určit atributy entity, které se budou kódovat do formátu JSON (ukázka kódu 5.9).

```
public function jsonSerialize() {
    return array(
        'id'=> $this->id,
        'name' => $this->name,
        'description' => $this->description,
        'price' => $this->price
    );
}
```

Ukázka kódu 5.9: Implementovaná metoda jsonSerialize

```
json_encode($categories, JSON_UNESCAPED_UNICODE);
```

Ukázka kódu 5.10: Zakódování do formátu JSON

### 5.2.6.1.1 Výčet dostupných metod JSON rozhraní

Rozhraní musí mít všechny metody, které jsou potřeba pro používání mobilní aplikace.

1. Kategorie
  - a. Získat všechny kategorie včetně popisu a počtu zboží.
2. Doručení
  - a. Získat všechny dostupné typy doručení.
3. Produkt
  - a. Získat všechny produkty dané kategorie.
  - b. Získat všechny doporučené předměty.
  - c. Získat 4 náhodné doporučené předměty.
  - d. Získat všechny nejnovější předměty.
  - e. Získat 4 náhodné nejnovější produkty.
  - f. Vyhledat produkt podle názvu.
4. Objednávka
  - a. Zobrazit výčet objednávek s podporou stránkování.
  - b. Přidat novou objednávku.

## 5.2.7 Komunikace s webovou aplikací „Mobiab Dieta“

Protože žádná data uživatele nejsou na straně webového portálu uložena, je potřeba tato data přenášet z portálu *Diety*. Implementační příklad je ukázán v ukázce (ukázka kódu 5.11). Komunikace, která probíhá mezi portály, podporuje následující funkce:

1. Získání počtu bodů uživatele.
2. Získání úrovně uživatele.
3. Ověření totožnosti uživatele pomocí ID a hesla.
4. Odebrání a přidání bodů uživateli.
5. Zapsání nakoupených avatarů a jejich doplňků do databáze.
6. Získání seznamu zakoupených avatarů a jejich doplňků.

```
private function getUserLevel($userId) {
    $ch = curl_init();
    curl_setopt($ch, CURLOPT_URL,
'http://t.hanx.cz/gam_getUserLevelEshop.php?userId=' . $userId);
    curl_setopt($ch, CURLOPT_HTTPHEADER, array('Content-type:
application/json'));
    curl_setopt($ch, CURLOPT_RETURNTRANSFER, 1);

    $response = curl_exec($ch);
    $result = json_decode($response, true);
    if ($result[0]['result'] == 1) {
        return $result[1]['level'];
    } else {
        return -1;
    }
}
```

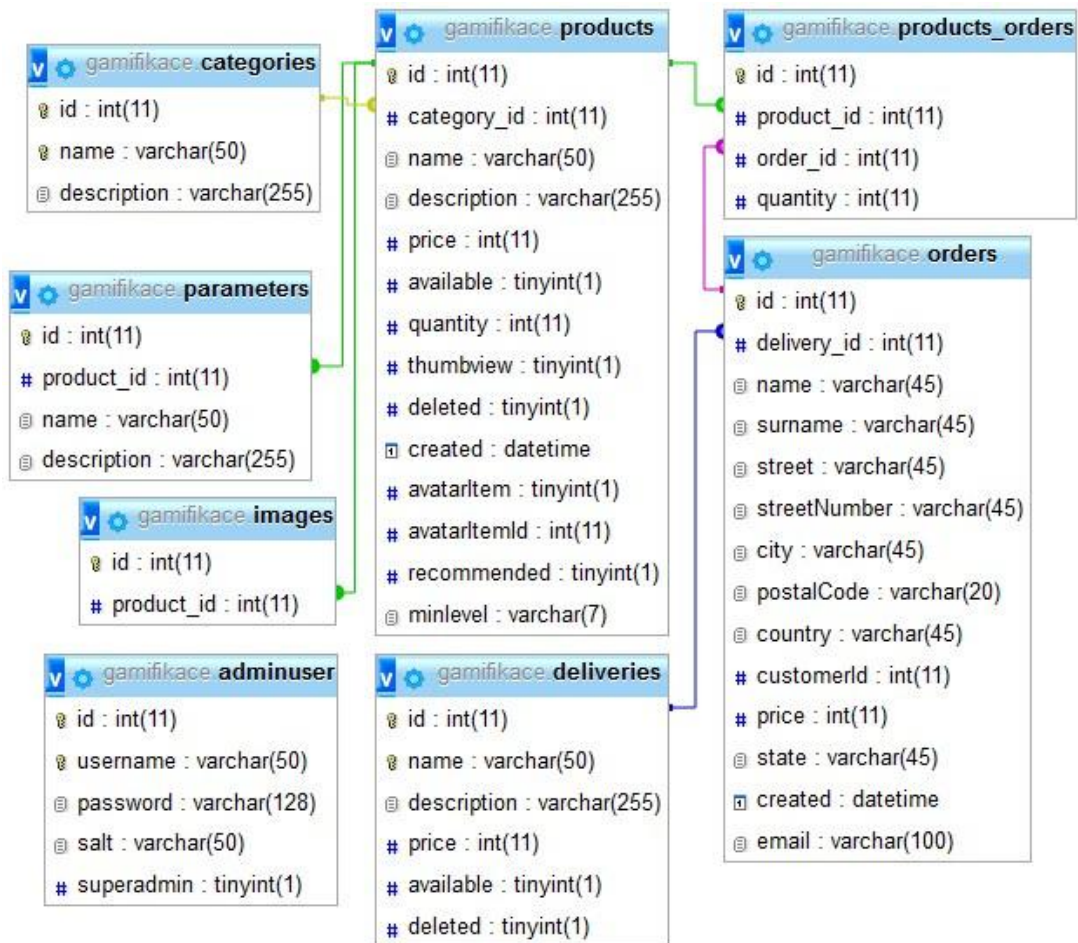
Ukázka kódu 5.11: Komunikace s portálem „Diety“

## 5.2.8 Popis databáze a seznam tabulek

Tabulky v databázi jsou přímo vygenerované z napsaných entit, které obsahovaly i adekvátní anotace pro správné generování tabulek a jejich vztahů.

1. **categories** – Tabulka kategorií, do které mohou být produkty zařazeny.
2. **parameters** – Tabulka parametrů pro jednotlivé produkty.
3. **images** – Obrázky nahrané na webový portál pro jednotlivé produkty.
4. **products** – Tabulka reprezentující produkty.
5. **products\_orders** – Tabulka vztahu N:M produktů a objednávek, včetně počtu objednaných produktů.
6. **orders** – Tabulka uložených objednávek.
7. **deliveries** – Tabulka pro ukládání možností dopravy a doručení.

8. **adminuser** – Tabulka bez relační vazby. Slouží pouze pro ukládání přihlašovacích údajů do administrační části portálu.



Obrázek 5.1: Schéma databáze webové aplikace

### 5.2.8.1 Tabulka categories

1. **name** – Název kategorie.
2. **description** – Jednoduchý a krátký popis kategorie.

### 5.2.8.2 Tabulka parameters

1. **productId** – Cizí klíč na ID produktu, ke kterému parametr náleží.
2. **name** – Název parametru.
3. **description** – Vlastnost nebo popis parametru.

### 5.2.8.3 Tabulka images

5. **productId** – Cizí klíč na ID produktu, ke kterému obrázek patří.

#### 5.2.8.4 Tabulka products

1. **categoryId** – Cizí klíč na ID kategorie, do které produkt spadá.
2. **name** – Název produktu.
3. **description** – Stručný popis produktu.
4. **price** – Cena produktu v bodech.
5. **available** – Označení, zda je produkt dostupný či nikoliv.
6. **quantity** – Počet kusů produktu na skladě.
7. **thumbview** – Označení, zda má produkt nahraný zmenšený náhled.
8. **deleted** – Označení, smazaného produktu.
9. **created** – Datum a čas, kdyby byl produkt přidán do databáze.
10. **avatarItem** – Indikace, zda se jedná o avatara nebo doplněk k avatarovi.
11. **avatarItemId** – Virtuální id avatara nebo doplňku.
12. **recommended** – Označení, zda je produkt doporučený.
13. **minLevel** – Minimální úroveň uživatele, při které lze produkt zakoupit. Rozsah je LEVEL 0 až LEVEL 3 a odpovídá úrovním 1 až 4. Jedná se o výčtový typ ENUM.

#### 5.2.8.5 Tabulka products\_orders

1. **productId** – Cizí klíč na ID objednaného produktu.
2. **orderId** – Cizí klíč na ID objednávky.
3. **quantity** – Množství objednaného produktu.

#### 5.2.8.6 Tabulka orders

1. **deliveryId** – Cizí klíč na ID vybraného způsobu dopravy.
2. **name** – Křestní jméno objednávajícího.
3. **surname** – Příjmení objednávajícího.
4. **street** – Název ulice, kam bude předmět doručen.
5. **streetNumber** – Číslo popisné.
6. **city** – Město.
7. **postalCode** – Poštovní směrovací číslo.
8. **country** – Země.
9. **customerId** – ID objednávajícího. Údaj vychází z databáze uživatelů portálu „Diety“.
10. **price** – Celková cena objednávky včetně dopravy.
11. **state** – Stav objednávky. Jedná se o výčtový typ, který má 4 hodnoty.

- I. **PLACED** – Indikuje, že objednávka byla právě přijata do databáze.
  - II. **CONFIRMED** – Indikuje potvrzení přijaté objednávky administrátorem portálu.
  - III. **SATISFIED** – Označení objednávky, která byla již vyřízena a odeslána.
  - IV. **CANCELED** – Označení zrušených objednávek.
12. **created** – Datum a čas vytvoření objednávky.
13. **email** – Email objednávajícího.

#### 5.2.8.7 Tabulka deliveries

- 1. **name** – Název dopravy.
- 2. **description** – Popis dopravy.
- 3. **price** – Cena dopravy.
- 4. **available** – Povolení daného typu dopravy.
- 5. **deleted** – Označení smazané dopravy.

#### 5.2.8.8 Tabulka adminuser

- 1. **username** – Uživatelské jméno administrátora.
- 2. **password** – Zahashované heslo k účtu pomocí SHA512.
- 3. **salt** – Generovaná sůl k heslu.
- 4. **superadmin** – Označení účtu, zda spadá do role ADMIN nebo SUPERADMIN.





## 6 Analýza a realizace mobilní aplikace

V této kapitole se věnuji mobilní aplikaci, kterou jsem nazval *Mobiab Eshop*. Účel aplikace je poskytnout uživateli frontend k webovému portálu a umožnit mu tak provádět nákupy za body získané v gamifikačním systému. Nejprve analyzuji požadavky a poté podrobněji popíši implementaci aplikace včetně okomentovaných ukázek kódu.

