

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE  
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY

# NÁSTROJ PRE TVORBU HIER S VYUŽITÍM GPS

BAKALÁRSKA PRÁCA

2013

Peter Šulík

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE  
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY

## NÁSTROJ PRE TVORBU HIER S VYUŽITÍM GPS

BAKALÁRSKA PRÁCA

Study programme: Aplikovaná informatika  
Study field: 9.2.9 Aplikovaná informatika  
Department: Department of Computer Science  
Supervisor: RNDr. Peter Borovanskému, PhD.

Bratislava, 2013

Peter Šulík



Comenius University in Bratislava  
Faculty of Mathematics, Physics and Informatics

---

## THESIS ASSIGNMENT

**Name and Surname:**

**Study programme:**

**Field of Study:**

**Type of Thesis:**

**Language of Thesis:**

**Title:**

**Aim:**

**Supervisor:**

**Department:**

**Assigned:**

**Approved:**

Guarantor of Study Programme

.....  
Student

.....  
Supervisor

## PRIHLÁŠKA NA ZÁVEREČNÚ PRÁCU

**Meno a priezvisko študenta:** Peter Šulík  
**Študijný program:** aplikovaná informatika (Jednoodborové štúdium, bakalársky I. st., denná forma)  
**Študijný odbor:** 9.2.9. aplikovaná informatika  
**Typ záverečnej práce:** bakalárska  
**Jazyk záverečnej práce:** slovenský

**Názov:** Nástroj pre tvorbu hier s využitím GPS

**Cieľ:** Vytvoriť framework pre tvorbu mobilných hier používajúcich GPS a NFC technológie s pripojením na internet. V tomto nástroji môžeme vytvoriť herný plán a hráči v ňom plnia virtuálne úlohy, reagujú na situácie sveta, na spoluhráčov. Nástroj poskytuje rolu administrátora, ktorý môže vytvoriť herné prostredia, jednotlivé udalosti s nimi spojené a nastaviť spôsob interakcie medzi nimi. Hráč potom dostane aktuálne dáta hry zo servera a pomocou senzora GPS reaguje na rôzne udalosti v hernom svete. Zároveň môže hrať s ďalšími hráčmi pomocou NFC tagov a môže pridávať/modifikovať hru pomocou QR-kódov.

**Anotácia:** Hráč je mobilná aplikácia, ktorá

- posiela informácie o polohe na server,
- sťahuje informácie o prostredí (GPS súradnice herných území) zo serveru,
- komunikuje s ďalšími zariadeniami pomocou Bluetooth,
- kontroluje aktuálnu polohu pomocou GPS súradníc v hernom svete,
- ponúka užívateľovi možnosť reagovať na udalosti v hernom svete,
- prečíta informácie z QR - kódov, o ktorých môže zistiť informácie zo servera

Apache server ponúka možnosť vytvárať/upravovať prostredia v hernom pláne, k nim jednotlivé udalosti. Poskytuje informácie o jeho vlastnostiach, klientových vlastnostiach, polohe. Poskytuje možnosť vygenerovať QR-kódy a následné vytlačenie pre pridávanie obsahu do hry.

**Vedúci:** RNDr. Peter Borovanský, PhD.  
**Katedra:** FMFI.KAI - Katedra aplikovanej informatiky  
**Vedúci katedry:** doc. PhDr. Ján Rybár, PhD.

**Dátum schválenia:** 28.10.2013

---

podpis študenta

# **Pod'akovanie**

Chcel by som sa pod'akovať svojmu školiteľovi RNDr. Peter Borovanskému, PhD. za cenné rady a pripomienky pri tvorbe tejto bakalárskej práce.

# Abstract

Vytvoriť framework pre tvorbu mobilných hier používajúcich GPS a NFC technológie s pripojením na internet. V tomto nástroji môžeme vytvoriť herný plán a hráči v ňom plnia virtuálne úlohy, reagujú na situácie sveta, na spoluhráčov. Nástroj poskytuje rolu administrátora, ktorý môže vytvoriť herné prostredia, jednotlivé udalosti s nimi spojené a nastaviť spôsob interakcie medzi nimi. Hráč potom dostane aktuálne dáta hry zo servera a pomocou senzora GPS reaguje na rôzne udalosti v hernom svete. Zároveň môže hrať s ďalšími hráčmi pomocou NFC tagov a môže pridávať modifikovať hru pomocou QR-kódov.

**KEYWORDS:** GPS, Android, Multiplayer, Game, Framework

# Abstrakt

Vytvoriť framework pre tvorbu mobilných hier používajúcich GPS a NFC technológie s pripojením na internet. V tomto nástroji môžeme vytvoriť herný plán a hráči v ňom plnia virtuálne úlohy, reagujú na situácie sveta, na spoluhráčov. Nástroj poskytuje rolu administrátora, ktorý môže vytvoriť herné prostredia, jednotlivé udalosti s nimi spojené a nastaviť spôsob interakcie medzi nimi. Hráč potom dostane aktuálne dáta hry zo servera a pomocou senzora GPS reaguje na rôzne udalosti v hernom svete. Zároveň môže hrať s ďalšími hráčmi pomocou NFC tagov a môže pridávať modifikovať hru pomocou QR-kódov.

**Kľúčové slová:** lorem, ipsum, consectetur

# Predhovor

Na začiatku bola myšlienka. Lepší svet. Vývoj moderných technológií napreduje čoraz rýchlejším tempom a otvára nám množstvo možností. Mnohé technológie, ktoré dnes považujeme za samozrejmosť a ťažko by sa mnohým bez nich predstavoval život, pred pár dekadami boli iba d'alekým zhlukom myšlienok či divokých príbehov science-fiction. Dnes žijeme v týchto príbehoch.

Behom pár kliknutí môžeme komunikovať s ľuďmi na druhej strane planéty. Môžeme jednoduchým stiskom tlačidla zvečniť momenty a zážitky. Dokážeme budovať svet zachraňovať lepšie liečiť. Tvorit'

Bohužiaľ výdobitky pokroku, ktoré vznikli preto aby spravili svet lepším sú mnohokrát zneužívané a d'aleko od svojho pôvodného účelu. Mnohokrát, to čo malo pomáhať a tvoriť, iba ubližuje a ničí.

S technologickým pokrokom sa nám ponúka viac možností a väčšia moc. Je však na nás. Svet nebude lepší vďaka rýchlejším počítačom, nanotechnológiám, či inému technologickému pokroku. Svet však môže byť lepší. Ak to dokážeme my ľudia k sebe.



