

Slovní fotbal na názvy obcí

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

Ing. Ondřej Popelka, Ph.D.

Tomáš Kozák

Brno 2013

ZADANI PRACE

ZADANI PRÁCE DRUHA STRANA

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Ondřeji Popelkovi, Ph.D. za pomoc, ochotu a cenné rady, kterými přispěl k vypracování této práce.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením Ing. Ondřeje Popelky, Ph.D. a uvedl jsem v seznamu literatury všechny použité literární a odborné zdroje.

V Brně dne 21. května 2013

Abstrakt

Kozák, T. Slovní fotbal na názvy obcí. Bakalářská práce. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2013.

Tato bakalářská práce se zabývá vytvořením hry slovní fotbal na názvy obcí, která je implementována jako webová aplikace. V návrhu hry byla vytvořena její modifikace, zajišťující lepší hratelnost. Návrh aplikace se zabývá vytvořením funkčního modelu hry. Samotná realizace byla vypracována pomocí volně dostupných technologií vzájemně provázaných v aplikaci. Z dotazníků získaných od hráčů v testovacím režimu bylo zpracováno uživatelské hodnocení. V rámci možného rozšíření a zlepšení je zvažováno zjednodušení přípravy hry a následné spojení hráčů systémem automatického vyhledání soupeře.

Klíčová slova

hra, webová aplikace, slovní fotbal, obec, dotazníky

Abstract

Kozák, T. Word Soccer based on the names of municipalities. Bachelor thesis. Brno: Mendel University in Brno, 2013th.

This work deals with creating the game Word Soccer based on the names of municipalities, which is implemented as a web application. For a better gameplay was created an adjustment in the game design. Application draft is concerned with creating a functional model of the game. Using freely available technologies, which are interrelated in the application, was the actual implementation developed. From the questionnaires received from players in test mode were user's reviews processed. In terms of possible extensions and improvements is considered to simplify the preparation for the game and follow-game players conjunction with an automatic opponent search.

Keywords

game, web application, word soccer, municipality, questionnaire

Obsah

1	Úvod a cíl práce	13
1.1	Úvod	13
1.2	Cíl práce	13
2	Návrh hry	14
2.1	Princip hry	14
2.2	Možnosti hry.....	14
2.3	Pravidla hry	14
2.4	Zadávání názvů obcí	15
2.5	Koncovky názvů obcí	16
3	Návrh aplikace	18
3.1	Rozlišení mezi odpovědí a zprávou v chatu	18
3.2	Vytvoření hry.....	19
3.3	Prostředí hry.....	20
3.4	Popis databázových tabulek	21
3.4.1	Tabulka users – uživatelé.....	23
3.4.2	Tabulka places – místa	24
3.4.3	Tabulka types – typy.....	24
3.4.4	Tabulka places_types	25
3.4.5	Tabulka game – hra	25
3.4.6	Tabulka players – hráči	26
3.4.7	Tabulka game_types.....	26
3.4.8	Tabulka chat.....	26
3.4.9	Tabulka answers - odpovědi	27
3.5	Kontrola správné odpovědi	27
3.6	Denormalizace tabulek.....	28
3.7	Indexy	28
4	Implementace hry	30

4.1	Technické požadavky	30
4.2	Rozdělení aplikace	30
4.3	Přihlášení	31
4.4	Technické řešení přípravy hry.....	32
4.5	Technické řešení vlastní hry.....	33
4.5.1	UpdateGame.....	33
4.5.2	SendMessage	34
4.5.3	GiveUp	34
4.6	Zobrazení nalezené obce.....	35
4.7	Hra proti počítači	36
5	Uživatelské hodnocení	38
5.1	Vyhodnocení.....	38
5.2	Testování.....	40
6	Budoucí možnosti rozšíření hry	41
7	Závěr	42
8	Literatura	43
	Přílohy	45

1 Úvod a cíl práce

1.1 Úvod

Na internetu je možné nalézt několik her s názvem slovní fotbal. Pro české uživatele internetu je zřejmě nejznámější slovní fotbal na portálu hry.cz, který vytvořila společnost Geewa. Tato hra má však od klasického slovního fotbalu zcela odlišná pravidla – na začátku hráč dostane soubor písmen, z kterých má za úkol vytvářet slova – vyhrává ten, kdo vytvoří nejvíce slov. Celosvětově je těchto her více, ovšem neexistuje žádná, která by se zaměřovala přímo na názvy obcí.

Při hledání: „Slovní fotbal na název obcí“, je možné v internetovém vyhledávači najít odkazy [3] na fóra, jejichž prostřednictvím uživatelé slovní fotbal hrají. Princip tohoto způsobu hry je založen na vytvoření tématu, na něž může kdokoliv reagovat.

1.2 Cíl práce

Cílem této práce je vytvoření hry slovní fotbal, ve které bude možno využívat pouze názvy měst a obcí. Tyto názvy se pak budou moci dále filtrovat v nastavení hry před jejím spuštěním, kdy filtrováním bude možné zvolit např. lokalitu obcí (kraje) či počet obyvatel žijících v obci. Hra bude k dispozici ve třech režimech – soukromá hra, veřejná hra a hra proti počítači, a dále ve dvou stupních obtížnosti. Ve hře bude fungovat kontrola duplicity obcí a u správné odpovědi bude zobrazena mapa a fotografie z oblasti, což bude sloužit jako důkaz, že taková obec skutečně existuje.

Dílčím cílem bude zpracování uživatelského hodnocení a nalezení budoucích možností rozšíření hry.

2 Návrh hry

2.1 Princip hry

Hra bude rozlišovat mezi třemi základními *módy*. Hra soukromá, veřejná a hra proti počítači. Hra *soukromá* je hrou, kdy hráč má již dohodnuté protihráče – dopředu se s někým domluvil. Při *veřejné* hře, která je volně přístupná, hráč hru založí a bude čekat, zda se do jeho hry připojí další účastníci. Jednotlivec si pak bude moci zahrát *hru proti počítači*. Hra je určena pro jednoho nebo více hráčů, hrajících po sobě s tím, že každý účastník hry musí odpovídat na vyznačená písmena předchozího názvu obce.

2.2 Možnosti hry

Hra bude obsahovat dvě obtížnosti, lišící se možnostmi odpovědi na předchozí slovo. U *jednoduché* varianty bude hráč odpovídat na vyznačená písmena předchozího slova. U *složitě* odpovídá na vyznačená dvě po sobě jdoucí písmena (slabiku). Vzhledem k tomu, že bude realizován filtr obcí České republiky na úrovni krajů, budou mít hráči možnost zvolit si hru s využitím názvu všech obcí České republiky nebo jednoho či více krajů. Dále bude možné obce filtrovat podle počtu obyvatel, ve hře bude možné využít pouze obce splňující vybraný interval. Další možností nastavení bude časový limit pro napsání odpovědi a její potvrzení.

Jednotlivé herní módy se budou lišit různým nastavením. U soukromé hry bude možno využít všechna nastavení, tzn. *časový limit*, *filtr počtu obyvatel*, *filtr krajů* i *obtížnost*. U veřejné hry nepůjde nastavit filtr krajů a časový limit na hru bude možné zvolit nejdéle do 5 minut, protože delší prodlevy mezi odpověďmi by mohli hráče znechutit. Lokalita celé České republiky je ve veřejné hře zvolena záměrně proto, aby se zachovala spravedlivost v případě, kdy se potkají dva lidé z různých částí České republiky. Ve hře proti počítači si jednotlivec zvolí ze tří obtížností počítače: *povaleč*, *turista* nebo *cestovatel*.

Dle časového intervalu na odpověď bude hra rozdělena na *krátkodobou* a *dlouhodobou*. Od pěti minut se bude jednat o dlouhodobou hru, kdy se hráč může odpojit ze hry a po svém návratu bude moci ve hře pokračovat. Tuto možnost lze využít pouze u soukromé hry. Pro neregistrovaného uživatele nebude dlouhodobá hra dostupná.

2.3 Pravidla hry

Pořadí hráčů ve hře bude určeno chronologií, v níž se hráči do hry připojí. Tímto bude zvýhodněn zakladatel hry – získá výhodu ve výkopu, tedy možnost zvolit název první obce bez jakéhokoliv omezení a podle které se pak bude pokračovat. Hráči se postupně budou střídát v odpovídání podle pořadí. Při správné odpo-

vědi bude důkazem existence obce zobrazení mapy a několik fotografií z dané lokality. Hráč bude vyřazen ze hry po překročení časového limitu, nebo pokud se sám rozhodne hru vzdát. U časově neomezené hry bude vyřazení hráče možné pouze na jeho požadavek. Hra končí, jakmile zůstane ve hře poslední hráč, jenž bude označen za vítěze. Po konci hry bude hráčům dále přístupný chat pro případnou zhodnocení jejich hry.

2.4 Zadávání názvů obcí

Je několik možností jak porovnávat zadávání názvů obcí:

- a) Porovnat přesný tvar názvu obce. Výhodou je přesnost a jistota, že hráč tuto obec skutečně zná. Dále by bylo možné rozlišit obce, jež se liší pouze diakritikou. Nevýhody vznikají z pohledu hráče, který je nucen psát název obce naprosto přesně.
- b) Přesné zadávání názvu obce včetně diakritiky, ale bez ohledu na velikost písmen. Tato varianta lehce ustupuje od přesného zadávání. Je tu ovšem stále možnost, že hráč slovo napíše bez diakritiky a bude se divit, proč mu obec nebyla uznána jako správná odpověď. Existuje totiž poměrně značné množství lidí, nepoužívajících na internetu diakritiku [1].
- c) Volné použití bez ohledu na velikost písmen a diakritiku. Výhodou této varianty je pohodlí hráče, kdy nemusí dbát na velikost písmen ani diakritiku.

