



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Název:	Webová aplikace pro správu oblíbených míst - verze 2
Student:	Guzel Samigullina
Vedoucí:	Ing. Jiří Pavelka
Studijní program:	Informatika
Studijní obor:	Web a multimédia
Katedra:	Katedra softwarového inženýrství
Platnost zadání:	Do konce letního semestru 2017/18

Pokyny pro vypracování

Tématem práce je vytvoření nové verze webové databáze oblíbených míst zaměřené na prvky socializace a variabilní uživatelskou kategorizaci míst (např. park, vhodný pro běh, voda zdarma, sprcha).

- 1) Analyzujte současnou situaci a požadavky.
- 2) Navrhněte a proveďte nutné úpravy existujícího řešení podle priorit plynoucích z analýzy s cílem:
 - použití aplikace dle nejtypičtějších případů užití,
 - optimalizace procesů (akcí a kroků),
 - optimalizace algoritmů pro snížení časové odezvy,
 - naplnění adekvátními daty,
 - srovnání výchozího a cílového stavu,
 - respektování přístupnosti (WCAG/POUR).
- 3) Proveďte vhodné testování.

Seznam odborné literatury

[1] Kvita, Adam. Webová aplikace pro správu oblíbených míst. Bakalářská práce. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta informačních technologií, 2016.

Ing. Michal Valenta, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Pavel Tvrdík, CSc.
děkan

V Praze dne 5. ledna 2017

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
KATEDRA SOFTWAREVÉHO INŽENÝRSTVÍ



Bakalářská práce

Webová aplikace pro správu oblíbených míst - verze 2

Guzel Samigullina

Vedoucí práce: Ing. Jiří Pavelka

16. května 2017

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Jiřímu Pavelkovi za odborné vedení této práce a za cenné rady a komentáře, které mi velmi pomohly při zpracování a dokončení této práce.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Beru na vědomí, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorského zákona, ve znění pozdějších předpisů, zejména skutečnost, že České vysoké učení technické v Praze má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Praha dne 16. května 2017

.....

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta informačních technologií

© 2017 Guzel Samigullina. Všechna práva vyhrazena.

Tato práce vznikla jako školní dílo na Českém vysokém učení technickém v Praze, Fakultě informačních technologií. Práce je chráněna právními předpisy a mezinárodními úmluvami o právu autorském a právech souvisejících s právem autorským. K jejímu užití, s výjimkou bezúplatných zákonných licencí, je nezbytný souhlas autora.

Odkaz na tuto práci

Samigullina, Guzel. *Webová aplikace pro správu oblíbených míst - verze 2*. Bakalářská práce. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta informačních technologií, 2017.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá vývojem nové verze webové aplikace pro správu oblíbených míst, která umožňuje definovat vlastní kritéria a podle nich místa vytvářet, sdílet a vyhledávat podobná.

Práce se nejprve věnuje analýze současného stavu aplikace. Dále se provádí uživatelský průzkum, jehož cílem je pochopení potřeb a očekávání lidí při hledání míst. Na základě získaných poznatků jsou posouzeny existující aplikace na hledání míst a stanoveny konkrétní požadavky na systém a obsah.

Cílem praktické části práce je navrhnout novou funkčnost aplikace a určit konkrétní řešení, která budou použita při implementaci. Při návrhu je kladen důraz na optimalizace procesů a funkčnost uživatelského rozhraní. Dále se práce zabývá volbou vhodných technologií a popisuje důležité informace z implementace aplikace. Závěrem práce je uživatelské testování aplikace a zhodnocení dosažených výsledků.

Klíčová slova webový návrh, hledání míst, prototypování, sociální síť, responzivní web design, CSS framework, Google Maps API, Facebook SDK

Abstract

The purpose of this thesis is the development of a new version of the web application for managing favorite places. The application allows users to assign tags to places and then use those tags for searching, creation and sharing the locations.

First of all, as part of the thesis work the current state of the application was analysed. Further on, a user study was carried out in order to understand the needs and expectations of users, when they search for places. Based on the information collected, an evaluation of existing applications intended for site searches was conducted and specific system requirements and content were defined.

The purpose of the practical part of the work is to offer a new functionality for the application and specific solutions that will be used in the implementation. A special attention was paid to process optimization and the functionality of the user interface. The work examines selection of tools and technologies and describes important parts from the implementation of the application. The result of the work is user testing of the application and evaluation of the achieved results.

Keywords web design, place search, prototyping, social network, responsive web design, CSS framework, Google Maps API, Facebook SDK

Obsah

Úvod	1
Motivace	1
Cíl práce	1
1 Analýza	3
1.1 Současný stav aplikace	3
1.2 Uživatelský průzkum	5
1.3 Průzkum existujících řešení	10
1.4 Požadavky na funkcionalitu	16
1.5 Požadavky na kvalitu	19
1.6 Posouzení existujících řešení	21
2 Návrh	23
2.1 Návrh případů užití	23
2.2 Autentizace uživatelů	30
2.3 Koncept WCAG	32
2.4 Prorotypy	34
2.5 Grafický návrh	36
3 Implementace	39
3.1 Použité nástroje a technologie	39
3.2 Responzivita webových stránek	41
3.3 Přihlašování účtem Facebook	44
3.4 Implementace API Google Maps	45
4 Testování	51
4.1 Cíle testu	51
4.2 Příprava	51
4.3 Výsledky testování	53

Závěr	55
Literatura	57
A Rozhovory v rámci kvalitativního průzkumu	59
A.1 Témata k rozhovorům	59
A.2 Shrnutí rozhovorů	59
B Dotazník ke kvantitativnímu průzkumu	65
B.1 Informace o respondentech	65
B.2 Preference hledání míst pomocí aplikace	67
B.3 Zpětná vazba	68
C Posouzení existujících řešení	69
D Porovnání CSS frameworků	73
E Lo-fi prototypy obrazovek aplikace	75
F Hi-fi prototypy obrazovek aplikace	79
G Výstupní dotazník pro uživatelské testování	81
H Seznam použitých zkratk	83
I Obsah příloženého CD	85

Seznam obrázků

2.1	Diagram případů užití	24
2.2	Diagram aktivit pro registraci	26
2.3	Diagram aktivit pro hledání míst	27
2.4	Diagram aktivit pro hledání přátel	29
2.5	Autentizace pomocí protokolu OAuth 2.0	31
2.6	Třídní model systému	33
2.7	Detail místa	35
2.8	Vytváření/editace místa	35
2.9	Barevné schéma	37
2.10	Logo aplikace	37
3.1	Flexibilní mřížka	42
3.2	Příklad dotazu na média	43
3.3	Přihlášení	46
3.4	Výsledný vzhled mapy	47
3.5	Hledání místa na mapě	49
C.1	Výsledky posouzení existujících řešení.	70
D.1	Výsledky porovnání CSS frameworků	73
E.1	Navigační menu	75
E.2	Nový komentář	75
E.3	Hlavní stránka s mapou	76
E.4	Hlavní stránka bez mapy	76
E.5	Přihlašovací formulář	77
E.6	Formulář pro registraci	77
E.7	Nahlášení chyby	77
E.8	Vytváření/editace štítků	78
F.1	Hlavní stránka	79

Úvod

V současné době obsahuje internet obrovské množství dostupných informací. Z jedné strany to je velká výhoda, protože každý uživatel může najít libovonou informaci o místě, které ho zajímá. Problém ale spočívá v tom, že setřídít nabízená data a vybrat to nejvhodnější místo, které odpovídá stanoveným kritériím, je velice obtížné.

Idea o vytvoření aplikace, která by umožnila definovat vlastní kritéria a podle nich místa vytvářet a vyhledávat, vznikla v rámci bakalářské práce studenta FIT ČVUT Adama Kvity [1]. Výsledná aplikace poskytuje základní funkcionalitu a neobsahuje pokročilé funkce, nutné pro plnohodnotné fungování aplikace. Moje bakalářská práce navazuje na tuto práci a klade si za cíl návrnout a implementovat novou funkčnost aplikace, nutnou pro úspěšný provoz a fungování aplikace.

Motivace

Mou motivací při výběru tohoto tématu byl zájem a problematiku hledání nových míst. Ve svém životě jsem se často setkávala s tím, že současné aplikace neumožňují hledat místa podle specifických kritérií. Další motivací byla příležitost využít nové technologie, které mě zajímají a jsou pro mě nové.

Cíl práce

V rešeršní části bakalářské práce si kladu za cíl prozkoumat vlastnosti existujících aplikací a analyzovat stávající stav webové aplikace pro správu oblíbených míst. Dalším úkolem je provedení uživatelského průzkumu, a to nejen pomocí virtuálních nástrojů, ale i osobně pomocí uživatelů, neboť sledování jejich reakcí vede k hlubšímu a objektivnějšímu porozumění zkoumané problematice, a na základě získaných znalostí pak definovat cílovou skupinu a specifikovat požadavky na systém a obsah.

ÚVOD

Cílem praktické části práce je navrhnout novou funkčnost aplikace, která bude vycházet z funkčních a nefunkčních požadavků, a určit konkrétní řešení, která budou použita při implementaci. Dalším úkolem je vybrat nejvhodnější prostředky a technologie a následně implementovat popsanou funkcionalitu a výslednou aplikaci pak otestovat na uživateliích a zhodnotit dosažené výsledky.

Analýza

Tato kapitola se na začátku zabývala analýzou stávajícího stavu aplikace pro správu oblíbených míst, která vznikla v rámci bakalářské práce Bc. Adama Kvity [1]. V následující fázi byl proveden uživatelský průzkum, jehož hlavním cílem bylo analyzovat potřeby uživatele a vyhodnotit získané znalosti v kontextu průzkumu existujících aplikací. Dílčím cílem tohoto průzkumu bylo zhodnotit klady a zápory vybraných aplikací a vyhodnotit přínosy pro vlastní práci. Na základě provedené analýzy byly stanoveny požadavky na systém a obsah.

1.1 Současný stav aplikace

Aplikace pro správu oblíbených míst vznikla v rámci bakalářské práce studenta FIT ČVUT Adama Kvity. Jedná se o webovou aplikaci, umožňující definovat vlastní kritéria k místu a podle nich místa vytvářet, sdílet a vyhledávat.

Ve své bakalářské práci Adam podrobně analyzuje existující řešení, provádí uživatelský průzkum a definuje funkční a nefunkční požadavky aplikace. Dále se zabývá samotným návrhem aplikace. V první fázi návrhu stanoví základní procesy, které jsou s aplikací vykonávány, a vytváří Lo-fi a Hi-fi prototypy uživatelského rozhraní aplikace. Celý proces prototypování probíhal v několika etapách, kde každá fáze návrhu byla otestována pomocí přístupů storyboarding a inspekce. Na závěr návrhové fáze byl vytvořen objektový návrh datového jádra aplikace – štítků [1]. Následující kapitoly pak popisují samotnou implementaci a testování aplikace.

Výsledkem této práce je funkční webová aplikace komunikující se serverem. Většina z navřených funkcí aplikace zůstala pouze ve fázi návrhu. Mimo jiné aplikace pracuje pouze s testovacími daty a proto není použitelná pro reálné nasazení.

V následujících bodech bude popsána struktura aplikace, její implementovaná funkcionalita a nalezené problémy.

1.1.1 Struktura aplikace

Aplikace se skládá ze dvou propojených systémů - backendu a frontendu. Backend se stará o zpracování, uložení a přípravu dat. Frontend slouží pro zobrazení obsahu. Komunikace mezi těmito systémy probíhá přes RESTful API. REST je architektura API, která umožňuje přistupovat k datům na určitém místě pomocí standardních metod HTTP [2]. Pro výměnu dat mezi systémy je použit formát JSON. Oba systémy jsou napsány v jazyce PHP s využitím frameworku Nette. Aplikační data jsou uložena do relační databáze SQLite.

1.1.2 Popis funkcionality

Jak bylo zmíněno, většina z navržených funkcí zůstala pouze ve fázi návrhu. Z pohledu implementované funkcionality aplikace umí:

- hledat místa v okolí aktuální polohy,
- zobrazit detail místa a jeho polohu na mapě,
- filtrovat výsledky přidáním a odebráním štítků,
- komentovat místo,
- vytvářet nové místo, kde může zadat název, typ místa a polohu na mapě,
- přiřazovat a vytvářet štítky k místu a
- dočasné udržovat seznam oblíbených položek (uložen v PHP Sessions).

Vzhledem k tomu, že přihlašování a registrace uživatelů není v této verzi aplikace naimplementovány, takové možnosti jak komunikace uživatelů nebo trvalé udržování míst nebyly realizovány.

1.1.3 Problémy a nefunkčnosti aplikace

Během analýzy současného stavu aplikace se objevilo několik závažných problémů. Jedním z nich je rychlost načtení stránky při zobrazení výsledků vyhledávání. Bylo prozkoumáno několik možných příčin, které mohly způsobit pomalé fungování aplikace.

Správa souborů (Javascript a CSS) Na správu souborů aplikace používá doplněk WebLoader pro Nette Framework, který slučuje CSS a Javascript soubory do jednoho a minifikuje je – odstraňuje veškerý „bílý obsah“ souborů (mezery, odřádkování, tabulátory) a výsledný soubor rovnou komprimuje na menší velikost. Tento proces naopak musí zvýšit rychlost načítání stránky.

Algoritmy vyhledávání Při vyhledávání míst, odpovídajících vloženým kritériím ve filtru, je použit P-norm vyhledávací model. Jedná se o rozšířený booleovský model, umožňující vypočítat hodnotu podobnosti pro každé místo na základě celkového hodnocení jednotlivého kritéria a jeho pořadí ve filtru.

Rychlost algoritmu byla změřena pomocí ladícího nástroje Tracy [3]. Jedná se o PHP knihovnu zabudovanou v Nette Framework. Ukázalo se, že výpočet algoritmu probíhá dost rychle a zabírá přibližně 16 % času od celé doby zpracování dotazu. Vzhledem k účelům aplikace vybraný algoritmus je správný a neobsahuje chyby ve výpočtech.

Objektový model Aplikace je založena na konceptu štítkování – pro zadávání informací a vyhledávání míst se používají štítky. Objektový model prototypů tvoří hierarchickou strukturu tříd, jejímž základem je abstraktní třída `Tag`, od které dědí třídy konkrétních typů štítků. Právě backendové procesy na hledání konkrétních štítků zabírají téměř polovinu času od celé doby zpracování dotazu.

Dalším problémem je responzivita webových stránek. Ve své práci Adam navrhnul prototypy základních obrazovek, které byly optimalizovány pro mobilní zařízení. Stávající aplikace má naimplementováno pět typů obrazovek - hlavní stránku, mapu, komentáře, detail a editaci místa. Stránky jsou sice responzivní, ale přeskupení obsahu pro velká zařízení není zvaženo:

- formuláře jsou zbytečně roztažené,
- displej je nevyužitý – zobrazuje se na něm minimum informací a
- zbytečně velké odsazení obsahu.

1.1.4 Volba směru vývoje

Následující návrh UI bude počítat již s funkcemi, které budou změněny nebo přidány. Celé rozvržení aplikace si zachovává základ z první verze. Aby byla stránka zcela responzivní, bude upraveno uspořádání prvků stránky pro velká zařízení.

Při návrhu nové funkčnosti aplikace je vhodné zaměřit se na věci, které koncovým uživatelům chybí. Pro tento účel bude proveden uživatelský průzkum, jejímž cílem je zjistit, které funkce jsou pro uživatele aktuální a nejdůležitější nebo naopak úplně zbytečné.

1.2 Uživatelský průzkum

Hlavním cílem uživatelského průzkumu je pochopení potřeb a očekávání uživatelů při hledání míst. Dílčím cílem je analýza současného vztahu lidí k existujícím aplikacím a k jejich chybějícím možnostem a funkcím. Je velmi důležité

zjistit, zda lidé popsanou službu potřebují a jestli má tedy smysl se vývojem aplikací zabývat.

Na začátku byl proveden kvalitativní průzkum, který proběhl formou rozhovoru. Jeho hlavním cílem byla analýza sledovaného problému a vytvoření hypotéz. Během kvantitativního průzkumu, který proběhl formou dotazníku, byly ověřeny vytvořené hypotézy a prioritizovány požadavky na funkce a kvalitu aplikace.

1.2.1 Kvalitativní průzkum (tvorba hypotéz)

Cílem kvalitativního průzkumu bylo vytváření nových hypotéz a hlubší porozumění zkoumané problematice. Průzkum probíhal formou osobních rozhovorů a pozorování, kterého se zúčastnilo 6 respondentů ve věku 21–50 let (viz příloha A.2). Před provedením rozhovoru byl připraven soubor orientačních otázek (viz příloha A.1). Aby měl respondent dostatečnou volnost při vyprávění, většina otázek byla otevřená.

Během rozhovorů byla získána pozitivní zpětná vazba, která potvrdila, že lidé mají o popsanou aplikaci zájem a že tedy problém hledání nových míst je velice aktuální. Průzkum také ukázal, že lidé středního věku se často setkávají s tím, že prostě nevědí, kde a jak hledat místa. Mladí dospělí hledat umějí, ale ukázali na několik nedostatků a slabin, se kterými se setkali při používání podobných aplikací.

Z proběhlých rozhovorů vznikl následující seznam hypotéz:

- Nejčastěji lidé hledají restaurace, sportovní komplexy, služby a kulturní akce.
- V rozhodování lidí hraje velkou roli hodnocení, poloha a fotografie místa.
- Lidé by rádi hledali nejen polohu, typ a název místa, ale i detailnější kritéria (např. kuřácké/nekuřácké prostředí, otevírací doba, cenové rozpětí).
- Lidem chybí možnost hledat místa „po cestě“.
- Možnost dlouhodobě udržovat oblíbená místa je pro lidi velmi důležitá.
- Platnost kritérií se může měnit a aktuálnost dat se ztrácí.
- Lidé chtějí vytvářet virtuální okruhy nebo komunity společníků, kteří mají podobný vkus/zájmy.
- Lidé preferují jednoduchý a intuitivně ovladatelný design.
- Dotazovaní chtějí komunikovat s jinými uživateli.
- Aktuálnost dat, respektive posledních úprav je pro lidi velmi důležitá.

Aplikace by tedy měla:

- umožnit vytváření okruhu uživatelů pro sdílení informací,
- poskytovat informace o bonusech pro uživatele nebo nějakých mimořádných nabídkách,
- být kompatibilní vzhledem k webové a mobilní verzi aplikace,
- vyhledávat podle konkrétních kritérií,
- vyhledávat v okolí aktuální polohy a v okolí zadaného bodu,
- vyhledávat místa nacházející se po cestě k uvedené cílové adrese,
- zohlednit vzdálenosti od zadané polohy,
- seřadit výsledky hledání podle relevance,
- filtrovat výsledky podle předdefinovaných kritérií,
- umožnit přidávání fotografií,
- trvale udržovat seznam oblíbených položek,
- umět stahnout rozmístění místa na mapě na telefon nebo počítač,
- umožnit vypnutí stylů nebo reklamy pro lepší fungování aplikace,
- umožnit uživatelům hodnotit a komentovat místa a kritéria,
- zohledňovat jen aktuální informace, respektive datum posledních úprav,
- umožnit uživatelům nahlásit chyby.