### 6.1 Analýza požadavků

Před implementací samotné aplikace je třeba vzít v úvahu faktory, které ovlivňují aplikaci a její použitelnost. Hlavní prvek, který je třeba si ujasnit, je minimální API pro vývoj aplikace. Dále je třeba pamatovat na to, že typy mobilních telefonů jsou rozmanité a liší se ve velikostech a orientaci displeje, verzích a úpravách operačního systému i ve výkonnosti hardwaru.

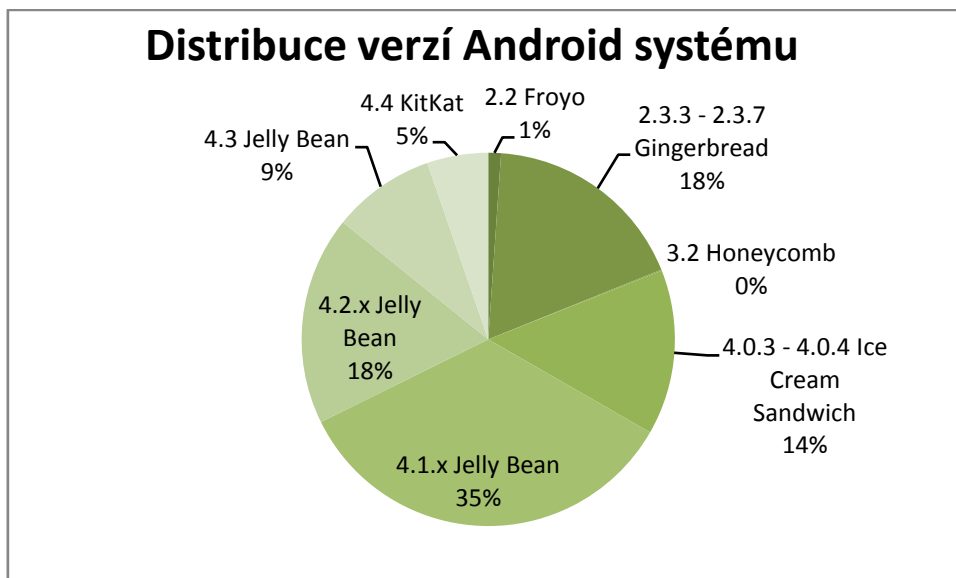
#### 6.1.1 Volba API

Hodnota API slouží k jednoduchému odlišení jednotlivých verzí operačního systému Android. V minulosti byla verze 2.\* určena pouze pro mobilní telefony a verze 3.\* pouze pro tablety. Verze 4.\* je již více multiplatformní a spojuje obě předchozí verze dohromady. API nám tedy zajišťuje zpětnou kompatibilitu. To znamená, že aplikace vyvíjená pro API 8 bude fungovat i na API 9 a dále. S výjimkou rozdílných verzí pro tablety a telefony. Toto obecné pravidlo není v praxi tak jednoduché, protože ne vždy se aplikace chová stejně na všech verzích API. [16] [17]

Z rozložení distribuovaných verzí Android systému je patrné, že 100 % zařízení používá API větší než 8, tedy verzi větší než Android 2.2 (tabulka 6.1, obrázek 6.1). Stav dat je aktuální k 1. 4. 2014. „Dieta“ je napsána pro verzi 2.1 [21]. Proto jsem se rozhodl implementovat *Eshop* pro minimální verzi API 8, aby byla zajištěna co největší kompatibilita se všemi zařízeními.

Version	Codename	API	Distribution(%)
2.2	Froyo	8	1,1
2.3.3 - 2.3.7	Gingerbread	10	17,8
3.2	Honeycomb	13	0,1
4.0.3 - 4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	14,3
4.1.x	Jelly Bean	16	34,4
4.2.x	Jelly Bean	17	18,1
4.3	Jelly Bean	18	8,9
4.4	KitKat	19	5,3

Tabulka 6.1: Distribuce verzí Android



Obrázek 6.1: Distribuce OS Android [17]

## 6.1.2 Hardwarové požadavky

Chceme-li, aby byla aplikace přístupná a používaná, je třeba, aby se příliš nevázala na speciální hardwarové požadavky. Naštěstí vzhledem k povaze aplikace není třeba žádné výjimečné vybavení.

Stejně jako v případě *Diety*, nejsou na používané mobilní zařízení kladeny téměř žádné požadavky. Jediný požadavek je mít dostupné připojení k internetu prostřednictvím Wi-Fi nebo GPRS/EDGE/3G sítě. V dnešní době jsou telefony vždy vybaveny oběma moduly. Zůstává tedy na uživateli, které způsoby připojení bude používat. Aplikace je přizpůsobitelná různým velikostem a rozlišením displeje. Vzhledem k aktuální situaci se také předpokládá zadávání znaků pomocí softwarové klávesnice, která bude v tu chvíli překrývat část obrazovky.

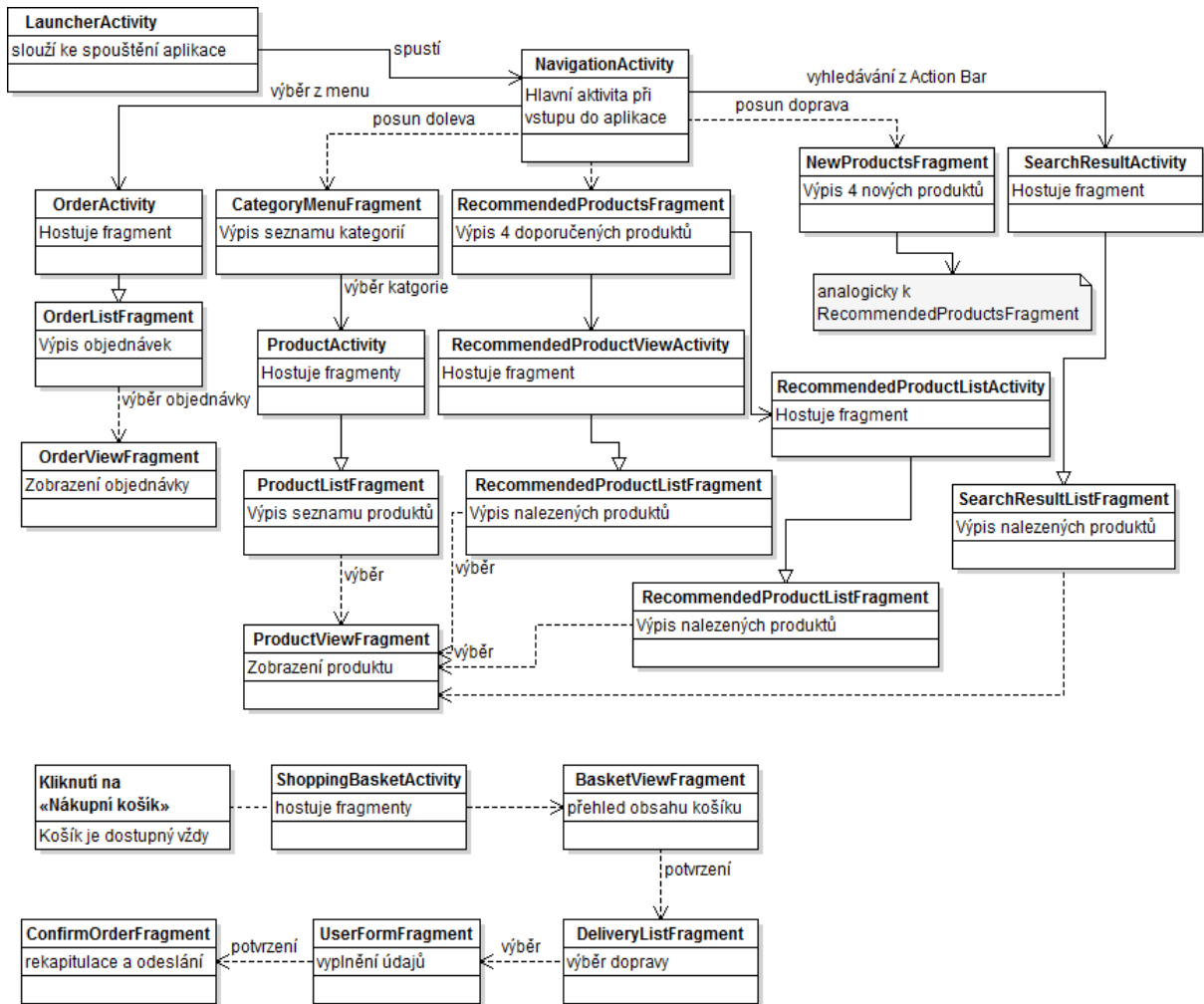
## 6.2 Popis a implementace mobilní aplikace

Aplikace je nazvána „Mobiab Eshop“ a umožňuje uživatelům uplatnit jejich nasbírané body a směnit je za dostupné odměny. Aplikace má jednoduchý čistý design a veškerá data získává z webového portálu prostřednictvím dostupného JSON rozhraní. Uživatelské rozhraní zohledňuje doporučený design Android aplikací [17]. Detailní screenshoty mobilní aplikace jsou v příloze (A.2 Screenshoty mobilní aplikace).

### 6.2.1 Realizace návrhu

Přímým vstupem do celé aplikace je hlavní obrazovka, ze které jsou přímo dostupné tři další obrazovky pouhým pohybem prstu (gesty). Jedná se výpis dostupných kategorií produktů, doporučené produkty a nové produkty. Po spuštění aplikace se uživatel nachází na doporučených produktech a posunutím obrazovky doprava se dostane na kategorie, doleva na nové produkty. V celé aplikaci je vždy přítomna navigační lišta (viz 0

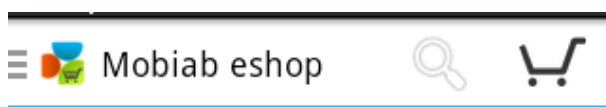
Action Bar). Z hlavní obrazovky je také možné otevřít navigační menu, ve kterém je zobrazeno jméno uživatele, počet bodů a jeho úroveň, a přímo pod těmito informacemi je možné zobrazit historii objednávek nebo přejít do *Diety*. Na hlavní obrazovce je také dostupné vyhledávání, které vypíše seznam nalezených produktů. Kliknutím na kategorii se otevře seznam produktů. Ze seznamu produktů je možné vybrat produkt, čímž se zobrazí více detailů a je možné ho přidat do košíku. Po kliknutí na košík se zobrazí jednoduchý průvodce pro podání objednávky. Nejprve se vypíše obsah košíku s celkovou cenou, pak následuje volba typu dopravy, vyplnění doručovacích údajů a rekapitulace. Provázání jednotlivých aktivit a fragmentů je nejlépe patrné na diagramu (obrázek 6.2).



