



Univerzita Hradec Králové

Fakulta informatiky a managementu

Katedra informačních technologií

Studijní program: Aplikovaná informatika

Agregace lokálních informací v cestovním ruchu prostřednictvím geosociálních sítí

(disertační práce)

Autor: Ing. Jiří Kysela

Školitel: prof. RNDr. Josef Zelenka, CSc.

Pardubice

březen 2016

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval svému školiteli doktorského studia prof. RNDr. Josefu Zelenkovi, CSc. za připomínky, rady a vedení při této práci.

Obrovské díky patří i mé partnerce za podporu a velkou pomoc jak při psaní disertační práce, tak i po celou dobu studia a také mé dcerce za každodenní dodávání optimismu.

Děkuji i svým rodičům a sestře za trvalou podporu při práci na disertaci.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem disertační práci zpracoval samostatně a uvedl všechny použité prameny a literaturu, ze kterých jsem čerpal.

V Pardubicích 30.3. 2016

Jiří Kysela

Anotace

Disertační práce se zabývá analýzou možností využití agregace a harmonizace informací z odlišně strukturovaných lokálně kontextových služeb v cestovním ruchu. Jde o rozličné geosociální sítě, poskytující uživatelům lokální informace, jež jsou výsledkem kognice tzv. bodů zájmu v okolí dalších uživatelů. Míra pokrytí podniků v cestovním ruchu těmito body zájmu je analyzována v disertační práci a poté kvantifikována míra navýšení pokrytí při agregaci a harmonizaci geosociálních sítí. Její realizace umožní účastníkům cestovního ruchu kdekoliv v terénu prostřednictvím jednotného informačního zdroje maximalizovat zisk informací. Ty jsou vztažené k místu, kde se právě nachází, tedy k místním subjektům či kulturním akcím, a na jejich základě se může turista kdykoliv a kdekoliv pohotově zorientovat v cestovním ruchu. Práce zahrnuje i koncept aplikace lokálně kontextových služeb pro podporu e-turismu zvýšením úrovně informovanosti účastníků lokálního cestovního ruchu a ve výsledku zlepšením nabídky produktů pro účastníka místního cestovního ruchu.

Cílem disertační práce je řešení výzkumného problému neúplných informací z jednotného informačního zdroje o místních bodech zájmu pro účastníky cestovního ruchu. Řešení výzkumného problému spočívá v návrhu systému poskytujícího prostřednictvím mobilní multiplatformní aplikace turistům maximálně možné úplné, relevantní a čerstvé lokální informace díky agregaci rozličných geosociálních sítí (Foursquare, Facebook, Google+ atd.). Tyto zdroje plní lokálními informacemi pravidelně sami účastníci cestovního ruchu a také místní obyvatelé. Ti jsou vnímavější na změny v okolí a k interakcím s novými body zájmu cestovního ruchu a jsou mnohem flexibilnější než velké podnikatelské subjekty (Seznam.cz, Google). Navíc zápis podniků do databází geosociálních sítí je zcela zdarma. Cílem disertační práce je rovněž řešit již zmíněný problém rozličnosti geosociálních sítí, tedy odlišných dat a jejich struktury ve znalostních bázích těchto sítí. Při řešení bylo třeba vyhodnocovat údaje z geosociálních sítí s cílem jejich harmonizace, která využívá v disertační práci navrženou inovativní komparační metodu. Agregované a harmonizované informace jsou v rámci konceptu doporučovacího systému poskytované uživatelům. Koncept doporučovacího systému je založen na kvalitách bodů zájmu, preferencích uživatele či lokálních informacích z dalších informačních zdrojů (místní počasí apod.). Disertační práce tedy propojuje koncepční, znalostní a metodické zázemí pro využití aplikované informatiky v cestovním ruchu.

Annotation

This doctoral thesis analyzes the possibility of using aggregation and harmonization of information from inconsistent and differently structured location based services. Cognition of so-called Points of interest in the vicinity of users creates different geosocial networks providing users with local information. The rate of businesses in tourism covered by these points of interest is analyzed in this doctoral thesis, and then quantified by the rate of increase in coverage after aggregation and harmonization of geosocial networks. Its implementation will allow participants of tourism to maximize profit of information through a single source anywhere in open air. These data are related to the current location of the user, i.e. local subjects or cultural events, and based on the information a tourist can get immediately oriented in local tourism anytime and anywhere. This doctoral thesis also includes the concept of application of location-based services to support e-tourism by increasing the level of awareness of participants of local tourism and resulting in improving product offerings for the participants of local tourism.