1.2.2 Kvantitativní průzkum (ověření hypotéz)

Na základě výsledků kvalitativního průzkumu byly stanoveny následující cíle:

- ověření hypotéz plynoucích z kvalitativního průzkumu,
- určení cílové skupiny,
- pochopení a prioritizace potřeb a cílů lidí při hledání míst a
- určení, jak lidé místa hledají a kdo nebo co jejich rozhodování ovlivňuje.

Kvantitativní průzkum proběhl formou dotazníku a byl tvořen patnácti otázkami (viz příloha B). Kladené otázky byly převážně formulovány jako uzavřené, kdy respondenti mohli zvolit pouze předem dané odpovědi. Jen několik otázek bylo otevřených a poskytovalo tak respondentům možnost doplnit nabízené alternativy vlastními názory.

Ukázalo se, že lidé často místa hledají a mají tedy o tyto aplikace zájem. Většina lidí zná a používá různé aplikace na hledání míst, ale uvedla konkrétní slabiny existujících aplikací. Kvantitativní průzkum potvrdil, že zájem o plánované funkce mezi uživateli internetu existuje, přičemž tyto funkce byly vysoce oceněny lidmi všech věkových kategorií.

1.2.2.1 Respondenti

Dotazník byl rozeslán pomocí takových sociálních sítí jako Facebook a VKontakte. Celkem se zúčastnilo 145 respondentů. Z celkového počtu respondentů měli větší podíl muži. Nejvíce v šetření byla zastoupena věková skupina 18 až 26 let a téměř pětina respondentů ve věku 27 až 40 let. Výrazná většina respondentů byli studenti, přičemž třetina z nich pracuje nebo podniká. Celkem více než třetina respondentů je v zaměstnaneckém poměru. Z dalších skupin jsou nejvíce zastoupeni podnikatelé a nezaměstnaní. Jeden z respondentů uvedl, že je středoškolák, jeden je pracující důchodce a jeden, respektive jedna, je na mateřské dovolené.

1.2.2.2 Preference lidí při hledání míst

Z výsledků dotazníku vyplývají následující závěry ohledně preferencí lidí při hledání míst.

- Nejoblíbenější způsoby trávení volného času je pohostinství, procházky městem a přírodou a sportování. Z dalších způsobů jsou populární společenská zábava a cestování.
- Nejvíce lidé navštěvují místa s přáteli a s partnerem/partnerkou.
- Nejčastěji lidé hledají místa přes internetový vyhledávač a pomocí rad známých.
- Nejoblíbenější aplikace na vyhledávání míst je Google Maps (76,2 %). S výrazným odstupem následuje aplikace Mapy.cz (44,8 %). Ostatní aplikace jsou výrazně méně populární.
- Více než třetina lidí aktivně používají mobilní telefon při hledání míst, téměř jedna polovina jenom někdy.
- Při hledání míst lidi nejvíce zajímá vzdálenost/dostupnost místa, detailnější informace o místě a uvedené komentáře. Navzdory očekávání nejsou fotografie místa pro lidi tak podstatné.
- Nejčastěji se lidé při hledání míst setkali s takovými problémy, jako je pomalé fungování, nekonzistence dat a nepřítomnost pokročilé filtrace.
- Nejžádanější funkce aplikace pro respondenty:

- stažení map okolí libovolného místa pro offline použití (77 %),
 - vytváření vlastních kritérií k místu (66 %) a
 - zobrazení míst „po cestě“ (61,8 %).
- Více než 77,5 % dotázaných projevilo zájem použít aplikaci s popsány mi funkcemi.

1.2.2.3 Výsledky pro aplikace

Z uvedených závěrů kvantitativního průzkumu vyplývá pro aplikaci následující:

- Výsledky vyhledávání budou seříděny podle vzdálenosti od současné polohy uživatele a budou obsahovat následující informace:
 - vzdálenost místa od současné polohy,
 - seznam přiřazených štítků,
 - detailnější informace o místě (např. webová stránka místa, otevírací doba, poloha místa na mapě),
 - celkové hodnocení a
 - komentáře.
- Aplikace by měla umět stahnout mapu okolí libovolného místa pro offline použití.
- Uživatel bude moci vytvářet vlastní kritéria k místu, hodnotit a komentovat existující.
- Aplikace bude moci zobrazit zajímavá místa „po cestě“.
- Pro rychlejší fungování aplikace bude moci uživatel vybrat speciální režim bez stylů, přebytečných obrázků a reklamy nebo stanovit limit na objem přenesených dat.
- Při návrhu GUI se důraz bude klást na jednoduchost a intuitivní ovladatelnost.
- Aplikace bude přizpůsobovat webové stránky pro různé velikosti displeje (mobilní zařízení, tablety).

1.3 Průzkum existujících řešení

Tato kapitola se zabývá průzkumem existujících aplikací určených k vyhledávání míst. Seznam aplikací vznikl na základě výsledků kvantitativního průzkumu (viz kap. 1.2.2), kde bylo vyznačeno šest aplikací, které respondenti nejvíce používají nebo znají. Hlavním cílem tohoto průzkumu bylo zhodnotit klady a zápory vybraných aplikací a vyhodnotit přínosy pro vlastní práci. Každá z aplikací byla prozkoumána z pohledu níže uvedených vlastností.

Grafický design [G] První dojem, účelnost, konzistence, čitelnost obsahových prvků, kreativita apod.

Struktura a navigace [S] Celková informační architektura, použitelnost navigace, kvalita interního vyhledávání apod.

Funkcionalita [F] Jak kvalitně a rychle aplikace uspokojuje potřeby uživatele, jak jsou do webu zapracovány další prvky, které uživatelům usnadňují práci s webem.

Responzivita [R] Přizpůsobení stránky všem druhům zařízení (mobily, notebooky, netbooky, tablety atd.)

Ke každé skupině je přiděleno písmeno, které bylo použito při popisu výhod a nevýhod posuzovaných aplikací.

1.3.1 Foursquare

Foursquare je geolokační služba, která umožňuje hledání a hodnocení míst, sdílení své polohy pomocí check-inů (zapsaní/přihlášení se na určitém místě) a hodně dalších užitečných funkcí. Foursquare je otevřená platforma, což znamená, že kdokoli může vydat aplikaci, která využívá dat Foursquare, a díky tomu vznikají nejrůznější nadstavby samotné služby.

Zásadními klady aplikace jsou:

- [G] barvy, typ písma, grafiky jsou navrženy ve stejném stylu,
- [G] design odpovídá záměření aplikace,
- [S] hlavní stránka není přetížena informacemi,
- [S] výsledky vyhledávání jsou setříděny a zobrazeny na mapě podle celkového hodnocení,
- [S] zobrazení podrobné informace o místě, jako je vzdálenost, celkové hodnocení a komentáře,
- [S] existuje možnost třídění komentářů,

- [F] hledání míst v okolí aktuální i zadané polohy,
- [F] registrovaní uživatelé mohou snadno a rychle vytvářet nová místa,
- [F] možnost vkládat fotografie a přidávat místa do oblíbených,
- [F] nápovědy a doplnění textu při hledání míst,
- [F] možnost sdílet svou polohu a znalosti o místech, která jste navštívili,
- [F] propojení účtu s existujícím profilem na Facebooku nebo Twitteru a
- [R] přizpůsobení aplikace různým zobrazovacím zařízením různých velikostí (mobilní telefony, tablety).

Zásadními nevýhodami aplikace jsou:

- [S] stránka, popisující detail a komentáře o místě, není logicky uspořádána,
- [F] omezené hledání podle vlastních kritérií,
- [F] aplikace nepodporuje hodnocení a komentování kritérií místa a
- [F] nezohledňuje hodnocení známých,
- [F] aplikace neobsahuje sociální prvky pro účely komunikace a seznamování,
- [R] většina grafických a javascriptových efektů je při responzivě nepoužitelná a
- [R] při zmenšení velikosti okna se na počítači dolů objevuje rolování, což dělá stránku nepřehlednou.

1.3.2 2Gis

Mapová aplikace zobrazující informace o různých organizacích. Místa lze vyhledávat podle přednastavených filtrů. Aplikace nabízí podrobnou mapu s vyznačenými silnicemi, stezkami, památníky a dalšími detaily.

Zásadními klady aplikace jsou:

- [G] barvy a typ písma jsou navrženy ve stejném stylu,
- [G] minimalistický design,
- [S] víceúrovňové menu kategorií,
- [S] aplikace poskytuje podrobné informace o místě, včetně vzdálenosti od aktuální polohy,

1. ANALÝZA

- [F] aplikace umožňuje vkládání fotografií a přidávání míst do oblíbených,
- [F] možnost plánovat trasy a
- [R] při změně velikosti okna prohlížeče se text a velikost obrázků plynule přizpůsobují.

Zásadními nevýhodami aplikace jsou:

- [G] rozložení stránky není vyvážené – mapa zabírá 70 % stránky a zpomaluje načtení stránky,
- [S] žádný navigační panel,
- [S] odkaz na hlavní stránku aplikace je uveden dole a není na první pohled naleznutelný,
- [S] filtry a tlačítka nemají tooltipy,
- [S] filtrace míst je na první pohled matoucí,
- [S] aplikace nezobrazuje celkové hodnocení místa,
- [F] jen Praha a okolí,
- [F] aplikace neumožňuje vyhledávat místa podle vlastních kritérií a
- [F] nezohledňuje osobní preference uživatele a hodnocení známých.

1.3.3 Google Maps

Nejpopulárnější mezinárodní mapová aplikace. Kromě vyhledávání služba poskytuje množství užitečných funkcí (sledování dopravních informací v reálném čase, Street View atd.).

Zásadními klady aplikace jsou:

- [G] minimalistický design,
- [G] vhodné umístění panelu navigace,
- [S] víceúrovňové menu kategorií,
- [F] procházení míst v okolí,
- [F] dynamická uprava trasy v reálném čase na základě dopravních informací,
- [F] aplikace umožňuje zapojení do programu Místní průvodci, kde uživatel může

- vytvářet vlastní mapy s oblíbenými místy v okolí i ve světě a
- podílet se o svá oblíbená místa,
- [F] možnost nahlédnout dovnitř podniku (pomocí funkcí Street View a Plány budov),
- [F] aplikace se umožňuje přihlásit k účtu Google a
 - uložit si adresu svého bydliště nebo pracoviště (budou se pak automaticky vyplňovat a urychlí se příští vyhledávání),
 - udržovat přehled o místech, která jste hodnotili a
 - rychle zobrazit místa, která jste vyhledávali v poslední době,
- [F] má mezinárodní mapy,
- [F] stažení map pro offline použití a
- [R] při změně velikosti okna prohlížeče se text a velikost obrázků plynule přizpůsobují.

Zásadními nevýhodami aplikace jsou:

- [G] rozložení stránky není vyvážené – mapa zabírá 70 % stránky a zpomaluje načtení stránky,
- [S] nezobrazuje se vzdálenost od současné polohy (uživatel musí kliknout na místo, proklestit si cestu a teprve potom aplikace zobrazí vzdálenost),
- [F] možnost stažení oblastí offline není dostupná ve všech regionech,
- [F] neumožňuje vyhledávat místa podle vlastních kritérií,
- [F] neumožňuje propojení se sociálními službami (např. Facebookem, Twitterem) a
- [F] neobsahuje pokročilé sociální prvky pro účely komunikace a seznamování.

1.3.4 Mapy.cz

Česká mapová aplikace společnosti Seznam.cz. Umožňuje hledat trasy a libovolná místa, plánovat výlet a poskytuje hlasovou turistickou navigaci.

Zásadními klady aplikace jsou:

- [G] barvy a typ písma jsou navrženy ve stejném stylu,
- [F] stažení map pro offline použití,

- [F] kvalitní databáze turistických zajímavostí,
- [F] možnost plánovat výletů,
- [F] sdílení mapy (mapu můžete odeslat e-mailem, vygenerovat zkrácený URL odkaz, stáhnout jako obrázek nebo vložit mapu do vlastních stránek),
- [F] umožňuje vyhledávat místa v okolí zadaného místa a aktuální polohy,
- [F] možnost uložit oblíbená a navštívená místa, fotografie a stopy,
- [F] panoramatický, 3D a ptačí pohled,
- [F] velké množství mapových podkladů (turistická, cykloturistická, dopravní a zimní mapa) a
- [R] při změně velikosti okna prohlížeče se text a velikost obrázků plynule přizpůsobují.

Zásadními nevýhodami aplikace jsou:

- [G] rozložení stránky není vyvážené – mapa zabírá 70 % stránky a zpomaluje načtení stránky,
- [G] umístění panelu navigace neodpovídá uživatelským zvykům (zprava nahoře),
- [G] při používání webového prohlížeče Internet Explorer
 - mapa se trhá a objevují se bílé pruhy a
 - naplánovaná trasa se neposouvá synchronně s posunem mapy,
- [S] jednoúrovňové menu kategorií,
- [S] logo aplikace je umístěné zprava dole v patičce,
- [S] některé filtry a tlačítka nemají tooltipsy,
- [S] není jasné, podle čeho jsou seříděny a zobrazeny na mapě výsledky vyhledávání,
- [S] detail místa neobsahuje vzdálenost od současné polohy, celkové hodnocení a komentáře,
- [F] jednoúrovňová filtrace,
- [F] omezené fungování mimo Českou a Slovenskou republiku,
- [F] neumožňuje vyhledávat místa podle vlastních kritérií a
- [F] neobsahuje pokročilé sociální prvky pro účely komunikace a seznamování.

1.3.5 Yelp

Yelp je internetový městský průvodce, zaměřený na hodnocení lokálních služeb všeho druhu. Umožňuje vyhledávat místa a filtrovat výsledky podle různých kategorií a přednastavených filtrů. Výsledky vyhledávání na Yelpu jsou založeny na speciálním algoritmu, který poskytuje nejrelevantnější výsledky podle takových faktorů, jako jsou například hodnocení, počet recenzí a jejich obsah. Mimo jiné umožňuje své recenze sdílet na Facebooku nebo Twitteru a sledovat aktivitu přátel.

Zásadními klady aplikace jsou:

- [S] obsah stránek je logicky uspořádan,
- [S] poskytuje podrobné informace o místě, vzdálenost, celkové hodnocení, fotky, komentáře míst atd.,
- [S] zohledňuje hodnocení známých,
- [S] obsahuje sociální prvky pro účely komunikace, seznamování i gamifikace,
- [S] výsledky vyhledávání jsou setříděny a zobrazeny na mapě podle celkového hodnocení,
- [F] možnost vkládání fotografií a přidávání míst do oblíbených,
- [F] přihlášení uživatelé mohou vzájemně sledovat svoji aktivitu, komunikovat spolu a prostřednictvím profilu sdílet osobní informace,
- [F] vyhledávání místa podle předdefinovaných kritérií a v okolí zadané polohy a
- [R] aplikace je přizpůsobena různým zobrazovacím zařízením.

Zásadními nevýhodami aplikace jsou:

- [G] nečitelnost nadpisů červené barvy,
- [S] na hlavní stránce informace o aplikaci uvedena jenom v patičce,
- [S] patička a další informace pod hlavní stránkou jsou skryté,
- [F] aplikace neumožňuje vyhledávat podle vlastních kritérií a v okolí aktuální polohy,
- [F] nepodporuje hodnocení a komentování kritérií místa a
- [R] při zmenšení velikosti okna na počítači se dole objevuje rolování, což dělá stránku nepřehlednou.

1.3.6 TripAdvisor

TripAdvisor je největší cestovatelskou komunitou na světě. Služba je především orientována na cestovatele, ale umožňuje nejen plánovat cesty a výlety, ale i hledat různá zajímavá místa, jako například pohostinství, kulturní akce, ubytování apod.

Zásadními klady aplikace jsou:

- [S] hlavní stránka není přetížena informacemi,
- [S] aplikace zohledňuje hodnocení známých a osobní preference uživatele,
- [S] aplikace je přeložena na 56 jazyků,
- [S] víceúrovňová filtrace v závislosti na vybraném kritériu,
- [F] vyhledávání podle předdefinovaných kritérií a v okolí zadané polohy,
- [F] umožňuje vkládat fotografie a přidávat místa do oblíbených,
- [F] zobrazení aktivity přátel,
- [F] aplikace obsahuje sociální prvky pro účely komunikace a
- [R] aplikace je přizpůsobena různým zobrazovacím zařízením.

Zásadními nevýhodami aplikace jsou:

- [S] aplikace nepodporuje hodnocení a komentování kritérií místa,
- [S] detail místa neobsahuje vzdálenost od současné polohy,
- [S] odkaz na stránku „O nás“ lze nalézt jenom v patičce,
- [F] aplikace neumožňuje hledat místa podle vlastních kritérií ani v okolí aktuální polohy a
- [R] při zmenšení velikosti okna na počítači se dole objevuje rolování, což dělá stránku nepřehlednou.

1.4 Požadavky na funkcionalitu

Požadavky na funkcionalitu popisují všechny funkce a možnosti, jež by měla aplikace a její GUI pokrývat. Požadavky jsou vytvořeny na základě již získaných informací po provedení uživatelského průzkumu, a to pomocí výsledků kvalitativního (viz kap. 1.2.1) a kvantitativního (viz kap. 1.2.2) výzkumu. Požadavky jsou členěny podle logických kategorií a klasifikovány dle úrovně nezbytnosti [4].

1.4.1 Štítky

Štítky jsou jádrem naší aplikace. Slouží pro klasifikaci a uspořádání informací za účelem rychlého a efektivního vyhledávání míst. Štítky tvoří hierarchickou strukturu, kde hlavním nadřazeným štítkem je samotné místo. Požadavkem je

- [SHOULD] hodnocení libovolného štítku [1],
 - uživatel může hodnotit samotné místo nebo štítky, přiřazené ke konkrtnímu místu,
- [SHOULD] hlášení nepravdivých informací,
 - například štítek „Nekuřácké prostředí“, přiřazený ke konkrtnímu místu, není pravdivý.

1.4.2 Vyhledávání

Požadavkem na vyhledávání je

- [MUST] hledání v okolí zjištěné polohy nebo v okolí zadaného bodu,
 - vychozí polohou je aktuální poloha uživatele,
 - uživatel může specifikovat okolí, vedle kterého chce hledat místa,
- [MAY] hledání míst „po cestě“,
 - uživatel může specifikovat trasu, definovanou počátečním a koncovým bodem,
 - například hledání všech míst typu „restaurace“, nachazejících se po cestě k uvedené cílové adrese,
- [SHOULD] hledání pomocí předdefinovaných záložek [1],
 - např. „Zábava“, „Nakupování“,
 - uživatel může nastavit preferované záložky ve svém profilu,
- [SHOULD] našeptávání vhodných štítků při vyhledávání [1],
- [SHOULD] filtrování výsledků,
 - přidáním nebo odebráním štítku,
 - pomocí předdefinovaných štítků (např. „Otevřeno“, „Vzdálenost“, „Oblíbené“),
- [SHOULD] nabízení zajímavých míst v okolí,
 - pokud je uživatel přihlášen, nabízení míst bude vycházet z preferencí uživatele,

- nepřihlášenému uživateli budou vracena místa s nejlepším hodnocením,
- [MUST] výsledky vyhledávání jsou setříděny podle vzdálenosti od současné polohy.