Obrázek 6.2: Schéma mobilní aplikace

## 6.2.2 Action Bar

Mezi poslední trendy Android aplikací patří takzvaný „Action Bar“. Jedná se o lištu, která je vždy dostupná u horní strany displeje a obsahuje navigační prvky (navigační menu nebo tlačítko pro navigaci zpět), nejpoužívanější funkce, klasické menu a případně zobrazuje i důležitá data. V našem případě lišta obsahuje na první otevřené obrazovce navigační menu, vyhledávání a nákupní košík (obrázek 6.3). Na dalších obrazovkách se nachází již pouze tlačítko pro navigaci zpět a nákupní košík (obrázek 6.4).



Obrázek 6.3: Lišta hlavní obrazovky



Obrázek 6.4: Lišta ostatních obrazovek

Nevýhodou volby API verze 8 je, že Action Bar je podporován až od verze 11. Bylo tedy třeba použít podpůrnou knihovnu „*android-support-v7-appcompat.jar*“, která umožňuje používat takzvaný Support Action Bar [17]. Výsledek je téměř stejný jako pro standardní Action bar s rozdílem několika metod a funkcí, které je třeba při implementaci používat odlišně.

## 6.2.3 Fragmenty

Při vývoji aplikace byly také použity fragmenty. Ale opět jsou podporovány až od API 11. Bylo tedy třeba importovat další podpůrnou knihovnu „*android-support-v4.jar*“, která umožňuje implementaci fragmentů i pro nižší verze API. Fragmenty byly potřeba převážně kvůli návrhu hlavní obrazovky, aby bylo možné plynule přecházet mezi kategoriemi a novými a doporučenými produkty.

```
//vytvoření nového fragmentu
Fragment fragment = new RecommendedProductListFragment();
//získání podpůrného fragment manageru(díky importované knihovně)
FragmentManager fragmentManager = getSupportFragmentManager();
//zobrazení nového fragmentu
fragmentManager.beginTransaction().replace(R.id.content_frame, fragment).commit();
```

Ukázka kódu 6.1: Vytváření nového fragmentu

## 6.2.4 Spouštění aplikace

Aplikace byla navržena tak, aby nebylo nutné další přihlašování uživatele. Po nainstalování aplikace nemá dostupného žádného zástupce. To bylo zajištěno správným nastavením v souboru „manifest.xml“ (ukázka kódu 6.2). *Eshop* je možné spustit pouze prostřednictvím *Diety*, která volá aktivitu „LauncherActivity“. Data, která se předávají, jsou: id uživatele, jméno, příjmení, počet bodů, úroveň uživatele, zahashované heslo a email uživatele. Bez předání těchto dat nelze *Eshop* spustit (ukázka kódu 6.3).

```
<activity
    android:name="cz.cvut.fel.gamifikacemobiab.launcher.LauncherActivity"
    android:label="@string/app_name" >
    <intent-filter>
        <action android:name="cz.cvut.fel.gamifikacemobiab.launcher.LAUNCHER" />

        <category android:name="android.intent.category.DEFAULT" />
    </intent-filter>
</activity>
```

Ukázka kódu 6.2: Část manifestu

```
Intent intent = new Intent("cz.cvut.fel.gamifikacemobiab.launcher.LAUNCHER");
intent.putExtra(NAME, "John");
intent.putExtra(SURNAME, "Doe");
intent.putExtra(PASSWORD, "b8c20d3ab88e11335a85f841dd1d99a6"); //hashed password in md5
intent.putExtra(ID, 23); //range 0 - inf
intent.putExtra(LEVEL, 0); // range 0 - 3
intent.putExtra(POINTS, 2000); // range 0 - inf
intent.putExtra(EMAIL, "john@doe.cz");
try {
    startActivity(intent);
} catch (ActivityNotFoundException e) {
    Toast.makeText(this, "Aktivita neexistuje", Toast.LENGTH_SHORT).show();
}
```

Ukázka kódu 6.3: Spouštění LauncherActivity z jiné aplikace

## 6.2.5 Načítání obrázků

V aplikaci je třeba také načíst obrázky způsobem, aby načítání neblokovalo uživatelské rozhraní a zároveň se načtená data zobrazila, jakmile se stáhnou. K tomuto účelu využívám speciální knihovnu „Android Universal Image Loader“ [18]. Knihovna umožňuje velice snadno načítat obrázky ze serveru a zobrazit je, jakmile jsou k dispozici. Dále je zde podpora cachování do interní paměti nebo i na SD kartu, což zajistí rychlejší načítání již nahraných obrázků.

```
ImageView im1 = (ImageView) rootView.findViewById(R.id.imageView_profile);

DisplayImageOptions doption = new DisplayImageOptions.Builder()
    .imageScaleType(ImageScaleType.EXACTLY)
    .showImageForEmptyUri(R.drawable.noimage)
    .showImageOnFail(R.drawable.noimage)
    .cacheInMemory(true)
    .cacheOnDisc(true)
    .build();

AnimateFirstDisplayListener animateFirstListener = new AnimateFirstDisplayListener();

ImageLoader imageLoader = ImageLoader.getInstance();

imageLoader.init(ImageLoaderConfiguration.createDefault(getActivity()));

imageLoader.displayImage(product.getThumbViewUrl(), im1, doption, animateFirstListener);
```

Ukázka kódu 6.4: Načítání obrázků

## 6.2.6 Komunikace se serverem

Všechny produkty jsou uloženy na webovém serveru. Proto aplikace musí stahovat vždy veškerá data, která nedostane od *Diety*. Data se stahují pouze, pokud se aktivita nebo fragment nově vytváří. Jestliže se uživatel vrací z jiné aktivity, použijí se již načtená data. Čímž se zvyšuje rychlost aplikace a zároveň šetří datové přenosy.

### 6.2.6.1 Implementace třídy ServiceHandler

Třída ServiceHandler zajišťuje komunikaci se serverem. V metodě „makeServiceCall“ je na danou adresu zavolán požadavek a předány parametry, pokud nějaké jsou. Inspirací, jak to provést, byl příspěvek na stackoverflow.com [18]. Ukázka metody je vidět na příkladu (ukázka kódu 6.5).

```
/**
 * @url - url to make request
 * @method - http request method
 * @params - http request params
 */
public String makeServiceCall(String url, int method, String content) {
    try {
        // http client
        DefaultHttpClient httpClient = new DefaultHttpClient();
        HttpEntity httpEntity = null;
        HttpResponse httpResponse = null;

        // Checking http request method type
        if (method == POST) {
            HttpPost httpPost = new HttpPost(url);
            httpPost.setEntity(new ByteArrayEntity(content.getBytes("UTF8")));
            httpResponse = httpClient.execute(httpPost);

        } else if (method == GET) {
            HttpGet httpGet = new HttpGet(url);

            httpResponse = httpClient.execute(httpGet);

        }
        httpEntity = httpResponse.getEntity();
        response = EntityUtils.toString(httpEntity, "utf-8");

    } catch (UnsupportedEncodingException e) {
        e.printStackTrace();
    } catch (ClientProtocolException e) {
        e.printStackTrace();
    } catch (IOException e) {
        e.printStackTrace();
    }
    return response;
}
```

Ukázka kódu 6.5: Metoda makeServiceCall

### 6.2.6.2 Použití třídy ServiceHandler

Volání metody z třídy ServiceHandler je velmi triviální. Metoda je vždy volána v přizpůsobené třídě AsyncTask, aby načítání dat neblokovalo uživatelské rozhraní. Jakmile se vrátí nějaká data, program se je pokusí parsovat. Příchozí data jsou vždy v JSON formátu, proto se pro parsování používá importovaná knihovna „gson-2.2.4.jar“ [20].

```
ServiceHandler sh = new ServiceHandler();
int result = 1;
String jsonStr = sh.makeServiceCall(Data.serverAddress + Data.categoryAll + Data.user + User.getInstance().getId() ,
    ServiceHandler.GET); //předání url adresy a typu metody

if (jsonStr != null) { //pokus se vrátila odpovd zkusíme zparsovat
    categories = new ArrayList<Category>();
    try{
        Reader reader = new InputStreamReader(new ByteArrayInputStream(jsonStr.getBytes()));
        Gson gson = new GsonBuilder().create();
        categories = Arrays.asList(gson.fromJson(reader, Category[].class));

    }catch (Exception e) { //chyba parsování
        Log.e("JSONParse", "Category parsing error");
        result = -1;
    }

} else { //nevrátila se žádná data, pravděpodobně není dostupné připojení k internetu
    Log.e("ServiceHandler", "Couldn't get any data from the url");
    result = -2;
}
return result;
```

Ukázka kódu 6.6: Metoda makeServiceCall. Získání všech kategorií.



## 7 Testování mobilní aplikace a bodovacího systému

Cílem testování bylo ověřit funkčnost, použitelnost a intuitivnost mobilní aplikace. Testování se zúčastnilo celkem 10 participantů, kteří odpovídali požadavkům na cílovou skupinu uvedeným v takzvaném Screeneru (7.1 Screener).

Participantům byly emailem zaslány pokyny a informace k testování, které jsou k nalezení v příloze (B.1 Instrukce k testování aplikace Mobiab Eshop) a také jim byl současně zaslán *Předtestový dotazník* (7.2.1 Předkládaný dotazník). V pokynech nebyl uveden žádný návod, pouze stručný popis funkce aplikace a odkaz na Google Play ke stažení. Testování probíhalo v období od 24. 4. 2014 do 30. 4. 2014. Dne 1. 5. 2014, tedy po skončení testovací období, byl uživatelům emailem zaslán *Potestový dotazník* (7.3.1 Předkládaný dotazník).

Vzhledem k úzké provázanosti aplikace *Eshop* s aplikací *Dieta* probíhalo testování obou aplikací paralelně na stejných participantech. Tedy i screener je stejný pro obě aplikace. Uživatelé v rámci testování *Diety* vyplňovali údaje, za které získávali body, které mohli utratit v *Eshopu*. Číslování participantů je shodné s prací Václava Burdy [21], tedy participant číslo x je v obou případech ta samá osoba.

### 7.1 Screener

Pro testování bylo třeba vybrat 10 lidí právě na základě *Screeneru*. Účastníkům byl *Screener* zaslán v níže uvedené podobě.