Za nejdůležitější parametr výběru byl zvolen komfort hráče. Hra ho musí bavit a je nežádoucí, aby hru z těchto důvodů opouštěl. Proto byla pro vytvoření hry vybrána varianta c), tedy odstranění všech bílých znaků z konce a začátku řetězce, odstranění diakritiky a převod řetězce na malá písmena.

V České republice existuje 943 obcí se stejným názvem. V takovém případě je možné:

- a) Považovat různé obce se stejným názvem za jednu obec. Nevýhodou je, že pokud hráči jednou použijí název obce, která se v České republice nachází několikrát, nebude již možné tento název použít.
- b) Rozlišovat různé obce se stejným názvem podle umístění obce. V této variantě by se rozlišovaly názvy obcí podle jejich umístění v České republice. Je možné zadat jeden název několikrát, ale tento název musí vždy korespondovat s reálnou obcí – musí se jednat o obec, která ještě nebyla použita. Tato varianta má i vzdělávací účely, protože hráči mohou zjistit, že daný název se v České republice vyskytuje několikrát.

Byla zvolena varianta, v níž se obce budou rozlišovat podle jejich umístění, protože hráči budou mít tendence napsat název obce, kde bydlí. Toto by se jim v případě první varianty nemuselo povést. Další výhodou jsou vzdělávací účely, které hráči jistě ocení.

2.5 Koncovky názvů obcí

Jelikož koncovky obcí v České republice často končí na stejná písmena, bylo nutné upravit pravidla hry. Dle statistiky ministerstva vnitra má Česká republika 6252 obcí [10]. V následujících tabulkách jsou vidět nejčetnější koncovky názvů obcí.

Tab. 1 Výskyty posledních dvou písmen obcí s odstraněnou diakritikou, které dosahují četnosti > 200

Koncovka	Počet výskytů
ce	1865
ov	789
in	262
ny	247
na	241
ec	240
ky	202

Tab. 2 Výskyt posledního písmene obce s odstraněnou diakritikou, které dosahují četnosti > 200

Koncovka	Počet výskytů
c	1945
o	1003
n	648
e	563
k	436
i	420
v	222

Kdyby byla zachována klasická pravidla slovního fotbalu, byla by výrazně snížena hratelnost hry, protože by se s velkou četností opakovala stejná písmena. Z tohoto důvodu musela být pravidla upravena, aby bylo dosaženo co možná nejrovnoměrnějšího rozložení písmen, na která je možné odpovídat. U názvů obcí, jejichž koncová písmena se vyskytovala s velkou četností, byla koncovka přeskočena a využita dvě písmena před touto koncovkou, v případě jednoduché varianty hry poslední písmeno [příloha 4]. Tím vznikla modifikace, která má za úkol vytvořit rovnoměrnější rozložení písmen, na která se dá odpovídat a tím zvýšit hratelnost hry. Nové koncovky písmen je možné najít v tab. 3 a tab. 4. Nejedná se zcela o rovnoměrné rozložení, ale pro účely hry jsou dostačující. Je nežádoucí, aby hra vyžadovala odpověď na písmena typu: g, w, x, y.

Tab. 3 Nový seznam koncovek pro těžkou hru s četností > 200

Koncovka	Počet výskytů
vi	746
ni	385
na	252
ec	246
ti	204

Tab. 4 Nový kompletní seznam četností koncovek pro jednoduchou hru

Koncovka	Počet výskytů
a	649
b	83
c	348
d	173
e	533
f	1
g	4
h	56
i	267
j	37
k	531
l	254
m	138
n	732
o	780
p	52
r	196
s	168
t	391
u	149
v	765
y	47
z	84

3 Návrh aplikace

Dnešní uživatelé ocení, když si nebudou muset aplikaci stahovat, natož instalovat. Z tohoto důvodu je aplikace navržena jako webová a bude využívat relační databázi. Hra bude dostupná z jakéhokoli zařízení s internetovým prohlížečem podporující JavaScript a tím hráč získá nezávislost na zařízeních, na kterých hraje.

3.1 Rozlišení mezi odpovědí a zprávou v chatu

Hra umožňuje hráčům vyměňovat si mezi sebou zprávy (chatovat), a to i nesouvisející se hrou. Možností řešení problému rozlišení mezi odpovědí a zprávou v chatu je několik:

1. Umístění dvou textových polí

Jednou z možností je umístění dvou textových polí, z nichž jedno bude pro odpovědi a druhé pro chat. Nevýhodou tohoto řešení je nepřehlednost, protože by uživatel musel mezi textovými poli přepínat a mohl by se tak snadno splést.

2. Jedno pole se zaškrťovacím políčkem

Další možností je vedle jednoho velkého textového pole umístit zaškrťovací políčko indikující, zda se jedná o odpověď nebo zda jde o pouhou zprávu do chatu. Co se nepřehlednosti týče, je to srovnatelné s první variantou a uživatel by si musel hlídat, zda má či nemá políčko zaškrtnuté. V momentě, kdy se splete, bude nucen psát svoji odpověď znovu, což může být pro hráče frustrující.

3. Jedno pole s identifikačním řetězcem

Existovalo by pouze jedno velké pole, do kterého by se vždy automaticky přidal na začátek řetězec: „Odpověď je:“. Pokud by hráč nechtěl odpovídat, ale chatoval, řetězec „Odpověď je:“ by smazal a zpráva by byla odeslána jako chat. Po odeslání by byl řetězec „Odpověď je:“ znovu zobrazen. Nevýhodou je, že pokud si tento řetězec hráč omylem smaže a přitom chce odpovídat, bude nucen tento řetězec psát ručně.

4. Jedno textové pole

Tato varianta má pouze jedno velké textové pole, přičemž nad tímto polem je popis informující hráče, zda jde o odpověď nebo o zprávu do chatu. S tímto polem nelze nijak manipulovat. Nevýhoda vzniká ve chvíli, kdy má hráč rozepsanou zprávu do chatu a přijde na něj řada ve hře, neboť se mu pole automaticky nastaví k odeslání odpovědi. Pokud tuto rozepsanou zprávu do chatu odešle jako odpověď, zobrazí se mu informace o chybném zadání odpovědi. Na samotnou hru to však nemá žádný vliv, protože může pokračovat v zadání odpovědi. Aplikace nerozlišuje, zda se jedná o odpověď nebo o zprávu do chatu.

Jako nejvhodnější varianta bylo zvoleno jedno textové pole se zobrazením aktuálního stavu hry. Pro hráče je to nekomfortnější, protože se nemusí starat o to, kam co píše a může se plně soustředit na hru.

3.2 Vytvoření hry

Všechny veřejné hry jsou zobrazeny na vyhrazené stránce a kdokoliv se k nim může přidat. Soukromé hry jsou na rozdíl od veřejných skryty. Při založení hry, jak veřejné tak soukromé, je vygenerován odkaz, který slouží jako pozvánka do hry, po jehož otevření je hráč do hry přidán. Odstartování hry provede zakladatel, kterému se tato možnost zobrazí až po připojení alespoň jednoho hráče.

The image shows a web interface for game preparation. At the top, there are three social media icons (Facebook, Twitter, Google+) and a 'Přihlásit se' button. The main content area is divided into two columns. The left column contains a menu with 'Hra', 'Přihlásit se', 'Info o hře', and 'Kontakt'. The right column is titled 'Příprava hry' and contains three radio buttons: 'Soukromá hra', 'Veřejná hra', and 'Hra proti počítači'. Below this is a 'Výběr lokalit' section with checkboxes for 'Celá ČR', 'Jihomoravský', 'Vysočina', 'Středočeský', 'Jihočeský', 'Moravskoslezský', and 'Karlovarský'. There are also radio buttons for 'Jednoduchá hra' and 'Složitá hra'. A 'Časový limit' slider is present, and a 'Spustit hru' button is at the bottom.