The objective of this doctoral thesis is to investigate and solve the problem of incomplete information about local points of interest for tourists from a single source. The solution of the problem lies in the design of a system providing maximum of complete, relevant and fresh local information thanks to aggregation of various geosocial networks (Foursquare, Facebook, Google+, etc.) via mobile cross-platform application. These resources are updated with local information regularly by not only the participants of the tourism but also local residents. The latter are more sensitive to changes in the environment and much more flexible in interaction with new points of interest in tourism than large enterprises (Seznam.cz, Google). In addition, the registration of a business into the databases of geosocial networks is completely free. This doctoral thesis also aims to solve the aforementioned problem of diversity of geosocial networks, particularly different data and their structure in knowledge bases of these networks. To find a solution, the data from geosocial networks were evaluated and then harmonized, using an innovative comparative method, designed specially for this work. Final aggregated and harmonized information is presented to the users within the concept of recommendation system, which is based on the qualities of the points of interest, local user preferences and information from other resources (local weather, etc.). This doctoral thesis thus integrates conceptual, methodological and knowledge base for applied informatics in tourism.

Obsah

Úvod	1
Současný stav problematiky a přínosy vlastního řešení	3
Cíle práce a výzkumné otázky	7
Použité metody	9
1. ICT v cestovním ruchu	12
1.1. E-turismus, m-turismus	13
1.2. Dopady m-turismu na cestovní ruch	14
2. Charakteristika LBS a geosociálních sítí a jejich vliv na cestovní ruch v kontextu geografickém, časovém, sociálním a psychologicko-kognitivním	16
2.1. Využití LBS v e-turismu	20
2.2. Popis LBSN a možnosti získávání turistických informací z jejich POI	21
2.2.1. Foursquare	21
2.2.2. API Foursquare	22
2.2.3. Google+	22
2.2.4. API Google+	23
2.2.5. Facebook	23
2.2.6. API Facebook	24
2.3. Technologické řešení LBS	24
2.3.1. Bezdrátové a mobilní datové technologie	24
2.3.2. Mobilní zařízení	26
2.3.2.1. Chytrý telefon a phablet	28

2.3.2.2.	Tablet	28
2.3.3.	Lokační technologie v LBS	29
2.4.	Cílový segment uživatelů a jejich přirozená potřeba agregace.....	32
3.	Analýza geolokace v LBS	33
3.1.	Experimentální měření přesnosti geolokace	33
3.2.	Implementace geolokace v LBS aplikacích.....	38
4.	Analýza LBSN a možnosti agregace lokálních informací v cestovním ruchu	40
4.1.	Metodika s definicí zkoumaných oblastí a terénní výzkum.....	42
4.2.	Data mining z Foursquare, Google+ a Facebook	45
4.3.	Analýza míry úplnosti pokrytí POI ve Foursquare, Google+ a Facebook a jejich agregace	48
4.4.	Metodika zvyšování kvality dostupných informací pomocí agregace relevantních informací z POI v LBSN.....	54
4.5.	SWOT analýza LBSN aplikací	56
4.6.	Používané metody k ochraně před erozí soukromí a model systému pro přístup k LBQID	59
4.7.	Model doporučovacího systému vlastní mobilní LBSN aplikace s agregací informací z POI.....	62
4.8.	Metodika harmonizace agregovaných informací z LBSN.....	63
4.8.1.	Harmonizace agregovaných POI s rozdílnými geodaty	67
4.8.2.	Harmonizace agregovaných POI s rozdílnými identifikátory	68
4.8.2.1.	Algoritmy pro porovnávání řetězců při harmonizaci agregovaných POI s rozdílnými identifikátory.....	69
4.8.2.2.	Identifikace nejlepšího algoritmu pro komparaci řetězců při harmonizaci agregovaných POI s rozdílnými identifikátory.....	72

4.8.3. Vlastní inovovaný algoritmus Kosinové podobnosti pro komparaci řetězců u POI	80
4.9. Harmonogram naplnění cílů disertace a částí vývoje vlastní mobilní LBSN aplikace	85
Závěr	86
Zdroje	91
Publikace autora související s tématem disertace	102
Přílohy	105

Úvod

V předkládané disertační práci jsou zkoumány možnosti využití lokálně kontextových služeb (zkratka LBS z angl. Location Based Services) jako klíčového informačního kanálu v oblasti cestovního ruchu. Touto problematikou se autor již řadu let zabývá a má taktéž vystudované specializace aplikovanou informatiku a cestovní ruch. Zkoumané LBS umožňují uživatelům kdekoliv v terénu získat relevantní turistické informace vztažené k místu, kde se právě nacházejí. Výsledkem je turista s lepší nabídkou produktů cestovního ruchu, kvalitnějšími interpretacemi a informacemi o území a orientaci v území. LBS vystupují v roli prostředníka mezi informacemi (získanými nejčastěji z internetu či místních sítí) a jejich uživatelem, přičemž hlavní myšlenkou je podle Foundations of Location Based Services (STEINIGER a NEUN, 2006) poskytnout informace k otázkám typu: „Kde jsem? Co se děje v mém okolí? Kde jsou moji přátelé?“.