#### 7.1.1 Předkládaný screener

1. Je Váš věk mezi 15 a 40 lety?
  - a. Ano
  - b. Ne
2. Používáte mobilní telefon s operačním systémem Android?
  - a. Ano
  - b. Ne
3. Máte z mobilního telefonu přístup k internetu?
  - a. Ano, GPRS/EDGE/3G
  - b. Ano, Wi-Fi
  - c. Ano, GPRS/EDGE/3G i Wi-Fi
  - d. Ne
4. Souhlasíte s anonymním zveřejněním údajů z průběhu testování?
  - a. Ano
  - b. Ne

### 7.1.2 Požadované odpovědi:

1. Je Váš věk mezi 15 a 40 lety?
  - a. Ano
2. Používáte mobilní telefon s operačním systémem Android?
  - a. Ano
3. Máte z mobilního telefonu přístup k internetu?
  - a. Ano, GPRS/EDGE/3G
  - b. Ano, Wi-Fi
  - c. Ano, GPRS/EDGE/3G i Wi-Fi
4. Souhlasíte s anonymním zveřejněním údajů z průběhu testování?
  - a. Ano

## 7.2 Předtestový dotazník

Předtestový dotazník byl zaslán taktéž emailem. Cílem je získat detailnější informace o uživateli a jeho povědomí před samotným začátkem testování aplikace.

### 7.2.1 Předkládaný dotazník

1. Máte nějaké zkušenosti s nějakým typem věrnostního programu? Například jste odměňováni za nákupy, dostáváte odměny za vyplnění formulářů či jiné?
  - a. Ano (uveďte nejčastější typy)
  - b. Ne
2. Máte zkušenosti s věrnostním programem, kde musí plnit nějaké limity pro získání odměny? Například nakoupit aspoň 2x do týdne, utratit minimálně 1000 pro získání odměny nebo podobné?
  - a. Ano (uveďte nejčastější typy)
  - b. Ne
3. Pokud by Vám někdo nabídl, že Vás bude odměňovat za pravidelné používání mobilní aplikace malými dárky, motivovalo by Vás to aplikaci pravidelně používat?
  - a. Ano, určitě.
  - b. Spíše ano, záleží na typu aplikace.
  - c. Nevím.
  - d. Spíše ne.
  - e. Rozhodně ne.
4. Jak hodnotíte Vaše schopnosti používat a ovládat mobilní telefon?*(vyberte jednu možnost)*
  - a. začátečník *(umíte volat, umíte psát)*
  - b. mírně pokročilý *(dokážete otevřít a prohlížet internetovou stránku a používat některé aplikace)*

- c. pokročilý (*stahujete si nové aplikace a hry*)
  - d. expert (*zvládne přeinstalovat systém telefonu*)
5. Jaké funkce v telefonu nejčastěji používáte? (*vyberte i více možností*)
- a. volání a psaní sms
  - b. internetové aplikace - chat, facebook, viber, whatsapp
  - c. kalendář
  - d. zábava – hry, videa, hudba
  - e. jiné (*uved'te*)
6. Máte zkušenosti s aplikací, přes kterou lze nakupovat na internetu? Pokud ano, napište s jakou.
- a. Ano (*uved'te, o které se jedná*)      b. Ne
7. Nakupovali jste někdy v online eshopu? (*vyberte možnost, která nejvíce odpovídá*)
- a. Ne
  - b. Ano – ročně
  - c. Ano – měsíčně
  - d. Ano – téměř každý týden
  - e. Ano – denně
8. Hrajete na telefonu nebo počítači hry? (*vyberte jednu možnost*)
- a. Ano, ale jenom ty co už mám předem v zařízení.
  - b. Ano, dokonce si stahuji i nové hry.
  - c. Ne, hry nehraju.

## 7.3 Potestový dotazník

Potestový dotazník byl participantům zaslán emailem po skončení testování dne 1. 5. 2014. Obsahuje nejprve uzavřené otázky a následně několik otevřených otázek, ve kterých se uživatel může volně rozepsat a vyjádřit k aplikaci.

### 7.3.1 Předkládaný dotazník

U této části uzavřených otázek vybíral participant s předem předdefinovaných odpovědí.

1. Instalace proběhla v pořádku a bez komplikací.
  - a. Rozhodně souhlasím.
  - b. Spíše souhlasím.
  - c. Nevím.
  - d. Spíše nesouhlasím.
  - e. Rozhodně nesouhlasím.
2. V aplikaci jsem se zorientoval/a a dokázal/a jsem jí bez problémů používat.
  - a. Rozhodně souhlasím.
  - b. Spíše souhlasím.
  - c. Nevím.
  - d. Spíše nesouhlasím.
  - e. Rozhodně nesouhlasím.

3. Použití aplikace bylo jasné a intuitivní.
  - a. Rozhodně souhlasím.
  - b. Spíše souhlasím.
  - c. Nevím.
  - d. Spíše nesouhlasím.
  - e. Rozhodně nesouhlasím.
4. Aplikace se chovala a reagovala tak, jak jsem očekával/a.
  - a. Rozhodně souhlasím.
  - b. Spíše souhlasím.
  - c. Nevím.
  - d. Spíše nesouhlasím.
  - e. Rozhodně nesouhlasím.
5. Bodovací systém mi byl jasný. Věděl/a jsem, kolik bodů obdržím za vyplnění a co musím vyplnit, abych získal/a denní bonus.
  - a. Rozhodně souhlasím.
  - b. Spíše souhlasím.
  - c. Nevím.
  - d. Spíše nesouhlasím.
  - e. Rozhodně nesouhlasím.
6. Bodovací systém a aplikace mě více motivovaly vyplnit data (jídlo, aktivitu, glykémii) do „Mobiab Diety“.
  - a. Rozhodně souhlasím.
  - b. Spíše souhlasím.
  - c. Nevím.
  - d. Spíše nesouhlasím.
  - e. Rozhodně nesouhlasím.
7. Bodovací systém mi přišel:
  - a. Přiměřený.
  - b. Nevím.
  - c. Nepřiměřený.
8. Uměl/a byste najít historii Vašich zadaných objednávek?
  - a. Ano.
  - b. Ne
9. Aniž byste otvíral/a aplikaci, víte, k čemu slouží 3 tečky u seznamu kategorií nebo u seznamu doručení?
  - a. Ano.
  - b. Ne

Na následující otevřené otázky musel participant odpovědět vlastními slovy a zhodnotit tak jednotlivé části aplikace.

1. Jaký byl největší problém, na jaký jste narazil/a při používání aplikace?
2. Jak hodnotí grafický vzhled aplikace?
3. Co Vás na aplikaci pozitivně překvapilo?
4. Co Vás na aplikaci negativně překvapilo?
5. Co si myslíte o bodovacím systému?
6. Máte ještě něco na srdci? Jakoukoliv poznámku k aplikaci nebo bodovaciému systému můžete napsat sem.

## 7.4 Výsledky testování

Veškerá nasbíraná data přehledně prezentuji v této podkapitole. Odpovědi na otázky jsou uvedeny tak, jak byly získány od participantů. Veškeré údaje, které by mohly participanty spojit s konkrétní osobou, nejsou a nebudou zveřejněna v rámci zachování soukromí.

### 7.4.1 Odpovědi na screener

	Otázka č. 1	Otázka č. 2	Otázka č. 3	Otázka č. 4
Participant 1	a	a	b	a
Participant 2	a	a	c	a
Participant 3	a	a	b	a
Participant 4	a	a	b	a
Participant 5	a	a	b	a
Participant 6	a	a	b	a
Participant 7	a	a	c	a
Participant 8	a	a	c	a
Participant 9	a	a	c	a
Participant 10	a	a	c	a

Tabulka 7.1: Vyplněný screener

### 7.4.2 Odpovědi na předtestový dotazník

Otázka č.	1	2	3	4	5	6	7	8
Participant 1	b	b	b	c	a,b,c,d,e	a	b	b
Participant 2	b	b	b	c	a,b,c,d	b	c	b
Participant 3	a	a	d	c	a,b,d	b	b	b
Participant 4	a	a	b	c	a,d	b	c	b
Participant 5	a	b	b	d	a,b,c,d	a	c	b
Participant 6	a	b	b	d	a,d,e	b	b	b
Participant 7	a	a	e	d	a,b,c,d,e	b	c	b
Participant 8	b	b	b	d	a,b,c,d	b	d	b
Participant 9	a	b	b	c	a,b,d	b	d	b
Participant 10	a	a	b	d	a,b,c,d,e	a	b	b

Tabulka 7.2: Základní odpovědi k předtestovému dotazníku

### 7.4.3 Odpovědi na potestový dotazník

V této části jsou v tabulkách uvedeny odpovědi na obě části potestového dotazníku.

#### 7.4.3.1 Odpovědi na první část uzavřených otázek

Otázka č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Participant 1	a	a	b	b	a	b	a	b	b
Participant 2	a	a	a	a	a	b	a	a	b
Participant 3	a	a	a	a	a	a	a	a	b
Participant 4	a	a	a	a	a	d	b	a	b
Participant 5	a	a	a	a	b	a	a	a	b
Participant 6	a	a	a	b	b	a	a	a	a
Participant 7	a	a	a	a	a	e	a	a	b
Participant 8	a	a	a	a	b	b	c	a	b
Participant 9	a	a	a	b	a	a	a	b	b
Participant 10	a	a	b	a	a	b	a	a	b

Tabulka 7.3: Odpovědi na uzavřené otázky v potestovém dotazníku

#### 7.4.3.2 Odpovědi na druhou část otevřených otázek

##### Participant 1

1. Nic.
2. Grafický vzhled mi přel celkem v pořádku.
3. Co mě překvapilo, že byla rychle a bez problému vyřízená objednávka.
4. Nic.
5. Bodový systém je dobrá věc.
6. Nic.

##### Participant 2

1. Na žádný problém jsem nenarazil
2. Přehledné, zvolil bych možná jiné pozadí než bílé - na mě osobně působí bílé pozadí "nedodělaně".
3. Jednoduchost a snadná orientace v e-shopu. Přehledné informování o počtu získaných bodů za zadané hodnoty.
4. Nic mě nenapadá.
5. Užitečný nástroj sloužící k motivaci uživatelů, vskutku funkční.
6. Doufám, že ty hafani budou živí až dojdou ;)

**Participant 3**

1. žádný zásadní, možná prokliknutí se do eshopu z nějakého jednoduššího místa než přes Detaily bodového účtu, spíš bych to očekávala v poslední kolonce (Volby a možnosti aplikace - to "nastavení"). Několikrát jsem přemýšlela, odkud se tam vlastně vstupuje.
2. grafika přehledná, podobné s google play, na což jsou uživatelé zvyklí (ty kategorie, doporučené, novinky).
3. jako motivace dětí, vybírat si oblečení a doplňky pro avatary super nápad
4. asi nic, objednávka proběhla v pohodě, s mým e-mailem to také komunikovalo bez problému
5. viz 3) + přidat více věcí do první úrovně, aby to uživatele zaujalo a motivovalo hned na začátku
6. Nic.