Obr. 1 Návrh prostředí přípravy hry

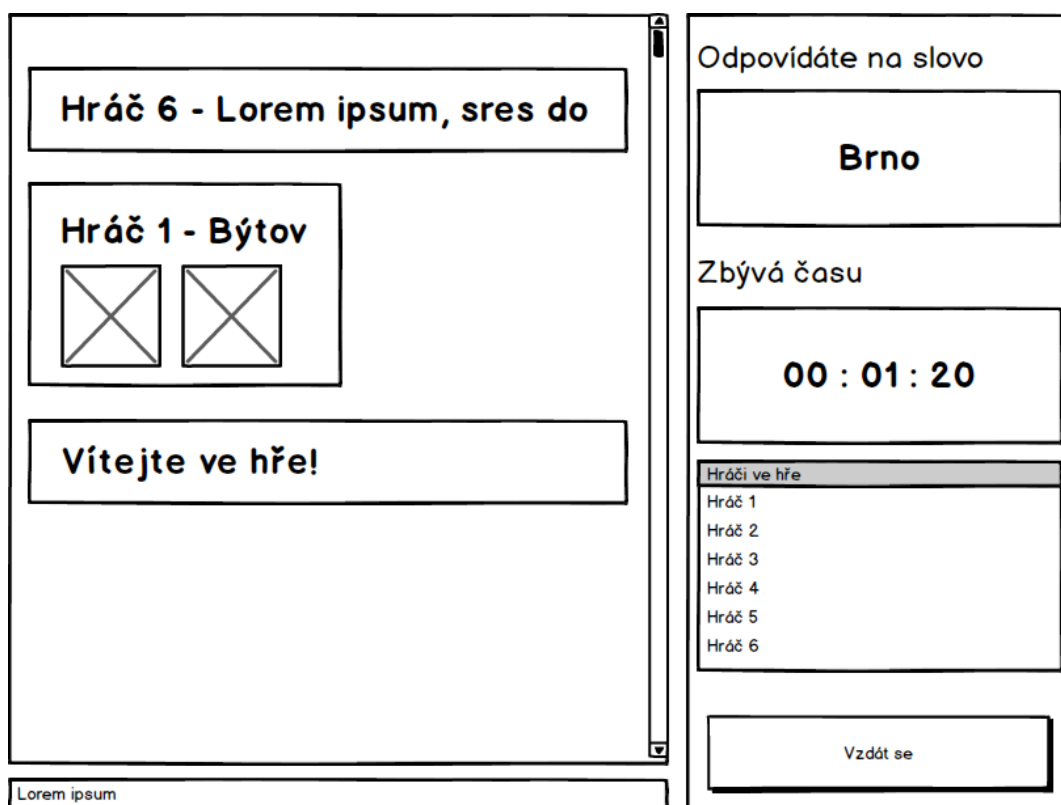
Založení hry provede hráč pomocí formuláře, který vychází z pravidel uvedených v kapitole 2.3. Po provedení všech nastavení zakladatel vytvoří hru a čeká na připojení ostatních hráčů. Pokud jde o hru proti počítači, hra přímo spustí. Po spuštění hry není možné se do hry přidat.

V sekci veřejné hry se zobrazují všechny dosud nezahájené hry a jsou viditelné pouze jednu hodinu po založení. V případě veřejné hry se předpokládá, že hráči chtějí hrát okamžitě a nemají zájem čekat dlouhou dobu na spuštění hry.

3.3 Prostředí hry

Prostředí hry je rozděleno na dva základní bloky – levý a pravý. V levém sloupci probíhá samotná hra, je v něm umístěno pole na odpovědi, chat a výpis odpovědí. Data jsou seřazena chronologicky tak, že nahoře jsou vždy nejnovější příspěvky. U příspěvku je napsáno, kdo ho přidal, a vlastní obsah. V chatu se zobrazují také informační zprávy: kdo byl vyřazen, vítěz, atp. Tyto zprávy nemají autora a jsou graficky odlišeny od ostatních zpráv. V dolní části levého sloupce je umístěno textové pole, do kterého uživatel zapisuje odpovědi a zprávy do chatu.

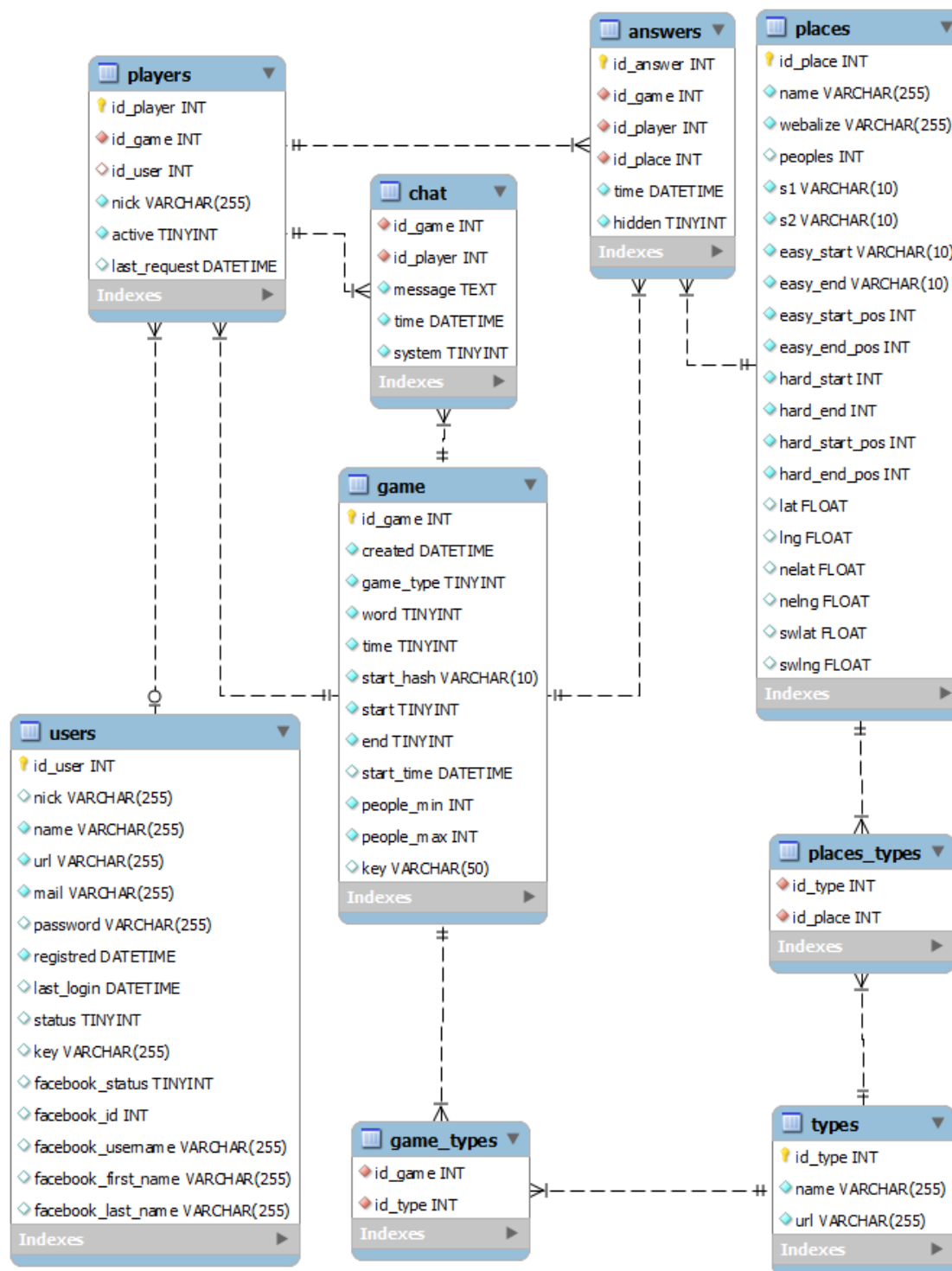
V pravém sloupci jsou umístěny informace o hře. Pokud je hráč na řadě, v boxu *odpovídáte na slovo* je umístěno dané slovo se zvýrazněnými písmeny, na něž může odpovídat. Dále se mu odpočítává zbývající čas. Pokud hráč není na řadě, tak v boxu *odpovídáte na slovo* je informace, že není na řadě a časomíra je zastavena. Na boxy navazuje seznam aktivních hráčů ve hře, přičemž ten, kdo je na řadě, je zvýrazněn. Ve spodní části pravého bloku je umístěno tlačítko *vzdát se*. To hráči využijí v případě, že neví odpověď nebo musí opustit hru. Po kliknutí je vyžadováno potvrzení v dialogu.



Obr. 2 Návrh prostředí hry

3.4 Popis databázových tabulek

V aplikaci je využita relační databáze, která má za úkol ukládat data ze hry. Data v relační databázi jsou strukturovaná v tabulkách s možnými referencemi mezi tabulkami [8].



Obr. 3 ER diagram schématu databáze

3.4.1 Tabulka users – uživatelé

Název sloupce	Popis
nick	Přezdívka hráče
name	Jméno
url	URL adresa pro uživatele
mail	Emailová adresa
password	Heslo
registred	Datum registrace
last_login	Poslední přihlášení uživatele
key	Ověřovací klíč při obnově hesla
facebook_status, facebook_id, facebook_username, facebook_first_name, facebook_last_name	Data stáhnutá při přihlášení přes Facebook

Tabulka uchovává data o všech uživateliích.

3.4.2 Tabulka places – místa

Název sloupce	Popis
name	Jméno obce
webalize	Upravené jméno obce. Odstraněna diakritika a bílé znaky nahrazeny spojovníky
s1	První písmeno slova bez diakritiky
s2	První dvě písmena slova bez diakritiky
easy_start, easy_end	Písmena, na která je možno odpovídat na toto slovo v jednoduché variantě
easy_start_pos, easy_end_pos	Pozice písmen
hard_start, hard_end	Písmena, na která je možno odpovídat na toto slovo v těžké variantě
hard_start_pos, hard_end_pos	Pozice písmen
lat	Zeměpisná šířka středu obce
lng	Zeměpisná délka středu obce
nelat	Zeměpisná šířka severovýchodního rohu
nelng	Zeměpisná délka severovýchodního rohu
swlat	Zeměpisná šířka jihozápadního rohu
swlng	Zeměpisná délka jihozápadního rohu

Zde jsou uložena data o obcích využívaných ve hře. Souřadnice severovýchodního a jihozápadního rohu jsou souřadnice, jež udává krajní body obdélníkové oblasti, ve které daná obec leží. Nemáme tedy k dispozici pouze střed lokality, ale i její plochu, což je využíváno k získání fotografií z obce a jejího okolí.