# Obsah

<b>Pod’akovanie</b>	<b>v</b>
<b>Abstract</b>	<b>vi</b>
<b>Abstrakt</b>	<b>vii</b>
<b>Predhovor</b>	<b>viii</b>
<b>1 Úvod</b>	<b>1</b>
<b>2 Analýza problematiky</b>	<b>2</b>
2.1 Motivácia . . . . .	2
2.2 Svet hier . . . . .	2
2.2.1 MMORPG . . . . .	2
2.2.2 Šifrovacie hry . . . . .	3
2.2.3 Geocaching . . . . .	3
2.3 Technológie . . . . .	4
2.3.1 MVC . . . . .	4
2.3.2 Bluetooth . . . . .	4
2.3.3 QR Kody . . . . .	5
2.3.4 NFC . . . . .	5
2.4 Frameworky, knižnice a API . . . . .	5
2.4.1 Codeigniter . . . . .	5
2.4.2 jQuery . . . . .	6
2.4.3 Bootstrap . . . . .	6
2.4.4 Google maps . . . . .	6
2.4.5 QR code generator . . . . .	6

<b>OBSAH</b>	<b>x</b>
2.4.6 ZBar . . . . .	6
2.4.7 Iconify . . . . .	7
2.5 Prehľad existujúcich aplikácií . . . . .	7
2.5.1 Nástroje na tvorbu hier . . . . .	7
2.5.2 Hry . . . . .	7
<b>3 Návrh riešenia</b>	<b>9</b>
3.1 Štruktúra aplikácie . . . . .	9
3.1.1 Klient . . . . .	9
3.1.2 Server . . . . .	12
3.2 Členenie hry . . . . .	13
3.2.1 Úrovne používateľov . . . . .	13
3.2.2 Herný svet . . . . .	14
3.3 Herný príklad . . . . .	15
3.4 Minimálne požiadavky . . . . .	16
3.4.1 Klient . . . . .	16
3.4.2 Server . . . . .	17
3.5 Spôsoby riešenia problémov . . . . .	17
3.5.1 Tvorba herného sveta . . . . .	17
3.5.2 Univerzálnosť klienta . . . . .	17
3.5.3 Komunikácia klient-server . . . . .	18
3.5.4 Vytvorenie redakčného systému . . . . .	18
3.5.5 Spušťanie pomocou QR kódov . . . . .	18
3.5.6 Komunikácia medzi hráčmi . . . . .	19
<b>4 Implementácia aplikácie</b>	<b>20</b>
4.1 Dôležité triedy a ich popis . . . . .	21
4.1.1 Klient . . . . .	21
4.1.2 Server . . . . .	21
4.2 QR kódy . . . . .	21
4.2.1 Generovanie . . . . .	21
4.2.2 Čítanie . . . . .	21
4.3 Bluetooth . . . . .	21

4.4	Mapy . . . . .	21
4.5	Synchronizácia súborov . . . . .	21
4.6	Zisťovanie aktuálnej polohy . . . . .	21
4.7	Tvorba herného prostredia . . . . .	21
<b>5</b>	<b>Záver</b>	<b>23</b>
5.1	Ďalší možný vývoj aplikácie . . . . .	23
5.1.1	Dynamický herný svet . . . . .	23
5.1.2	Nové možnosti interakcie hráčov . . . . .	23
5.1.3	Pridanie nepriateľov . . . . .	23
5.1.4	Vstavaný výber výzoru . . . . .	23
5.2	Iné možnosti využitia . . . . .	23
5.2.1	Tvorba šifrovacích hier . . . . .	23
5.2.2	Tvorba turisticko-historickej prehliadky . . . . .	23
5.3	Zhrnutie . . . . .	24

# Zoznam obrázkov

2.1	Počítačová hra World of Warcraft . . . . .	3
2.2	MVC architektúra . . . . .	4
2.3	Shakes&Fidget - súboj postavy s nepriateľom . . . . .	8
4.1	Temp návrh db . . . . .	22

# Kapitola 1

## Úvod

Majoritná väčšina hier ktoré vychádzaju.

Hry, ktoré budu môcť byť lákavou zmesou zaujímavého deja, pohybu

# Kapitola 2

## Analýza problematiky

### 2.1 Motivácia

Mobilne zariadenia sa stavaju coraz vacsou sucastou nasich zivotou. Často sú vybavené GPS i mobilným pripojením, bluetooth, fotoaparatom, NFC scannerom, či inými technológiami. Stali sa moderným švajčiarskym nožikom spoločnosti. Využívané na prácu, vzdelávanie i zábavu. S príchodom nových technológií sa však stretávame s coraz viac narastajúcim problémom. Vďaka nim sa všetky vzdialenosti skracujú. Informácie, miesta, umenie, priatelia, sú na dosah ruky. A tak sa pohyb stáva určitým bonusom k životu vo svete pixelov. Prečo však nevyužiť pixely na týchto šikovných pomôckach aby dostali ľudí do pohybu?

Množstvo skvelých nápadov však zostáva neuskutočnených kvôli nedostatku času, finančných prostriedkov či znalosti programovania. Preto som sa rozhodol vytvoriť framework pre tvorbu GPS online hier. Vďaka, ktorému by si každý človek mohol spraviť vlastný svet neuveriteľne jednoduchšie a rýchlejšie ako pri vývoji novej hry. Kde práca na vytvorenie hry sa prenecha nástroju, ktorý potrebuje iba nápad.

### 2.2 Svet hier

#### 2.2.1 MMORPG

Massive multiplayer online role playing game - je typ hry, ktorá je založená na veľkom počte hráčov hrajúcich spolu v hernom svete s prvkami role playing game. Hráč teda hrá za postavu. Prechádza herným svetom. Má určité atribúty, zbrane, schopnosti či rôzne iné objekty.

Postava pomocou nich získava v tomto svete skúsenosti, peniaze či objekty plnením rôznych úloh či porážaním nepriateľov v boji. Medzi najznámejšie, ktoré si môžeme spomenúť patria World of Warcraft, EVE online, Guild Wars. Dennodenne ich hrajú milióny hráčov, ktorý spolupracujú a súperia navzájom.