**Participant 4**

1. Nepřijde mi, že bych na nějaký narazila. Jednou se mi nechtěly zobrazit kategorie, ale v té době jsem se na chvíli odpojila od internetu, tak asi proto, jindy s tím nebyl problém
2. Vzhled byl pěkný, ale možná až příliš (barevně) odlišný od aplikace Mobiab Diet.
3. Byla jasná, přehledné, žádné složité postupy u objednávky.
4. Zřejmě nic.
5. Určitě by byl motivující, kdyby byla jiná nabídka produktů v Eshopu. Podle nabídky bych taky bodování nějak upravila, přišlo mi docela mírné a předměty byly snadno dosažitelné. Na druhou stranu je pravda, že tam byly jiné úrovně a jiný počet potřebných bodů, takže spíš asi záleží na osobní preferenci předmětu.
6. Nic.

**Participant 5**

1. nutnost zadání dodací adresy u virtuálních předmětu
2. výborný
3. e shop je intuitivní, vcelku podobný aplikacím Obchod play nebo i app store, takže nebyl problém cokoli najít
4. Nic.
5. pravidlo o ztracení úrovní je přísné
6. Nic.

**Participant 6**

1. Při slabém připojení k internetu se mi správně nezobrazovali kategorie.
2. Grafika byla pěkná a přehledná, líbila se mi nabídka doporučené :).
3. Překvalipily mě popisky k produktům, hezké a vtipné.

4. Zadávaní adresy při kupování zboží, které bude doručeno elektronicky, přijde mi, že to není potřeba.
5. Skvěle motivoval, těšila jsem se až si budu moct koupit věci do widgetu avatara (a pivo). Oceňuji možnost vynechat jeden den (nebo více na vyšších úrovních) při zadávání bez ztráty získaného levelu.
6. Nic.

#### **Participant 7**

1. S žádným problémem jsem se nesetkal, eshop fungoval bezchybně.
2. Příjemný a přehledný, dobrá volba vzhledu
3. Menu, kde lze najít objednávky; možnost z menu přepnout zpět do aplikace Mobiab Dieta; pěkné fotky zvířat; veselé popisky
4. S ničím jsem se nesetkal
5. Bodovací systém je hodnotově správně nastaven, ceny věcí jsou nastaveny motivačně, což by mohlo vést k poctivému vyplňování aplikace a jejímu širšímu nasazení.
6. Ocenil bych možnost vidět aktuální stav bodového konta před "nákupem" - je dosaženo barvami (ke zjištění stačí jít do menu, ale bylo by podle mě vhodné mít na očích konkrétní sumu dosažených bodů).

#### **Participant 8**

1. spuštění nainstalované aplikace, protože se dá spustit pouze přes Mobiab dietu
2. strohé ale přehledné
3. aplikace skvěle fungovala, použití je snadné
4. jednou se aplikace z neočekávaných důvodů vypnula a poté nefungovala záložka doporučené (může to být mým telefonem, potřebuje reinstal)
5. přehledný, vyvážení bodů mi přijde v pořádku
6. zprvu mě nenapadlo že chůze do školy se považuje za aktivitu :-)

#### **Participant 9**

1. Do košíku mohu vložit zboží pouze za maximální výši aktuálního bodového stavu.
2. Líbí.
3. Nic.
4. Nic.
5. Je propracovaný a promyšlený.
6. Zvýraznit barevně 3 tečky u kategorií, nebo je nahradit šipkou.

#### **Participant 10**

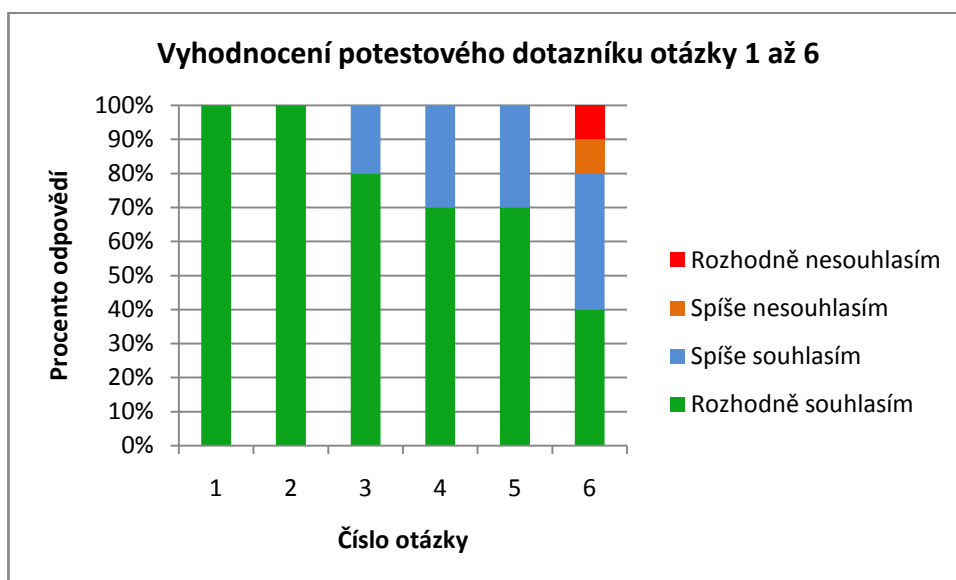
1. poměrně nízké řádky u kategorií
2. Jednoduchý, čistý a přehledný design. Pouze boční menu by chtělo vylepšit.



3. galerie obrázků u jednotlivých produktů a její možnost rolování do stran
4. že třemi tečkami se dají rozkliknout detaily o kategorii/postovnem
5. řekl bych, že je to dobrá motivace, jak uživatele nauřit zadávat zkonsumované potraviny a další údaje
6. Nic.

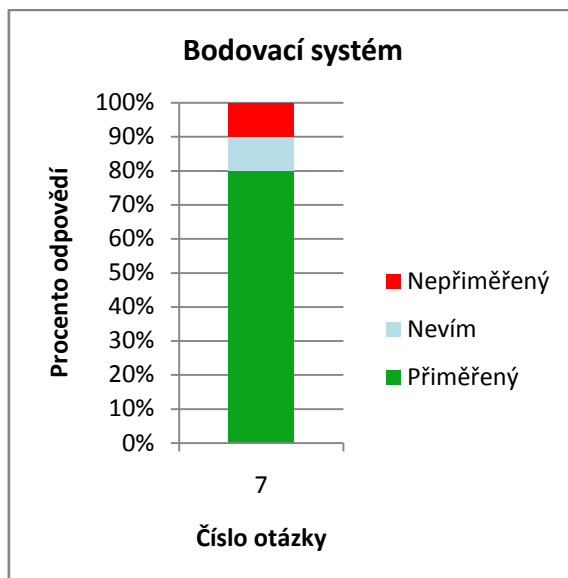
## 7.5 Vyhodnocení testování

Pro vyhodnocení testování byly nejpodstatnější odpovědi získané z potestového dotazníku (7.3.1 Předkládaný dotazník). Data z předtestového dotazníku (7.2.1 Předkládaný dotazník) nám umožní lépe analyzovat získané odpovědi od konkrétního uživatele. Hlavně díky otázkám ohledně uživatelské zdatnosti a používání mobilního telefonu. Odpovědi na prvních 6 otázek je nejlépe vidět v grafu (obrázek 7.1).



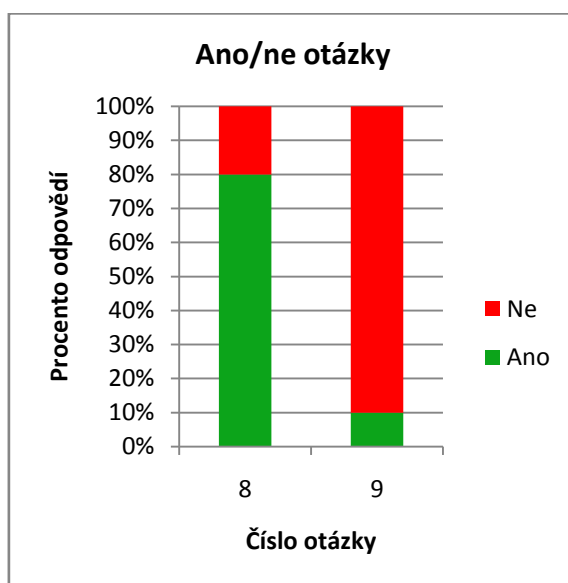
Obrázek 7.1: Vyhodnocení potestového dotazníku

Jak je vidět, otázky 1 až 5 jsou hodnoceny velmi kladně. Rozporuplnější hodnocení získala otázka č. 6 „Bodovací systém a aplikace mě více motivovaly vyplnit data (jídlo, aktivitu, glykémii) do *Mobiab Diety*“. Když se blíže podíváme na otevřené otázky, tak důvodem může být nedostatečná a pro některé uživatele nemotivující nabídka předmětů v e-shopu. Další participant uvedl, že bodový systém ho rozhodně nemotivoval vyplňovat data, avšak v otevřené otázce č. 5 píše, že bodový systém je nastaven správně a mohl by uživatele motivovat.



Obrázek 7.2: Hodnocení bodovacího systému

Jak je patrné z grafu (obrázek 7.2), odpovědi, že bodovací systém je přiměřený, z 80 % převažovaly. Jeden participant nedokázal určit, zda je systém přiměřený či nepřiměřený a další ho považuje za nepřiměřený. Ale v otevřených otázkách je bodovací systém hodnocen pozitivně s jedinou výtkou, že propad do nižších úrovní je příliš přísný.



Obrázek 7.3: Otázka č. 8 a 9 typu ano/ne

V posledních dvou otázkách (obrázek 7.3) bylo cílem otestovat možný problematický návrh uživatelského rozhraní. Z výsledků vyplývá, že 80 % uživatelů dokázalo najít historii zaslaných objednávek. Zbýlých 20 % záporných odpovědí mohlo být způsobeno špatnou formulací otázky. Není totiž jasné, zda uživatel může zkusit najít historie objednávek či zda nesmí již otevřít aplikaci, jako je

tomu u otázky č. 9. Bohužel pouze 1 z 10 uživatelů po používání aplikace věděl, k čemu slouží tři tečky ve výpisu kategorií. V otevřených otázkách se ukazuje, že by bylo lepší tyto tečky například barevně odlišit, nebo použít například šipku namísto teček.