3.4.3 Tabulka types – typy

Název sloupce	Popis
name	Jméno typu
url	Sloupec name s odstraněnou diakritikou a bílými znaky

Jedná se o typy lokalit, podle kterých se dá hrát. Pro Českou republiku jsou v této tabulce lokality rozděleny podle krajů.

3.4.4 Tabulka places_types

Asociační tabulka mezi obcemi a typy obcí. Tato tabulka uchovává data o zařazení obcí do lokalit.

3.4.5 Tabulka game – hra

Název sloupce	Popis
created	Datum a čas vytvoření hry
game_type	Typ hry: 1 – soukromá hra 2 – veřejná hra 3 – hra proti počítači
word	Jednoduchá nebo těžká hra
time	Časový interval na odpověď
start_hash	Hash pro odstartování hry
start	Byla hra již spuštěna
end	Je hra ukončena
start_time	Datum a čas odstartování hry
people_min	Minimální počet obyvatel
people_max	Maximální počet obyvatel
key	Klíč pro připojení do hry

Tabulka game eviduje všechny údaje o hrách.

3.4.6 Tabulka players – hráči

Název sloupce	Popis
id_game	Odkaz do tabulky hry
id_user	Odkaz do tabulky uživatelé
nick	Přezdívka hráče
active	Je hráč ještě aktivní
last_request	Datum a čas posledního požadavku na server

Hráči jsou na rozdíl od uživatelů přímo připojeni do hry. Mezi uživateli a hráči je nepovinná vazba.

3.4.7 Tabulka game_types

Asociační tabulka mezi hrami a typy lokalit. Zde se uchovávají zakladatelem vybrané lokality ke hře – filtr krajů (viz kap. 2.2).

3.4.8 Tabulka chat

Název sloupce	Popis
id_game	Odkaz do tabulky game
id_player	Odkaz do tabulky players
message	Zpráva zaslaná do chatu
time	Datum a čas zprávy

3.4.9 Tabulka answers - odpovědi

Název sloupce	Popis
id_game	Odkaz do tabulky game (ve které hře bylo odpovězeno)
id_player	Odkaz do tabulky players (jaký hráč odpověděl)
id_place	Odkaz do tabulky places (jaká obec byla odpovězena)
time	Datum a čas odpovědi
hidden	Skrytá odpověď. Využívá se po vyřazení hráče

Uchovávání odpovědí od hráčů. Pokud je odpověď správně, zapíše do této tabulky.

Sloupec hidden slouží po vyřazení hráče. Pokud hraje hru více hráčů a jeden je ze hry vyřazen, je na řadě další v pořadí. Jelikož se zbývající čas na odpověď vypočítává z času poslední odpovědi, je nutné, aby byl vložen nový záznam s hodnotou předchozí odpovědi a upraveným časem, který se nebude hráčům zobrazovat. Aktualizace předešlého záznamu je možná, ale byly by poškozeny statistické údaje (průměrná doba odpovědi).

3.5 Kontrola správné odpovědi

Postup kontroly správné odpovědi:

1. Výběr obcí z oblastí použitých v rámci nastavení hry.
2. Z výběru se odstraní již použité obce.
3. Vyberou se obce, jimž odpovídá název obce bez diakritiky, na malá písmena.
4. Výběr obcí začínající písmenem (jednoduchá varianta sloupec s1 tabulky places) nebo prvními dvěma písmeny (těžká varianta sloupec s2), které určilo předcházející slovo (podle sloupců easy_start, easy_end nebo hard_start, hard_end z tabulky places).
5. Výběr obcí splňující rozsah počtu obyvatel
6. Omezení výběru pouze na jeden náhodný záznam

Pokud tato kontrola vrátí obec, je tato obec prohlášena za správnou odpověď. Pokud kontrola nevrátí nic, je odpověď považována za špatnou.

Pro jednoduchou variantu jsou ke kontrole využívány sloupce s1 (první písmeno obce) a sloupce easy_start a easy_end, uchovávající informace, na jaká písmena je možné v dalším slově odpovídat. Správná odpověď je kontrolována tak, že musí být splněna podmínka, aby sloupec s1 kontrolovaného slova odpovídal sloupci easy_start nebo easy_end slova předchozího. Pro těžkou variantu je funkčnost obdobná s rozdílem využití sloupců (s2, hard_start, hard_end).

Př. Jako poslední název obce u jednoduché varianty hry byly zadány Aber-tamy. Další hráč v tomto případě může reagovat na písmeno A nebo M. Tento hráč odpoví názvem Most, který musí být zkontrolován. Provede se výběr všech obcí, jenž jsou v příslušné hře přípustné odstraněné o obce, které již byly použity. Dále je výběr omezen na řádky obsahující (sloupec webalize tabulky places) zadanou odpověď bez diakritiky převedenou na malá písmena (most), přičemž musí platit, aby se sloupec s1 tabulky places u tohoto výběru rovnal alespoň jednomu písmenu, na které bylo možné odpovědět (A nebo M). Pokud se takových názvů obcí v České republice vyskytuje více, je z tohoto výběru zvolený náhodný název obce.

3.6 Denormalizace tabulek

Tabulka places (místa) je denormalizovaná. Denormalizace je provedená na sloupcích s1, s2, easy_start a hard_start. Sloupce s1 a easy_start, s2 a hard_start v tuto chvíli obsahují stejná data. V České republice nejsou třeba dělat takové úpravy hry, které by měli za následek rozdílnost těchto sloupců. Problém by mohl nastat při importu dalších zemí do databáze, kdyby např. 90 % obcí v jiné zemi začínalo stejným písmenem, musela by být provedena úprava hry kvůli častému výskytu písmene na začátku slova. V tomto případě už by sloupce nebyly shodné. Dalším důvodem denormalizace je hra počítače, který podle sloupců s1 a s2 vyhledává.

Pozice písmen (easy_start_pos, easy_end_pos, hard_start_pos, hard_end_pos z tabulky places) ve slově jsou uchovávána kvůli zajištění upravených pravidel slovního fotbalu. Tedy pokud se písmeno vyskytuje ve slově vícekrát, aplikace dokáže rozlišit, které z těchto písmen má být použito pro další slovo. Př. U názvu obce Chelčice může následující hráč pokračovat na písmeno C nebo E. Jelikož je v názvu obce 2× písmeno E, aplikace je schopná díky těmto sloupcům označit to E, které bylo stanoveno dle 2.5.

3.7 Indexy

Indexy jsou datové struktury, které pomáhají databázi získávat efektivně data [15]. V aplikaci jsou využity indexy na sloupcích, podle kterých se vyhledává nebo řadí. Jedná se o sloupce uvedené v následující tabulce.

Tab. 5 Seznam indexů

Tabulka a sloupec	Popis
players.id_player	primární klíč tabulky players
players.id_game	vyhledávání hry, ve kterých hráč je
answer.id_answer	primární klíč tabulky answers
answers.id_game	vyhledávání odpovědí ve hře
answers.time	řazení odpovědí podle času
places.id_place	primární klíč tabulky places
places.webalize	vyhledávání obce podle řetězce bez diakritiky převedené na malá písmena
places.s1	vyhledávání obce podle prvního písmene v názvu
places.s2	vyhledávání obce podle prvních dvou písmen v názvu
places.people	filtrování obce podle počtu obyvatel
chat.time	chronologické řazení zpráv
game.id_game	primární klíč tabulky game
key	klíč, podle kterého se hra vyhledává
users.id_user	primární klíč tabulky users
users.mail	unikátní klíč
users.url	unikátní klíč
types	unikátní klíč

4 Implementace hry

4.1 Technické požadavky

Protože hra je webová aplikace, je nutné zajistit některé technické požadavky. K realizaci serverové strany byl použit programovací jazyk PHP, který je vhodný pro implementaci webových aplikací [14], s využitím frameworku Nette [12], který ulehčuje implementaci aplikace. Relační databáze MySQL slouží k ukládání dat [8]. Na klientské straně se používá skriptovací jazyk JavaScript [9], kterým je možné ovládat prvky na stránce. Pro ulehčení práce s JavaScriptem je využita knihovna jQuery [7]. Téměř na každé stránce je využit AJAX – technologie umožňující měnit obsah webové stránky bez nutnosti jejího znovunačítání [5]. Prostřednictvím AJAXu server odpovídá na požadavky klienta ve formátu JSON – jednoduše čitelný a zapisovatelný formát výměny dat [6].