Obr. 2.1: Počítačová hra World of Warcraft

## 2.2.2 Šifrovacie hry

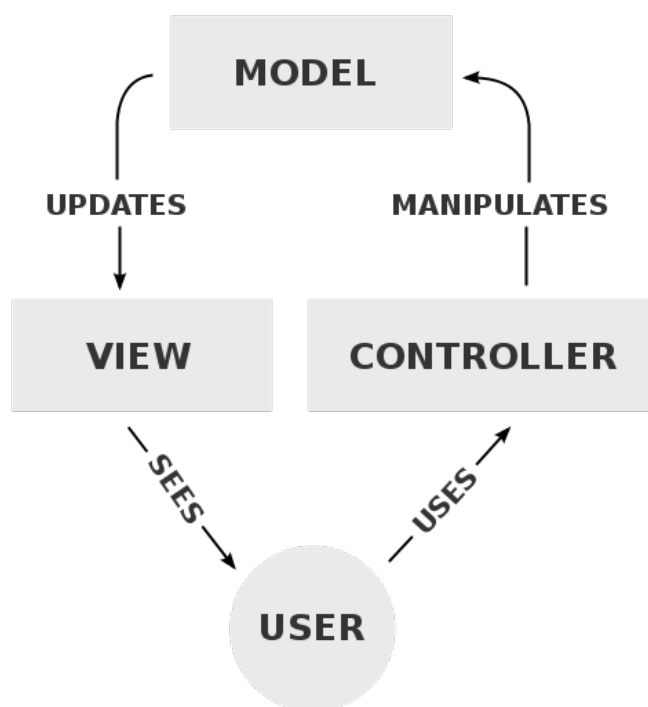
## 2.2.3 Geocaching

[3] je hra s prvkami turistiky, ktorej cieľom je nájdenie skrytého objektu (kešky). Jedinú informáciu, ktorú hráč má je len poloha tohto schovaného predmetu. Často je potrebné riešiť úlohy, ktorých vyriešením hráč získa súradnice cieľa, ktorý potom môže nájsť presne pomocou GPS navigačného zariadenia.

## 2.3 Technológie

### 2.3.1 MVC

alebo model, view, controller architektura založená na rozdelení aplikácie do týchto troch zložiek. Model je tvorený dátami, ktoré reprezentuje v aplikácii a obsahuje tiež hlavnú logiku pre prácu s nimi. View sa stará o vizuálnu stránku, ktorá je ako výsledok prezentovaná používateľovi. Controller spracováva jednotlivé dopyty od používateľa a stará sa o interakciu s modelom a view.



Obr. 2.2: MVC architektúra

### 2.3.2 Bluetooth

je rádiový štandard IEEE 802.15.1, ktorý slúži tiež na bezdotykovú komunikáciu medzi zariadeniami. Bol vytvorený firmou Ericsson v roku 1994. Pomenovaný je podľa dánskeho kráľa s menom Harald Blatand (do angličtiny preložené ako Bluetooth), ktorému sa podarilo vďaka jeho diplomatickým schopnostiam uzmiert' kmene, ktoré proti sebe bojovali. Podľa typu bluetooth vysieláčov/prijímačov môžu mať navzájom dosah až po 400 metrov. Najčastejšie sú však zariadenia s dosahom 10 metrov. S novšími verziami bluetooth je možná



rýchlosť prenosu dát až 24 Mbit za sekundu. Často sa používa na jednoduche posielanie dát medzi mobilnými zariadeniami či bezdrotových slúchadlách.

### 2.3.3 QR Kody

QR (Quick Response) sú čiarové kódy, v ktorých je uložená informácia. Boli vyvinuté japonskou automobilkou Toyota na rýchle čítanie informácií o tovare nimi označenými. Sú zložené z bielych a čiernych štvorcov usporiadaných v mriežke. Môžu byť vytlačené na papier a prečítané pomocou čítačiek či zariadení, ktoré zosnímajú kód a dokážu ho preložiť späť do pôvodnej informácie. QR kódy sú často pridávané do reklamných plagátov či videí ako odkazy na produkty výrobcu. Nájdeme ich ale i pri kultúrnych pamiatkach ako ďalší zdroj informácií. Využitia sú rôzne keďže na relatívne malej ploche dokážu uložiť 7089 numerických, 4296 alfanumerických, 2953 binárnych či 1817 kanji znakov[21]. QR kódy obsahujú tiež pripravenú opravu chýb pri mierne poškodenom QR kóde a tak je čítačka schopná prečítať informáciu napríklad, keď je kúsok QR kódu prekrytý[21].

### 2.3.4 NFC

Možno ani netušíte, že ste sa už s NFC stretli. Napríklad ak ste platili pri nákupoch pomocou karty bezdotykovo. NFC (Near field communication) je pomerne mladá technológia, pomocou ktorej môžu zariadenia medzi sebou komunikovať na krátku vzdialenosť (maximálne 20 centimetrov) bezdotykovo. Je potomkom RFID - Rádiofrekvenčných identifikačných kariet a ich čítačiek, ktoré sa spojili v NFC. Takže dokáže komunikovať s oboma i ostatnými zariadeniami, ktoré NFC majú.

## 2.4 Frameworky, knižnice a API

### 2.4.1 Codeigniter

open sourceový(OSL) PHP framework. Zakladá si na MVC architektúre avšak necháva voľnosť programátorovi. Taktiež ako ďalšiu z kľúčových vlastností pre jeho výber bola jeho rýchlosť[11]. Bol založený v roku 2006 a je vyvíjaný americkou firmou EllisLab. Jej ďalším dôležitým prvkom sú tiež knižnice a nástroje, ktoré uľahčujú vývoj aplikácie. Jeho funkcionality je možné rozširovať pomocou helperov a rozširovaní tried.

### 2.4.2 jQuery

je veľmi obľúbená[20] javascriptová knižnica, ktorá uľahčuje prácu hlavne pri manipulovaní s objektami na stránke. Často sa teda využíva pri tvorbe efektov, či zjednodušovaní vývoja aplikácií využívajúcich javascript. jQuery sa o to všetko snaží pri zachovávaní kompatibility medzi rôznymi internetovými prehliadačmi[14]. Podporuje množstvo rozšírení pomocou pluginov[15]. jQuery je opensource projekt vydávaný pod MIT licenciou.

### 2.4.3 Bootstrap

je front-endový framework pre tvorbu webových stránok. Je vytvorený pomocou HTML a CSS. Bol založený členmi vývojového tímu Twitteru a v roku 2011 vydaný ako opensource projekt[1]. Obsahuje rôzne šablóny pre dizajn rôznych komponentov na webových stránkach ako sú napríklad gombíky, formy, navigácie. Bootstrap podporuje responzívny design. Responzívne stránky sa teda môžu prispôbovať pre jednotlivé zariadenia s rôznymi rozlíšeniami obrazoviek. Poslúži nám na vytvorenie moderného a funkčného designu. Ktorý bude podporovaný medzi rôznymi webovými prehliadačmi.

### 2.4.4 Google maps

je služba od internetového giganta Google pomocou, ktorej zobrazíme mapu reálneho sveta ale i toho fiktívneho - herného. Funguje ako javascriptová, css, html služba, je ktorá má však svoje obmedzenie pri používaní zadarmo - 25 000 načítaní za deň[13].