1.4.3 Uživatelské akce

Uvedené akce vyžadují registraci (kromě požadavku „vytvoření uživatelského účtu“), ale nejsou nutné pro základní fungování aplikace. Požadavkem je

- [MUST] přihlášení/odhlášení uživatelů,
- [MUST] vytvoření uživatelského účtu,
 - možnost propojit účet s již existujícím účtem Facebooku nebo Twitteru,
- [SHOULD] editace účtu, případně odstranění účtu,
 - přidání osobní informace (např. koníčky, foto),
 - personalizace a customizace předdefinovaných záložek,
 - nastavení osobních preferencí (např. jazyk aplikace, výchozí vyhledávací kritéria),
- [SHOULD] doporučování míst vybraným přátelům,
- [SHOULD] vytváření seznamu oblíbených míst,
- [SHOULD] vytváření seznamu nebo komunit přátel,
- [MAY] sledování oblíbených míst přátel,
- [MAY] stažení mapy pro offline použití,
- [MAY] nabízení lidí s podobnými zájmy [1],
- [MAY] sdílení své polohy pomocí check-inů (zapsaní/přihlášení se na určitém místě),
 - zaslání zprávy přátelům s informací kde se právě uživatel nachází.

1.4.4 Provázání na jiné aplikace

Pro rozšíření poskytovaných služeb je požadované propojení s uvedenými službami:

- [MUST] mapová služba disponující API,
 - zobrazení výsledků hledání pomocí značek na mapě,
 - vyhledávání místa na mapě,
 - nastavení/změna okolí hledání,
 - zobrazení aktuální polohy,
- [MAY] Google Street View ,
- [SHOULD] Facebook,
 - nalezení přátel, registrovaných v aplikaci,
 - vytváření seznamu přátel,
 - sdílení informace,
- [MAY] Twitter,
 - platí obdobně jako u Facebooku.

1.5 Požadavky na kvalitu

Požadavky na kvalitu informačního systému popisují nezbytné vlastnosti systému jako celku vzhledem k prostředí a kontextu a omezující podmínky, kladené na daný systém nebo proces vývoje. Požadavky jsou vytvořeny na základě dokumentu pravidla a zásady projektů FIT [5] a popisují jenom ty požadavky, které jsou v rozporu s uvedenými pravidly. U každého požadavku je uvedena jeho úroveň nezbytnosti [4].

1.5.1 Architektura a integrace do infrastruktury

- Aplikace nevyužívá žádné existující technologie a služby FIT, není integrována do její infrastruktury a není součástí katalogu služeb FIT [6].
- [MUST] Projekt je webovou aplikací s responzivním uživatelským rozhraním.
- [MUST] Komunikace mezi backendem a frontendem se bude provádět pomocí RESTful API.
- [MUST] Aplikace je implementovaná v jazycích:

- PHP 5+,
- HTML5,
- CSS a
- JavaScript.

1.5.2 Webová přístupnost

- [SHOULD] Aplikace je funkční v těchto prohlížečích:
 - Google Chrome,
 - Mozilla Firefox,
 - Opera,
 - Safari a
 - Internet Explorer 9+.

1.5.3 Kód aplikace

- [MUST] Kód aplikace je vyvíjen na revizním systému Git využívajícím soukromý repozitář na službě GitLab.
- [SHOULD] Dynamické a značkovací jazyky (Javascript a CSS) jsou kontrolovány automatickým linterem.
- [SHOULD] Mapa podporuje lokalizaci a internacionalizaci.

1.5.4 Bezpečnost a ochrana osobních údajů

- Aplikace nepoužívá autorizační server FIT, neboť není součástí informačního systému FIT.
- [SHOULD] Autentizace, resp. autorizace, realizována prostřednictvím vybraného frameworku.
- [SHOULD] Přenos hesla se bude provádět v šifrované formě.
- [SHOULD] Aplikace umožňuje autentizaci uživatelů prostřednictvím služby Facebook a Twitter a používá protokol OAuth 2.0.

1.5.5 Koncepty Webu 2.0

Aplikace využívá následující koncepty:

- [MUST] social networking
Možnost komunikace a budování společenských vztahů s jinými lidmi, sdílení informace, vytváření osobního profilu atd. Požadované aktivity jsou popsány v kapitole 1.4.3.

- [SHOULD] personalizace
Personalizace vyjadřuje možnost přizpůsobit webové stránky a její obsah svým potřebám. V našem případě se jedná například o filtrování výsledků, možnost změny rozložení stránky a podporu lokalizace (viz kap. 1.4.2).
- [MUST] tagování
Vytváření klíčových slov, neboli štítků, a jejich přiřazení k obsahu na webu za účelem klasifikace a uspořádání informací (viz kap. 1.4.1).
- [SHOULD] AJAX
Asynchronní zpracování webových stránek pomocí knihovny napsané v JavaScriptu.
- [MUST] kolaborace
Možnost vytváření obsahu uživateli. Například sdílení fotografií nebo hodnocení místa, vytváření štítků a komentářů.
- [SHOULD] mash-up
Použití ve své aplikaci dalších služeb a API, které poskytují uživatelům nové funkce a možnosti. Požadované služby jsou popsány v kapitole 1.4.4.

1.6 Posouzení existujících řešení

Na základě výsledků kvantitativního průzkumu (viz kap. 1.2.2), který proběhl formou dotazníku, bylo vyznačeno šest aplikací určených k vyhledávání míst, které respondenti nejvíce používají nebo znají. Tyto aplikace byly otestovány pomocí kritérií, která vycházejí z výsledků uživatelského průzkumu (viz kap. 1.2) a definovaných funkčních požadavků (viz kap. 1.4). Kritéria pokrývají nejzajímavější a nejdůležitější možnosti a funkce naší aplikace a jsou uvedena v příloze C, tamtéž je uvedena tabulka výsledků posouzení.

Ukázalo se, že ani jedna aplikace nepokrývá všechny požadované funkce. Žádná z posuzovaných aplikací neumí hledat místa „po cestě“ a takové funkce jako sledování oblíbených míst přátel a vytváření vlastních kritérií k místu jsou zastoupeny jenom u dvou aplikací. Požadované funkce nejlépe splňuje aplikace Yelp a nejméně aplikace Mapy.cz.

Návrh

Na základě závěrů z analýzy byl proveden návrh nové verze aplikace. Součástí návrhu jsou případy užití, popis konkrétních řešení, která budou použita při implementaci a návrh nového uživatelského rozhraní.

2.1 Návrh případů užití

V této fázi shromáždíme výsledky předchozích analýz a dáme do spojitosti jednotlivé funkce a formu obsahu. Pro tento krok je důležité definovat uživatelské role a jednotlivé případy užití, kterými bude uživatel moci aplikaci používat.

2.1.1 Definice uživatelských rolí

Jelikož výsledná aplikace bude přístupná na internetu, není vhodné, aby každý návštěvník aplikace mohl volně upravovat informace o místech. Proto je důležité rozlišit uživatele na ty, kteří mohou informace měnit a na návštěvníky, kteří si mohou údaje o místech pouze prohlížet.

Každý uživatel naší aplikace může nabývat jednu z dvou možných uživatelských rolí.

Nepřihlášený/anonymní uživatel je každý návštěvník webové aplikace, který není přihlášený. Má možnost hledat místa, filtrovat a procházet výsledky, prohlížet detailní informace o místě a hlásit chyby. Nemá však možnost vytvářet, komentovat a editovat nová místa a štítky.

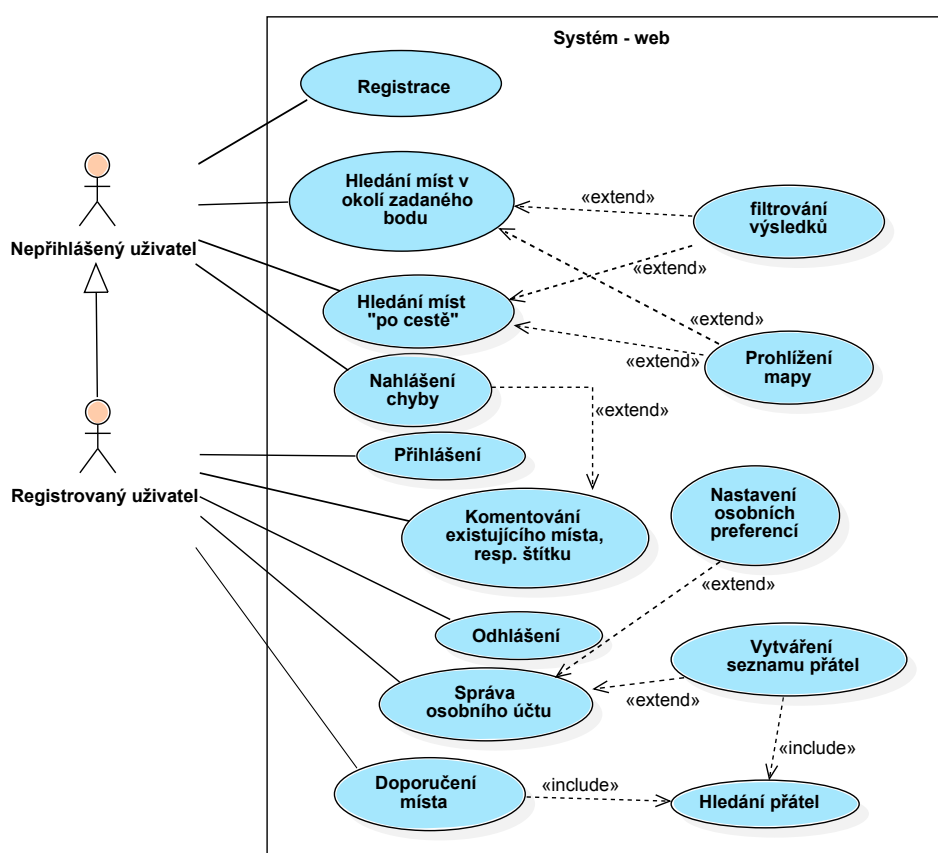
Registrovaný uživatel se stává z anonymního uživatele na základě registrace a vytvoření vlastního účtu. Kromě všech možností anonymního uživatele má možnost se přihlašovat do aplikace, vytvářet, komentovat a editovat nová místa a štítky.

V následující kapitole pro každou z rolí vymežíme, jaké funkce bude mít k dispozici z pohledu případů užití.

2.1.2 Případy užití

Případy užití popisují vazby mezi jednotlivými částmi zpracovávané aplikace z hlediska uživatele, tedy jak budou budoucí uživatelé procházet jednotlivými kroky ke splnění určitého cíle. V této práci jsou probrány jenom ty případy užití, které budou řešeny navíc nebo jinak než v původní práci.

Každý případ užití obsahuje stručný popis a scénář (alternativní a chybový, pokud existuje). K případům užití, které jsou významné pro aplikaci, bude uveden příslušný diagram aktivit (grafické zachycení scénářů). Všechny případy užití jsou zobrazeny pomocí Use Case diagramu na obrázku 2.1.



Obrázek 2.1: Diagram případů užití

2.1.2.1 Z pohledu anonymního uživatele

UC1: Registrace Každý uživatel může v aplikaci vytvořit účet. Při vytváření účtu zadá uživatel povinné údaje a systém je uloží do databáze uživatelů. Diagram aktivit pro tento případ užití je na obrázku 2.2.

Scénář:

1. Případ užití začíná, když se uživatel rozhodne vytvořit si nový účet a klikne na tlačítko Registrovat.
2. Aplikace zobrazí registrační formulář.
3. Uživatel vyplní e-mail, heslo a heslo znovu pro kontrolu.
4. Systém vytvoří nový uživatelský účet a přesměruje uživatele na přihlašovací stránku.

Alternativní scénář:

1. Scénář začíná ve 2. kroku hlavního scénáře, jestliže se uživatel rozhodne registrovat pomocí existujícího osobního účtu na Facebooku.
2. Systém přesměruje uživatele na stránku vybrané služby.
3. Uživatel vyplní existující údaje pro přihlášení, čímž povolí přístup aplikace k osobnímu profilu na Facebooku.
4. Systém propojí uvedený účet s účtem aplikace.

Chybový scénář:

Systém zjistí, že uživatelský účet se zadaným e-mailem již existuje. Napíše uživateli příslušnou chybovou hlášku a nabídne mu obrazovku pro přihlášení.

UC2: Hledání místa v okolí zadaného bodu Uživatel může vyhledávat místa podle názvu a dalších kritérií (štitků). Při hledání může specifikovat okolí hledání. Diagram aktivit pro tento případ užití je na obrázku 2.3.

Scénář:

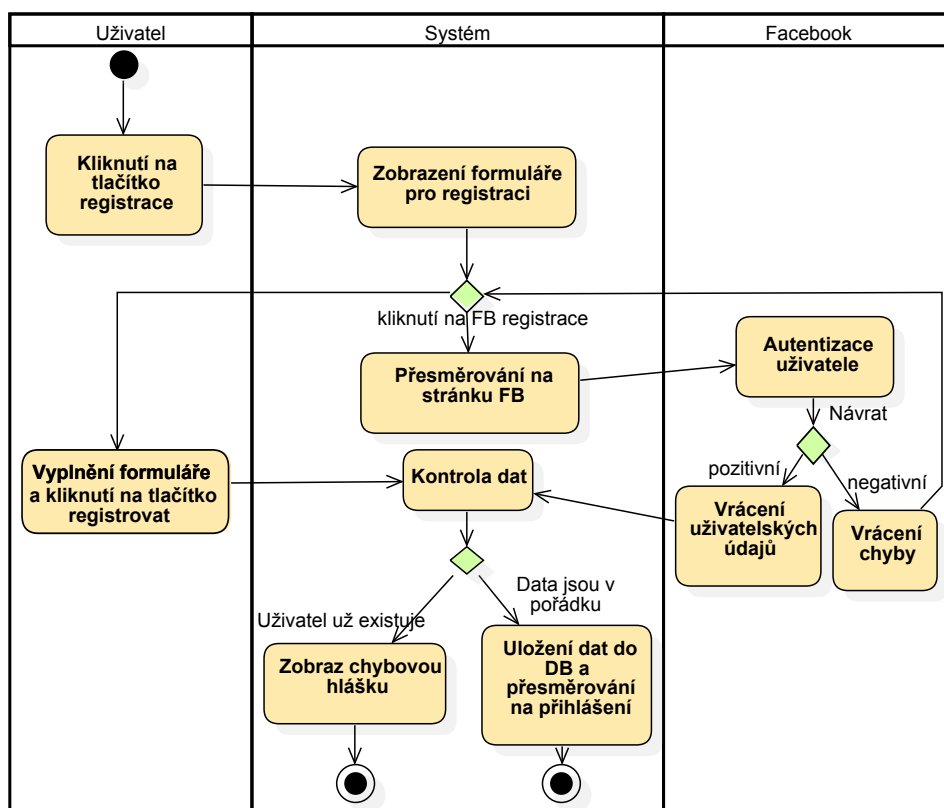
1. Uživatel vloží do prvního vyhledávacího políčka klíčová slova (např. Kozlovna, restaurace, vegetariánské jídlo atd.).
2. Do druhého políčka vyplní adresu, vedle které chce místa hledat.
3. Aplikace zobrazí výsledky vyhledávání.
4. <Prohlížení mapy>
5. <Filtrování výsledků>

Chybový scénář:

Systém zjistí, že uvedená kritéria nebo název místa neexistují, informuje o tom uživatele a nabídne alternativní místa.

UC3: Prohlížení mapy Uživatel může prohlednout místa na mapě. Mapa za zobrazí kliknutím na tlačítko Mapa.

2. NÁVRH



Obrázek 2.2: Diagram aktivit pro registraci

UC4: Filtrování výsledků Uživatel může filtrovat výsledky vyhledávání. Na základě hledaného místa nebo kritéria systém nabízí příslušné atributy filtrování (např. pro hledané kritérium „restaurace“ může systém nabídnout typ kuchyně, stravovací omezení, typ pokrmů atd). Při výběru potřebných filtrů aplikace průběžně aktualizuje seznam výsledků.

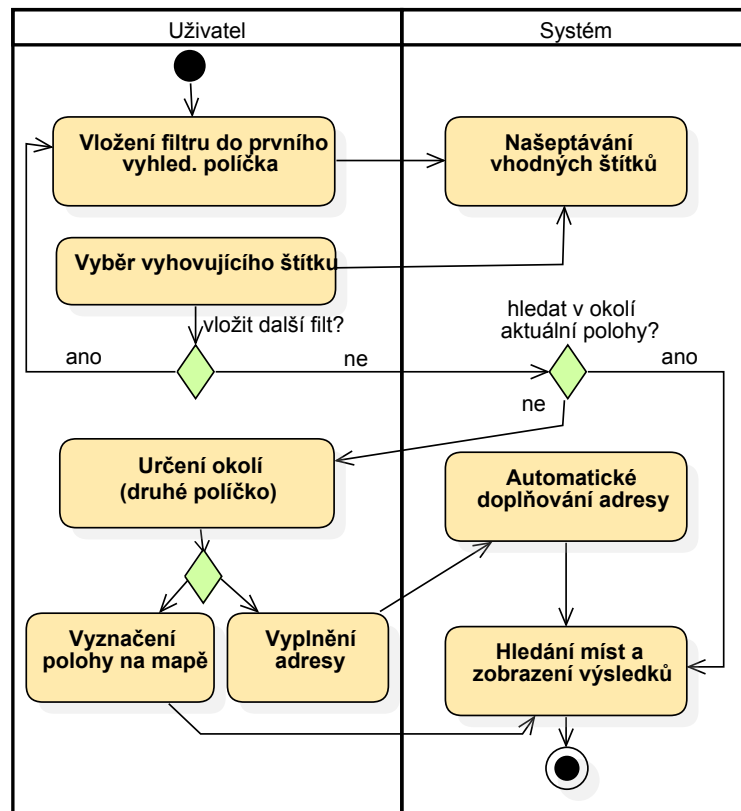
Scénář:

1. Uživatel přidá, resp. odebere, filtr.
2. Aplikace zaktualizuje seznam výsledků.

UC5: Hledání míst v „po cestě“ Uživatel může vyhledávat libovolná místa, nacházející se po cestě k uvedené cílové adrese. Při hledání specifikuje trasu, definovanou počátečním a koncovým bodem. Stejně jako u obvyklého hledání může uživatel uvést klíčová slova (štítky) k místu.

Scénář:

1. Uživatel klikne na tlačítko Hledat po cestě.



Obrázek 2.3: Diagram aktivit pro hledání míst

2. Do prvního políčka vyplní počáteční adresu, do druhého cílovou adresu.
3. Aplikace zobrazí výsledky vyhledávání.
4. <Prohlížení mapy>
5. <Filtrování výsledků>

UC6: Nahlášení chyby Každý uživatel může nahlásit libovolnou chybu, kterou objevil při použití aplikace. Může to být zastaralá informace, chybná adresa nebo jakákoli jiná nesrovnalost. Scénář:

1. Uživatel klikne na tlačítko „Nahlásit chybu“.
2. Do okénka formuláře vepíše nalezené chyby.
3. V druhém okénku může uživatel vyplnit svou e-mailovou adresu pro informování o opravě ukázané chyby.
4. Uživatel klikne na tlačítko Odeslat.