Nalezené problémy lze rozdělit do 4 následujících skupin:

- **kritické** – Téměř znemožňují práci s aplikací a jejich náprava je bezpodmínečně nutná.
- **střední** – Znesnadňují ovládání aplikace, ale nebrání zásadním způsobem jejímu používání.
- **mírné** – Drobné chyby, které nemají významný vliv na užívání aplikace.
- **návrhy** – Nejedná se o chyby, ale spíše o doporučení a návrhy od uživatelů.

#### **Kritické:**

- Nebyly nalezeny žádné takové problémy.

#### **Střední:**

- Výpis kategorií se občas nezobrazí při kolísavém připojení k internetu.

#### **Mírné:**

- Při zobrazení produktu, jehož cena v součtu s cenou aktuálního obsahu košíku převyšuje stav konta uživatel, se cena produktu zobrazuje červeně, případně nejde vůbec přidat do košíku. Což bez adekvátního upozornění je pro uživatele matoucí.

#### **Návrhy:**

- Zobrazovat aktuální stav bodového konta uživatele na většině obrazovek aplikace.
- Při objednávání virtuálních předmětů nevyplňovat doručovací adresu.
- Naplnit e-shop více zajímavými produkty.
- Více sjednotit (hlavně barevně) design *Eshopu s Dietou*.



# Závěr

## 8.1 Shrnutí výsledků

Podle zadání diplomové práce byl vytvořen motivační systém, webové administrační rozhraní a Android aplikace pro nákup produktů. Motivační systém za pomoci přidělování bodů a postupu napříč úrovněmi motivuje uživatele k vyplňování dat do aplikace *Mobiab Dieta*. Ve vytvořené aplikaci *Mobiab Eshop* pak uživatel může za body nakoupit různé předměty. Veškerá správa objednávek a vystavených předmětů probíhá na implementovaném webovém portálu.

Veškeré cíle práce byly splněny. Lze ověřit, že implementované systémy splňují funkční požadavky, které byly definovány. Nefunkční i funkční požadavky prověřilo závěrečné týdenní testování, které mělo simulovat reálné nasazení a používání. Po vyhodnocení testování bylo evidentní, že výraznou měrou převyšovalo kladné hodnotící stanovisko uživatelů na záporném. Veškeré problémy a připomínky získané během testování jsou zaznamenány a budou brány v potaz během budoucího vývoje aplikace a motivačního systému.

## 8.2 Přínos práce

Jako hlavní přínos vidím schopnost systému motivovat uživatele k vyplňování dat do aplikace *Mobiab Dieta*. Kvalitní a pravidelné vyplňování dat o příjmu potravy úzce souvisí s lepším zdravím a kvalitou života pacienta. Jedním z hlavních faktorů ovlivňujících výši motivace jsou finance, které budou investovány do nabízených produktů v e-shopu, což přímo ovlivňuje atraktivitu produktů pro uživatele. Výhodou aplikace *Mobiab Eshop* je navíc její intuitivnost a jednoduchost.

Velkou výhodou mobilní aplikace také vidím právě v jejím úzkém provázání s aplikacemi *Mobiab Dieta*, *Mobiab Social* a *Mobiab Avatar widget*. Zkombinováním a provázáním těchto tří aplikací vznikl komplexní škálovatelný nástroj pro kompenzaci diabetes mellitus.

## 8.3 Možnosti dalšího vývoje

Kroky dalšího vývoje by v první řadě měly směřovat k opravení problémů, které se vyskytly během testování aplikace. A následně k implementaci návrhů na vylepšení aplikace, které byly také získány během testování.

Do budoucna by bylo velice dobré vylepšit logiku motivačního systému ve smyslu analýzy a ověření zadaných dat, aby se ošetřily podvodné a nevalidní vstupy. Implementování dalších gamifikačních prvků by také dále zvýšilo motivaci uživatelů. Například by uživatel mohl dostávat výzvy jako „Pojď si dnes zaběhat“ a za splnění být odměňován body. Nebo soupeřit ve správné stravě s ostatními uživateli. Mobilní aplikace a webový portál by se mohly rozšířit, aby zde byla podpora nákupu i různých produktů od třetích stran. Například aplikací na Google Play, vstupenek, různých voucherů a dalších. S tím by souvisela i příprava mobilní aplikace na větší a komplexnější množství dat, takže by bylo třeba přidat stránkování produktů a další podpůrné prvky. Při nárůstu počtu objednávek bude třeba upravit i webový portál pro lepší a snadnější použitelnost.



## Použité zdroje

- [1] Edelsberger, T.; *Encyklopedie pro diabetiky*. strana 67. [cit. 2014-4-18]  
Praha: Maxdorf, 2009, 319 s., ISBN 978-80-7345-189-9
- [2] Sedláková, Markéta; *Život s diabetem*. [online]  
[http://is.muni.cz/th/265144/pedf\\_b/Bakalarska\\_prace\\_-\\_Zivot\\_s\\_diabetem.pdf](http://is.muni.cz/th/265144/pedf_b/Bakalarska_prace_-_Zivot_s_diabetem.pdf), 2011,  
Vedoucí práce: doc. PhDr. Mgr. Dagmar Opatřilová, Ph.D.
- [3] MTE spol. s r.o.; *MTE – váš partner pro život s diabetem*. [online]  
<http://www.mte.cz/cukrovka-diabetes.htm>, 2014
- [4] Beránková, L.; Grmela, R.; Kopřivová, J.; Sebera, M.; *Zdravotní tělesná výchova*. [online]  
<http://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/ztv/pages/08-diabetes-text.html>, 2012
- [5] Vitalion.cz; *Cukrovka*. [online] <http://nemoci.vitalion.cz/cukrovka/>, 2014
- [6] O'Hara, K.; Sicart, M.; Dixon, D.; Nacke, L.; Deterding, S.; *Gamification: Using Game Design Elements in Non-Gaming Contexts*. [online]  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.186.3039&rep=rep1&type=pdf>, 2011
- [7] Deterding, S.; *Gamification: Designing for Motivation*. [online]  
<http://www.nepalimora.com/ub/fall2013/cosc408/408html/pdf/gamification.pdf>, 2012
- [8] Oldenburg, J.; Chase, D.; Christensen, T. K.; Tritle, B.; *Engage! Transforming Healthcare Through Digital Patient Engagement.*, 2013, ISBN: 978-1-938904-38-7
- [9] Zichermann, G.; Cunningham, Ch.; *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps.*, 2011, ISBN: 978-1449397678
- [10] NIKE, INC.; *Nike+*. [online] <https://secure-nikeplus.nike.com/plus/>, 2014
- [11] ENDOMONDO; *Endomondo sports tracker*. [online] <http://www.endomondo.com>, 2014
- [12] Bernard, B.; *Využití objektových technologií při vývoji webových aplikací: Srovnání PHP s ASP.NET*. <http://www.borber.com/files/Bernard-PHP-vs-ASP.NET.pdf>, 2004,  
Vedoucí práce Ing. Tomáš Brabec.
- [13] SENSIO LAB; *Symfony framework*. [online] <http://www.symfony.com>, 2014
- [14] Achour, M.; Betz, F.; Dovgal, A.; Lopes, N.; Magnusson, H.; Richter, G.; Seguy, D.; Vrana, J.; *PHP.net - PHP manual*. [online] <http://www.php.net/manual/en/index.php>, 2014

- [15] Gilmore, J. W.; *Velká kniha PHP a MySQL 5: kompendium znalostí pro začátečníky i profesionály*. Brno: Zoner Press, 2007, ISBN 80-868-1553-6.
- [16] MURPHY, M. L.; *Android 2*. Brno: Computer Press, 2011, 375 s. ISBN 9788025131947
- [17] Android Developers; *The Developer's Guide*. [online]  
<http://developer.android.com/develop/index.html>, 2014
- [18] Tarasevich, S.; *Android Universal Image Loader*. [online]  
<https://github.com/nostra13/Android-Universal-Image-Loader>, 2014
- [19] Stack exchange inc.; *How to parse JSON in Android*. [online]  
<http://stackoverflow.com/questions/9605913/how-to-parse-json-in-android>, 2014
- [20] Singh, I.; Leitch, J.; Wilson, J.; *Google-gson*. [online]  
<https://code.google.com/p/google-gson/>, 2014
- [21] Burda, V.; *Kompenzace diabetes mellitus pomocí mobilních technologií*. Diplomová práce, České vysoké učení technické v Praze, Praha, 2014, vedoucí práce Ing. Daniel Novák, Ph.D
- [22] Hrstka, T.; *Kompenzace Návrh virtuálního průvodce – avatara pro podporu léčby chronických nemocí*. Bakalářská práce, České vysoké učení technické v Praze, Praha, 2014, vedoucí práce Ing. Daniel Novák, Ph.D
- [23] Okruhlicová, V.; *Sociální síť pro kompenzaci diabetu*. Bakalářská práce, České vysoké učení technické v Praze, Praha, 2014, vedoucí práce Ing. Daniel Novák, Ph.D



# Příloha A

## A.1 Screenshoty webového portálu

**Objednávky**

- Nepotvrzené (1)
- Potvrzené (14)
- Vyřízené
- Zrušené

**Produkty**

- zobrazit
- přidat
- doporučené (7)

**Kategorie**

- zobrazit
- přidat

**Doručení**

- zobrazit
- přidat

**Uživatelé**

- zobrazit



Uživatel: admin  
Role: regular admin  
[odhlásit se](#)

### Potvrzené objednávky

Čas	Číslo objednávky	Objednávající	Počet produktů	Cena	
24-04-2014 09:58:59	1000011	<a href="#">Václav Štecl</a>	1	42	<a href="#">Zobrazit</a>
24-04-2014 19:06:38	1000012	<a href="#">Václav Štecl</a>	1	14	<a href="#">Zobrazit</a>
24-04-2014 19:17:34	1000013	<a href="#">Václav Štecl</a>	1	14	<a href="#">Zobrazit</a>
24-04-2014 23:16:56	1000014	<a href="#">Václav Štecl</a>	1	14	<a href="#">Zobrazit</a>
25-04-2014 01:19:02	1000015	<a href="#">Václav Štecl</a>	1	14	<a href="#">Zobrazit</a>
25-04-2014 12:36:08	1000016	<a href="#">Václav Štecl</a>	1	14	<a href="#">Zobrazit</a>
26-04-2014 07:54:46	1000019	<a href="#">Václav Štecl</a>	1	14	<a href="#">Zobrazit</a>
26-04-2014 10:49:05	1000020	<a href="#">Václav Štecl</a>	1	14	<a href="#">Zobrazit</a>
28-04-2014 13:00:12	1000021	<a href="#">Václav Štecl</a>	1	71	<a href="#">Zobrazit</a>
28-04-2014 14:22:45	1000022	<a href="#">Václav Štecl</a>	1	71	<a href="#">Zobrazit</a>
28-04-2014 16:22:09	1000023	<a href="#">Václav Štecl</a>	1	14	<a href="#">Zobrazit</a>