### 2.4.5 QR code generator

je na strane serveru jasnou voľbou pre jeho množstvo funkcií a parametrov[5], ktoré poskytuje pri tvorbe QR kodov. QR kody budú môcť byť generované užívateľmi a pridané do hry a tak prispievať a vyvíjať obsah do hry.

### 2.4.6 ZBar

je GPL knižnica pre Androidy pomocou, ktorej môžeme skenovať a rozoznávať QR kódy. Vybraná je táto napriek obľúbenej knižnici zxing, ktorá pre svoje použitie sa musí stiahnuť

ich aplikácia ktorej sa posiela požiadavok, čo by nebolo veľmi príjemné. ZBar sa teda bude zakomponovaný do našej klientskej android aplikácie[7].

### 2.4.7 Iconify

## 2.5 Prehľad existujúcich aplikácií

### 2.5.1 Nástroje na tvorbu hier

#### Realm Crafter

Je komerčný nástroj na tvorbu MMORPG avšak na počítač. Dá sa pomocou neho relatívne jednoducho vytvoriť herný svet. Okrem ceny a trošku zložitejšej tvorby sveta sa dajú vytvoriť presvedčivé výsledky. Hlavným problémom je nemožnosť tvorby hier na smartphony využívajúcich GPS.

#### Rpg Maker

je ďalší komerčný program, ktorý užívateľom umožňuje vytvárať ich vlastné dvojrozmerné RPG na počítač. Napriek tomu, že herný engine je určený hlavne na tvorbu hier tohto žánru sa v ňom dajú vytvárať aj hry z iných - napríklad adventury[18]. Obsahuje editor s predrobeným balíkom textúr a obrázkov postavičiek. Používateľ však môže pridať i vlastné. [19]

### 2.5.2 Hry

#### Ingress

Je hra založená tiež na pohybe hráčov v reálnom svete a pomocou mobilných android zariadení s GPS a internetovým pripojením pohybovaním v hernom svete. Hra je zadarmo a viac stratégiou pre tímy. Avšak naším cieľom je tvorba podobných hier a s prvkami RPG.

#### Shakes&Fidget

je online hra, ktorú je možné hrať vo webovom prehliadači[6]. Hráč si vytvorí svoju postavu, ktorému môže vybrať rasu a o aký typ bojovníka sa jedná. Postava má rôzne vlastnosti, ktoré si môže vylepšovať. Herné peniaze, veci a skúsenosti získava cez súboje s nepriateľmi a plnením úloh. Herný systém je veľmi podobný tomu, ktorý bude využitý v tejto práci.



Obr. 2.3: Shakes&amp;Fidget - súboj postavy s nepriateľom

### World of Warcraft

je hlavne MMORPG PC hra, ktorá získala milióny hráčov hlavne pre svoju atmosféru a hrateľnosť. Bola vytvorená firmou Blizzard[9]. Hra má klasické črty MMORPG, na rozdiel od Shakes&Fidget sa však hráč pohybuje so svojou postavou po hernom svete a má omnoho väčšie možnosti interakcie s prostredím[10]. Výhody

- Atmosféra
- Grafika
- Hratelnosť ...

# Kapitola 3

## Návrh riešenia

Táto kapitola sa bude venovať popisu funkcionality projektu z pohľadu používateľ a v týchto bodoch:

- Štruktúra aplikácie na strane klienta a servera
- Vysvetlenie princípov fungovania herného sveta
- Minimálne požiadavky pre spustenie aplikácie
- Priblíženie si navrhovaných riešení niektorých problémov

### 3.1 Štruktúra aplikácie

#### 3.1.1 Klient

##### **Prihlasovacia obrazovka**

Androidová aplikácia po spustení používateľovi ponúkne prihlasovaciu obrazovku, vďaka ktorej sa môže používateľ prihlásiť, ak zadá potrebné prihlasovacie údaje a adresu herného serveru, na ktorý sa plánuje pripojiť. Pokiaľ používateľ nemá vytvorený herný účet na danom serveri, môže sa jednoducho zaregistrovať pomocou registračného tlačidla. Po úspešnom prihlásení sa stiahnu nastavenia hry ako je napríklad názov hry.

##### **Hlavná obrazovka**

Obrazovka, ktorá sa objaví používateľovi po úspešnom prihlásení slúži ako odrazový mostík pre interakciu s herným svetom. Ak nie je nastavené inak, automaticky zistí názvy herných

obrázkov zo serveru a začne ich sťahovať do aplikácie podľa toho, ktoré chýbajú. O postupe informuje používateľ a dialógovým oknom. Na hlavnej obrazovke sa nachádza tlačidlo na manuálne zistenie informácií o hernom svete, ak by používateľ chcel získať aktuálnejšie informácie. Ďalej tu nájdeme tlačidlo na oskenovanie QR kódu do aplikácie, pre zistenie či naskenovaný QR kód reprezentuje úlohu alebo odmenu. Tlačidlo nastavenia spustí obrazovku s nastaveniami mobilnej aplikácie. Tlačidlo prijať objekt, slúži na spustenie obrazovky, ktorá sa stará o nadviazanie Bluetooth spojenia a prijatie objektu od darcu. Posledné tlačidlo, ktoré sa nachádza na tejto obrazovke je tlačidlo slúžiace na odhlásenie prihláseného hráča a následného otvorenia prihlasovacej obrazovky. Text tlačidiel je vizuálne doprevádzaný obrázkami pre intuitívnejšie pochopenie ich funkcionality. Horná horizontálne posúvna lišta ponúka menu pre hráča

### **Nastavenia**

Táto časť aplikácie slúži na nastavenie správania herného klienta. Používateľ si tu môže nastaviť hernú prezývku. Tiež sa môže rozhodnúť ako často aktualizovať dáta pre aktuálnu polohu, poprípade vypnúť túto aktualizáciu a ponechať len manuálnu. Ďalším nastavením je možnosť automatickej aktualizácie herných obrázkov pri spustení, ktoré konkrétna hra využíva. Nachádza sa tu aj tlačidlo pre prípad, že používateľ chce vynútiť aktualizáciu týchto obrázkov.

### **Úlohy**

K tomu aby mal hráč prehľad o úlohách bola vytvorená obrazovka s úlohami. Možno si na nej teda pozrieť aktuálne úlohy, ktoré hráč môže prijať. Ako ďalšie sú zobrazené prijaté teda aktívne úlohy, ktoré už boli prijaté hráčom a teraz prebieha ich riešenie. Poslednou kategóriou sú kompletne, čiže úspešne dokončené úlohy, v ktorých sa podarilo hráčovi úspešne splniť zadania daných úloh. Tieto tri kategórie si filtrovateľné pomocou troch tlačidiel. Každé jedno tlačidlo má dva stavy a je pridelené ku svojej kategórii. Ak je tlačidlo zapnuté zobrazí úlohy takého stavu, ktorému prislúcha a vice versa.