2.1.2.2 Z pohledu registrovaného uživatele

UC7: Přihlášení Uživatel, který má vytvořený uživatelský účet, se může pomocí e-mailové adresy a hesla zvolených při registraci do svého uživatelského účtu přihlásit. Alternativně se může přihlásit pomocí osobního účtu na Facebooku.

Scénář:

1. Uživatel klikne na tlačítko „Přihlásit se“.
2. Aplikace zobrazí příslušný formulář.
3. Uživatel vyplní svůj registrovaný e-mail a heslo do přihlašovacího formuláře nebo zvolí možnost se přihlásit pomocí osobního účtu na Facebook.
4. V případě, že zadal přihlašovací údaje správné, bude přihlášen a automaticky přesměrován na úvodní stránku.

Chybový scénář:

Systém zjistí, že uživatelský účet se zadaným e-mailem a heslem neexistuje. Zobrazí uživateli příslušnou chybovou hlášku a upozorní na možnost obnovy hesla.

UC8 : Odhlášení Přihlášený uživatel se může odhlásit kliknutím na tlačítko Odhlásit se a dál používat aplikaci jako anonymní uživatel.

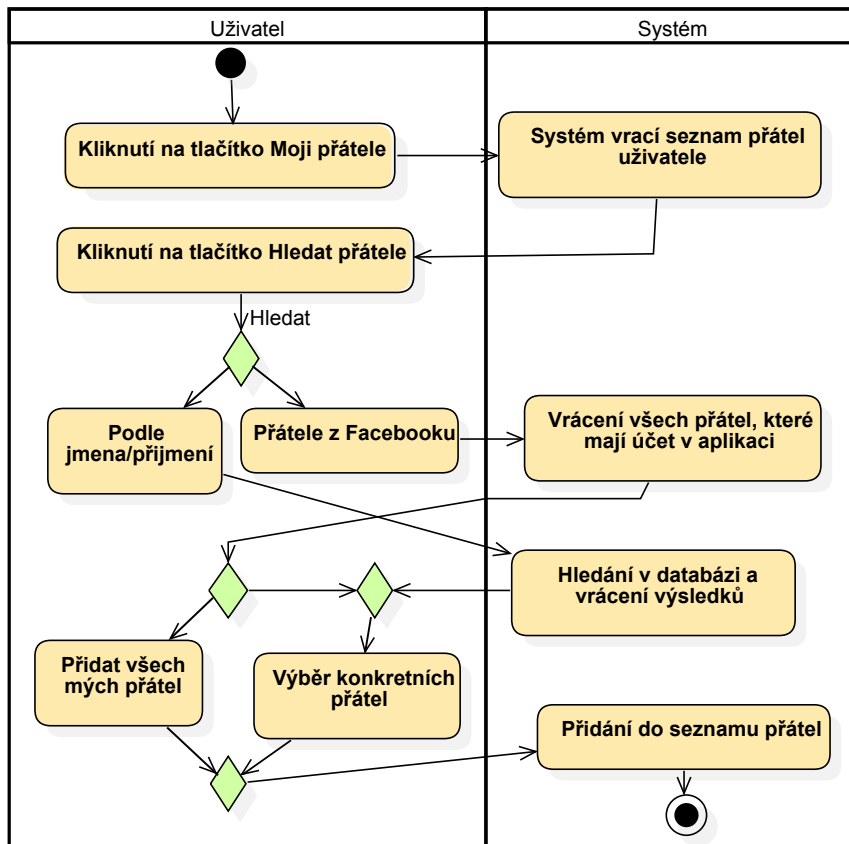
UC9: Vytváření seznamu přátel Pokud uživatel přidá přítele do seznamu svých přátel, pak může sledovat jeho aktivitu a oblíbená místa. Diagram aktivit pro tento případ užití je na obrázku ??

Scénář:

1. Případ užití začíná, když se uživatel rozhodne vytvořit seznam přátel nebo přidat přátele k existujícímu seznamu.
2. Uživatel klikne na tlačítko Moji přátele.
3. Systém vrací seznam přátel uživatele.
4. Include<Hledání přátel>
5. Uživatel vybere konkrétních uživatelů a klikne na tlačítko Přidat.
6. Systém uloží vybraných uživatelů do seznamu přátel.

UC10: Hledání přátel Uživatel může vyhledat libovolného uživatele aplikace vyplněním jeho jména a příjmení nebo najít své přátele pomocí Facebooku.

Scénář:



Obrázek 2.4: Diagram aktivit pro hledání přátel

1. Uživatel klikne na tlačítko Hledat přátele.
2. Uživatel vyplní jmeno/příjmení do vyhledovacího políčka.
3. Systém vyhledá v databázi uživatelů všechny, kdo odpovídají kritériím a vrací výsledky.

Alternativní scénář:

1. Scénář začíná ve 2. kroku hlavního scénáře, jestliže se uživatel rozhodne hledat své přátele z Facebooku.
2. Uživatel klikne na tlačítko Přátele z Facebooku.
3. Systém vrací všech přátel uživatele, které mají účet v naší aplikaci.

UC11 : Doporučení místa Uživatel může doporučovat objekty (místa, štítky). Například uživatel navštívil jednu restauraci s dobrou italskou kuchyní a chce se o tom podělit se svým známým.

2. NÁVRH

1. Uživatel vybere místo nebo štítek k místu (např. italská kuchyně).
2. Uživatel klikne na tlačítko „Sdílet“.
3. Aplikace vrací seznam přátel uživatele.
4. Include<Hledání přátel>.
5. Uživatel vybere konkrétní uživatele a klikne na tlačítko Ok.
6. Systém pošle správu vybraným lidem a zobrazí uživateli potvrzovací hlášku.

UC12: Komentování existujícího místa, resp. štítku Přihlášený uživatel může komentovat existující místa a štítky. V závislosti na zvoleném tlačítku může uživatel vyhodnotit místo (pozitivně, negativně) nebo nahlásit chyby. Hodnocení probíhá pomocí systému hvězdiček se stupnicí 1–5 (1 = nejhorší, 5 = nejlepší).

Scénář:

1. Příklad užití začíná, když se uživatel rozhodne napsat komentář a vybere místo, resp. štítek, který chce ohodnotit.
2. Uživatel klikne na tlačítko „Přidat komentář“.
3. Aplikace zobrazí formulář umožňující zadat: hodnocení (počet hvězdiček), text a fotografie.
4. Uživatel povinně vybere počet hvězdiček, volitelně může napsat text a nahrát fotografie z lokálního disku a klikne na tlačítko Odeslat.
5. Systém uloží komentář a zobrazí příslušné existující komentáře k zadanému místu, resp. štítku.

Alternativní scénář:

1. Uživatel klikne na tlačítko „Nahlásit chybu“.
2. Include(Nahlášení chyby)

2.2 Autentizace uživatelů

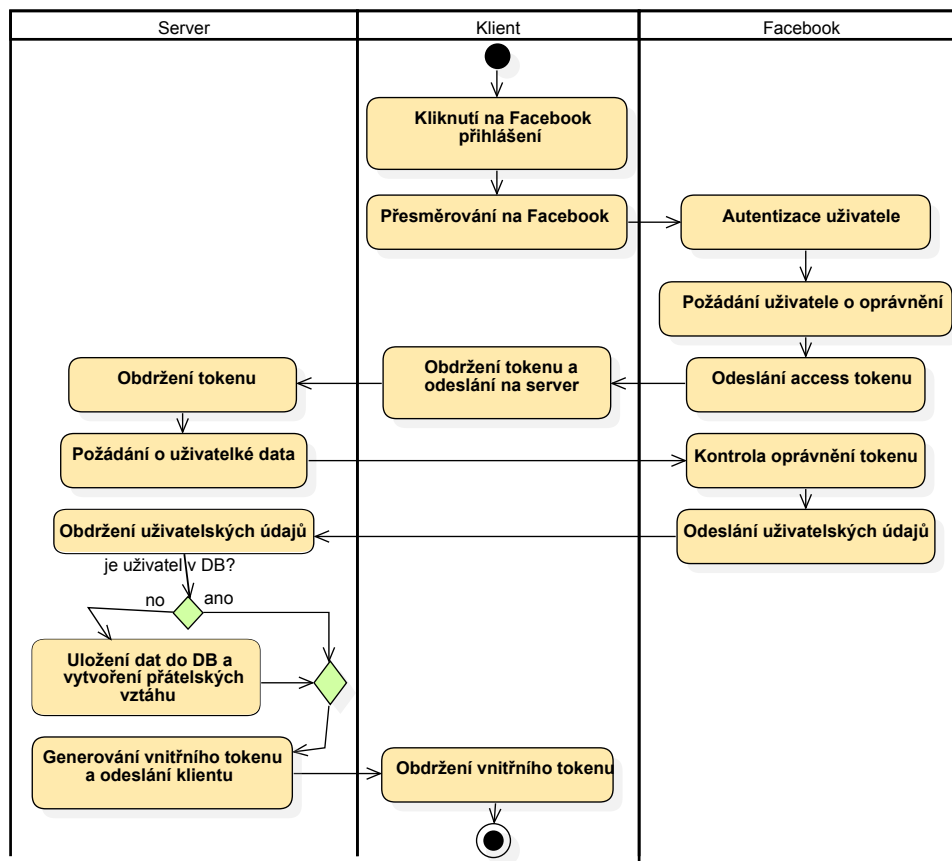
Jezním ze základních požadavků na aplikaci je podpora konceptu **social networking**. Jedná se o možnost komunikace a budování společenských vztahů s jinými lidmi, sdílení informace, vytváření osobního profilu atd. Požadované aktivity jsou popsány v kapitole 1.4.3.

Aby aplikace poskytovala uvedenou funkcionalitu, je nutné, aby se uživatel mohl do aplikace přihlásit. Jelikož v první verzi aplikace není autentizace uživatele naimplementována, bude tato část aplikace navržena od základu.

Uživatel se bude moci do aplikace přihlásit pomocí lokálního účtu, který bude vytvořen při registraci uživatele. Alternativnou k tomu je přihlášení facebookovým účtem. V následujících podsekcích bude detailně popsán celý proces autentizace pomocí Facebook.

2.2.1 Přihlašování účtem Facebook

Přihlášení pomocí facebookového účtu umožňuje uživateli nevyplňovat nadbytečné informace – všechny potřebné údaje budou získány z facebookového účtu. Celý proces přihlášení bude zajištěn pomocí protokolu OAuth 2.0. Jedná se o moderní autorizační protokol, který slouží pro bezpečnou API autentizaci RESTových webových služeb. Jeho hlavní výhoda spočívá v tom, že umožňuje uživatelům udělit přístup aplikacím třetí strany (např. Google, Facebook, Twitter) bez sdílení jejich přístupových údajů. Průběh autentizace pomocí protokolu je znázorněn na diagramu 2.5.



Obrázek 2.5: Autentizace pomocí protokolu OAuth 2.0

Průběh je tvořen následujícími kroky:

2. NÁVRH

1. Klient (v našem případě se jedná o frontend aplikace) přesměruje uživatele na přihlašovací stránku Facebooku s požadavkem na autorizaci, jakmile uživatel klikne na Facebook přihlášení.
2. Autorizační server (Facebook) autentizuje uživatele a odesílá přístupový token (tzv. *access token*) klientu. Jedná se o identifikační údaj používaný k přístupu ke chráněným prostředkům [7].
3. Obdržený *access token* klient přeposílá serveru.
4. Server žádá autorizační server o uživatelské údaje.
5. Autorizační server validuje oprávnění tokenu a pokud je vše v pořádku, odesílá serveru uživatelské údaje ve formátu JSON.
6. Server kontroluje obdržená data: pokud uživatel je nový, ukládá údaje do databáze.
7. Server generuje vnitřní token aplikace a odesílá jej klientu.
8. Klient obdrží vnitřní token a uživatel je přesměrován zpět na aplikaci.

2.2.2 Změny v databázi

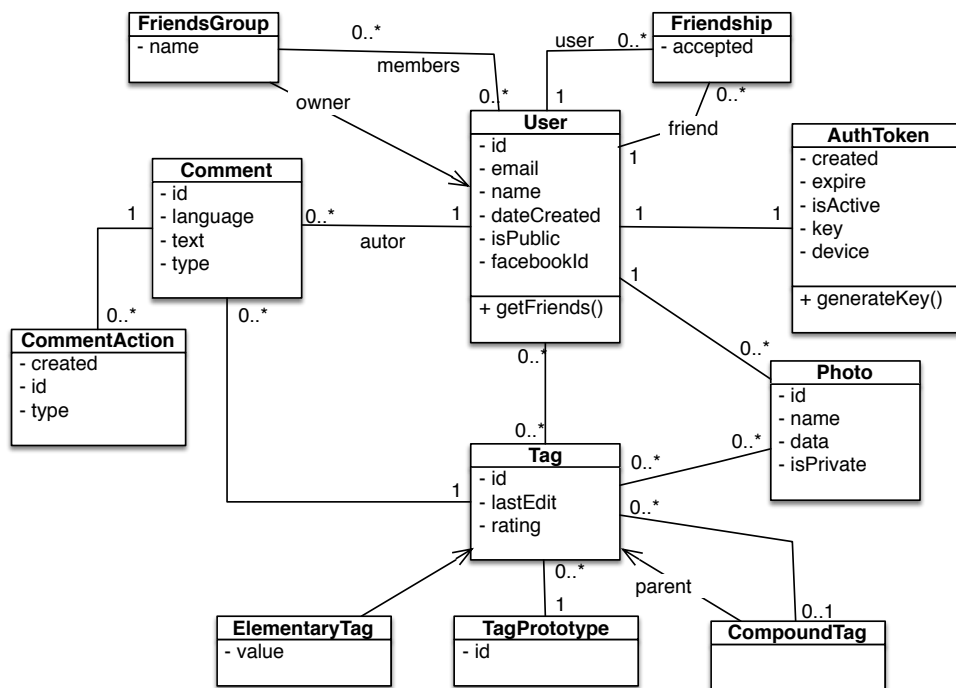
Na serverové části aplikace došlo ke změnám - byly přidány nové třídy pro správu uživatelů. Na obrázku 2.6 je zobrazen nový třídní model systému. Původní objektový návrh štítků zůstal stejný.

2.3 Koncept WCAG

Jedním z požadavků na kvalitu aplikace je respektování pravidel WCAG 2.0. WCAG je celosvětově uznávanou metodikou, která se zabývá auditem a přístupností internetových stránek [8]. Jedná se o druhou verzi, která nahradila verzi 1.0 v roce 2008. Metodika je psána v anglickém jazyce a je dost rozsáhlá, proto bude táto práce vycházet z českého překladu dle [9].

Metodika je členěna do čtyř bloků se souborem pravidel a kritérií:

- Vnímatelnost
 - Poskytování textové alternativy pro netextový obsah.
 - Opatření multimediálních prvků alternativami (např. titulky, audiopopis).
 - Vytváření obsahu, který lze reprezentovat různými způsoby, aniž by došlo ke ztrátě informací či narušení struktury.
 - Obsah stránky musí být rozlišitelný.



Obrázek 2.6: Třídní model systému

- Ovladatelnost
 - Všechny funkce jsou dostupné z klávesnice.
 - Poskytnutí uživateli dostatek času k práci s obsahem.
 - Vynechání prvků, které mohou vyvolat záchvat (záblesky, blikání).
 - Snadná navigace.
- Srozumitelnost
 - Textový obsah je čitelný a srozumitelný pro uživatele.
 - Ovládání webových stránek je intuitivní.
 - Pomozte uživatelům vyvarovat se chyb nebo chyby opravit.
- Robustnost
 - Maximální kompatibilita s přístupovými zařízeními včetně asistivních technologií.

Pravidla jsou rozdělena do tří úrovní podle jejich stupně implementace - nejnižší úroveň je označována jako úroveň A, nejvyšší jako AAA. Při návrhu UI aplikace budou dodržena pravidla WCAG. Pro testování a analýzu použitelnosti výsledné aplikace bude provedeno uživatelské testování, které bude popsáno v kapitole 4.

2.4 Prorotypy

Jako bylo zmíněno v kapitole 1.1.3, v první verzi aplikace byl vytvořen návrh Lo-fi prototypů uživatelského rozhraní. Následující návrh UI počítá již s funkcemi, které budou změněny nebo přidány. Celé rozvržení aplikace si zachovává základ z první verze. Dojde ale k několika změnám, hlavně budou přidány jednotlivé komponenty a prvky pro práci s mapou a uživatelské akce, jako například přihlášení, registrace a správa osobního účtu. Výsledné prototypy budou sloužit jako základ pro grafický návrh aplikace.

Návrh Lo-fi prototypů probíhal pomocí online aplikace Moqups [10], která umožňuje rychlé a efektivně vytvořit prototypy, wireframy a diagramy. Mimo jiné umožňuje vytvořit i klikací verzi prototypů, s jejíž pomocí je možné odladit a otestovat chování aplikace ještě před samotným vývojem. Všechny obrazovky, které byly vytvořeny v rámci návrhu Lo-fi prototypu, jsou v příloze E.

2.4.1 Upravené prvky

Dále jsou popsány provedené změny v návrhu prototypů.

2.4.1.1 Navigační menu

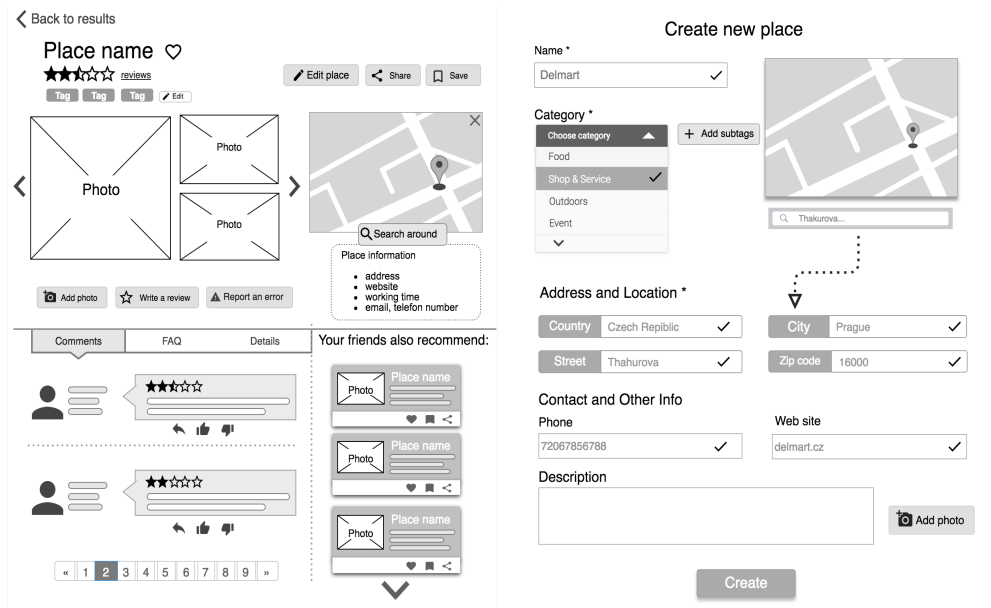
Do hlavního navigačního menu bylo přidáno vyhledávací políčko, které slouží pro upřesnění hledaného okolí (viz obrázek E.1). Uživatel může buď zadat adresu místa samostatně, najít preferované okolí na mapě nebo použít aktuální polohu. Pokud je uživatel přihlášen, v pravé části hlavičky se objeví jméno uživatele. Když na ně klikne, rozbálí se uživatelské menu. V opačném případě budou zobrazena tlačítka pro registraci a přihlášení. Aplikace podporuje jazykovou lokalizaci, dostupné možnosti budou zobrazeny v pravé horní části hlavičky.