Obrázek A.1.1: Přehled e-shopu a potvrzených objednávek

### Doporučené produkty

Název	ID	Popis	Cena	Skladem	Množství	Virtuální předmět	Doporučeno	
 Kočička	2	Mazlivá kočička do domácnosti na chytání myší.	1024	Ano	4 kusy	Ne	Ano	<a href="#">Zobrazit</a>
 Ježek	4	Výborný jako masážní přístroj na chodidla. Nepatří do ruky blbcům a dětem. Speciálně zkřížen s motylem.	368	Ano	2 kusy	Ne	Ano	<a href="#">Zobrazit</a>
 Černé brýle	5	Černé brýle pro kteréhokoliv avatara.	15	Ano	7 kusů	Ano	Ano	<a href="#">Zobrazit</a>
 Hnědý klobouk	11	Ideální klobouk pro městské vycházky. Nedoporučuje se nosit v zimě.	20	Ano	8 kusů	Ano	Ano	<a href="#">Zobrazit</a>

Obrázek A.1.2: Výpis produktů

## Cukr



Změnit náhled
Upravit
Smazat


Doporučeno	Ne	<span style="background-color: #90EE90; padding: 5px 10px; border-radius: 5px;">Doporučit</span>
Cena	70	
Skladem	Ano	
Množství	7 <input style="width: 30px;" type="text" value="0"/>	<span style="background-color: #0000FF; color: white; padding: 5px 10px; border-radius: 5px;">Přidat</span>
Kategorie	Avataři	
Popis	Cukřík byl vyroben genetickým šlechtím a je skvělým společníkem. Jen se nesmí namočit.	
Avatar předmět	Ano	
Virtuální id	5	
Minimální level k nákupu	LEVEL 1	


**Parametry**


Přidat parametr


**Galerie**


Přidat obrázek


Smazat






Smazat


Smazat


Smazat


Smazat

Obrázek A.1.3: Přehled produktu

Avataři									
Název	ID	Popis	Cena	Skladem	Množství	Virtuální předmět	Doporučeno		
	Cukr	19	Cukřík byl vyroben genetickým šlechtím a je skvělým společníkem. Jen se nesmí namočit.	70	Ano	7 kusů	Ano	Ne	<a href="#">Zobrazit</a>
	Kočka	20	Kočka má elegantní vystupování, tak jako správná dáma. Její zelené oči Vás dokažít kompletně pohltit.	85	Ano	9 kusů	Ano	Ne	<a href="#">Zobrazit</a>
	Pejsek	21	Pejsek je jako vždy skvělý kamarád.	85	Ano	10 kusů	Ano	Ne	<a href="#">Zobrazit</a>
	Šnek	22	Není z nejrychlejších, za to na něm všechny doplňky vypadají	100	Ano	10 kusů	Ano	Ne	<a href="#">Zobrazit</a>

Obrázek A.1.4: Zobrazení produktů dle kategorie

### Nový produkt

Název

Avatar nebo předmět k avataroví?

Virtuální id

Cena

Kategorie

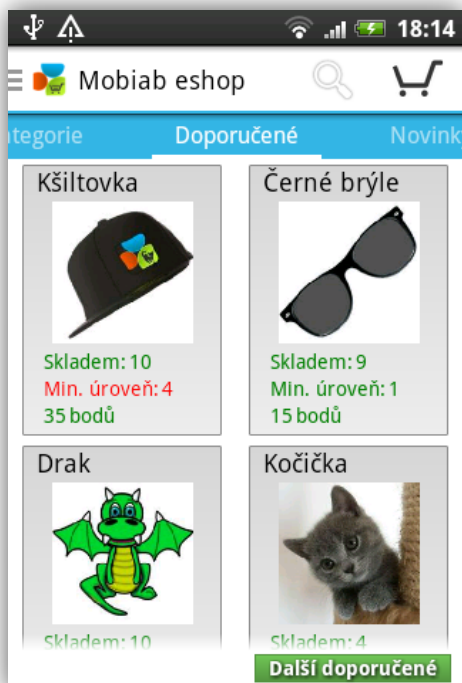
Minimální level

Popis

[Odeslat](#)