### **Detail úlohy**

Obrazovka s detailom úlohy ponúka informácie pre hráča pre jej splnenie. Nájdeme tu názov úlohy, jej popis so zadáním, obrázok jej prislúchajúci a tlačidlá. Tlačidlá sa zobrazujú podľa

stavu úlohy.

Ak je úloha dostupná je viditeľné tlačidlo pre jej prijatie. Aktívna úloha, zobrazuje tlačidlo na odobratie úlohy a jej splnenie. Hotová úloha zakáže používanie tlačidla pre splnenie úlohy. Podľa typu úlohy sa zobrazujú komponenty na obrazovke. Pri úlohe, ktorá vyžaduje textovú odpoveď je viditeľný textový vstup, do ktorého hráč môže písať. Ak má úloha nastavený časový limit, zobrazuje sa sekundový odpočet, ktorý je znázornený pomocou komponentu postupu.

### **Atribúty**

Každý hráč si môže pozrieť zoznam svojich aktuálnych atribútov, ktoré nadobudol. Atribúty sú zobrazené pod sebou. Každý atribút má svoj obrázok, názov a číselnú hodnotu, ktorou informuje hráča ako postupuje v hre.

### **Inventár**

Hráči so sebou nosia v inventári objekty. Objekty sú na tejto obrazovke inventára zobrazené ako býva zvykom v počítačových hrách - v mriežke uložené vedľa seba, kde pri jednotlivých položkách tohto zoznamu je zobrazené ako objekty vyzerajú a pod obrázkami sú názvy a počty jednotlivých objektov. Kliknutím na konkrétny objekt sa otvorí obrazovka s detailnejším popisom objektu.

### **Detail objektu**

Detail objektu ak má hráč záujem zistiť viac informácií o objekte, napríklad prečítať si detailný popisok, či pozrieť si obrázok na . Ak má hráč záujem odoslať práve vybraný objekt, niektorému druhému hráčovi v blízkosti, môže tak urobiť pomocou tlačidla na darovanie objektu. To otvorí obrazovku na pripojenie zariadení pomocou technológie Bluetooth.

### **Zoznam aktuálnych regiónov a detail regiónu**

Aby hráč mal lepšiu predstavu, kde sa v hernom prostredí pohybuje je mu ponúknutý zoznam regiónov, v ktorých sa práve nachádza. Jednotlivé regióny sú zobrazené veľkým obrázkom a názvom regiónu. Pri prekliknutí na konkrétny región sa zobrazí obrazovka s detailnejším popisom regiónu, tak ako je to aj pri objektoch.

## Mapa

Mapa slúži ako oporný bod pre lepšiu orientáciu pri hraní hier v teréne. Tiež informuje hráčov o tom, v ktorých regiónoch sa hráč nachádza. Ak sa hráč nachádza v regióne, tak sa na mape zobrazí značka s názvom regiónu a farebne vyznačená plocha, ktorá určuje hranice regiónu.

## Obrazovka posielania objektu

Obrazovka ponúkne možnosť zapnúť Bluetooth na zariadení, pokiaľ je vypnuté. Ak je zapnuté hráči môžu spárovať zariadenia a pripojiť sa nazvájom. Po úspešnom predaní objektu je príjemca oboznámený dialógovým oknom, v ktorom sa môže dozvedieť detaily o prijatom objekte.

### 3.1.2 Server

Webová aplikácia na serveri, má na starosti tri hlavné úlohy. Prvou je poskytnúť nátroj na tvorbu a úpravu stránok hry. Druhou je poskytovať API, pomocou ktorého posiela informácie o hernom svete klientom. Treťou je tvorba herného prostredia.

## Spravovanie stránok

Obsah a úpravu stránok majú na starosti administrátori/tvorcovia hry. Hlavnými zámermi týchto stránok by mali byť:

- Oboznámiť nových hráčov ako sa pripojiť na herný server, vytvoriť účet a poskytnúť základný návod k hre.
- Vytvoriť príbehy a históriu herného sveta
- Informovať o nadchádzajúcich udalostiach v hernom svete
- Priblíženie si navrhovaných riešení niektorých problémov

Systém obsahuje TINYMCE - jednoduchý editor na úpravu stránok, vďaka ktorému sa znižuje potreba znalostí HTML jazyka používateľov tohto systému a zjednodušuje používanie.



## **API**

Server ponúka klientovi api, pre interakciu s herným svetom a získavanie informácií o ňom. Obsahuje množstvo funkcií, ktoré su volané pomocou GET a POST požiadaviek.

## **Tvorba herného prostredia**

Vytváranie a úprava obsahu hry je možná pomocou jednotlivých sekcií na to určených, ktoré od používateľ a nevyžadujú žiadne programátorské schopnosti.

## **3.2 Členenie hry**

### **3.2.1 Úrovne používateľov**

Z pohľadu možnosti prístupu k serverovej časti aplikácie sa používatelia delia do troch hlavných skupín.

#### **Neprihlásený používateľ**

Jedná sa o používateľ a s najnižšou právomocou. Má prístup len k verejným stránkam hry, ktoré by mali obsahovať informácie o hre.

#### **Hráč**

Je registrovaný a úspešne prihlásený používateľ, ktorý používa mobilnú aplikáciu. Hráč hrá za virtuálnu postavu v hernom svete. Pri pohybe vo svete skutočnom, sa zistí hráčova aktuálna poloha pomocou GPS a je zaslaný dopyt na server s aktuálnou polohou. Zo servera získa vlastnosti herného sveta pre aktuálnu polohu. Hráč môže reagovať na jednotlivé vlastnosti herného sveta - objavovať regióny, hľadať skryté odmeny, plniť rôzne úlohy, či predať ostatným hráčom objekty z herného sveta, ktoré vlastní.

#### **Administrátor**

Je používateľ webovej aplikácie, ktorý má prístup do administrátorskej sekcie na servery. Tam môže vytvárať, upravovať a mazať jednotlivé vlastnosti herného sveta a hráčov v hernom svete. Tieto vlastnosti môžu byť regióny, úlohy, objekty, atribúty, odmeny ale aj jed-

notlivé pridelenie a kompletnosť úloh hráčov, či ich atribúty alebo množstvo predmetov v ich inventároch vo svete.

### 3.2.2 Herný svet

Hry, ktoré sú pomocou tohto nástroja vytvorené sa nehrajú ako bežné počítačové hry, hoci využitím Herný svet je tvorený z regiónov, úloh, objektov, odmien, atribútov.