2.4.1.2 Hlavní stránka

Změny v hlavní stránce se týkají jenom obrazovky určené pro velká zařízení. Hlavní část obrazovky byla rozdělena na dvě části (viz obrázek E.3). V levé části je zobrazen seznam všech nalezených míst v okolí zadané polohy. Místa jsou seřazena podle vzdálenosti a celkového hodnocení. V pravé části je zobrazena mapa, na které jsou umístěné značky. Existuje možnost zavřít mapu, například pokud má uživatel slabé připojení. V tomto případě bude obrazovka s výsledky hledání vypadat stejně jako v první verzi aplikace (viz obrázek E.4).

2.4.1.3 Detail místa

Stávající obrazovka s detailem místa zobrazuje minimum informací a má velké odsazení obsahu. Obrazovka obsahuje základní informace o místě: název, hod-



Obrázek 2.7: Detail místa

Obrázek 2.8: Vytváření/editace místa

nocení ve formě hvězdiček a štítky. Novými částmi aplikace je zobrazení fotografií a polohy na mapě, komentáře, které byly umístěny v levé dolní části obrazovky, a doporučená místa, která byla umístěná v pravé části. Nepřihlášený uživatel může nahlásit chybu (viz obrázek E.7), hledat místa v okolí a prohlížet komentáře. Uživatelé přihlášení do systému navíc vidí následující tlačítka:

- Sdílet – zobrazí formulář umožňující vybrat přítele ze seznamu přátel a poslat mu odkaz na vybrané místo.
- Editovat místo – obrázek 2.8.
- Editovat štítky – obrázek E.8.
- Uložit – informace o místě spolu s mapou se uloží a uživatel bude moci prohlížet je bez připojení do internetu.
- Nahrát fotku – zobrazí formulář umožňující nahrát do 5 fotek.
- Napsat komentář – obrázek E.2.

2.4.1.4 Vytváření/editace místa

Nové prvky v obrazovce pro vytváření místa (viz obrázek 2.8):

- políčka pro zadání telefonního čísla, webové stránky a popisu místa,

- tlačítko pro nahrávání fotek.

2.5 Grafický návrh

Tato kapitola se zabývá přípravou vizuálního vzhledu jednotlivých komponent stránky. Na začátku bylo připraveno barevné schéma a vytvořeno logo aplikace. Nakonec byl připraven finální vzhled aplikace na základě proutypů, které byly vytvořeny v předchozí kapitole.

2.5.1 Barevné schéma

„Barvy jsou obvykle to první, co návštěvník stránek vnímá a co během několika prvních sekund nejsilněji utváří jeho první dojem. Barvy mají též velký vliv na přístupnost i použitelnost stránek. Jenže na to, aby barvy na stránkách přinesly vám i vašim návštěvníkům víc užítka než škody, je třeba znát zásady jejich správného používání.“ [11]

Vybrat vhodnou kombinaci barev, tzv. barevné schéma, je velmi důležité právě na začátku grafického návrhu, jelikož pomocí barev můžeme zdůraznit i strukturu stránek, např. oddělit vlastní obsah stránky od záhlaví nebo navigačního pruhu. Na základě prostudovaných materiálů [11, 12] byly určeny nejdůležitější pravidla při výběru barevného schématu.

- Barvy, spojené s tématem stránek. V našem případě se jedná o oblíbená místa, která nejčastěji symbolizují odpočinek, přírodu a relaxaci.
- Kontrastnost barev. Podle metodiky Blind Friendly Web [12], která je podpořena mezinárodní normou WCAG, je použití kontrastních barev jedním z hlavních pravidel přístupnosti webových stránek pro zrakově postižené uživatele. Takovým lidem se barvy se stejným tónovým odstínem mohou jevit stejně (např. modrá a tmavě modrá barva). Kontrast barev lze vypočítat pomocí metodiky W3C [13].
- Nepoužívat více než 6 barev. Najít kompromis mezi příliš prostým, nudným návrhem a barevním chaosem, který může vzniknout při použití mnoha odlišných barev.
- Pamatovat, že barvy jsou obvykle spojovány s nějakým významem, např. červená = stop, chyba, upozornění; zelená = klid, volno.

Na základě těchto poznátek bylo vytvořeno barevné schéma (obrázek 2.9). Uvedené barvy budou sloužit zejména pro zvýraznění obsahu jednotlivých prvků a nebudou tvořit hlavní obsah stránky. Počítáme s tím, že barevné schéma není finální a může se změnit v průběhu tvorby Hi-fi prototypů a následujícím testováním.



Obrázek 2.9: Barevné schéma

2.5.2 Logo

Při tvorbě loga aplikace byl kladen důraz na jednoduchost a srozumitelnost. Název aplikace – Point of interest – byl vymyšlen Adamem Kvitou ještě v první verzi aplikace, takže při vytváření loga byla použita skrátka POI. Vizualní styl loga byl založen na barevném schématu, které bylo navrženo v předchozí podkapitole.



Obrázek 2.10: Logo aplikace

2.5.3 Hi-fi prototypy

Na základě připravených Lo-fi prototypů (viz kap. 2.4) byly vytvořeny tzv. high-fidelity prototypy obrazovek aplikace, které reprezentují finální vzhled aplikace. Návrhy vznikaly pomocí online aplikace Moqups [10].

Návrh vizuálního vzhedu se opíral o barevné schéma. Struktura stránek byla zdůrazněna pomocí kontrastních barev (např. záhlaví od vlastního obsahu stránky). Návrh vzhledu hlavní obrazovky aplikace je v příloze F.

Implementace

Tato kapitola ukazuje důležité informace z implementace aplikace. První část této kapitoly je věnována volbě vhodných technologií, které budou použity při implementaci nové funkčnosti a GUI aplikace. Dále jsou popsány způsoby, kterými se řešila responzivita webových stránek. Třetí kapitola popisuje implementaci přihlašování pomocí existujícího Facebook účtu. Poslední kapitola podrobně popisuje práci s mapou a problémy, které se objevily při použití mapové služby.

3.1 Použité nástroje a technologie

Tato kapitola popisuje prostředky a technologie, které byly použity při implementaci aplikace. Výběr vychází z požadavků na kvalitu, které byly definovány v kapitole 1.5. Nejsou zde znovu popsány technologie, které byly použity a popsány v původní aplikaci.

3.1.1 CSS framework

Použití CSS frameworku není nutná záležitost, ale pomocí něho můžeme velice usnadnit tvorbu webových stránek a ušetřit svůj čas. Umožňuje rychle řešit takové funkce jako responzivnost, tvorba layoutu, multiplatformnost a jiné pokročilé komponenty.

V dnešní době existuje velké množství různých CSS frameworků. Každý z nich má svůj vlastní přístup a pohled na řešení typických problémů. V této práci je využit framework Foundation. Ten byl vybrán z šesti populárních frameworků (Twitter Bootstrap, Zurb Foundation, Skeleton, Semantic UI, Pure a Gumby) na základě jejich srovnání.

Při výběru frameworku byla zvažena různá kritéria a položeny konkrétní otázky:

1. Vyhovuje framework způsobu práce a nástrojům, se nimiž pracuji?

3. IMPLEMENTACE

2. Postačují komponenty pro typ mého webového projektu?
3. Poskytuje dostačující podporu, dokumentaci a vývoj?

Na základě těchto otázek a požadavků na kvalitu, které byly definovány v kapitole 1.5, byla stanovena následující kritéria pro porovnání:

- rozsah a kvalita dokumentace,
- jednoduchost implementace,
- podpora prohlížečů, včetně starších (IE7 a IE8),
- customizace,
- podpora CSS preprocesorů,
- responzivní layout,
- široká nabídka UI komponent,
- datová nročnost (velikost frameworku),
- podpa mobile-first přístupu tvorby webu.

Ukázalo se, že frameworky Foundation a Bootstrap nejvíce splňují definovaná kritéria (viz příloha D). Při výběru konkrétního frameworku jsem se řídila svou vlastní motivací. Na rozdíl od Bootstrap jsem framework Foundation nikdy nepoužívala a tak se jedná o skvělou možnost naučit se něčemu novému, a hlavně užitečnému v reálném životě. Právě proto bude framework Foundation využit v praktické části této práce.

3.1.2 Výběr mapové služby

Stávající aplikace pro práci s mapou používá Google Maps API. Aplikace má implementované jenom jednoduché funkce - umí zobrazit mapu a značky na ní. Jelikož v této práci musí aplikace obsahovat takové pokročilé funkce jak hledání míst v okolí zadaného bodu a automatické doplnění adresy, byly zváženy všechny přínosy a nedostatky existujících mapových služeb a vybrána ta, která nejvíce vyhovuje našim požadavkům. Posuzovány byly 3 mapové služby – Google Maps, mapy.cz a HERE Maps. Zkoumalo se, zda služba poskytuje OpenSource řešení a má volně dostupné a celosvětové mapové podklady. Vedle dalších kritérií porovnávání byly zváženy rozsah a kvalita dokumentace.

Všechny tři služby mají kvalitně zpracovanou a rozsáhlou dokumentaci. Na rozdíl od služby HERE Maps, kterou lze používat pouze pro nekomerční provoz, služby Google Maps a mapy.cz nekladou podobné omezení na užití jejich API. Služby Google Maps a HERE Maps mají omezený denní počet zobrazení a po přeskočení stanoveného limitu bude účtován poplatek (pokud

je povolena fakturace). Služba mapy.cz poskytuje podrobné mapy jen České a Slovenské republiky, ostatní státy jsou zachyceny pouze povrchně. Stojí však za zmínku, že kvalita a detailnost mapových podkladů služby mapy.cz je lepší.

Díky možnosti používat detailní mapy po celém světě a obrovské uživatelské komunitě bylo rozhodnuto použít Google Maps API. Služba obsahuje aktuální dopravní informace, plánování trasy pro auto i MHD a má širokou nabídku užitečných funkcí, mezi něž patří třeba provázání se Street View.

3.1.3 Javascript

JavaScript je objektově orientovaný skriptovací jazyk, který se používá především pro vytváření interaktivních webových stránek. Příkladem použití mohou být nejrůznější kontroly správného vyplnění formulářů, obrázky měnící se po přejetí myši a rozbalovací menu [14]. Javascript nám dále umožní pracovat s Google Maps API, jelikož veškerá komunikace s touto mapovou službou je založena na znalosti a použití JavaScriptu.

V této práci budou využity další moderní technologie, založené na JavaScriptu.

AJAX je přístup k budování interaktivních aplikací, založený na asynchronní výměně dat mezi prohlížečem a webovým serverem. Na rozdíl od tradičního přístupu Ajax umožňuje měnit obsah webové stránky bez nutnosti jejího kompletního překreslení.

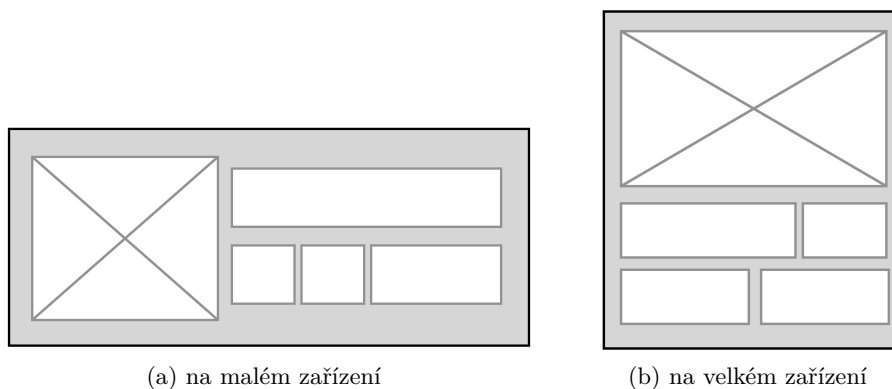
DOM API, které umožňuje přistupovat k obsahu HTML, XHTML a XML dokumentů a upravovat jejich obsah, strukturu a vzhled. Pomocí JavaScriptu dokážeme manipulovat jednotlivými prvky v HTML dokumentu a dle potřeby je měnit a upravovat.

JSON nejpoužívanější odlehčený formát pro výměnu dat na Webu. V této práci bude použit zejména pro práci s Google Maps Api a Facebook SDK.

Pro efektivní aplikování všech popsaných technologií v praktické části této práce bude použita javascriptová knihovna jQuery. Knihovna poskytuje nejen uvedené technologie, ale nabízí také celou řadu užitečných funkcí, jako například práci s událostmi, manipulace s CSS, pokročilé efekty a animace.

3.2 Responzivita webových stránek

Responzivní web design řeší optimální zobrazení webových stránek na různých typech zařízení (počítač, tablet, chytrý telefon). Tento přístup byl poprvé představen Ethanem Marcottem, který definoval tři základní úrovně responzivního webu [15]:



Obrázek 3.1: Flexibilní mřížka

- flexibilní mřížkový layout,
- flexibilní obrázky,
- media queries.

Responzivita webových stránek je jedním z požadavků na kvalitu aplikace, proto byl každý z těchto přístupů použit v praktické části této práci.

3.2.1 Flexibilní mřížkový layout

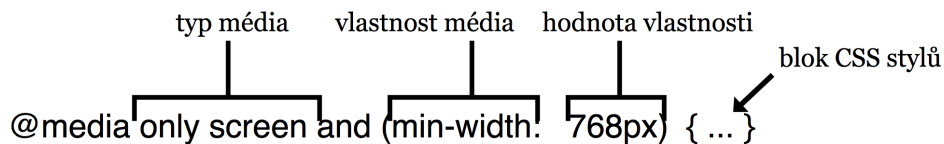
Princip flexibilní mřížky tzv. Grid systému spočívá v rozdělení webové stránky na n -sloupců, kde je šířka každého sloupce stanovena v relativních jednotkách. Framework Foundation používá plně responzivní mřížku o 12 sloupcích a pro práci s layoutem využívá třídy `row` v obalujícím elementu `<div>`. Jednotlivé sloupce se vytvářejí pomocí třídy `columns`, šířku každého sloupce specifikujeme pomocí tříd `small-*`, `medium-*`, `large-*` pro malá zařízení, tablety a desktopy. Následující příklad kódu ukazuje možné rozložení jedné komponenty, ve které je obsah přeskupen mezi jednotlivé sloupce mřížky v závislosti na velikosti zařízení.

```
<div class="row">
  <div class="small-12 large-5 columns">...</div>
  <div class="small-12 large-7 columns">
    <div class="small-8 large-12 column">...</div>
    <div class="row">
      <div class="small-4 large-3 columns">...</div>
      <div class="small-6 large-3 columns">...</div>
      <div class="small-6 large-6 columns">...</div>
    </div>
  </div>
</div>
```


Na obrázku 3.1b je zobrazeno výsledné rozložení komponenty na velkém zařízení. Přeskupení obsahu na malém zařízení znázorněno na obrázku 3.1a.

3.2.2 Media queries

Dotazy na média (z ang. Media queries) jsou hlavním stavebním kamenem responzivního web designu. Umožňují dotazovat na fyzické vlastnosti zařízení a následně upravovat a přizpůsobovat obsah stránky v závislosti na šířce obrazovky. Dotaz na média je rozšířením atributů typů médií (@media) a skládá z typu média (media type, výchozí je all) a podmínky obsahující vlastnosti média s hodnotou nebo rozmezím hodnot (viz obrázek 3.2) [16].



Obrázek 3.2: Příklad dotazu na média

Pro práci s Media queries Foundation používá tři základní přednastavené breakpointy:

- Small: libovolná obrazovka.
- Medium: libovolná obrazovka 640 pixelů nebo širší.
- Large: libovolná obrazovka 1024 pixelů nebo širší.

Pro použití breakpointu stačí specifikovat třídu breakpointu uvnitř komponenty. Jedním z příkladů použití je flexibilní mřížka. Foundation je mobile-first, proto je před navržením obsahu pro desktop nutné definovat obsah pro mobilní zařízení (tímto způsobem bude stránka zobrazena rychleji na menších zařízeních).

3.2.3 Flexibilní obrázky

V závislosti na typu zařízení se mění velikost a tudíž rozlišení obrázků, proto při vývoji responzivních webových stránek je nutné přizpůsobit i obrázky. Nejjednodušší možností je nastavit u elementu `` parametry `max-width: 100%` a `height: auto`. V tomto případě však bude prohlížeč stahovat celý obrázek a až poté ho zmenšovat. Tento způsob není vhodný při použití mobilních zařízení, neboť budou stažena zbytečná data. Foundation řeší tento problém pomocí pluginu **Interchange**, který používá breakpointy Media queries k dynamickému načtení citlivého obsahu. Níže uvedený příklad připojí k elementu `` tři různé obrázky, které se automaticky změní v závislosti na velikosti zařízení.

```
<img data-interchange=
"[first.png, small], [second.png, medium], [two.png, large]">
```

Sada obrázku se zapisuje do hranatých závorek, kde první argument je cesta k obrázku a druhý je název breakpointu. Kromě obrázku existuje možnost vyměňovat celé bloky kódu HTML. V tomto případě bude použit stejný postup, ale obsah bude uložen do elementu <div>.

3.3 Přihlašování účtem Facebook

Při realizaci přihlašování účtem Facebook byl použit doplněk pro Framework Nette – komponenta Kdyby/Facebook [17], která je založena na Facebook PHP SDK.

Na začátku je potřeba vytvořit vývojářský Facebookový účet, kde se přidá projekt naší aplikace. Při vytváření projektu musíme nastavit doménu aplikace (třeba localhost), aktuální URL adresu pro přesměrování a uvést typ našeho projektu; v našem případě se jedná o webovou aplikaci. Tím získáme identifikační klíč a tzv. app secret, který vložíme do konfiguračního souboru naší aplikace. Rovněž musíme nastavit výchozí oprávnění na čtení (položka permissions) – tato položka určuje, které informace z uživatelského účtu budeme požadovat.

```
facebook:
  appId: "***"
  appSecret: "*****"
  permissions: [public_profile, email]
```

Následující zjednodušený příklad ukazuje, jak probíhá přihlášení, když uživatel klikne na tlačítko pro přihlášení účtem Facebook [17].

```
// Create Facebook login dialog
$dialog = $this->facebook->createDialog('login');
$fb = $dialog->getFacebook();
if (!$fb->getUser()) {
    $this->flashMessage("Facebook authentication
failed.");
    return;
}
/**
 * The user was recognized
 * and we can call the Facebook API
 *
 * Variable $info contains the public information
    about
 * the user and user email
```

```

*/
$info = $fb->api('/me?fields=email');
//Call our method to authenticate user
$identity = $this->userModel->authenticate($info);

//Save the access token to database for later usage.
$this->usersModel->updateAccessToken($fb->getUser(),
    $fb->getAccessToken());

$this->getUser()->login($identity);

```

Nejdříve bude uživatel přesměrován na přihlašovací stránku aplikace Facebook, kde může povolit přihlášení nebo je odmítnout. Pokud oprávnění potvrdí, povolí nam přístup ke svému veřejnému profilu.