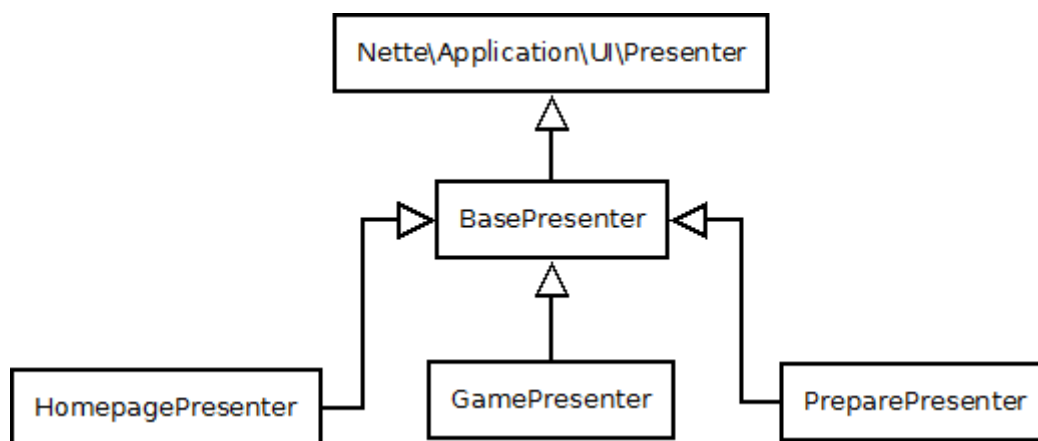
4.2 Rozdělení aplikace

Logika programu postaveného na MVC architektuře rozdělena do tří částí, které spolu komunikují. Skládá se ze tří částí:

- a) Model slouží pro aplikační logiku a stará se o ukládání a načítání dat, obvykle tedy komunikace s databází.
- b) View (pohled) se stará o prezentaci dat uživateli, obvykle tedy obsahuje šablonu
- c) Controller zpracovává požadavky uživatele, např. tedy zpracovává formuláře.

Tento návrhový vzor je u webových aplikací velmi užitečný, protože odděluje tři relativně samostatné části, a tím zjednodušuje vývoj a údržbu aplikace. [16]

Tato aplikace bude využita varianta MVP, která se od MVC liší tím, že místo controlleru používá presenter. Presenter zpracovává požadavky a mapuje příslušnou šablonu s využitím logiky aplikace (modelu) [11].



Obr. 4 Schéma tříd presenterů

PreparePresenter zajišťuje přípravu hry a všechny akce spojené s touto činností. GamePresenter řeší základní zobrazení hry a všechny ajaxové požadavky, které s hrou souvisí. HomepagePresenter zabezpečuje obsah statických stránek, přihlašování a odhlašování uživatelů.

4.3 Přihlášení

Přihlášení do aplikace je možné dvěma způsoby. První, klasické přihlášení pomocí uživatelského jména a hesla, předpokládá dřívější registraci uživatele. Druhým způsobem je přihlášení přes sociální síť Facebook, kdy hráči pouze stačí zvolit přihlášení přes Facebook a aplikace ho přesměruje na stránku Facebooku. Zde musí povolit přístup ke svým osobním údajům a po úspěšném schválení je uživatel přesměrován zpět do aplikace již v přihlášeném stavu. Přístup k osobním údajům musí uživatel povolit jen jednou, protože Facebook si jeho volbu zapamatuje a při opakovaném přihlášení tato autorizace není třeba. Toto řešení využívá oficiální knihovnu pro PHP od společnosti Facebook [2].

Obnovení zapomenutého hesla lze realizovat několika způsoby:

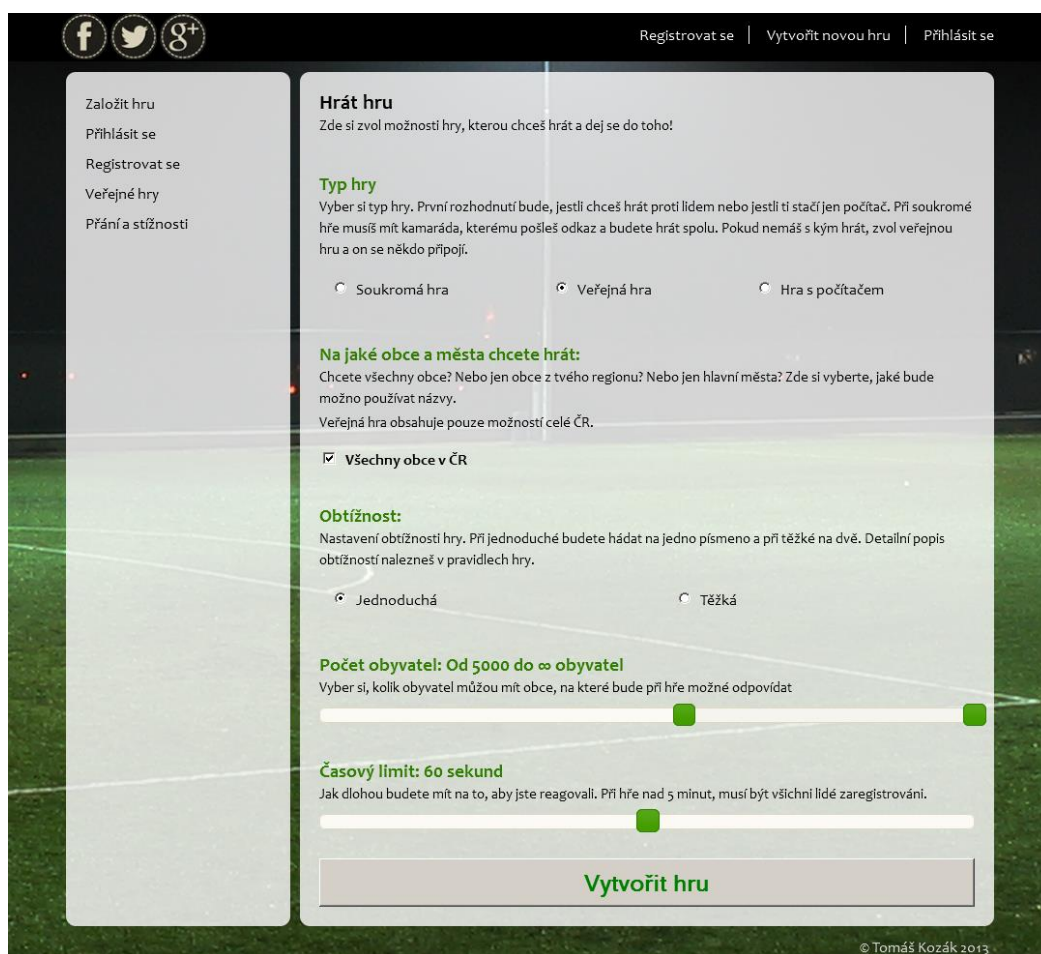
- a) Po vyplnění emailu do formuláře se heslo změní a pošle se uživateli na email.
- b) Po vyplnění emailu do formuláře se heslo nezmění a uživateli je poslán do emailu odkaz na změnu hesla, pomocí něhož má uživatel možnost si své heslo změnit.

Pokud by nové heslo bylo posíláno prostřednictvím emailu, musí být obsahem zprávy řetězec s novým heslem. To může být nepříjemné v případě přihlašování uživatele z veřejně dostupného místa. Proto je zvolena varianta s odkazem na stránku, na níž je možné změnu hesla provést. Výhodou je možnost, že si uživatel vzpomene, a změnu hesla provést nemusí.

4.4 Technické řešení přípravy hry

Před vytvořením hry musí existovat hráč, jenž založí hru a provede nastavení, dle nabízených možností. Při založení soukromé hry musí zakladatel ostatním hráčům zaslat odkaz (pozvánka ke hře). Při založení veřejné hry se k zakladateli může přidat kdokoliv se zájmem o hru. Pokud se jedná o hru s počítačem, je hra po vlastním nastavení spuštěna automaticky.

V intervalu 3 sekund všichni klienti posílají na server ajaxové požadavky aktualizující data v přípravě hry. Server jim vrací odpověď kdo je zatím připojen ve hře, nastavení hry a odkaz pro připojení. Zakladateli je navíc zasílána informace, zda již hra může být spuštěna. Pokud ano, spuštění hry je provedeno dalším ajaxovým požadavkem, jehož součástí je startovací hash. Startovací hash je náhodně vygenerovaný řetězec sloužící ke spuštění hry. Spuštění hry správcem je podmíněno znalostí startovacího hashe, který zná pouze prohlížeč zakladatele hry (správce). Při ajaxovém požadavku startu hry se tento hash posílá jako parametr, jenž je ověřen, a pokud je v pořádku, hra je odstartována.



Obr. 5 Ukázka konfigurace hry

4.5 Technické řešení vlastní hry

Ve hře jsou implementovány různé ajaxové požadavky na server, které řídí celou hru. Hra je implementovaná tak, že pokud hráč omylem aktualizuje stránku, jsou mu vypsány všechny položky chatu a odpovědi standartním způsobem (klasický HTTP požadavek) a pro zobrazení nových položek je využitý ajax.