#### Regióny

Herný svet je tvorený regiónmi. Sú to plochy v priestore, v ktorých sa môže nachádzať hráč. Každý región má názov, popis a obrázok pre lepšie uvedenie hráča do hry. Hráč pohybom v reálnom svete sa zároveň pohybuje aj v tom hernom. Pomocou mobilnej aplikácie môže vidieť v akých herných regiónoch sa nachádza.

#### Úlohy

Hráč v hernom svete môže plniť úlohy. Môže objaviť dvomi spôsobmi - vstupom do regiónov, na ktoré sú úlohy naviazané, alebo načítaním QR kódov, ktoré im prislúchajú. Po objavení ich môže prijať a následne splniť. Tieto úlohy majú svoj názov, popis a obrázok pre lepšie pochopenie zadania. Úloha môže mať nastavený časový limit, počas ktorého musí byť splnená. Ďalším nastavením úlohy je tzv. autoštart, ktorý automaticky spustí úlohu pre hráča, ktorý vošiel do daného regiónu, na ktorý je naviazaná. Administrátori taktiež majú možnosť naviazať jednotlivé úlohy na seba nastavením požiadavky pre hráčov, ktorí pre spustenie danej úlohy už budú musieť mať splnenú inú - tú, od ktorej je daná úloha závislá. Úlohy sa podľa spôsobu ich splnenia delia na typy:

- Zadanie správnej textovej odpovede
- Mať určitú hodnotu atribútu
- Nachádzať sa v konkrétnom regióne
- Vlastniť určité množstvo objektov v inventári

Ak má úloha nastavenú odmenu, tak po jej úspešnom splnení ju hráč dostane.

### Objekty, atribúty a odmeny

**Odmeny** sa dajú získať dvomi spôsobmi. Keď hráč úspešne splní úlohu, ktorá má nastavenú odmenu za úspešné splnenie alebo pri nájdení QR kódu, na ktorý je odmena naviazaná. Tak ako pri úlohach, je tiež automaticky vygenerovaný QR kód serverovou aplikáciou pri vytváraní novej odmeny. Odmena môže obsahovať určitý počet objektu a atribútu, ktorý z nej hráč dostane.

**Atribúty** sú naviazané na hráčov. Majú svoj názov a obrázok. Každý hráč môže mať určitú hodnotu daného atribútu. Tento herný prvok, by mal byť hlavne využívaný ako prostriedok na porovnávanie medzi hráčmi pri plnení úloh, či nachádzaní odmien.

**Objekty** v hernom svete sa podobajú štruktúrou na atribúty. Tiež majú pomenovanie, obrázok a popisok, v ktorom sa hráči dozvedia k čomu objekt slúži, či jeho príbeh. Objekty, ktoré hráč vlastní uvidí v inventári. Objekty sú taktiež získavané z odmien. Narozdiel od atribútov si hráči medzi sebou môžu objekty odovzdávať. Keď sa teda dvaja hráči dostanú relatívne blízko (na dosah technológie bluetooth), tak môže darca zo svojho inventáru predat druhému spoluhráčovi objekt maximálne o množstve, ktoré darca vlastní.

## 3.3 Herný príklad

Hráč sa po úspešnej registrácii prihlási pomocou herného klienta na mobilnom android zariadení do hry. Po úvodnej automatickej synchronizácií herných obrázkov a získaní nastavení hry sa hráčovi zobrazí hlavná obrazovka. Aplikácia, ak nie je nastavené inak, po chvíľke automaticky pošle požiadavku na server a zistí informácie o okolitom hernom prostredí. Hráč zistí, že sa nachádza v bažinách a automaticky sa mu spustí úloha. V úlohe bude krátky príbeh a zadanie, podľa ktorého má nájsť stratený kameň mudrcov pre vládcu bažín. Po chvíli hľadania hráč nájde QR kód nalepený na kameni. Hráč naskenuje QR kód a dostane informáciu o tom, že sa naozaj jednalo o kameň mudrcov a dostane ho automaticky do inventára. Nájde svoju aktívnu úlohu a stlačí tlačidlo na dokončenie úlohy, keďže splnil zadanie úloha sa označí ako splnená a dostane odmenu. Dostal tri body skúsenosti a jeden meč. Spoluhráč poprosí tohto hráča aby mu predal meč, pretože ho potrebuje na porazenie draka. Prebehne spárovanie zariadení a meč má nového majiteľa. Hráč pokračuje v plnení úloh, ktoré sú v

tomto regióne dostupné. Ďalšou úlohou je hádanka, ktorú musí uhádnuť a napísať správnu odpoveď. Odpoveď môže zistiť pomocou zozbierania indícií - QR kódov s objektami poschovávaných po okolí. Medzi nimi sa však schovávala nastražená úloha, v ktorej hráč musí újsť pred nahnevanou riečnou príšerou za určitý čas do bezpečia - regiónu, ktorý je obďaleč. Po úspešnom úteku, je hráč odmenený dvomi bodmi fyzickej kondície. Administrátor má tiež prehľad o pohybe hráčov a ich aktuálnych úlohách a inventároch pre lepšiu kontrolu hry. Teda ak vidí, že vznikol problém pri niektorej úlohe, či odmene, môže skrze administrátorskú sekciu webovej aplikácie prideliť objekt, atribút či nastaviť úlohu za hotovú pre konkrétnych hráčov. Môže zmeniť herné prostredie hry počas toho ako jú hráči hrajú. Teda v tomto hernom príklade by si napríklad všimol, že ostatní hráči nestíhajú dobehnúť do daného regiónu na čas. Tak môže presunúť región bližšie, či nastaviť viac času pre úlohu a dať za ňu nižšiu odmenu.

Z hernej ukážky môžeme povedať, že výsledné hry budú môcť čerpať časť čŕt z larpov, kde sa hráči vžijú do svojich postáv a prechádzajú určitým príbehom [8]. Tiež geocachingu, kde hráči hľadajú kešky(správy či iné malé objekty), ktoré pre nich zanechali ostatní na určitej GPS pozícii [3].

## 3.4 Minimálne požiadavky

### 3.4.1 Klient

- Aby sa hráči mohli pripojiť na herný server a mohli hrať hry vytvorené pomocou tohto frameworku potrebujú mobilné zariadenie s operačným systémom Android o minimálnej verzii 2.3 s označením Gingerbread.
- Na zariadení je potrebné mať aspoň 8,5MB voľného miesta na inštaláciu samostatnej aplikácie bez herného obsahu. Čiže celkové požiadavky na pamäť sa líšia podľa jednotlivého serveru, na ktorom je klient pripojený.
- Potrebné je tiež pripojenie k internetu, vďaka ktorému dochádza ku komunikácii s herným serverom a teda získavaní informácií o hernom svete a interagovaní s ním.
- Tiež veľmi podstatnou súčasťou požiadaviek je aby dané mobilné zariadenie bolo vybavené fotoaparátom, aby bolo schopné rozoznať QR kódy.