Funkce `$fb->api('/me?fields=email')` zjistí informace o uživateli a vrací je ve formátu JSON. Získanou informaci předáme do zpracování třídy `UserModel`, která pomocí metody `authenticate()`:

- podívá se, jestli uživatele zná (podle e-mailu),
 - pokud zná, ale uživatel dosud nemá nastavené Facebook UID, tak je nastaví,
 - pokud nezná, přidá uživatele do databáze a přidělí mu Facebook UID a
- vrátí objekt User Identity.

Následujícím krokem pomocí metody `updateAccessToken()` uložíme do databáze speciální řetězec, tzv. access token, identifikující uživatele. Ten je vygenerován na začátku komunikace po ověření přihlašovacích údajů. Všechny následující požadavky odesílané na server budou podepsány access tokenem. Nakonec bude uživatel přihlášen do aplikace pomocí metody `getUser()->login($identity)`.

Na obrázku 3.3a je zobrazen přihlašovací formulář, který se objeví při stisknutí tlačítka Přihlásit se. Pokud se uživatel přihlásí účtem Facebook, vyvolá se obrazovka 3.3b.

3.4 Implementace API Google Maps

Tato kapitola podrobně popisuje způsoby a prostředky, které byly použity při implementaci API Google Maps a také problémy, které se objevily při použití mapové služby.



Obrázek 3.3: Přihlášení

3.4.1 API klíč

Pro přístup k Google mapám musíme vygenerovat klíč, který nám umožní využívat všechny potřebné funkce a služby. Proces generování klíče je podrobně popsán na stránkách Google Maps API [18]. Získaný klíč pak vložíme do hlavičky (head) HTML dokumentu níže uvedeným kódem (vygenerovaný klíč bude umístěn do parametru *key*).

```
<script async defer
src="https://maps.googleapis.com/maps/api/js?
key=API_KEY&region=CR"
type="text/javascript"></script>
```

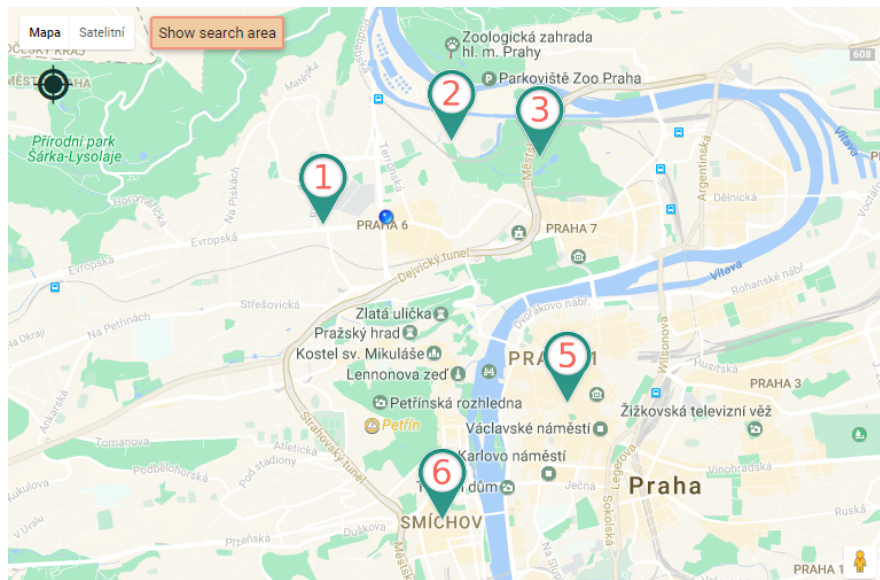
Pomocí parametru *language* a *region* můžeme určit jazykovou lokalizaci a oblast mapy. V našem případě mapa je lokalizována pro Českou republiku a při zobrazení textové informace používá jazyk, který je uveden ve výchozím nastavení prohlížeče.

3.4.2 Načtení mapy a značek

Jak bylo zmíněno v návrhové části práce, výsledkem uživatelského dotazu je souhrn míst a mapa, na které jsou umístěné značky odpovídající polohám míst. Kromě standardního způsobu načtení mapy, který je detailně popsán v dokumentaci mapové služby, byla pro implementaci tohoto úkolu použita nástavba pro Nette Framework – knihovna Olicek Goggle Maps API [19]. Její hlavní výhodou je možnost definování mapy a značek přímo v Presentoru aplikace pomocí PHP tříd `IMapAPI` a `IMarkers`.

Takovýto způsob načtení mapy je vhodné použít tehdy, když máme zanást na mapu mnoho míst a GPS souřadnice jsou dostupné v **Presentoru**. Nevýhodou této knihovny je nepřítomnost pokročilých metod pro práci s mapou a značkami, například přidání ovládacích prvků k mapě nebo očíslování značek (zobrazení čísla uvnitř značky).

Ten problém byl vyřešen doplněním potřebných funkcí do javascriptového souboru `googleMapAPI.js`, který se nachází v klientské části knihovny. Finální vzhled mapy je uveden na obrázku 3.4. Kromě standardních ovládacích prvků mapa obsahuje tlačítko pro zobrazení oblasti hledání (“Show search area”) a tlačítko pro zobrazení aktuální polohy uživatele. Uživatel může hledat místa v okolí libovolného bodu, proto se může oblast hledání a aktuální poloha uživatele lišit. Značky na mapě jsou očíslovány v závislosti na pořadového čísla místa v seznamu výsledků.



Obrázek 3.4: Výsledný vzhled mapy

3.4.3 Vyhledávání míst a automatické doplňování adresy

Vyhledávat polohu místa podle adresy potřebujeme ve dvou případech:

- při vytváření nebo editaci místa a
- při hledání míst v okolí zadaného bodu.

V obou případech uživatel buď může vlastnoručně najít místo na mapě pomocí dragovatelné značky (draggable marker), nebo zadat adresu do vyhledávacího pole, která se automaticky doplní a zobrazí se na mapě pomocí značky.

3. IMPLEMENTACE

Vytvořit dragovatelnou značku je velmi jednoduché, stačí v parametrech značky nastavit vlastnost `Draggable` na hodnotu `true`. Pro vyhledání míst a automatické doplnění adresy byla použita knihovna Google Places JavaScript Library.

Aby naše aplikace měla plný přístup k celosvětové databázi Google Places a pro využití všech funkcí této knihovny je nutné do výše uvedeného URL přidat parametr `libraries` s hodnotou `places`. Google Places API poskytuje dva způsoby doplňování adresy – pomocí třídy `Autocomplete` nebo `SearchBox`. V této práci byla použita třída `Autocomplete`, jejíž hlavní rozdíl spočívá v tom, že umožňuje stanovit více parametrů omezujících výsledky vyhledávání.

Konstruktor třídy `Autocomplete` přijímá dva argumenty: HTML-element input typu `text` a argument `options`, který může obsahovat následující parametry:

- `types` – pole typů, určující jakými typy míst budou omezeny výsledky vyhledávání. Podporované typy: geokód, adresa, firmy, regiony a města.
- `bounds` – objekt `google.maps.LatLngBounds`, který určuje oblast hledání míst. Ve výsledcích se dává přednost místům z uvedené oblasti.
- `strictBounds` – hodnota typu `boolean`, která specifikuje, zda API musí vrátit pouze ta místa, která jsou striktně v rámci oblasti `bounds`. API nebude vracet výsledky mimo tuto oblast.
- `componentRestrictions` - možnost omezit vyhledávání na konkrétní zemi. Země se uvádí ve formě kódu ze dvou písmen.
- `placeIdOnly` – při nastavení na hodnotu `true` bude metoda `getPlace()` vracet jenom vlastnosti `place id`, `types` a `name`.

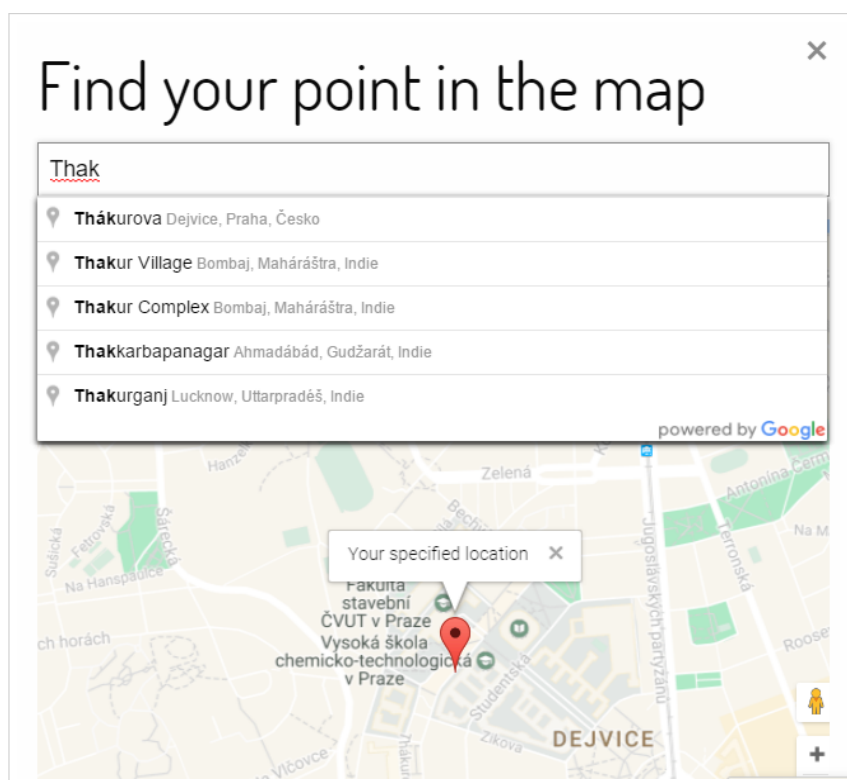
Níže je uveden zjednodušený příklad kódu použitého při implementaci tohoto úkolu. Pomocí objektu `google.maps.LatLngBounds` do parametru `bounds` uvedeme preferovanou oblast hledání stanovenou na střední Evropu. Když uživatel vybere místo z nabízených nápověd, služba spustí událost `place_changed`. Zvolením metody `getPlace()` získáme objekt `PlaceResult`, který obsahuje podrobné informace o místě, včetně zeměpisné šířky a délky místa. Tuto informaci použijeme pro stanovení polohy předem vytvořené značky.

```
var defaultBounds = new google.maps.LatLngBounds(  
    new google.maps.LatLng(50.625073,11.90918),  
    new google.maps.LatLng(48.122101,19.335938));  
var options = {  
    bounds: defaultBounds,  
};  
var input = document.getElementById('pac-input');  
var autocomplete = new google.maps.places.  
Autocomplete(input, options);
```

```

autocomplete.addListener('place_changed', function()
{
    place = autocomplete.getPlace();
    if (place.geometry) {
        //set position
        marker.setPosition(place.geometry.location);
        marker.setTitle("Your specified location");
        ...
    } else {...}
}

```



Obrázek 3.5: Hledání místa na mapě

3.4.4 Problem modálních oken

V této kapitole budou popsány problémy, které se objevily při umístění vyhledávacích prvků a mapy do modálního okna, vytvořeného pomocí frameworku Foundation.

3.4.4.1 Problém s automatickým doplňováním

Při umístění vyhledávacího prvku do modálního okna přestává automatické doplňování fungovat. Skutečným problémem je, že modální okno ve Foundation má vyšší *z-index* než kterýkoli jiný prvek na stránce. Automatické dokončování tedy skutečně funguje, ale skrývá se za dialogem. Jedním z řešení tohoto problému je přidat do libovolného CSS souboru tyto řádky:

```
.reveal-overlay {  
    z-index: 10;  
}  
.reveal {  
    z-index: 20;  
}
```

V důsledku toho bude mít modální okno vyšší *z-index* než veškerý obsah za modálním oknem.

3.4.4.2 Šedý obdélník místo mapy

Takový problém může nastat ve mnoha případech, začínajících chybou v kódu nebo špatně uvedeným API klíčem. Pokud však nemáme žádné takové chyby, problém bude nejspíše v následujících bodech.

- Není nastavená výška elementu `div`, do kterého je umístěna mapa. Jelikož mapu načítáme pomocí javascriptu, výška elementu před spuštěním scriptu bude nastavena na nulu. Řešením je nastavit hodnotu výšky na 100% (`height: 100%`).
- Element `div` je umístěn do flexibilní mřížky nebo jiného elementu, jehož šířka a výška se vypočítá v průběhu načtení stránky. Následkem toho se mapa zobrazuje jenom při zmenšení okna prohlížeče. Dva možné řešení:
 - spustit script, vytvářející mapu až po načtení celé stránky a
 - spustit uvedenou událost na mapě, která zobrazí mapu, jakmile velikost elementu `div` změní:

```
google.maps.event.trigger (map, 'resize');
```

Testování

Tato kapitola popisuje uživatelské testování výsledné aplikace, jehož cílem je najít případné chyby v uživatelském rozhraní a rozhodnout, zda je aplikace použitelná pro běžné uživatele z cílové skupiny. Kapitola popisuje cíle testu, přípravu, průběh a zpracování výsledků testování. Na závěr všechny nalezené problémy budou vyhodnoceny ve finální části této kapitoly.

4.1 Cíle testu

Mezi základní cíle testování patří:

- otestovat propojení aplikace se serverem,
- ověřit funkčnost aplikace,
- sledovat reakce uživatele na aplikace a elementy uživatelského rozhraní,
- odhalit problémy, na které mohou budoucí návštěvníci webu narazit a
- zjistit spokojenost uživatelů s testovanou aplikací.

4.2 Příprava

Před provedením samotného testování databáze aplikace byla naplněna reálnými daty. Celkem bylo přidáno 100 různých míst. Ke každému místu byly přidělené štítky, název, foto a poloha na mapě. V následujícím kroku byly připraveny vstupní a výstupní dotazníky a testovací scénář.

4.2.1 Pre-test a post-test dotazník

Před začátkem samotného testování každý z účastníků bude odpovídat na pre-testové otázky. Úkolem vstupního dotazníku je zjištění doplňujících informací o již vybraném kandidátu. Všechny otázky jsou uvedeny v příloze B.1.

Výstupní dotazník obsahuje otázky, které se týkají průběhu testování. Post-test průzkum se odehrává hned po provedení testu a slouží hlavně jako zpětná vazba. Aby měl uživatel dostatečnou volnost při vyprávění, většina otázek je otevřená. Všechny otázky jsou uvedeny v příloze G.

4.2.2 Testovací scénář

Za účelem dosažení cílů testování, scénář byl navržen tak, aby pokrýval základní případy užití. Dále je uvedena struktura jednotlivých kroků testovacího scénáře:

1. Vyhledejte místa typu „restaurace“ v okolí aktuální polohy.
2. Odfiltrujte výsledky vyhledávání přidáním štítku „fotbálek“.
3. Najděte svou aktuální polohu na mapě.
4. Změňte okolí hledání na adresu svého bydliště.
5. Přihlaste se pomocí existujícího účtu. Pokud účet nemáte, vytvořte lokální účet pomocí následujících údajů:
 - email – testpoi@gmail.cz
 - heslo – test (heslo není dostatečně dlouhé)
6. Změňte heslo, aby odpovídalo požadavkům.
7. Vyberte libovolné místo a zobrazte detail pro něj.
8. Přidejte místo do svých oblíbených položek.
9. Napište komentář k místu:
 - text – Super místo!
 - typ – pozitivní
10. Vraťte zpět na seznam výsledků.
11. Změňte jazyk aplikace na angličtinu.
12. Odhlášte se.

4.2.3 Účastníci

Testovací skupinu tvořilo 5 uživatelů, všichni jsou muži ve věkovém rozmezí 20 až 40 let. Jeden uživatel neměl pokročilé zkušenosti s počítačem, dva uživatele středně zkušené a studují programování a informatiku, ostatní dva mají dobré zkušenosti s UX designem. Pre-test dotazník ukázal, že všichni účastníci často hledají místa a používá na to různé aplikace.

4.3 Výsledky testování

Nalezené problémy byly seřazené podle následujících priorit:

- Vysoká – závažný problém, který silně ovlivňuje používání aplikace.
- Střední – problem, který znepříjemňuje používání aplikace.
- Nizká – drobný problém.

Dále uvádím seznam nalezených problémů s odpovídajícími prioritami:

Divné scrollování stránky při najetí myši na mapu Při najetí kurzorem myši na mapu se objeví divné scrollování na levé části stránky, kde je umístěn seznam míst.

Priorita – Vysoká

Možná řešení

Problém je způsoben nesprávně zpracovanou událostí *mouseover*, která se volá při najetí myši na značku na mapě. Řešením je přepsat javascriptovou událost a funkce `$("#leftContent").scrollTo()`, která je volána při najetí myši na mapu.

Položky v vyhled. políčku se objevují při dvojitým kliknutí Druhé vyhledávací políčko slouží pro zadávání okolí hledání. Políčko má předdefinované položky („Search on map“ a „Use my current position“), které se objevují jen při dvojitým kliknutí.

Priorita – Vysoká

Možná řešení Bylo zjištěno, že se jedná o vlastnost HTML5 elementu *datalist*. Použit jiné řešení (např. pomocí Javascript).

Tlačítko „Hledat“ není vhodné umístění Modální okno s mapou, kde uživatel může zadat okolí hledání, obsahuje tlačítko „Hledat“. Tlačítko je umístěno v dolní části okna a není na první pohled nalezitelné.

Priorita – Střední

Možná řešení Více zvýraznit tlačítko a přesunout jej v pravý horní roh okna.

Význam ikonek Pro uživatele nebyl význam některých ikoněk zřejmý (např. ikona s disketou pro uložení místa). Někteří uživatelé umístili myš nad ikonu k zobrazení nápovědy.

Priorita – Střední

Možná řešení Přezkoumat vzhled ikoněk a případně změnit je na tlačítka s popisem nebo doplnit/nahravit příslušným textem, který bude popisovat, co daná ikona symbolizuje.

4. TESTOVÁNÍ

Zvýraznění hvězdiček po najetí myši Uživatel očekává, že po najetí kurzorem myši na jednu z hvězdiček se všechny přední a ona sama vyplní.

Priorita – Nizká

Možná řešení Pomocí Javascriptu vytvořit funkce, která se zavolá při najetí myši. Nastavit obsluhu události *mouseenter* a *mouseleave* hvězdičkám v obsluze události.