Téma disertační práce bylo zvoleno s ohledem na vysoký potenciál LBS, jelikož se jedná o mimořádně významné informační zdroje v cestovním ruchu. Jejich mohutnost v posledních letech roste exponenciálně, a to díky dlouhodobě stoupajícímu trendu oblíbenosti LBS mezi populací¹ (zejména pak geosociálních sítí disponujících dle zdrojů (USA TODAY, 2013; FOURSQUARE, 2015b; BENNETT, 2014) v roce 2015 více než 1,6 miliardou uživatelů, kteří informační zdroje většinou sami plní informacemi). Tento trend je podpořen rozvinutou mobilní infrastrukturou a vybaveností populace chytrými mobilními zařízeními. Potenciál LBS tkví v distribuci lokálních informací v rámci cestovního ruchu, jelikož návštěvníci chtějí být dobře informováni a ke kognici svého okolí v čím dál tím vyšší míře využívají mobilní informační a komunikační technologie (dále jen ICT). Disertační práce se také zabývá technologickým řešením LBS prostřednictvím současných mobilních technologií v hardwarové i softwarové rovině.

Cestovní ruch využívá v současnosti pokročilá mobilní ICT zařízení, která poskytují uživatelům možnost získávat prostřednictvím internetu obrovské množství informací. To je výhodou, ale i nevýhodou, neboť jej mohou zahltnout a účastník v terénu se nemůže

¹ Podle statistik (STATISTA, 2013) využívá v USA 74 % všech uživatelů chytrých telefonů LBS, v evropských zemích pak nejvíce ve Velké Británii 42 % uživatelů, komerční úspěch LBS potvrzují (dle NATHAN, 2014) výnosy trhu v USA s LBS v roce 2013 generující 735 milionů EUR s odhadem 2.3 miliard EUR pro rok 2018.

na jejich základě pohotově zorientovat. Autonomní LBS čerpající informace z informačních zdrojů IT společností (Google, Seznam atd.) umožňují díky geografické relevanci filtrovat účastníkům cestovního ruchu klíčové potřebné informace lokálního charakteru. Jejich hlavním problémem však zůstává neúplnost či nerelevance poskytovaných informací, protože informační zdroje těchto společností jsou velmi omezené. Žádná společnost totiž není v současnosti centralizovaně schopna flexibilně pokrývat lokálními informacemi dynamicky se měnící body zájmu cestovního ruchu, jako jsou nové subjekty ve stravování, ubytování či kulturní akce jako výstavy, festivaly apod.

Současný stav problematiky a přínosy vlastního řešení

Sociální a geosociální sítě jsou v současnosti důležitým informačním zdrojem široce využívaným účastníky cestovního ruchu, přičemž toto tvrzení dokládají studie významných autorit jak zahraničních, tak tuzemských. Studie jedné z nejstarších a největších světových finančních společností (JPMORGAN CHASE, 2014) dále uvádí, že využití těchto sítí (u vzorku více než tisíce turistů, tedy účastníků cestovního ruchu, kteří se v destinaci zdrží alespoň jeden den s přenocováním (GAVLOVSKÝ, 2002)) nachází nejčastěji uplatnění mezi mladými lidmi ve věku 18-34 let (a výrazně také mezi uživateli ve věku 35-49 let). Tato společnost zveřejnila i klíčovou informaci podporující záměry této disertační práce, kterou je fakt, že celých 97 % z těchto uživatelů sdílí na uvedených sítích své zkušenosti na cestách a 44 % jich vyhledává hodnocení ostatních účastníků cestovního ruchu, tedy používá tyto sítě jako důležitý informační zdroj v cestovním ruchu při svém plánování dovolené. Dle tiskové zprávy organizace CzechTourism (CZECHTOURISM, 2015b) pro studii realizovanou společností Median je v tuzemsku využívání sociálních či geosociálních sítí při plánování dovolené turisty rovněž klíčové, neboť ze vzorku 1 200 respondentů tyto sítě využívá jako informační zdroj celých 33 % turistů.

Výše uvedené informace tedy potvrzují, že sociální a geosociální sítě hrají důležitou roli jako cenný informační zdroj pro účastníky cestovního ruchu. Motiv jejich agregace v této disertační práci pak ještě více podporují informace renomovaného neziskového výzkumného centra PEW. To ve svém výzkumu (PEW RESEARCH CENTER, 2014) uvádí, že dokonce 52 % lidí starších 18 let využívá současně 2 a více sociálních sítí. Tato skutečnost jenom dokazuje snahy uživatelů, na úkor časové náročnosti na čerpání informací z více sítí, přirozeně agregovat různorodé sociální či geosociální sítě pro potřebu získávání co nejvíce relevantních informací lokálního charakteru. Tuto jejich snahu se snaží naplnit i cíl této disertační práce, tedy agregace lokálních informací v cestovním ruchu prostřednictvím geosociálních sítí.