- Pre plnohodnotné využitie hry, je tiež potrebný GPS sensor z dôvodu udávania presnej polohy hráča a tak relevantných informácií o prostredí závislých na polohe.
- Bluetooth technológia je potrebná pre zdieľanie objektov medzi hráčmi.

### 3.4.2 Server

Aplikácia pre svoj správny beh na strane servera potrebuje:

- PHP verzie 5.1.6 alebo novší [12]
- MySQL databázu 4.1+ alebo novšiu [12]
- GD2 knižnicu pre tvorbu QR kódov [4]
- minimálne 3,5MB na disku (bez herného obsahu)

## 3.5 Spôsobý riešenia problémov

### 3.5.1 Tvorba herného sveta

Jedným z hlavných problémov bolo navrhnúť prostredie pre tvorcov hry, ktoré nebude vyžadovať programátorské schopnosti. Zároveň by však malo ponúknuť tvorcom hry dostatočnú voľnosť a možnosť jednoduchej spolupráci pri tvorbe herného sveta. Preto najlepším riešením bola webová aplikácia, ktorá je súčasťou frameworku. Administrátori cez jednotlivé nástroje na tvorbu a úpravu herného obsahu teda môžu jednoducho vytvoriť hru.

### 3.5.2 Univerzálnosť klienta

Pri obsahovo rôznych hrách vytvorených pomocou frameworku na strane servera vznikol, problém univerzálnosti klienta. Klient musí byť bez externých zásahov kompatibilný so všetkými hrami vytvorenými webovou aplikáciou frameworku. Preto si klient po úspešnom pripojení a prihlásení môže stiahnuť chýbajúce obrázky z herného serveru. Cieľom návrhu výzoru klienta bola, čo najmenšia konfliktnosť s možným obsahom hry.

### 3.5.3 Komunikacia klient-server

Na serveri v databázových moodeloch sa už ukrýva virtuálny svet hry, avšak klient nemá žiadne informácie o hre na danom serveri. Preto bolo nevyhnutné navrhnúť spôsob komunikácie medzi týmito dvomi stranami. Ako najlepšie možné riešenie bola zvolená komunikácia z klientovej strany pomocou požiadaviek POST a GET, pomocou ktorých sa volá herné API na strane servera. Server na tieto požiadavky posiela textové odpovede vo formáte JSON. Javascriptová objektová notácia má mnohé výhody, pre ktoré je použitá na komunikáciu. Napríklad oproti XML formátu má JSON veľkosť často menšiu veľkosť a rýchlosť spracovania je vyššia. [2] Ďalšou podstatnou vlastnosťou je nezávislosť formátu na počítačovej platforme a množstvo knižníc, ktoré uľahčujú prácu pri spracovaní dát v tomto formáte.

### 3.5.4 Vytvorenie redakčného systému

Jedným z ďalších problémov, bola potreba informovať potenciálnych hráčov o hre. Ponúknuť im príbehy z prostredia, v ktorom sa hra odohráva a aj návod ako začať hru hrať, tiež kde a kedy sa hra odohráva. Ďalším podstatným dôvodom bolo informovať hráčov o novinách a upozorneniach v hre. Preto bolo potrebné riešenie, kde používateľ (administrátor) by bez potreby inštalácie redakčných systémov môže vytvárať a upravovať stránky o hre. Toto sa podarilo pomocou jednoduchého vstavaného WYSIWYG HTML editora tj. editora, ktorý sa snaží ponúknuť tvorcovi verný obraz výzoru výslednej stránky počas jej tvorby.

### 3.5.5 Spušťanie pomocou QR kódov

Definícia regiónov pomocou GPS súradníc, ponúka veľkú výhodu - možnosť hrať hru vonku v teréne. Avšak pri potrebe zadania úloh v miestach so slabým GPS signálom napríklad v budovách, či schovávania herných odmien vzniká problém. Tento problém riešia kódy, ktoré sú unikátne pre každú odmenu a úlohu. Teda webová aplikácia v administračnej sekcii automaticky vygeneruje kód, ktorý administrátorovi ponúkne ako QR kód pre načítanie klientom. Výhodou tohto riešenia je prínos nových možností ako vystavať herné zážitky - možnosť schovania odmien, či ponúknutia úloh. Nevýhodou je aby mobilné zariadenie malo fotoaparát, pomocou ktorého sú QR kódy skenované.

### 3.5.6 Komunikácia medzi hráčmi

Pre splnenie úlohy môže hráč potrebovať objekt, ktorý získal druhý hráč. Takto môžu vzniknúť tímy, ktoré si pomáhajú v plnení úloh. Tu vzniká problém aký spôsob komunikácie medzi klientami zvoliť. Naskytá sa možnosť priameho dopytu na herné API na serveri od darcu pre darovanie objektu. Tu však vzniká problém, že hráči by mohli byť od seba veľmi ďaleko, čo kazí herný zážitok. Tento problém môžeme ošetriť kontrolou polohy oboch hráčov, toto riešenie by však nefungovalo v priestoroch kde je GPS signál slabší. Preto do úvahy pripadli technológie NFC a Bluetooth. Problém pri NFC je, že sa jedná o relatívne mladú technológiu a preto by sa minimálne nároky na klienta zdvihli, potrebou vlastniť mobilné zariadenie, ktoré by podporovalo túto technológiu, ktorú mnohé staršie zariadenia nemajú. Preto bol zvolený Bluetooth na komunikáciu medzi zariadeniami, pretože sa jedná o dlhšie zaužívanú technológiu pri mobilných zariadeniach.