Testování proběhlo bez závažných komplikací, ale byly odhaleny drobné chyby v návrhu uživatelského rozhraní. Všechny výše popsané problémy lze vyřešit v rozumném čase. Účastníci také navrhli některé nové funkce, které mohou být přidány v budoucnu. Po celkovém shrnutí lze prohlásit, že uživatelské testování bylo přínosné – byla získána pozitivní zpětná vazba a nové důležité poznatky na vylepšení aplikace.

Závěr

Cílem této práce bylo vytvořit novou verzi aplikace pro správu oblíbených míst, která by doplnila chybějící funkčnost aplikace. V rešeršní části této práce byl analyzován stávající stav webové aplikace. V následující fázi byl proveden uživatelský průzkum, jehož hlavním cílem bylo analyzovat potřeby uživatele a vyhodnotit získané znalosti v kontextu průzkumu existujících aplikací. Během průzkumu byly posouzeny klady a zápory vybraných aplikací a vyhodnoceny přínosy pro vlastní práci. Na základě provedené analýzy byly stanoveny požadavky na systém a obsah.

V praktické části této práci byla navrhována nová funkčnost aplikace a určena konkrétní řešení, která budou použita při implementaci. Na základě požadavků na funkcionalitu a kvalitu byly vybrány nejvhodnější prostředky a technologie, které byly použity při implementaci.

Naimplementovány byly všechny podstatné funkce aplikace. Do výsledné implementace nestihly zrealizovat některé navržené funkce, jedná se o takovou funkci jak hledat místa po cestě a vytváření přátelských komunit.

Tento projekt byl složitý z hlediska navrženého objektového modelu, což zvýšilo moje dovednosti při navrhování a realizaci architektury. Mimo jiné aplikace používá neznámý pro mne Nette framework a mapovou službu Google Maps, proto proces implementace značně zlepšil moje programovací dovednosti. Pokud bych začala pracovat s podobným projektem dnes, udělala bych některé věci jinak. Například měla bych věnovat více času projektu takového rozsahu. Další věc, která mi přichází v úvahu, je neustálá integrace, která zahrnuje pravidelné testování a kontrolu kódu, pomáhá najít chyby ještě v počáteční fázi implementace.

Pro budoucí vývoj aplikace je nutné opravit některé chyby zjištěné během uživatelského testování. Aplikace bude pokračovat rozvoj v rámci bakalářské práce kolegy Josefa Šupky.

Literatura

- [1] KVITA, Adam: *Webová aplikace pro správu oblíbených míst: bakalářská práce*. Praha: ČVUT Fakulta informačních technologií, 2016. Dostupné z: <https://alfresco.fit.cvut.cz/share/proxy/alfresco/api/node/content/workspace/SpacesStore/1817ac69-977b-462b-a068-e1ddc42afd2c>
- [2] MALÝ, M: REST: architektura pro webové API [online]. [cit. 2017-05-05]. Dostupné z: <https://www.zdrojak.cz/clanky/rest-architektura-pro-webove-api/>
- [3] Debugování a zpracování chyb [online]. [cit. 2017-04-01]. Dostupné z: <https://tracy.nette.org/cs/>
- [4] BRADNER, S: Key words for use in RFCs to Indicate Requirement Levels [online]. [cit. 2017-04-05]. Dostupné z: <https://www.ietf.org/rfc/rfc2119.txt>
- [5] FIT ČVUT: Pravidla a zásady projektů FIT [online]. [cit. 2017-04-07]. Dostupné z: <https://docs.google.com/document/d/1umkLCuvYY1EYMat8jLnYfUj5WyccC3s-30thPvePot4/edit#heading=h.sd35d9s57i3q>
- [6] ČVUT FIT: Katalog služeb [online]. [cit. 2017-04-01]. Dostupné z: <https://ict.fit.cvut.cz/~web/current/web/ict/Katalog/>
- [7] JANÍČEK, David: *Aplikace pro správu a integraci studentských uživatelských účtů v prostředí střední školy*. Praha: ČVUT Fakulta informačních technologií, 2016. Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/65112/F8-DP-2016-Janicek-David-thesis.pdf?sequence=-1>

- [8] Návrh uživatelského rozhraní webové aplikace [online]. Evropský sociální fond - Praha & EU. [cit. 2017-03-16]. Dostupné z: <http://gml.vse.cz/data/oppa-webdesign/ui.html>
- [9] PAVLÍČEK, R. a RYBÁK, Z.: Web Content Accessibility Guidelines 2.0 [online]. [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: <http://blindfriendly.cz/metodika#kap2.9>
- [10] S.R.L Evercoder Software: Moqups [online web app]. [cit. 2017-04-09]. Dostupné z: <https://app.moqups.com>
- [11] PROKOP, M.: Magie barev na webu – základy teorie [online]. [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: <https://www.interval.cz/clanky/magie-barev-na-webu-zaklady-teorie/>
- [12] PAVLÍČEK, R.: Metodika Blind Friendly Web 2.3 [online]. [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: <http://blindfriendly.cz/metodika#kap2.9>
- [13] Techniques For Accessibility Evaluation And Repair Tools [online]. [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: <https://www.w3.org/TR/AERT#color-contrast>
- [14] ŠTRÁFELDA, J.: JavaScript [online]. [cit. 2017-04-09]. Dostupné z: <http://www.adaptic.cz/znalosti/slovnicek/javascript/>
- [15] MARCOTTE, E.: *Responsive web design*. New York, NY: A Book Apart, 2011. Brief books for people who make websites, 4, ISBN 978-0-9844425-7-7.
- [16] MICHÁLEK, M.: Media Queries [online]. [cit. 2017-04-28]. Dostupné z: <http://www.vzhurudolu.cz/prirucka/css3-media-queries>
- [17] PROCHÁZKA, F.: Kdyby/Facebook [online]. [cit. 2017-03-12]. Dostupné z: <https://github.com/Kdyby/Facebook/blob/master/docs/en/index.md>
- [18] Get API Key [online]. [cit. 2017-05-15]. Dostupné z: <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/get-api-key>
- [19] OLICEK: Google Map API [online]. [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <https://github.com/Olicek/GoogleMapAPI>
- [20] SPÁČIL, J.: 6 kroků, jak vytvořit dotazník [online]. [cit. 2017-05-05]. Dostupné z: <https://www.quanda.cz/blog/online-dotazniky/jak-vytvorit-dotaznik>

Rozhovory v rámci kvalitativního průzkumu

Cílem kvalitativního průzkumu je vytváření nových hypotéz a hlubší porozumění zkoumané problematice (viz kap. 1.2.1). Rozhovory probíhaly podle předem připravených orientačních otázek, které jsou uvedené níže.

A.1 Témata k rozhovorům

Během rozhovoru nemusí být veškeré otázky vyčerpány, a některé nové otázky se naopak mohou objevit v průběhu rozhovoru.

- Stručný popis a ukázka stávající aplikace.
- Konkrétní příklad a demonstrace aplikace pro lepší představu.
- Využil by aplikaci s popsányými funkcemi? (případně proč)
- Jak momentálně hledá místa?
- Jaké typy míst hledá nejčasteji a jaké kritéria při výběru místa jsou pro něho nejdůležitější?
- Používá li nějakou aplikaci na hledání? (případně proč)
- Pokud ano, bylo li něco, čemu nerozuměl při použití aplikace?
- Co se mu u takové aplikace líbilo při použití? (funkcionalita, UI)

A.2 Shrnutí rozhovorů

Celkově se rozhovoru zúčastnilo 6 respondentů ve věku 21-50 let.

A.2.1 Josef Š., student (20. 02. 2017)

Josef je student 3. ročníku FIT oboru Web a Multimédia, v současné době bydlí na strahovských kolejích. Mezi jeho záliby patří fotbal a šipky. Taky rád tráví volný čas s přáteli ve strahovské restaurace.

A.2.1.1 Konkrétní příklady

Josef zmínil jeden příklad, kde by mohl aplikaci použít.

Restaurace Obvykle Josef jde do známé restaurací poblíž svého bydliště. Pokud by musel hledat restauraci v místech, kde to nezná, zajímalo by ho:

- pивní speciály,
 - dobrý rozmanitý výběr piva,
- šipky,
 - hrací prostor,
 - počet terčů,
 - druh terčů (klasický nebo elektronický) a
 - material šipek.

A.2.2 Elena V., 27 let (22. 02. 2017)

Elena pochází z Ruska, v současné době žije a pracuje v Moskvě jako ekonomka. Má manžela. Při hledání míst používá Goodle a žádné jiné aplikace nepoužívá.

A.2.2.1 Konkrétní příklady

Elena chci začít sportovat a proto ráda by hledala běžecké tratě.

Běžecké trasy Při hledání běžeckých tras by se její zajímalo:

- délka,
- náročnost trasy,
- zda je osvětlení (chci běhat ráno),
- povrch (asfalt, štěrk, přírodní terén, šotolina) a
- zda se udržuje v zimě.

Ráda by našla někoho, kdo taky začíná běhat jako ona a rád by k něj připojil.

A.2.2.2 Podněty z rozhovoru

- Zohlednění vzdálenosti od mé polohy.
- Možnost komunikovat s uživateli.
- Elenu napadlo, že by bylo dobře vytvářet **virtuální okruhy** nebo **community** společníků, kteří mají podobný vkus / zájmy, například běžců nebo cyklistů.

A.2.3 Yegor T., 21 let (25. 02. 2017)

Yegor pochází s Ukrajiny, v současné době žije v Praze a bydlí v malém podnájmu. Třetím rokem studuje ČVUT FIT obor Softwarové inženýrství. Pracuje na plný úvazek jako iOS vývojář ve firmě Anywhere Mobile. Yegor se zajímá o osobní rozvoj, má rád basketbal, kávu a čaj Pu-erh.

Při hledání míst nejvíc používá mobilní aplikace 2Gis, líbí se mu tím, že má vždy **aktuální informace** a **minimalistický design**, který odpovídá všem jeho potřebám. Jako nevýhodu vidí v **příliš velkých aktualizacích** (mapy na stažení), stažení kterých může trvat dlouho.

A.2.3.1 Konkrétní příklady

Yegor zmínil dva příklady, kde by mohl aplikaci použít.

Čajovna Vzhledem k tomu, že Yegor pracuje a studuje současně, ke konci dnu se cítí unaveným a rád bych si našel místo, kde se může odpočinout a vykouřit vodní dýmku. Pokud by musel hledat takové místo v místech, kde to nezná, zaměřil by se zejména na **klidné prostředí**, které poskytuje dostatek soukromí (zeslabené světlo). Také se zaměří na **kvalitu podávaného čaje, hudbu na pozadí a dopravní dostupnost**.

Služby Yegor často hledá na internetu různé služby, ale chybí mu **kvalitnější hodnocení služby** a **podrobnější informace** (např. střední cena a otevírací doba). Při hledání služeb převážně používá webové aplikace. Nejčastěji hledá:

- opravy obuvi,
- kadeřnictví a
- banky.

A.2.3.2 Podněty z rozhovoru

- Důležitá je kompatibilita webové a mobilní verze aplikace.
- Nejvíce 3 barvy v návrhu grafického designu.

- Aktuálnost dat, respektive posledních úprav.
- Jenom potřebné funkce, nic nadbytečného.

A.2.4 Lucie S., 45 let (28. 02. 2017)

Lucie pochází ze Slovenska, v současné době žije s rodinou v Praze v bytě na Hradčanech. Pracuje jako účetní v malé české firmě. Má manžela (50) a dvě děti (holky 20 a 25).

Pokud není v práci, tráví většinu času s rodinou. Obvykle vyhledává místa podle referencí známých. Někdy si najde místo sama pomocí Googlu.

A.2.4.1 Konkrétní příklady

Lucie zmínila dva příklady, kde by mohla aplikaci použít.

Parkoviště Lucie dostala řidičský průkaz před dvěma měsíci, a proto často a dlouho hledá levné a vhodné parkoviště. Při hledání parkoviště by se její zajímalo:

- placené nebo ne (případně cena za první a další hodinu),
- maximální doba stání,
- jestli je provozovaná non-stop,
- počet volných míst a
- lokalita.

Dětské hřiště Lucie má dvouletého vnuka a chtěla by hledat čisté a zajímavé dětské hřiště. Je velmi důležité aby byla **možnost nahlédnout fotky** tohoto hřiště.

A.2.4.2 Podněty z rozhovoru

- Pouze aktuální informace. Lucie zmínila několik případů, kdy cena na parkoviště na webu byla jiná než ve skutečnosti.
- Možnost nahlédnout fotky hledaného místa.
- Hodila by se jí funkce hledat místa „po cestě“.

A.2.5 Nikolai K., 23 let (01. 03. 2017)

Nikolai pochází z Ukrajiny, v současné době žije v Praze a bydlí na koleji. Třetím rokem studuje ČVUT FIT obor Informační systém a management. Nikolai hodně jezdí na kole a často kupuje různé doplňky a příslušenství na kolo přes internet. Tráví většinu volného času se svou přítelkyní.

Nejčastěji vyhledává pomocí webové aplikace Google.

A.2.5.1 Konkrétní příklady

Nikolai zmínil tři příklady, kde by mohl aplikaci použít.

Místa na rande Nikolai by rád pozval slečnu například na večeři nebo kavárnu. Zajímá ho **originalita kuchyně, nekuřácké prostředí, hodnocení, hudba na pozadí a cena** (je student).

Obvykle pro různá zajímavá místa se dozví od kamarádů nebo přes Facebook. Při použití aplikaci na hledání míst chybí mu podrobnější informace o místě: **cenové rozpětí, hodnocení, foto**, jestli je **wifi** a je **nekuřácké** atd. Při hledání obvykle používá webovou aplikaci.

Prodejna jízdních kol Nikolai hodně jezdí na kole a často kupuje různé doplňky a příslušenství na kolo. Může se stát, že při cestování něco se poškodí nebo zlomí (na kole) a bude potřebovat nějakou prodejnu poblíž nebo opravnu jízdních kol. Pokud by musel hledat takové místo v místech, kde to nezná, zaměřil by se zejména na prodejny v okolí s **dobrym cenovým rozpětím** na zboží. Je důležité aby aplikace dobře **fungovala na mobilním telefonu**.

Pražské cyklostezky Vzhledem ke své zálibě v jízdě na kole a nedokonalé znalosti Prahy Nikolai by rád našel nové zajímavé cyklostezky. Zajímá ho **délka, terén a náročnost trasy**, oblast **kudy stezka pochází**, zda se **udržuje v zimě**. Taky rád by našel někoho, kdo by se rád k němu připojil.

A.2.5.2 Podněty z rozhovoru

- Možnost stáhnout rozmístění místa na mapě na telefon nebo počítač.
- Kompatibilita webové a mobilní verzi aplikace.
- Jednoduchý a intuitivně ovladatelný design.
- Informací o bonusech pro uživatele nebo nějakých mimořádných nabídkách.
- Možnost vypnutí stylů nebo reklamy pro lepší fungování aplikace.

A.2.6 Laura N., 50 let (01. 03. 2017)

Laura v současné době žije na Slovensku v Bratislavě. Je žena v domácnosti, ráda chodí do divadla a nakupuje různá oblečení přes e-shopy. Líbí se jí objevovat nová zajímavá restaurace a kavárny.

Na vyhledávání nepoužívá žádné aplikace, protože nezná o něj. Ráda by použila nějakou aplikaci.

A.2.6.1 Konkrétní příklady

Laura zmínila tři příklady, kde by mohla aplikaci použít.

Divadlo Při hledání divadla by se její zajímaly:

- divadelní program,
- žánry představ,
- cenové rozmezí a
- umístění.

Služby Laura ráda bych vyhledala kvalitní služby (s recenzí/hodnocením), např.:

- kadeřnictví ,
 - možnost skloubit barvení nebo melírování vlasů s manikúrou nebo pedikúrou,
 - cenové rozmezí,
 - barevná škála a značka barvy na vlasy,
 - jestli je nutně objednat se předem,
- krejčovské služby,
 - cenové rozmezí a
 - rychlost a kvalita práce.

A.2.6.2 Podněty z rozhovoru

- Započítávání do hledání preference uživatelů.
- Jednoduchost ovládání.
- Při slabém internetu možnost vypnutí stylů nebo reklamy pro lepší fungování aplikace - nízká datová náročnost.
- Možnost nahlédnout fotky hledaného místa.

Dotazník ke kvantitativnímu průzkumu

Interaktivní dotazník byl vytvořen pomocí služby Google Formulaře na základě níže uvedených otázek. Před tím, než dotazník byl rozeslán respondentům k vyplnění, všechny otázky a funkce dotazníku byly důkladně otestovány. Vytvoření a testování dotazníku probíhalo podle metodiky, která byla poskytnutá službou Quanda.cz [20].

Dotazník je strukturovaný. První část dotazníku zjišťuje pomocí sedmi otázek základní informace o respondentovi. Druhá část je zaměřena na určení preferencí lidí při hledání míst a obsahuje 6 otázek. Třetí část poskytuje respondentům zpětnou vazbu.

Položky označené klíčovým slovem [frekvence] znamenají výběr z následujících možností: {vůbec nebo výjimečně | občas | běžně | nadprůměrně | často}.