4.5.1 UpdateGame

Ajaxový požadavek Update Game slouží k aktualizaci hry a vyvolává jednu za 3500 ms. Skript posílá jako parametry volání identifikátor hry a čas posledního požadavku. Server odpovídá seznamem odpovědí a novými zprávami v chatu, které jsou chronologicky seřazeny. Každá zpráva obsahuje autora, čas a text zprávy. V případě odpovědi jsou do obsahu odpovědi přidány sloupce tabulky *places*, sloužící dále k vypsání odpovědi, zobrazení mapy a fotografií z dané oblasti. Dále se při každém požadavku posílá seznam aktivních hráčů ve hře včetně informace, kdo je právě na řadě, zda hra ještě neskončila, přesný čas po-

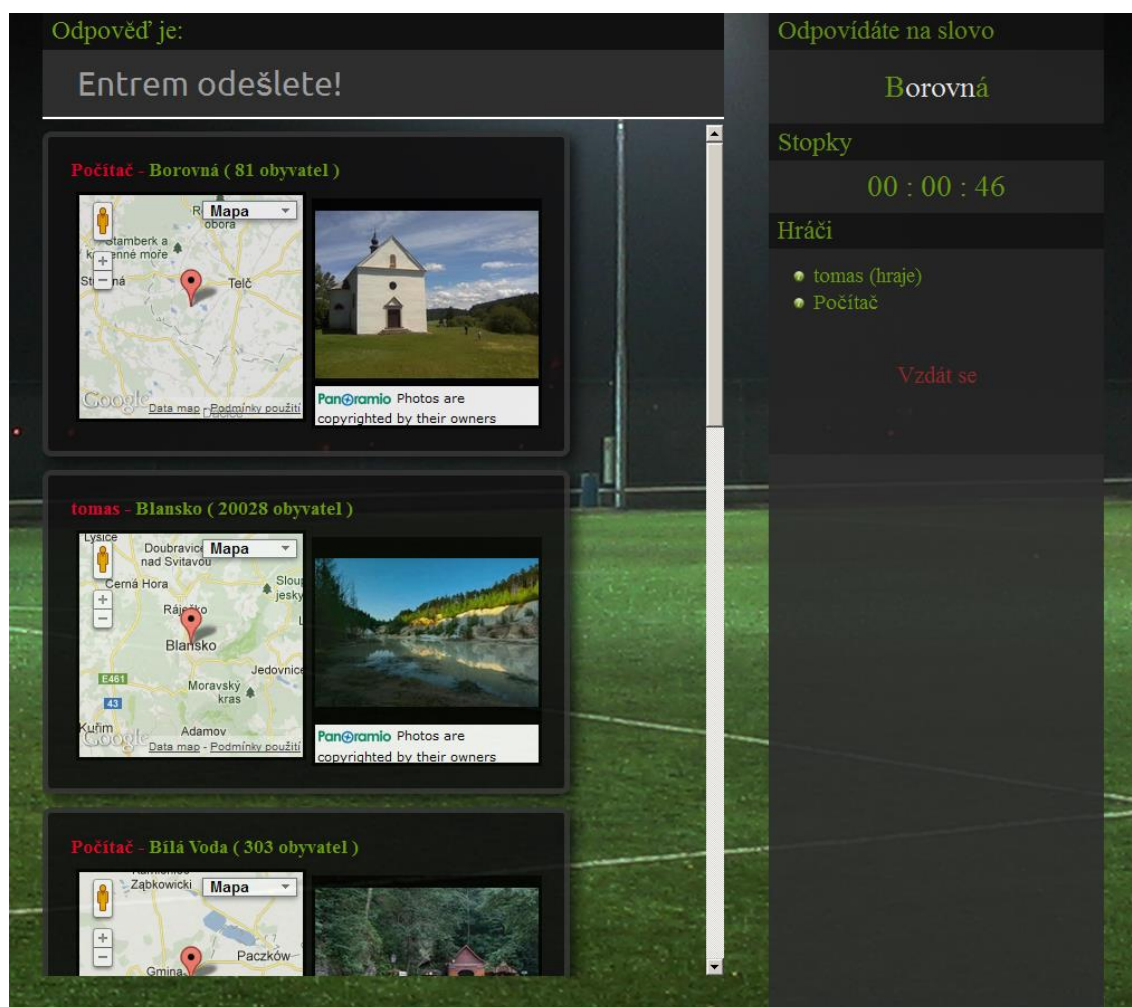
slední zprávy, příznak změny (zda proběhla změna v oblasti odpovědí a chatu), počet sekund, které zbývají na odpověď (synchronizace s časomírou), poslední slovo včetně zvýraznění písmen, na něž musí být následná odpověď. Seznam hráčů a zprávy se synchronizují při každém požadavku. Časomíra se synchronizuje s přijatým zbývajícím časem při každém pátém požadavku (17,5 s), protože častá synchronizace by měla za následek zmatečné přeskokování číslic.

4.5.2 SendMessage

Požadavek SendMessage zpracovává aktivitu hráče. Parametry jsou: identifikátor hry, příznak odpovědi (zda posílá odpověď nebo zprávu do chatu) a samotná zpráva. Server na tento požadavek odpovídá řadou prvků, kdy základním prvkem je informace, zda vše proběhlo v pořádku. Dále posílá zpět informaci, zda se jednalo o odpověď nebo zda šlo o zprávu do chatu. Pokud šlo o odpověď hráče, server připojí informaci, zda je odpověď správná či špatná. Při správné odpovědi se posílají údaje o obci zadané v odpovědi. Dále existuje prvek podávající informace o stavu hry (např. o překročení časového limitu).

4.5.3 GiveUp

Požadavek GiveUp se volá, pokud hráč chce svoji hru ukončit – vzdát se. Po kliknutí na „Vzdát se“ musí hráč opětovně potvrdit svoji volbu v dialogu. V požadavku je pouze identifikátor hry. Jako odpověď dojde informace o potvrzení a adresa, na kterou může být přesměrován.



Obr. 6 Ukázka prostředí hry

4.6 Zobrazení nalezené obce

Jako důkaz, že obec skutečně existuje, je v aplikaci využívána služba Google Maps. Vždy po zadání správné odpovědi je provedena kontrola, zda jsou v databázi uloženy souřadnice. Jestliže tyto souřadnice existují, je u odpovědi vytvořen element, do kterého se pomocí Google Maps API [4] načte samotná mapa. Google Maps API obsahují objekt Map, kterému je předán identifikátor elementu, do něhož je mapa zobrazena, požadované souřadnice a další možné nastavení (velikost elementu, nastavení možnosti přibližování, atp.). Google Maps API zajistí vlastní vykreslení mapy na stránce.

Jako další důkaz existence obce a zpestření hry je u obce umístěna fotografie z dané oblasti. Fotografie jsou stahovány ze služby panoramio.com. Opět se jedná o ajaxový požadavek, který spouští API panoramio [13]. V požadavku se udávají dvě souřadnice, čímž vzniká obdélník s výběrem. Jako první souřadnice se udává zeměpisná výška a šířka severovýchodního rohu oblasti a jako druhá

jihozápadní výška a šířka. Vlastní implementaci a vykreslení galerií zajišťuje API panoramia.

4.7 Hra proti počítači

Hra proti počítači je implementovaná ve třech stupních obtížnosti. Obtížnosti jsou od nejjednoduššího: *povaleč*, *turista* a *cestovatel*, přičemž každé z těchto hodnot je přiřazen koeficient obtížnosti.

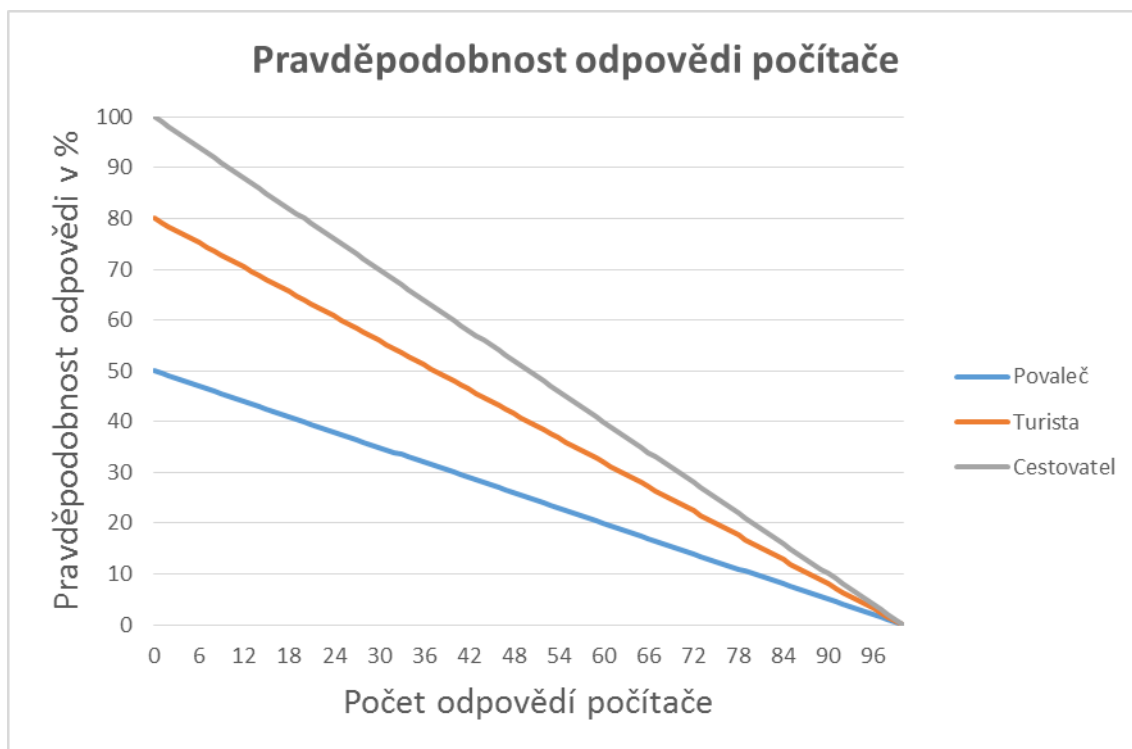
Tab. 6 Koeficienty obtížnosti a minimální počet odpovědí počítače

Obtížnost počítače	Koeficient	Minimální počet odpovědí
Povaleč	10	20
Turista	8	50
Cestovatel	5	80

V případě, že lze odpovědět, tak počítač odpoví s pravděpodobností definovanou vzorcem na obr. 7 anebo hru vzdá. Jelikož je nežádoucí, aby hra po několika prvních krocích skončila, je přidána podmínka, která zajišťuje minimální počet odpovědí dle zadané obtížnosti počítače.

$$\left[\left(\frac{\text{náhodné číslo}(\text{koeficient}, 10)}{10} \right) \times \left(1 - \frac{\text{počet odpovědí počítače}}{100} \right) \right] > \left[\text{náhodné číslo}(0, 100) \right]$$

Obr. 7 Vzorec podmínky odpovědi počítače



Obr. 8 Graf pravděpodobnosti odpovědi počítače

5 Uživatelské hodnocení

Po ukončení jednotlivých her v testovacím režimu hry jsou hráči požádáni o vyplnění dotazníků. Dotazník obsahuje devět otázek, navržených pro snadnou a rychlou odpověď.