## **Kapitola 4**

# **Implementácia aplikácie**

### **4.1 Dôležité triedy a ich popis**

#### **4.1.1 Klient**

**Komunikácia s online API**

**Konverzia JSON**

#### **4.1.2 Server**

**Cron**

### **4.2 QR kódy**

#### **4.2.1 Generovanie**

#### **4.2.2 Čítanie**

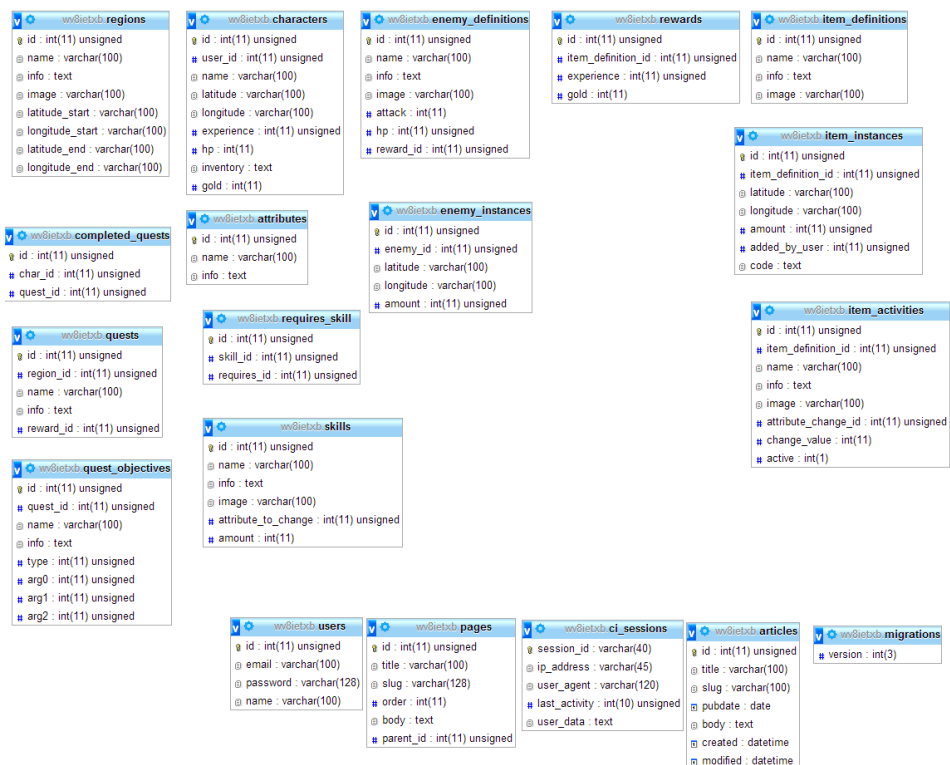
### **4.3 Bluetooth**

### **4.4 Mapy**

### **4.5 Synchronizácia súborov**

### **4.6 Zisťovanie aktuálnej polohy**

### **4.7 Tvorba herného prostredia**



Obr. 4.1: Temp návrh db

# Kapitola 5

## Záver

### 5.1 Ďalší možný vývoj aplikácie

#### 5.1.1 Dynamický herný svet

#### 5.1.2 Nové možnosti interakcie hráčov

#### 5.1.3 Pridanie nepriateľov

#### 5.1.4 Vstavateľný výber výzoru

### 5.2 Iné možnosti využitia

#### 5.2.1 Tvorba šifrovaných hier

Hlavný cieľ tejto práce je vytvorenie nástroja na tvorbu šifrovaných hier využívajúcich GPS. Avšak má i mnohé iné využitia. Dany framework môže byť taktiež využitý ako pomôcka pre tvorbu edukatívnych hier, či teambuildingových akcií.

#### 5.2.2 Tvorba turisticko-historické prehliadky

Ako príklad si môžeme uviesť: Turista si stiahne mobilnú aplikáciu pre android telefón, zapne GPS a pripojí sa na server. Hneď sa dozvie, že tam kde stojí práve teraz bol pred mnohými rokmi chrám. Prečíta si informácie spolu s obrázkami. Popríklad keď sa poobzerá uvidí QR kód s logom Ďalší cieľ jeho cesty má už na mape vytýčený. A takto turista prejde

trasu, ktorú pre neho pripravil sprievodca.

### **5.3 Zhrnutie**

# Literatúra

- [1] About bootstrap. <http://getbootstrap.com/about/>. [Online; navštívené 14-Január-2014].
- [2] Comparison of json and xml data interchange formats: A case study. <http://www.cs.montana.edu/izurieta/pubs/caine2009.pdf>. [Online; navštívené 18-Apríl-2014].
- [3] Geocaching na slovensku - Čo je to geocaching. <http://www.geocaching.sk/co-je-to-geocaching.php>. [Online; navštívené 30-Január-2014].
- [4] Php qr code generator. <http://phpqrcode.sourceforge.net/>. [Online; navštívené 12-Január-2014].
- [5] Php qr code generator examples. <http://phpqrcode.sourceforge.net/examples/index.php?example=006>. [Online; navštívené 12-Január-2014].
- [6] Shakes&fidget. <http://www.sfgame.sk/>. [Online; navštívené 30-Január-2014].
- [7] Zbar qr code reader. <http://zbar.sourceforge.net/>. [Online; navštívené 8-Január-2014].
- [8] Čo je to larp? <http://www.larp.sk/?p=co-je-to-larp>, Apríl 2014.
- [9] Blizzard. World of warcraft. <http://us.battle.net/wow/>. [Online; navštívené 8-Január-2014].
- [10] Blizzard. World of warcraft. <http://us.battle.net/wow/en/game/>. [Online; navštívené 30-Január-2014].
- [11] ellislab. Codeigniter user guide. <http://ellislab.com/codeigniter/user-guide/>. [Online; navštívené 8-Január-2014].

- [12] ellislab. Codeigniter user server requirements: <http://ellislab.com/codeigniter/user-guide/general/requirements.html>, Január 2014.
- [13] Google. Usage limits and billing. <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/usage>. [Online; navštívené 30-Január-2014].
- [14] The jQuery Foundation. jquery browser support. <http://jquery.com/browser-support/>. [Online; navštívené 8-Január-2014].
- [15] The jQuery Foundation. The jquery plugin registry. <http://plugins.jquery.com/>. [Online; navštívené 8-Január-2014].
- [16] Donald E. Knuth. *The T<sub>E</sub>X Book*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1984. Reprinted as Vol. A of *Computers & Typesetting*, 1986.
- [17] Leslie Lamport. *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X: A Document Preparation System. User's Guide and Reference Manual*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1986.
- [18] Q-Success. Rpg maker. [http://www.indiegames.com/2008/04/freeware\\_game\\_pick\\_yume\\_nikki.html](http://www.indiegames.com/2008/04/freeware_game_pick_yume_nikki.html)". [Online; navštívené 8-Január-2014].
- [19] Q-Success. Rpg maker. <http://www.rpgmakerweb.com/>". [Online; navštívené 8-Január-2014].
- [20] Q-Success. Usage of javascript libraries for websites. [http://w3techs.com/technologies/overview/javascript\\_library/all](http://w3techs.com/technologies/overview/javascript_library/all). [Online; navštívené 8-Január-2014].
- [21] DENSO WAVE. What is qr code? <http://www.qrcode.com/en/about/>. [Online; navštívené 8-Január-2014].