B.1 Informace o respondentech

1. Jaké je Vaše pohlaví? [jedna možnost]
 - Muž
 - Žena
2. Do jaké věkové kategorie patříte? [jedna možnost]
 - 17 nebo mladší
 - 18–26
 - 27–40
 - 41–60
 - od 61

B. DOTAZNÍK KE KVANTITATIVNÍMU PRŮZKUMU

3. Do jakých kategorií činností patříte? [více možností]
- Student
 - Zaměstnaný
 - Nezaměstnaný
 - Podnikatel (zahrnuje i OSVČ)
 - Starobní/invalidní důchodce
 - Mateřská dovolená
 - jiné: (vlastní odpověď respondenta)
4. Kolik máte dětí? [jedna možnost]
- Žádné
 - 1 nebo 2
 - 3 a více
5. Jak trávíte svůj volný čas mimo domov? [frekvence]
- Nakupování (obchodní centrum, supermarkety atd.)
 - Procházky (městem, přírodou - parky, les, stezky atd.)
 - Sportování (posilovna, bazén, jízda na kole, běh, fotbal atd.)
 - Cestování (památky, trasy)
 - Kultura (divadlo, kino, muzeum, koncert, výstava)
 - Pohostinství (restaurace, kavárna, jídelna atd.)
 - Společenská zábava (bowling, kulečnick, fotbálek, šipky)
 - Adrenalinové zážitky (motokáry, paintball atd.)
 - S rodinou a dětmi (dětská hřiště a tábory, koutky atd.)
 - jiné: (vlastní odpověď respondenta)
6. Jak obvykle hledáte taková místa? [frekvence]
- Přes internetový vyhledávač (Google, Seznam.cz atd.)
 - Pomocí speciální aplikace (Google Maps, 2Gis, TripAdvisor)
 - Podle rad známých
 - Podle reklamy
7. S kým nejčastěji trávíte svůj volný čas mimo domov? [frekvence]
- S rodinou
 - S partnerem/partnerkou
 - S přáteli
 - S domácím mazlíčkem
 - Sám

B.2 Preference hledání míst pomocí aplikace

8. Jaké aplikace na hledání míst znáte a používáte? [frekvence]
 - Google Maps
 - Apple Maps
 - Kudyznudy.cz
 - 2Gis
 - Mapy.cz
 - Foursquare
 - TripAdvisor
 - Geocaching.com
 - Yelp
 - Trivago
 - Parkopedia
 - jiné: (vlastní odpověď respondenta)
9. Jak často používáte mobilní verze výše uvedených aplikací na hledání míst?
 - Velmi často a aktivně
 - Jenom někdy
 - Vůbec nepoužívám
10. Jak jsou pro vás při hledání nového místa důležité následující informace? [frekvence]
 - Hodnocení místa
 - Komentáře (pozitivní, negativní)
 - Vzdálenost/dostupnost místa
 - Fotografie místa
 - Detailnější informace (provozní doba, website, cenové rozmezí)
 - jiné: (vlastní odpověď respondenta)
11. S jakými problémy jste se při hledání míst setkal(a)? [frekvence]
 - Nekonzistence dat (např. nepřesné rozmištění místa na mapě, chybná otevirací doba)
 - Pomalé fungování (zatěžující reklama, interakční prvky)

- Těžko pochopitelný interface
- Nepřítomnost pokročilé filtrace
- Nepříznivé působení aplikace mobilním zařízení
- Příliš mnoho výsledků
- jiné: (vlastní odpověď respondenta)

12. Zajímaly by Vás následující funkce? [frekvence]

- Vytváření přátelských komunit
- Hledání a komunikování s lidmi, kteří mají podobný vkus/zájmy
- Doporučování zajímavých míst v okolí
- Sledování oblíbených míst přátel
- Doporučování míst vybraným lidem
- Zobrazení míst „po cestě“
- Stažení map okolí libovolného místa pro offline použití
- Vytváření vlastních kritérií k místu (např. kuřácké/nekuřácké prostředí, cenové rozpětí)
- jiné: (vlastní odpověď respondenta)

13. Využil(a) byste aplikaci s popsanými funkcemi? [jedna možnost]

- Velmi rád(a) a aktivně
- Spíše ano
- Jen pasivně
- Spíše ne

B.3 Zpětná vazba

14. Pokud máte připomínku k dotazníku, uveďte ji do následujícího pole.

- komentář

15. Pokud vás aplikace zaujala a chcete se podílet na dalším vývoji, vložte prosím svou adresu, na které vás můžeme pro tento účel kontaktovat.

- e-mail

Posouzení existujících řešení

Na základě provedeného uživatelského průzkumu a definovaných funkčních požadavků byly sestaveny otázky, které pokrývají nejzajímavější a nejdůležitější možnosti a funkce naší aplikace:

1. Zobrazuje aplikace
 - a) fotografie místa,
 - b) celkové hodnocení,
 - c) detailní informace (adresa, Web site, telefon, otevírací doba),
 - d) komentáře (pozitivní, negativní) a
 - e) vzdálenost od zadaného místa?
2. Umožňuje aplikace
 - a) vytvářet vlastní kritéria k místu,
 - b) stáhnout offline mapu,
 - c) doporučovat místa vybraným lidem,
 - d) sledovat oblíbená místa přátel,
 - e) přidávat fotografie,
 - f) místa dlouhodobě sledovat (oblíbená a navštívená místa, fotografie a stopy) a
 - g) viceurovňovou filtraci?
3. Hledá-li aplikace
 - a) místa „po cestě“,
 - b) celosvětově,
 - c) v okolí zadaného bodu,

C. POSOUZENÍ EXISTUJÍCÍCH ŘEŠENÍ

- d) v okolí aktuální polohy a
- e) podle specifických kritérií?

4. Přizpůsobuje li aplikace mobilním zařízením?

5. Podporuje aplikace režim pro pomalý internet?

Na základě výsledků kvalitativního průzkumu, který proběhl formou dotazníku, bylo vyznačeno šest aplikací, které respondenty nejvíc používají nebo znají. Tyto aplikace byly otestovány prostřednictvím výše uvedených otázek. Výsledky jsou zobrazeny v tabulce C.1.

	Foursquare	Google Maps	2Gis	Yelp	TripAdvisor	Mapy.cz
1.a	ano	ano	ano	ano	ano	ano
1.b	ano	ano	ne	ano	ano	ne
1.c	ano	ano	ano	ano	ano	ano
1.d	ano	ano	ano	ano	ano	ne
1.e	ne	částečně (1, 1.a)	částečně (1)	ano	ano	částečně (1)
2.a	ano	ne	ne	ano	částečně (2)	ne
2.b	ne	ano	ano	ne	ne	ano
2.c	ano	ne	ne	ano	ne	ano
2.d	ano	ne	ne	ano	ne	ne
2.e	ne	ne	ano	ano	ano	ano
2.f	ano	ano	ano	ano	ano	ano
2.g	ne	ne	ano	ano	ano	ne
3.a	ne	ne	ne	ne	ne	ne
3.b	ano	ano	ne	ano	ano	ne
3.c	ano	ano	částečně (3)	ano	částečně (4)	ne
3.d	ano	ano	ano	ne	ne	ano
3.e	ne	ne	ano	ano	ano	ne
4	částečně (5)	ano	ano	ano	ano	ano
5	ne	ano	ne	ne	ne	ne

Tabulka C.1: Výsledky posouzení existujících řešení.

Poznámky k tabulce:

1. Vzdálenost od zadaného místa se zobrazuje jenom když proložíme trasu.

-
- a) Aplikace umožňuje změřit vzdálenost vzdušnou čarou mezi dvěma městy.
2. Kriteria lze přiřazovat jenom z existujících, ale jejich je celá řada.
 3. Aplikace hledá místa jenom v okolí stanic metra a jenom v Praze.
 4. Lze vyhledávat podle názvu města a oblasti, podle ulic ne.
 5. Omezená funkcionalita aplikace při použití mobilního zařízení.

Porovnání CSS frameworků

Uvedená tabulka vznikla pro účely porovnání a výběru vhodného CSS frameworku v rámci kapitoly 3.1.1. Výběr požadovaných vlastností vycházel z požadavek na kvalitu, které byly definovány v kapitole 1.5. U částečně splněných kritérií jsou uvedeny poznámky.

	Bootstrap	Foundation	Skeleton	Semantic UI	Pure	Gumby
Rozsah a kvalita dokumentace	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Jednoduchost implementace	Ano	Ano	Ano	Ne	Ano	Ne
Podpora všech prohlížečů	částečně (1, 2)	částečně (2)	Ano	částečně (3)	Ano	částečně (2)
Customizace	Ano	Ano	Ne	Ne	Ano	Ano
Podpora CSS preprocesorů	Less/Sass	Sass	Ne	Less	Ne	Sass
Responzivní layout	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Široká nabídka UI komponent	Ano	Ano	Ne	Ano	Ne	Ano
Velikost frameworku v KB	145	326	26,7	552	18	1460
Podpa mobile-first přístupu	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano

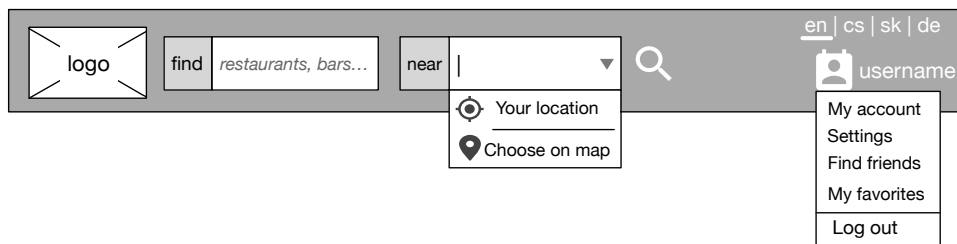
Tabulka D.1: Výsledky porovnání CSS frameworků

Poznámky k tabulce:

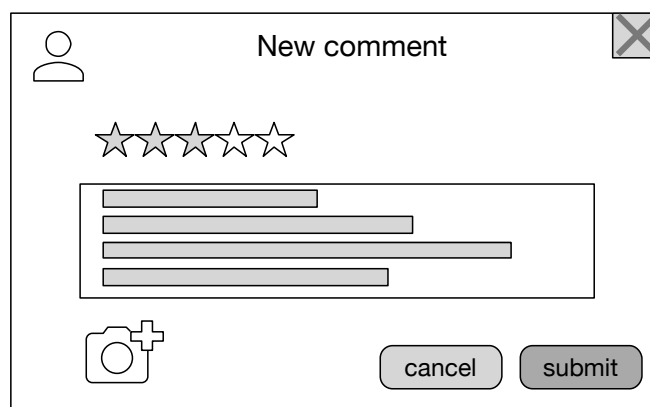
1. Kromě Safari na operačním systému Windows a Opery na iOS a Androidu.
2. Kromě Internet Explorer od verze 8.
3. Kromě Internet Explorer od verze 10.

Lo-fi prototypy obrazovek aplikace

Lo-fi prototypy obrazovek vznikly v rámci kapitoly 2.4. Výsledné prototypy budou sloužit jako základ pro grafický návrh aplikace.

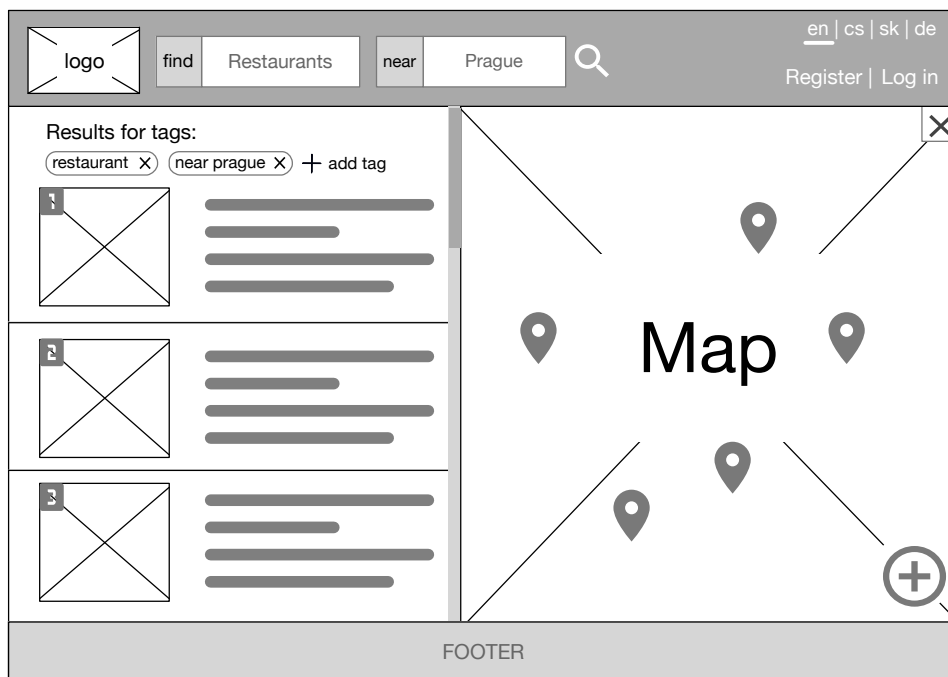


Obrázek E.1: Navigační menu

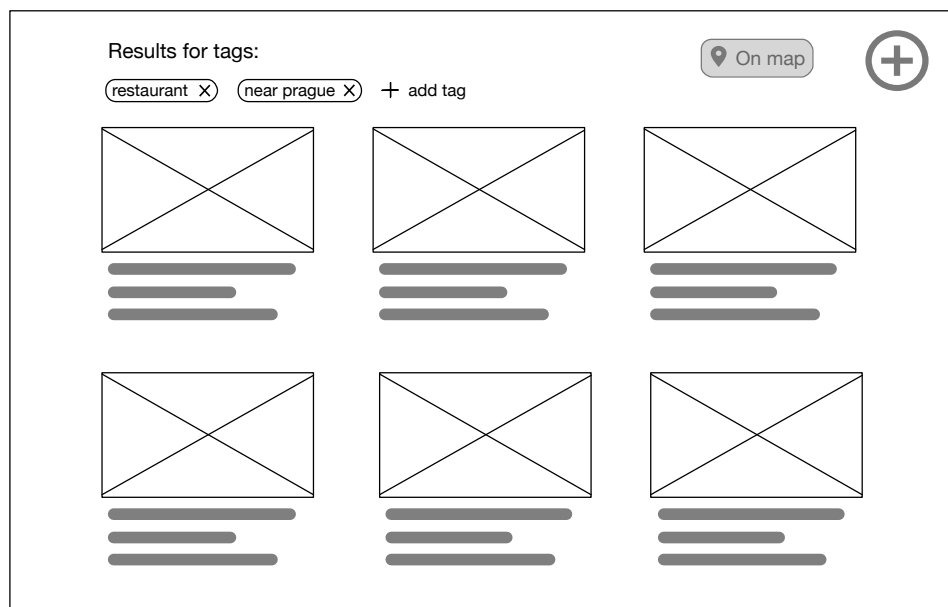


Obrázek E.2: Nový komentář

E. LO-FI PROTOTYPY OBRAZOVEK APLIKACE





Obrázek E.3: Hlavní stránka s mapou



Obrázek E.4: Hlavní stránka bez mapy

Sign in

Sign in with Facebook 
Sign in with Twitter 

OR



Email:

Password:

[Forgot password?](#)

Log in
Sign up

Sign up

Sign up with Facebook 
Sign up with Twitter 

OR

Email:

 ✓

Password:

 ✓

Retype password:

 ✓

Sign up

Obrázek E.5: Přihlašovací formulář Obrázek E.6: Formulář pro registraci

Report an error or problem with place

place name
.....

Closed [?]

A duplicate [?]

Doesn't exist [?]

Moved [?]

Closed temporarily [?]

Inappropriate [?]

Private [?]

- Place is closed
- Place is moved to another address

Additional comment ..

 Email

Submit
Cancel

Obrázek E.7: Nahlášení chyby

Add or create tags ✕

Type

Restaurant ▾

Subtype

Cuisine ▾

Czech ✓

Environment ▾

Non-smoking ✓

Live music ✓

Limitations ▾

No wifi ✓

Without animals ✓

Add new tag:

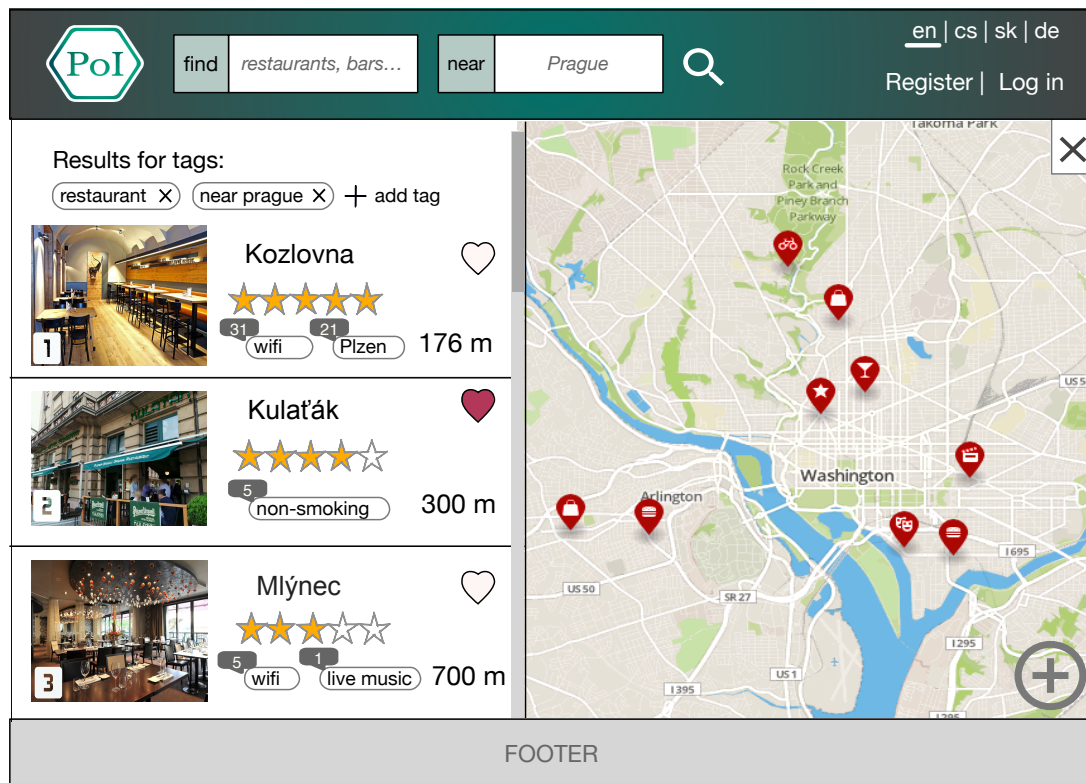
+ Without animals Add

Submit Cancel

Obrázek E.8: Vytváření/editace štítků

Hi-fi prototypy obrazovek aplikace

Návrh vzhledu hlavní obrazovky aplikace, vytvořené v rámci kapitoly 2.5.



Obrázek F.1: Hlavní stránka

Výstupní dotazník pro uživatelské testování

Výstupní dotazník obsahuje otázky, které se týkají průběhu testování. Post-test průzkum se odehrává hned po provedení testu a slouží hlavně jako zpětná vazba. Dotazník vznikl v rámci kapitoly 4.2.1.

1. Co Vám způsobilo největší problém při používání aplikace?
2. Byl proces přihlášení a registrace pochopitelný (pokud ne vysvětlit proč)?
3. Bylo jednoduché hledat místa v okolí zadaného bodu (pokud ne vysvětlit proč)?
4. Přišlo Vám vhodné umístění mapy na hlavní obrazovce?
5. Našli jste nějaké tlačítko nebo titulek, které byl pro Vás nepochopitelný?
6. Jaké funkce nebo vlastnosti podle Vás aplikaci chybí?
7. Chtěli byste používat naši aplikaci v budoucnu (případně proč)?
 - Velmi rád(a) a aktivně
 - Spíše ano
 - Jen pasivně
 - Spíše ne

Seznam použitých zkratk

AJAX Asynchronous JavaScript and XML

API Application Programming Interface

CSS Cascading Style Sheets

DOM Document Object Model

GPS Global Positioning System

GUI Graphical User Interface

Hi-fi High-Fidelity

HTML HyperText Markup Language

HTML5 HyperText Markup Language 5

HTTP Hypertext Transfer Protocol

IE Internet Explorer

JSON JavaScript Object Notation

Lo-fi Low-Fidelity

MHD Městská hromadná doprava

PHP PHP: Hypertext Preprocessor

REST Representational State Transfer

SQL Structured Query Language

UI User Interface

UID User identifier

H. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

URL Uniform Resource Locator

WCAG The Web Content Accessibility Guidelines

W3C World Wide Web Consortium

XHTML Extensible Hypertext Markup Language

XML Extensible Markup Language

3D Three-dimensional space

Obsah přiloženého CD

readme.txt.....	stručný popis obsahu CD
src	
├── implemetation.....	ukázka zdrojových kódů
│ ├── backend.....	backendová část aplikace
│ └── frontend.....	frontendová část aplikace
└── thesis.....	zdrojová forma práce ve formátu $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$
text	
└── thesis.pdf.....	text práce ve formátu PDF