Konec hry - dotazníček

Jak by se hra mohla jmenovat:

Bylo na první pohled jasné, jak se hra hraje? ano ne

Líbil se Ti hra? ano ne

Hrál by si znovu? ano ne

Bylo vše čitelné? (malé písmo, špatné barvy) ano ne

Byl časový limit na odpověď dostatečný? ano ne

Zdá se ti hra jednoduchá? ano ne

Ohodnot' hru jako ve škole 1 2 3 4 5

Nějaké jiné poznatky, návrhy, zlepšení:

Odeslat Zavřít

Obr. 9 Ukázka dotazníku

Hlavním cílem dotazníku je dohledat nedostatky v ovladatelnosti a vzhledu hry, které by měly být odstraněny. Dalším cílem dotazníku je získání informací o obtížnosti hry, které výrazně pomohou s odpovědí na otázku, jak ji dále vyvíjet. Dále formulář obsahuje skrytý prvek s identifikátorem hry, sloužící k párování odpovědí s nastavením dané hry. Lze vyhodnocovat i další prvky jako například počet odpovědí ve hře, dobu hry, atp.

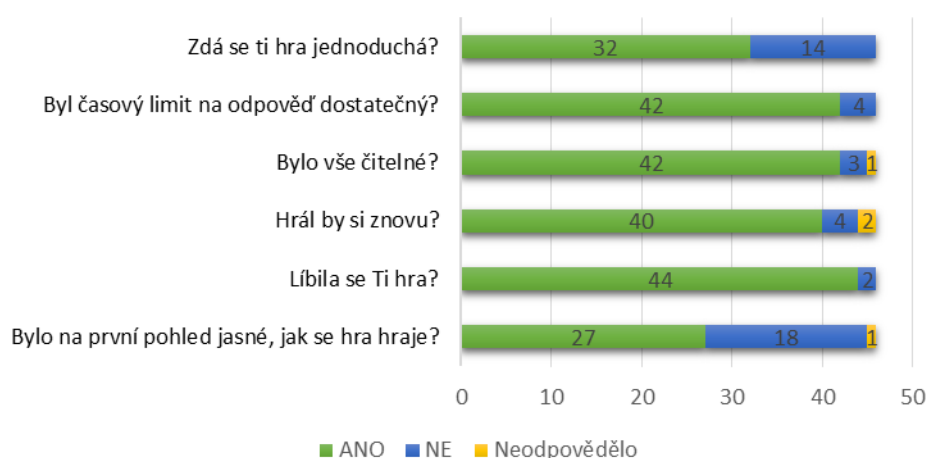
5.1 Vyhodnocení

Od spuštění testovacího režimu hry se odehrálo 381 her. Počet zaregistrovaných účastníků je 21 a počet unikátních návštěvníků je 85. Vyplněných dotazníků je

46. Na otázku týkající se možného pojmenování hry do dotazníku hráči nejčastěji uvedly název Slovní fotbal či Geofotbal.

V následujícím grafu je možné zjistit četnosti odpovědí, na které bylo možné odpovědět ano – ne. Na otázku týkající se složitosti hry odpovědělo 70 % respondentů, že se jim hra zdá jednoduchá. Pro 91 % dotazovaných byl časový limit dostačující. V 87 % bylo odpovězeno, že není problém s čitelností a použitými barvami. Hru by si opakovaně zahrálo 91 % respondentů. Hra jako taková se líbila 96 % odpovídajících. Na otázku, zda bylo na první pohled jasné, jak se hra hraje, kladně odpovědělo 59 % dotazovaných.

Četnost odpovědí

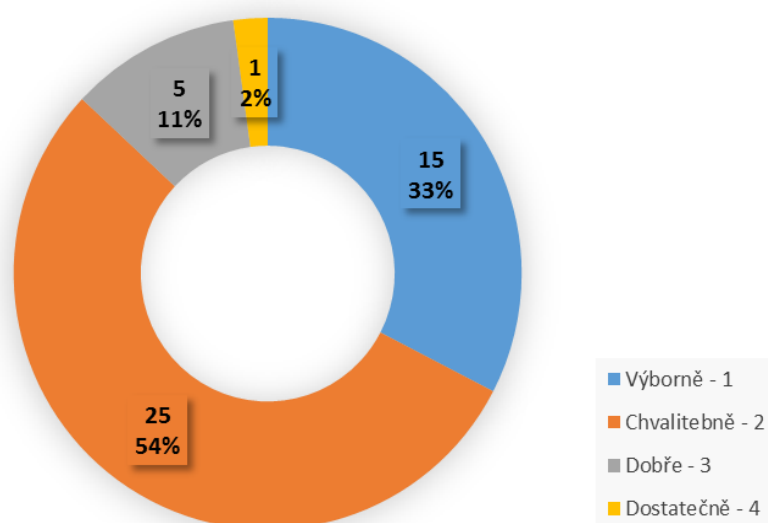


Obr. 10 Graf četnosti odpovědí v dotazníkového průzkumu

Z celkem 381 odehraných her bylo 320 v jednoduché variantě a 61 ve variantě těžké. Z těžké varianty obtížnosti bylo celkem 9× vyplněno, že se hráči zdála hra těžká a 3× vyplněno, že se hráči zdá hra jednoduchá. Dá se konstatovat, že neexistuje dostatečně velký vzorek, aby se dala posoudit obtížnost těžké varianty. U jednoduché varianty obtížnosti se odpověď, že je hra složitá objevilo pouze 3×, z čehož lze usoudit, že jednoduchá obtížnost je bez problému hratelná.

V dotazníku byli respondenti požádáni o ohodnocení hry pomocí stupnice 1 – 5. Obr. 11 ukazuje zastoupení jednotlivých známek udělených od hráčů. Známkou výborně ohodnotilo hru 15 hráčů, chvalitebně 25 hráčů, dobře 5 hráčů a dostatečně 1 hráč. Známkou nedostatečně hra ohodnocena nebyla.

Hodnocení hry pomocí známky



Obr. 11 Graf hodnocení hry pomocí známek

Z vyhodnocení textových polí, kam mohli respondenti napsat svoje poznatky, návrhy a zlepšení, vyplývá, že nejproblémovější částí je okno odpovědí. To navrhují barevně odlišit. Jako návrh zlepšení hráči doporučují přidání možnosti nápovědy. Menší připomínky, které byly lehce řešitelné a neměly vliv na průběh hry, byly ihned odstraněny.

5.2 Testování

Uživatelé mají možnost si nastavit hru dle svých představ. Smyslem tohoto testování je srovnat různé varianty hry, určit složitost hry a zjistit ideální časový interval na odpověď. Realizace AB testování implementována tak, že se ignoruje hráčovo nastavení a nastaví se buď 30 s limit (varianta A) nebo 60 s limit (varianta B). Jedna z otázek dotazníku se týká dostatečného množství času na odpověď. Z těchto dat budou získány informace o obtížnosti a ideální intervalu na odpověď. Tyto informace opět poslouží jako indicie pro další rozšiřování aplikace.

Bylo odehráno celkem 87 her s limitem 30 sekund (varianta A) a 234 s limitem 60 sekund (varianta B), přičemž průměrná doba odpovědi zjištěná z aplikace činí 26,44 sekundy. Časový interval 30 sekund by měl být pro hru dostačující, 60 sekundový dopřává hráčům spoustu času na rozmyšlenou a interval 5 minut je zřejmě v aplikaci naprosto zbytečný. Zajímavé je, že při intervalu 30 sekund průměrné zadávání odpovědi trvá 7,92 sekundy. Bude zváženo, zda neoponechat pouze 30 sekundovou variantu.

6 Budoucí možnosti rozšíření hry

Jak vyplynulo z dotazníků, jako možné rozšíření připadá v úvahu nápověda, za niž by však hráč byl určitým způsobem penalizován.

Další možností rozšíření by byla změna konceptu přípravy hry, ve kterém by *systém automaticky vyhledal soupeře*. Požadavkem na zlepšení by bylo zrušení nutnosti hru nejdříve založit a následně odstartovat, naopak by bylo možné hráče se stejnými požadavky na nastavení hry přímo spojit. Po zvolení nastavení hry by hráč vyčkal na protivníka se stejnými požadavky.