V disertační práci byla realizována rešerše vědeckých zdrojů (indexovaných v Scopus, Web of Science, Springer, Science Direct, ACM DL, IEEE atd.), která poskytla několik aktuálních vědeckých publikací, u kterých je s disertační prací tematický průnik agregace geosociálních sítí. Publikace věnované analýze prostorového uživatelského modelu

obohaceného agregací dat z geosociálních sítí (WENZEL a KIEßLING, 2014) a doporučovací systém pro body zájmu z geosociálních sítí (ZHANG a WANG, 2015) poskytly cenný pohled na současný stav problematiky a možnosti využití dat z geosociálních sítí a jejich agregace. Autoři publikací však agregují data směrem k uživateli, který je klíčovým objektem, ke kterému se váží veškeré agregované body zájmu, oproti této disertační práci, u které je vztažným objektem existující bod zájmu, ke kterému se agregují napříč geosociálními sítěmi veškeré jeho instance. U publikací navíc autoři abstrahují od problému značné nekonzistence dat o bodech zájmu poskytovaných geosociálními sítěmi, kterými se však reálný proces agregace musí kriticky zabývat a které je nezbytné řešit následnou harmonizací těchto dat. Kromě toho si disertační práce oproti uvedeným publikacím klade za cíl navrhnout model systému s minimalizací tzv. eroze soukromí uživatele (viz kap. 4.7), tedy odhalování jeho soukromí, ke kterému výrazně dochází sledováním jeho digitálních otisků v geosociálních sítích v čase a prostoru. Disertační práce tedy v porovnání s uvedenými publikacemi nevyužívá model „Location Check-ins“, který zahrnuje agregaci i citlivých uživatelských dat tzv. check-ins (historie přihlášení uživatelů v různých bodech zájmu s přiřazenou prostorovou a časovou informací) (viz kap. 4.6). V této práci je proto navrhováno využití modelu „Localized search“, který prostorové digitální stopy v čase u uživatelů nesleduje a nedochází tedy k tak výrazné erozi jejich soukromí jako u modelu zvoleného v uvedené literatuře.

Problémem harmonizace bodů zájmu se autor této disertační práce zabývá několik posledních let. Během těchto let se na konci roku 2013 objevila v ACM první publikace (MCKENZIE a JANOWICZ a ADAMS, 2013) a na konci roku 2014 další publikace (ARAKAWA, 2014), které se snaží řešit tento problém podobně jako disertační práce. Autoři zmíněných publikací však navrhují problém odlišností v názvech bodů zájmu řešit pomocí hodnotícího algoritmu založeného na podobnosti řetězců, u kterého bez zdůvodnění vycházejí z obecně využívaných algoritmů Levenshteinovy vzdálenosti a Jaro-Winklerovy vzdálenosti. Tyto algoritmy však byly v této disertační na základě provedené analýzy identifikovány jako výrazně méně efektivní než zjištěný nejlepší algoritmus Kosinové podobnosti (viz kap. 4.8.2.2).

Přínosem této disertace k problematice je tedy zaplnění mezery u agregace geosociálních sítí, vztažené k bodům zájmu jako klíčovému objektu. Dalším příspěvkem disertační práce k tématu je reflektování problému značné nekonzistence dat o bodech

zájmu napříč geosociálními sítěmi, kterými se nutně reálný proces agregace musí kriticky zabývat, resp. se snažit eliminovat tyto nekonzistence procesem harmonizace. Ten je založen na nejlepším identifikovaném algoritmu pro porovnávání názvů bodů zájmu. V neposlední řadě je přínosem této disertační práce i respektování soukromí uživatelů a snaha o minimalizaci jejich eroze soukromí při agregaci geosociálních sítí, od čehož zkoumané publikace abstrahují.

Výzkum v rámci disertační práce skýtal celou řadu úskalí, které bylo nezbytné řešit. První cíl, kterým je agregace geosociálních sítí, byl podmíněn časově a místně náročným empirickým terénním výzkumem v celkem 12 vybraných městech. K výběru měst, ale i samotných jejich oblastí, bylo potřeba přistupovat metodicky. Proto byla v disertační práci stanovena jasná pravidla, definice a navržena metodika, podložená relevantním odborným zdrojem z Ústavu urbanismu ČVUT (RICHTROVÁ, 2014). Během tohoto výzkumu byla získána primární data o 267 reálně existujících subjektech cestovního ruchu (hostinská zařízení), která mnohdy v terénu nebyla na první pohled identifikovatelná (lokace ve sklepních prostorách, skrytých pasážích, špatně označené zaniklé subjekty atd.). Takto primárně získaná data bylo navíc nezbytné okamžitě konfrontovat se sekundárními daty o těchto podnicích získané metodou data miningu, aby byl dle možností maximálně zachován princip *ceteris paribus*. Klíčové tedy bylo, aby nedocházelo k výraznějším změnám podmínek ve smyslu změn ve znalostních bázích geosociálních sítí, jako je vytváření nových či odstraňování existujících bodů zájmu o zkoumaných subjektech. Na tyto metody teprve poté navazovala analýza míry úplnosti získaných dat (viz kap. 4.3).