Obrázek A.1.5: Ukázka formuláře

## A.2 Screenshoty mobilní aplikace



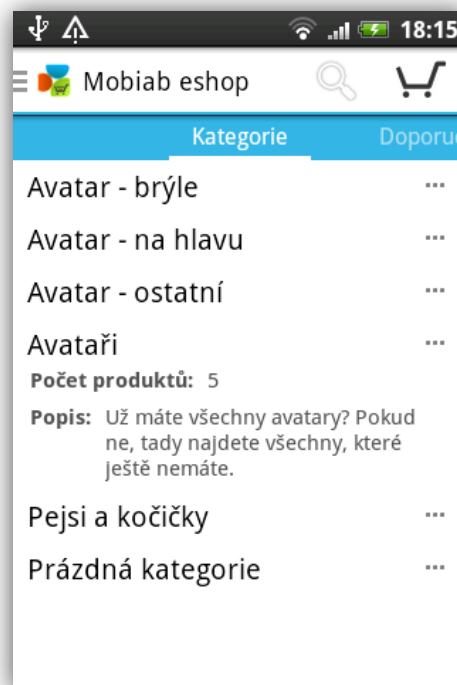
Obrázek A.2.1: Doporučené produkty



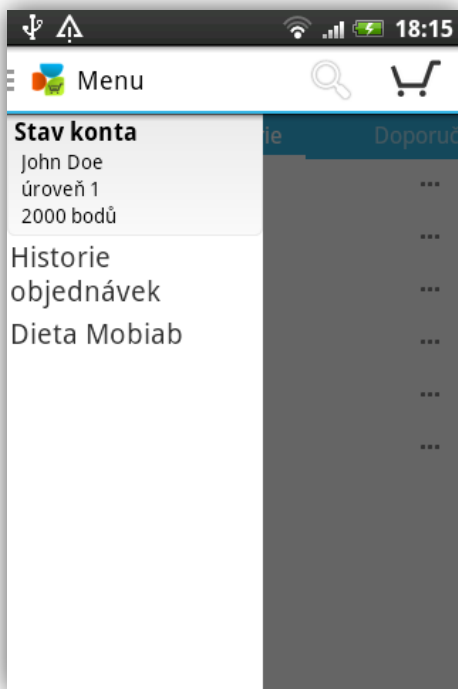
Obrázek A.2.2: Výpis produktů



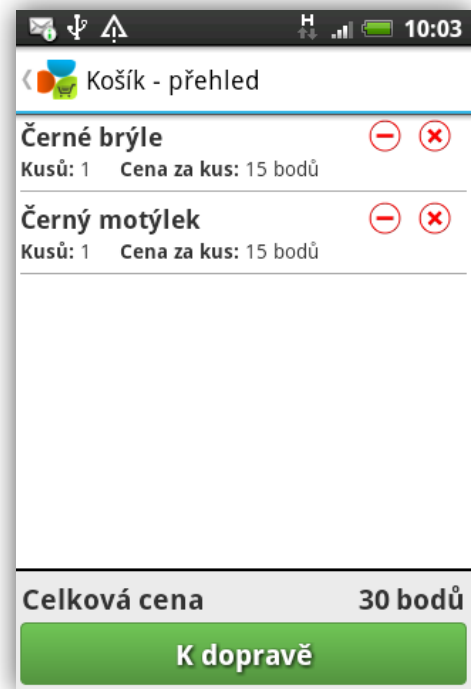
Obrázek A.2.3: Detaily produktu



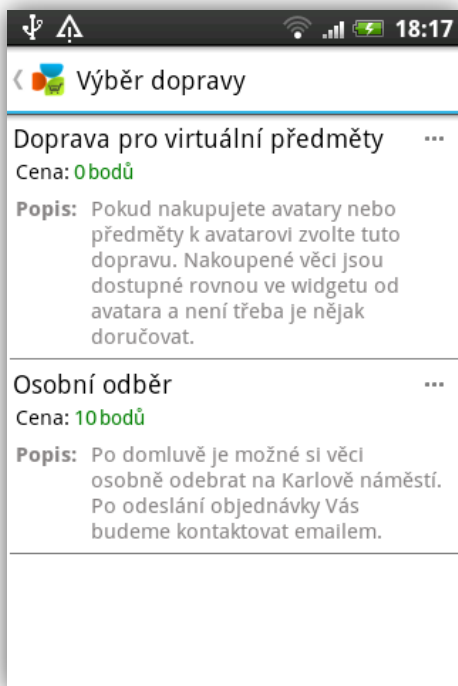
Obrázek A.2.4: Přehled kategorií



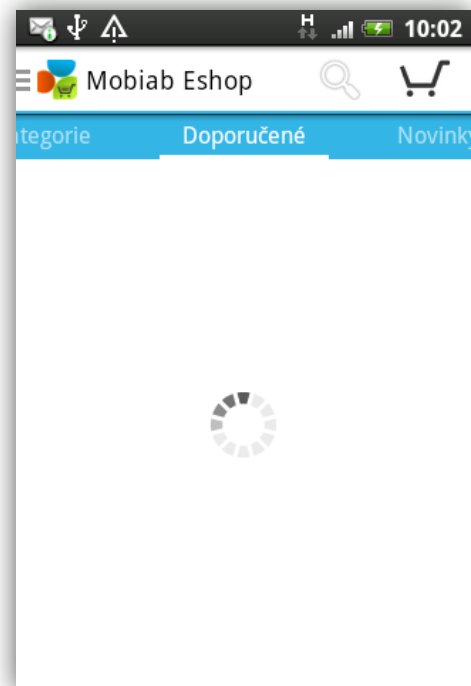
Obrázek A.2.5: Navigační menu



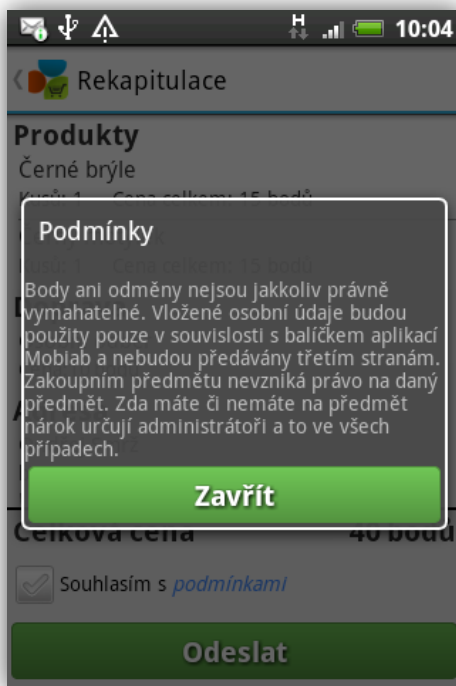
Obrázek A.2.6: Přehled košíku



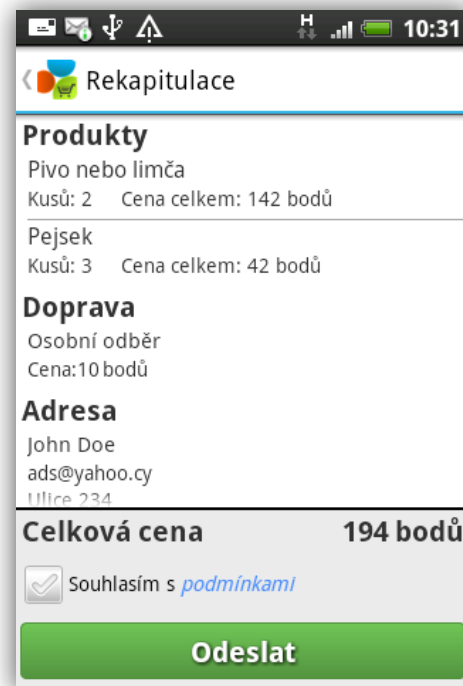
Obrázek A.2.7: Výběr dopravy



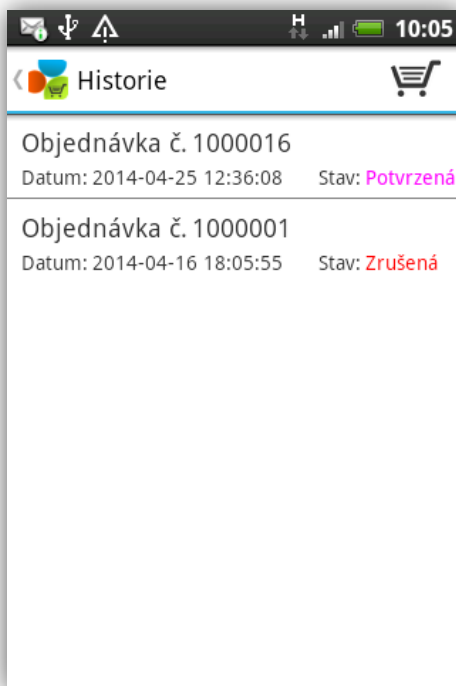
Obrázek A.2.8: Načítání



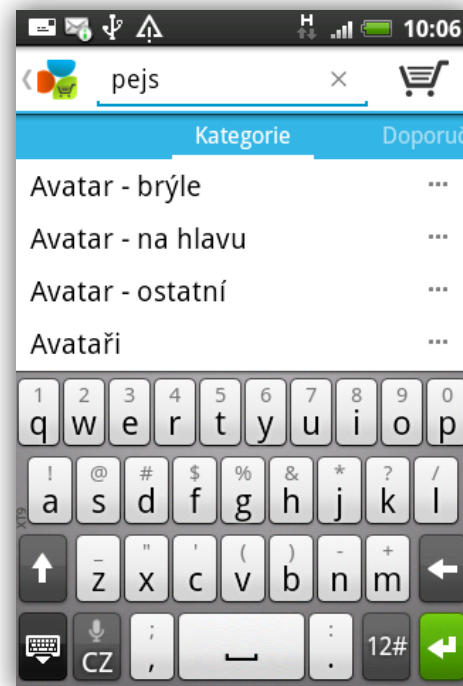
Obrázek A.2.9: Souhlas s podmínkami



Obrázek A.2.10: Přehled objednávky



Obrázek A.2.11: Historie objednávek



Obrázek A.2.12: Vyhledávání

# Příloha B

## B.1 Instrukce k testování aplikace Mobiab Eshop

### 1) Vyplňte předtestový dotazník pro Mobiab Eshop.

Dotazník najdete v příloze „Mobiab eshop predtest.pdf“. Odpovědi zašlete na email [smrzond1@fel.cvut.cz](mailto:smrzond1@fel.cvut.cz) ve tvaru „číslo otázky – odpověď“. Můžete také zaslat přímo vyplněný dotazník.

### 2) Nainstalujte si aplikaci Mobiab Dieta.

Již jste obdrželi pokyny k testování aplikace Mobiab Dieta. Aplikace Mobiab Eshop je nedílnou součástí Diety a proto nejdříve projděte instrukce, které máte k Dietě a po té pokračujte zde. Po projití instrukcí byste měli mít nainstalovanou aplikaci Dieta a měli byste mít zaregistrovaný účet.

### 3) Stáhněte a nainstalujte aplikaci Mobiab Eshop.

Aplikaci Mobiab Eshop naleznete na Google Play pod názvem „Mobiab Eshop“. Nebo přímo pod tímto odkazem <https://play.google.com/store/apps/details?id=cz.cvut.fel.gamifikacemobiab>. Nejjednodušší způsob, jak aplikaci nainstalovat je otevřít si detail nasbíraných bodů v Dietě (přímo z hlavní obrazovky) a kliknout na tlačítko „Přejít do eshopu“, které Vás přesměruje na Google Play, pokud nemáte aplikaci nainstalovanou. Po nainstalování nepůjde přímo spustit a ani nebude mít nikde zástupce. Do Eshopu je možné přistoupit právě pouze přímo z Diety, z přehledu vašich nasbíraných bodů.

### 4) Testujte Eshop

Cílem je otestovat funkčnost a použitelnost bodovacího systému a aplikace Eshop.

Během testování Diety budete za pravidelné vyplňování získávat body, které je možné v Eshopu směnit za předměty. Bodování a systém odměn lze najít přímo v Dietě v přehledu bodů. Prosím zkuste data vyplňovat tak, abyste měli každý den nárok na bodový bonus. Glykémii si můžete pro tyto účely vymyslet, ostatní data vyplňujte popravdě.

Pokud používáte i aplikaci „Mobiab Avatar widget“, můžete si v Eshopu nakoupit doplňky a avatary. Pokud aplikaci nemáte, nemá pro Vás smysl si je kupovat a pro tyto případy je pro Vás připravena kategorie „Pejsi a kočičky“. Z této kategorie si můžete koupit libovolné předměty, na které máte úroveň a body.

Pro otestování eshopu jsou potřeba vykonat 2 jednoduché úkoly.

#### Úkoly:

- 1) Jakmile nasbíráte dostatečný počet bodů, kupte si v Eshopu pejska z kategorie „pejsi a kočičky“.
- 2) Někdy v průběhu testovacího období přibude v Eshopu nová kategorie „Testování“, ve které bude nový předmět. Ten si kupte, jakmile to bude možné. Je to Vaše odměna za účast na testování, kterou opravdu dostanete.

### 5) Shrnutí

Na konci testování, tedy 30.4.2014, byste měli mít podány 2 objednávky. A nakoupeného pejska a Vaši odměnu.

## **6) Vyplnění potestového dotazníku**

Během následující dne po skončení testování, tedy 1.5.2014, Vám přijde potestový dotazník, který vyplníte stejně jako předtestový a zašlete na mou emailovou adresu.

Velice děkuji za Vaši ochodu a testování

Ondřej Smrž



## B.2 Rozšířené odpovědi předtestového dotazníku

	Otázka č. 1	Otázka č. 2	Otázka č. 5	Otázka č. 6
<b>Participant 1</b>	-	-	-	google play, samsung apps
<b>Participant 2</b>	-	-	-	-
<b>Participant 3</b>	Tesco, DM, T-mobile, Česká spořitelna	-	-	-
<b>Participant 4</b>	jedná se hlavně o obchody s oblečením, za nákup dostávám body a za určité množství dostanu sleva v hodnotě např. 100 Kč, pak vyžívám kartu od CineStar, kde je sleva 20 Kč ze vstupného + za body např. popcorn zdarma	Reserved - útrata 2000 Kč pro poukázku na 100 Kč, CineStar - za 5. nákup volná vstupenka	-	-
<b>Participant 5</b>	hraní her - za výhru dostávám body, za body nakupuji vylepšení	-	-	google play
<b>Participant 6</b>	nakupování v bille - body se získávají za nákupy a pak se dají utratit	-	vývoj aplikací, navigace(GPS)	-
<b>Participant 7</b>	Alza, při narozeninách nebo svátku (nejsem si nyní jistý), pošlou slevu (třeba 300,-), která ale platí při nákupu nad vysokou částku (20 tisíc) a s omezenou platností	KB, konto G2, kdy pro získání bonusu jednou za rok je požadavek minimálně jednou do měsíce kdekoliv zaplatit kartou	navigace, Droidwall, internetové (mobilní) bankovníctví	-
<b>Participant 8</b>	-	-	-	-
<b>Participant 9</b>	DameJidlo, DM, Slevomat	-	-	-
<b>Participant 10</b>	Penny Market kartička, mBank	mBank počet výběrů z bankomatu zdarma podle obratu plateb kartou	navigace GPS	google play

Tabulka B.2.0.1: Rozšířené odpovědi na předtestový dotazník



# Příloha C

## C.1 Obsah přiloženého CD

Přiložené CD obsahuje kromě tohoto dokumentu ve formátu pdf, také instalační soubor aplikace, zdrojové kódy aplikace i webových stránek. Ze zdrojových kódů byly v rámci bezpečnosti vymazány veškeré přihlašovací údaje.

- **/root**
  - **/applications** ..... složka obsahující všechny projekty
    - **/Android aplikace Mobiab Eshop** ..... eclipse projekt android aplikace
    - **/Motivační systém** ..... skripty k motivačnímu systému
    - **/Webový portál** ..... symfony framework a implementace
  - **/data**
    - **/forms** ..... formuláře k testování
    - **/gamification system setup** ..... propočty a nastavení bodovacího systému
  - **/thesis** ..... vlastní diplomová práce