V tuto chvíli se dají ve hře používat názvy obcí na území České republiky. Rozšíření o *jinou zemi* by bylo jistě pro aplikaci přínosem. Aplikace je na tyto možnosti připravena, stačí pouze uložit názvy obcí do databáze, přidělit jim určitou oblast (název státu) a upravit formulář pro vytvoření hry.

Další možností rozšíření hry by bylo přeložení stránky do dalších jazyků. *Jazykové mutace* jsou spojeny s rozšířením oblastí, kdy při importu např. Německa by bylo vhodné udělat jazykovou mutaci pro němčinu, čímž by se výrazně rozšířila hráčská základna. Hlavní problémem se jeví počešťování zahraničních názvů obcí. Pokud by vznikla jazyková mutace, bylo by zřejmě nutné ukládat jednotlivé názvy ve více tvarech (mutacích). Řešením problému by mohlo být zadávání slov ve dvou tvarech, jak v originálním, tak v počeštěném.

Jako zajímavost by se mohly k odpovědi připojit informace o *zajímavých místech v okolí obce* jako např. hrady, zámky, muzea, rozhledny, atp. Tyto informace by mohly být hypertextovými odkazy, jež povedou na bližší informace o této zajímavosti.

7 Závěr

Cílem práce bylo vytvoření hry slovní fotbal na názvy obcí. Hra je nyní v testovacím režimu. Ke dni 19. 5. 2013 stránku navštívilo 85 unikátních návštěvníků, zaregistrováno je 28 hráčů a odehrálo se celkem 381 her.

Hra byla implementována jako webová aplikace.

Hru je možné hrát ve třech módech: soukromá hra, veřejná hra a hra proti počítači. V rámci nastavení si hráči mohou zvolit dvě obtížnosti, lišící se počtem písmen, kterými musí začínat následující název. Ve hře je možné použít filtr pro zúžení počtu názvů obcí České republiky buďto podle krajů, nebo podle počtu obyvatel. Dále lze nastavit časový limit, v němž je nutno odeslat správnou odpověď.

Jelikož koncovky obcí v ČR často končí na stejná písmena, bylo nutné upravit pravidla hry pro dosažení co možná nejrovnoměrnějšího rozložení písmen, na která bude možné odpovídat. Koncovky byly upraveny tak, aby bylo dosaženo vhodného rozložení.

Ve hře dále funguje kontrola duplicity obcí a u správné odpovědi se zobrazí mapa a fotografie z oblasti, sloužící jako důkaz o existenci obce. V průběhu implementace bylo řešeno několik problémů. Ne u všech obcí v ČR se povedlo zajistit jejich zeměpisné souřadnice, neboť malé obce nejsou dohledatelné ve volně dostupných geolokačních službách. Pro aplikaci to znamená, že u některých obcí se nezobrazí mapa a fotografie z dané oblasti. Tento problém se vyskytuje u 362 názvů obcí z celkového počtu 6252 obcí České republiky.

Z vyhodnocení dotazníků vyplývá, že převážné většině respondentů se hra zdá jednoduchá, čitelná a na první pohled srozumitelná, časový limit pro odpověď je dostatečný a hru by si zahráli opakovaně. Jako návrh zlepšení hráči navrhují přidání možnosti nápovědy. Menší připomínky, které byly lehce řešitelné a neměly vliv na průběh hry, byly ihned odstraněny. V rámci možného rozšíření a zlepšení hry má nejvyšší prioritu zjednodušení přípravy hry a následné spojení hráčů systémem automatického vyhledání soupeře.

8 Literatura

- [1] CZ.NIC, Z.S.P.O. CZ.NIC. *CZ.NIC* [online]. 2013 [cit. 2013-04-29]. Dostupné z: <http://blog.nic.cz/2013/03/27/zajimavosti-z-pruzkumu-mezi-ceskymi-uzivateli-internetu/>
- [2] Facebook SDK for PHP. *Facebook developers* [online]. 2013 [cit. 2013-04-10]. Dostupné z: <https://developers.facebook.com/docs/reference/php/>
- [3] Google. Vyhledávač Google. *Google* [online]. 2013. vyd. [cit. 2013-04-14]. Dostupné z: <http://www.google.cz/search?q=Slovn%C3%AD+fotbal+na+n%C3%A1zev+obc%C3%AD>
- [4] Google Maps JavaScript API v3. *Google* [online]. 14. březen 2013 [cit. 2013-04-10]. Dostupné z: <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/tutorial?hl=cs>
- [5] HOLZNER, Steven. *Mistrovství v Ajaxu*. Vyd. 1. Překlad Jakub Zemánek. Brno: Computer Press, 2007, 591 s. ISBN 978-80-251-1850-4.
- [6] JSON. *JSON* [online]. 2011 [cit. 2013-04-10]. Dostupné z: <http://www.json.org/>
- [7] JQuery. *JQuery* [online]. 2013 [cit. 2013-04-01]. Dostupné z: <http://jquery.com/>
- [8] KOFLEK, Michael. *Mistrovství v MySQL 5*. Vyd. 1. Překlad Jan Svoboda, Ondřej Baše, Jaroslav Černý. Brno: Computer Press, 2007, 805 s. ISBN 978-80-251-1502-2.
- [9] KOSEK, Jiří. *PHP - tvorba interaktivních internetových aplikací: podrobný průvodce*. Vyd. 1. Praha: Grada, 1999, 490 s. Průvodce (Grada). ISBN 80-716-9373-1.
- [10] MVČR. Informativní počet občanů ČR ve všech obcích, v obcích 3. typu a v městských částech. *MVČR* [online]. 2013 [cit. 2013-02-04]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/soubor/pocet-obcanecr20130101-xls.aspx>

-
- [11] Nette Framework: MVC & MVP. *Zdrojak.cz* [online]. 2009 [cit. 2013-05-19]. Dostupné z: <http://www.zdrojak.cz/clanky/nette-framework-mvc-mvp/>
- [12] Nette.org. *Nette Foundation* [online]. © 2008 [cit. 2013-05-19]. Dostupné z: <http://nette.org/>
- [13] Panoramio Widget API. *Panoramio* [online]. © 2012 [cit. 2013-04-10]. Dostupné z: <http://www.panoramio.com/api/widget/api.html>
- [14] PHP.net. *PHP: Hypertext Preprocessor* [online]. © 2001, 19. 5. 2013 [cit. 2013-05-19]. Dostupné z: <http://www.php.net/>
- [15] SCHWARZT, Baron, Peter ZAITSEV, Vadim TKACHENKO, Jeremy D. ZAWODNY, Arjen LENTZ a Derek J. BALLING. *MySQL profesionálně: optimalizace pro vysoký výkon*. Vyd. 1. Brno: Zoner Press, 2009, 712 s. Encyklopedie webdesignera. ISBN 978-80-7413-035-9.
- [16] VRÁNA, Jakub. *1001 tipů a triků pro PHP*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2010, 456 s. ISBN 978-80-251-2940-1.

Přílohy

- Příloha č. 1** **Schéma odpovědi serveru na ajaxový požadavek
SendMessage ve formátu JSON**
- Příloha č. 2** **Schéma odpovědi serveru na ajaxový požadavek
GiveUp ve formátu JSON**
- Příloha č. 3** **Schéma odpovědi serveru na ajaxový požadavek
UpdateGame ve formátu JSON**
- Příloha č. 4** **CD**

Příloha č. 1 Schéma odpovědi serveru na ajaxový požadavek SendMessage ve formátu JSON

```
{
  "type":"object",
  "required":true,
  "properties":{
    "answer": {
      "type":"string",
      "required":true
    },
    "id_game": {
      "type":"number",
      "required":true
    },
    "right": {
      "type":"boolean",
      "required":true
    },
    "status": {
      "type":"boolean",
      "required":true
    },
    "type": {
      "type":"string",
      "required":false
    }
  }
}
```

Příloha č. 2 Schéma odpovědi serveru na ajaxový požadavek GiveUp ve formátu JSON

```
{
  "type":"object",
  "required":true,
  "properties":{
    "redirect": {
      "type":"string",
      "required":true
    },
    "status": {
      "type":"boolean",
      "required":true
    }
  }
}
```

Příloha č. 3 Schéma odpovědi serveru na ajaxový požadavek UpdateGame ve formátu JSON

```
{
  "type": "object",
  "required": true,
  "properties": {
    "change": {
      "type": "boolean",
      "required": true
    },
    "end": {
      "type": "string",
      "required": true
    },
    "last_word": {
      "type": "string",
      "required": true
    },
    "last": {
      "type": "object",
      "required": true
    },
    "messages": {
      "type": "array",
      "required": true,
      "items": {
        "type": "object",
        "required": false
      }
    },
    "players": {
      "type": "array",
      "required": true,
      "items": {
        "type": "object",
        "required": true,
        "properties": {
          "id_player": {
            "type": "number",
            "required": true
          },
          "nick": {
            "type": "string",
            "required": true
          },
          "play": {
            "type": "boolean",
            "required": true
          }
        }
      }
    },
    "time_left": {
      "type": "number",
      "required": true
    },
    "to_answer": {
      "type": "string",
      "required": true
    }
  }
}
```

Příloha č. 4 CD

Na přiloženém CD je k dispozici zdrojový kód celé aplikace, vyexportovaná databáze a tato práce v elektronické podobě.