V současné době nejsou žádným způsobem standardizovány dotazy v rozhraní pro přístup ke znalostním bázím geosociálních sítí, tzv. API (zkratka z angl. Application Programming Interface), které jsou v disertační práci využívány klíčovou metodou data miningu. Realizace agregace těchto informačních zdrojů proto vyžaduje individualizovaný přístup k API dle jednotlivých specifik poskytovatelů (FOURSQUARE, 2015c; GOOGLE, 2015b; FACEBOOK, 2015b) s využitím odlišných parametrů i jejich hodnot.

Kromě rozličných dotazů na získání dat byl v disertační práci očekáván i problém odlišné datové struktury ve smyslu rozdílných objektů a jejich vlastností, které byly prostřednictvím API získávány. Jeho řešení bylo navrženo v kapitole 4.8. Výrazně komplikovanější však byl problém značné nuance i v samotných hodnotách vlastností (viz Tab. 9), popisující stejné body zájmu (jejich název, souřadnice atd.). K vyřešení tohoto

problému, od kterého bylo ve zkoumaných publikacích zcela či částečně abstrahováno, bylo nutné realizovat navazující výzkum, který se v kapitolách 4.8.1 a 4.8.2 zabýval metodami pro harmonizaci agregovaných dat. Harmonizace nekonzistencí geodat vycházela z využití metod kódování a geokódování dle specifikace uvedené ve zdroji (MAPY.CZ, 2015b). Při návrhu metod harmonizace u odlišných názvů bodů zájmu vycházela disertační práce z rozsáhlých studií ze Springer a IEEE, které publikoval Peter Christen (CHRISTEN, 2006; CHRISTEN, 2012), zabývající se dlouhodobě komparací a procesu deduplikace dat. Algoritmy využívané při harmonizaci dat byly poté v disertační práci aplikovány v software „R“ a jeho programovacím jazyce určeném pro statistickou analýzu dat. Pro tyto účely byl využitý modul „stringdist“ (LOO, 2015) obsahující knihovnu pokročilých funkcí pro práci se všemi výše uvedenými algoritmy ke komparaci podobnosti dat. Na analýzu těchto algoritmů navázal vlastní výzkum, jehož jednoznačným přínosem byl zdokonalený nejefektivnější v současnosti identifikovaný algoritmus pro komparaci bodů zájmu v geosociálních sítích.

Další žádoucí směr výzkumu by měl více cílit na doporučovací systém. Ten by účastníkům cestovního ruchu nenabízel pouze jednotlivé body zájmu v dané kategorii, jako to činí dnešní obvyklé doporučovací systémy. Inovativně by na základě analýzy kvality bodů zájmu (dle sémantiky hodnotících komentářů návštěvníků) sestavoval kompletní poznávací stezky (např. cesty za vínem) v kontextu času a profilu účastníka. Stezky by byly tvořeny tematickými body zájmu (s ohledem na zmíněný kontext času a profilu turistů), které by účastníka kromě doporučených podniků obohacovaly také i o zajímavosti k tématu díky agregaci dalších otevřených informačních zdrojů jako je Wikipedie.

Cíle práce a výzkumné otázky

Cílem disertační práce je konceptuální řešení výzkumného problému neúplných informací z jednotného informačního zdroje o místních bodech zájmu pro účastníky cestovního ruchu. Řešení výzkumného problému spočívá v zajištění maximalizace úplných a relevantních lokálních informací v cestovním ruchu prostřednictvím agregovaného informačního zdroje, díky vlastní mobilní aplikaci LBS, využívající znalostní báze geosociálních sítí. Úspěch řešení je proto podmíněn nalezením odpovědi k následující hlavní výzkumné otázce:

1. Lze agregací geosociálních sítí zajistit účastníkům cestovního ruchu v místě, kde se nachází, výrazně vyšší úplnost informací o místních bodech zájmu nežli nabízejí současné jednotné informační zdroje v cestovním ruchu? (viz kap. 4.3)

Podmínkou pro zodpovězení této hlavní výzkumné otázky je nalezení odpovědi k dvěma následujícím dílčím výzkumným otázkám:

- Jsou současné běžně dostupné technologie pro lokalizaci i uvnitř budov pro účastníky cestovního ruchu v městských oblastech dostatečně přesné pro nasazení v LBS aplikaci? (viz kap. 3.1)
- Poskytují geosociální sítě účastníkům cestovního ruchu relevantní lokální informace minimálně na úrovni úplnosti informací jakou disponují nejrozsáhlejší dostupné informační zdroje? (viz kap. 4.3)

Zodpovězení stanovených výzkumných otázek je podmínkou následné agregace rozličných geosociálních sítí (Foursquare, Facebook, Google+ atd.) jako informačních zdrojů s vysokou úrovní úplnosti. Geosociální sítě plní a shromažďují lokálními informacemi sami účastníci cestovního ruchu, kteří jsou mnohem vnímavější na změny v okolí a k interakcím s novými body zájmu cestovního ruchu a jsou mnohem flexibilnější než velké podnikatelské subjekty (Seznam.cz, Google). Informace z těchto otevřených informačních zdrojů dostupných prostřednictvím API budou v disertační práci agregovány.

Cílem této disertační práce je rovněž řešit zmíněný problém rozličnosti geosociálních sítí, resp. poskytovaných dat z jejich znalostníchází pro účel agregace prostřednictvím

API. Tato data mají kromě odlišné datové struktury (ve smyslu rozdílných objektů a jejich vlastností), zejména značné nuance i v samotných hodnotách (viz Tab. 9) popisující stejné body zájmu (jejich název, souřadnice atd.), což je klíčový problém při jejich agregaci. Agregovaná data je proto nezbytné harmonizovat, pročež úspěch tohoto procesu spočívá v nalezení odpovědi k následující hlavní výzkumné otázce:

2. Je možné harmonizovat body zájmu (zkratka POI z angl. Point Of Interest) z odlišně strukturovaných geosociálních sítí? (viz kap. 4.8)

Nezbytností pro úspěšné naplnění této hlavní výzkumné otázky je nalezení odpovědi k dvěma dílčím výzkumným otázkám, které byly definovány následovně:

- Lze identifikovat nejlepší algoritmus pro porovnávání názvů POI z různých geosociálních sítí? (viz kap. 4.8.2.2)
- Lze vylepšit existující nejlepší identifikovaný algoritmus tak, aby dosáhl výrazně lepší úspěšnosti při identifikaci stejných POI z různých geosociálních sítí? (viz kap. 4.8.3)

Použité metody

Výzkumná část této disertační práce, kterou tvoří kapitola 3 a kapitola 4, využívá při postupu teoretické i empirické vědecké metody pro naplnění dílčích cílů, které vedou k zodpovězení stanovených výzkumných otázek.

Mezi klíčové empirické metody zastoupené v této disertační práci patří metoda experimentálního měření přesnosti WiFi geolokace. Tato technika mobilní zařízení lokalizuje dle síly vyzařovaného signálu okolních WiFi sítí a splňuje tak stanovenou podmínku zajištění funkčnosti aplikace LBS i uvnitř budov. Během procedury měření bylo v rámci kapitoly 3.1 provedeno cca 200 pozemních měření ve stanovených lokalitách, respektujících oblasti výskytu účastníků cestovního ruchu. Byla získána primární data ze dvou nezávislých měřících mobilních zařízení, mezi nimiž byl kvantifikován i rozdíl v měření, ovlivněný různou citlivostí použitých WiFi čipů těchto zařízení. Za využití metody komparace geolokačních služeb byly výsledky měření konfrontovány dle odchylky mezi naměřenou a skutečnou pozicí mobilního zařízení (viz kap. 3.1). Výsledky s reálnou naměřenou přesností byly poté ověřeny, zda jsou ve shodě se stanovenou tvrdou metrikou (tedy vymezeným indikátorem, které je zde používáno k hodnocení úrovně přesnosti lokalizace).

V disertační práci bylo dále využito empirické metody terénního výzkumu (viz kap. 4.1) pro vlastní získání primárních dat ve 12 zvolených městech (získány údaje o 267 reálných subjektech cestovního ruchu) dle stanovené metodiky s pokrytím spektra od nejmenších měst s přibližně tisícem obyvatel až po téměř půlmilionové město. Byla zvolena města odpovídající si vždy v páru počtem obyvatel, a kromě dvou největších měst (Bratislava, Brno) byla všechna ostatní vybrána v rámci dvou srovnatelných krajů, a sice Královéhradeckého a Pardubického (Hradec Králové-Pardubice, Jičín-Ústí nad Orlicí, Hořice-Choceň, Opocno-Jablonec nad Orlicí, Železnice-Brandýs nad Orlicí). Navržená metodika obsahovala i jasná pravidla pro výběr oblastí terénního výzkumu tak, aby byly u páru měst vždy oblasti porovnatelné. Ty byly definovány s kruhovým tvarem o průměru 300 metrů zahrnujícím centrální náměstí v historickém jádru města a přilehlé ulice – jako střed byl vždy zvolen morový sloup, který je jednotícím vztažným prvkem u drtivé většiny českých náměstí. Centrální náměstí bylo identifikováno – vždy v souladu s metodikou – jako náměstí zachycené na historických mapách, které jsou k dispozici na serveru Mapy.cz

či oldmaps.geolab.cz (jde o mapové podklady z vojenského mapování v 19. století, viz Obr. 9). Důvodem výběru této lokality je, jak uvádí i zdroj z Ústavu urbanismu ČVUT (RICHTROVÁ, 2014), že většina českých měst byla založena s centrálním náměstím právě uprostřed města.

Dále bylo v práci využito pro získání sekundárních dat metody data miningu, vytěžující další data a metadata o těchto subjektech ze znalostních systémů (viz kap. 4.2). Na tyto metody poté navazovala analýza míry úplnosti získaných dat (viz kap. 4.3), která ověřovala u těchto informačních zdrojů jejich úplnost samostatně a agregovaně. Agregovaná data bylo však potřeba harmonizovat (viz kap. 4.8) z důvodu nekonzistence jejich datových struktur (rozdílné objekty a jejich vlastnosti) a zejména pak značné nuance i v samotných hodnotách (viz Tab. 9) popisující stejné body zájmu (jejich název, souřadnice atd.). Harmonizace byla navržena pro případ nekonzistence geodat s využitím metody geokódování a reverzního geokódování, v případě nekonzistence názvů POI pak především prostřednictvím metody komparace řetězců algoritmem Kosinové podobnosti vybrané na základě analýzy algoritmů pro zjištění shody řetězců (viz kap. 4.8.2.2). Analýza těchto algoritmů byla ověřená v softwarovém prostředí „R“ a jeho programovacím jazyce, určeném pro statistickou analýzu dat, za pomoci vlastních skriptů v programovacím jazyce R, jež jsou součástí této disertační práce.

Hlavní cíl disertační práce, tedy agregace a harmonizace lokálních informací, reflektuje systémový přístup k řešení problému účastníka cestovního ruchu a jeho potřebu pohotového získání aktuálních informací o okolí. Z toho plyne výzkumný problém neúplných informací o místních bodech zájmu z jednotného informačního zdroje pro účastníky cestovního ruchu. Řešení této potřeby s využitím geosociálních sítí bylo v práci podrobena analýze vnitřního a vnějšího prostředí a identifikovány příležitosti, hrozby, silné a slabé stránky ve SWOT analýze (viz kap. 4.5). Díky agregovaným informacím ze znalostních bází geosociálních sítí lze u účastníka cestovního ruchu dosáhnout dynamičtějšího procesu tvorby kognitivní mapy, které se odvíjejí od jeho znalostí a mohou dosahovat vyšší flexibility účastníků orientovat se v daném prostředí a nastalé situaci a adekvátně reagovat. Klíčová je proto syntéza respektující specifika uživatele a charakter prostředí, které má dosahovat navrhovaný učící se systém doporučení bodů zájmu, s přesahem tohoto systému k možnostem využití expertních systémů (viz kap. 4.7).

Disertační práce tedy pracuje s návrhem modelu systému pro agregaci a harmonizaci lokálních informací. Ty jsou čerpány ze znalostníchází lokálních informací z geosociálních sítí, a ty propojuje s doporučovacím systémem výše uvedenými vědeckými metodami pro využití aplikované informatiky v cestovním ruchu.

1. ICT v cestovním ruchu

Cestovní ruch lze dle zdroje (ZELENKA, 2012) definovat jako neustálou změnu místa realizace, země původu návštěvníků a jejich motivace, infrastruktury, managementu, marketingu, způsobů distribuce jeho služeb a produktů, způsobů prožívání i propojení reality a hyperreality. V dnešní době je významným faktorem rozvoje cestovního ruchu využívání ICT. Aplikace ICT výrazně proměňují oblasti cestovního ruchu a nabízejí nejen nové příležitosti, ale i hrozby (viz kap. 4.5). Dynamika, s jakou tyto technologické změny zasahují globální trh a s jakou se projevují i ve sféře cestovního ruchu, je v současnosti mimořádná ve srovnání s technologickým vývojem předcházejících desetiletí. Ten byl většinou dlouhodobou záležitostí, zatímco v současné době jsme svědky změn, které se odehrávají v řádech pouze několika málo let a které významně mění pohled na tuto problematiku. Nová média, jako jsou sociální sítě, je klasický příklad toho, kdy dynamika jejich expanze mezi uživatele je mnohonásobně vyšší, než tomu bylo u klasických médií – např. dle literatury (PAVLÍČEK, 2010) Facebook získal miliardu uživatelů za 7 let, což je v historii lidstva doposud jev nevídaný (telefonní pevné lince to trvalo 89 let a televizi pak 38 let). Neustále se zrychlující tempo technologického rozvoje však klade vysoké požadavky na subjekty cestovního ruchu, a to nejen na flexibilní učení se novým znalostem, ale také na jejich aplikování a investování do této oblasti rozvoje.

ICT prostupují v současné době napříč mnoha oblastmi a ani cestovní ruch není výjimkou. ICT umožňují efektivněji realizovat mnohé klíčové procesy v cestovním ruchu, jako je např. rezervace produktu či vyhledávání informací o něm, resp. jsou samy o sobě podmínkou realizace daného procesu, služby (např. 3D virtuální prezentace v návštěvnických centrech). Využívání ICT v cestovním ruchu může být různého charakteru – od počátečního nahodilého využívání např. elektronické pošty (e-mail) pro vyřizování objednávek klientů až po sofistikované rezervační systémy označované jako CRS (Computer Reservation System), IDS (Internet Distribution System) či GDS (Global Distribution System). LBS v současnosti přejímají mnohé vlastnosti z těchto původních informačních systémů, a jak bude popsáno v dalších kapitolách, posouvají možnosti dále s cílem nabídnout konečnému uživateli napřímo informace či možnost rezervace a dokonce platby produktu dodavatelů v cestovním ruchu. Rozvoj LBS v první a druhé dekádě jedenadvacátého století a jeho globální charakter má v cestovním ruchu významný dopad na postavení do té doby dominantních globálních distribučních kanálů, u kterých již

od devadesátých let dvacátého století v důsledku rozvoje online trhu dochází k uvolnění restriktivních opatření uplatňovaných v předcházejícím období. Změny v přístupu k využívaným informačním technologiím se tak významně dotkly i těchto mnoho let používaných distribučních systémů a představovaly pro ně zásadní otázky budoucího směřování. Rozvoj internetu a LBS tedy zásadně ovlivnil i produktovou oblast a distribuci služeb cestovního ruchu, jak potvrzuje ve své práci Martin Vaško (VAŠKO, 2015). Pro stanovení úrovně vyzrálosti využívání ICT uvádí odborný zdroj (ZELENKA et al., 2008) použití tzv. E-Maturity modelu, který umožňuje stupeň vyzrálosti kvantifikovat pomocí indexů.

1.1. E-turismus, m-turismus

Definice z odborného zdroje (BUHALIS, 2003) uvádí, že e-turismus je „*aplikace ICT v odvětví cestovního ruchu*“. ICT v současnosti ovlivňuje cestovní ruch natolik, že pro procesy realizované s podporou ICT vzniklo označení e-turismus. Ten umožňuje propagaci produktů, vyhledávání a získávání informací o produktech či výše zmiňovanou rezervaci či platbu produktů díky aplikaci ICT mnohem efektivněji (ve smyslu rychlosti, finanční nákladnosti, aktuálnosti atd.) než při využití klasických „kamenných“ obchodů či kiosků. Milníkem pro rozvoj e-turismu bylo zejména rozšíření internetu, podobným milníkem pro rozvoj tzv. m-turismu je analogicky rozšíření mobilního internetu. M-turismus se tedy vyznačuje nasazením mobilních ICT, tedy především mobilních zařízení a mobilních datových technologií, u kterých je předpoklad neustálé změny místa účastníka cestovního ruchu a specifických možností uživatelského vstupu, který se často omezuje na krátká hesla upřesňovaná dalšími daty ze senzorů mobilních zařízení (SMIRNOV a kol., 2014). Ačkoliv některé z těchto technologií jsou na trhu využívány již řadu let, progres v posledních letech (viz kap. 2.3.2) jim uděluje nový impuls a umožňuje vytvářet novou dimenzi jejich využití právě v cestovním ruchu. Na druhé straně je potřeba zmínit významné bariéry trhu, které kriticky ovlivňují pokrok v cestovním ruchu s využitím mobilního internetu. V tuzemsku jde v porovnání se zahraničím zejména o výrazně vyšší cenovou hladinu mobilních datových služeb (KOCMAN, 2014) spojenou se značným omezováním jejich přenosové kapacity a ve venkovských oblastech špatné či dokonce žádné pokrytí mobilním internetem (BUSINESSINFO, 2015). V mezinárodním kontextu je pak obrovským problémem velmi vysoká cena za roamingové mobilní datové služby. Již

v roce 2010 bylo předsedou evropských komisí José Barossou vytyčeno za cíl zrušení roamingu v EU, dokonce o čtyři roky později Evropský parlament schválil zrušení roamingových poplatků v EU, a to nejpozději do roku 2015. S tím ovšem nesouhlasilo evropské ministerstvo průmyslu a roaming by se měl dle zdrojů zrušit v EU až v roce 2018.

1.2. Dopady m-turismu na cestovní ruch

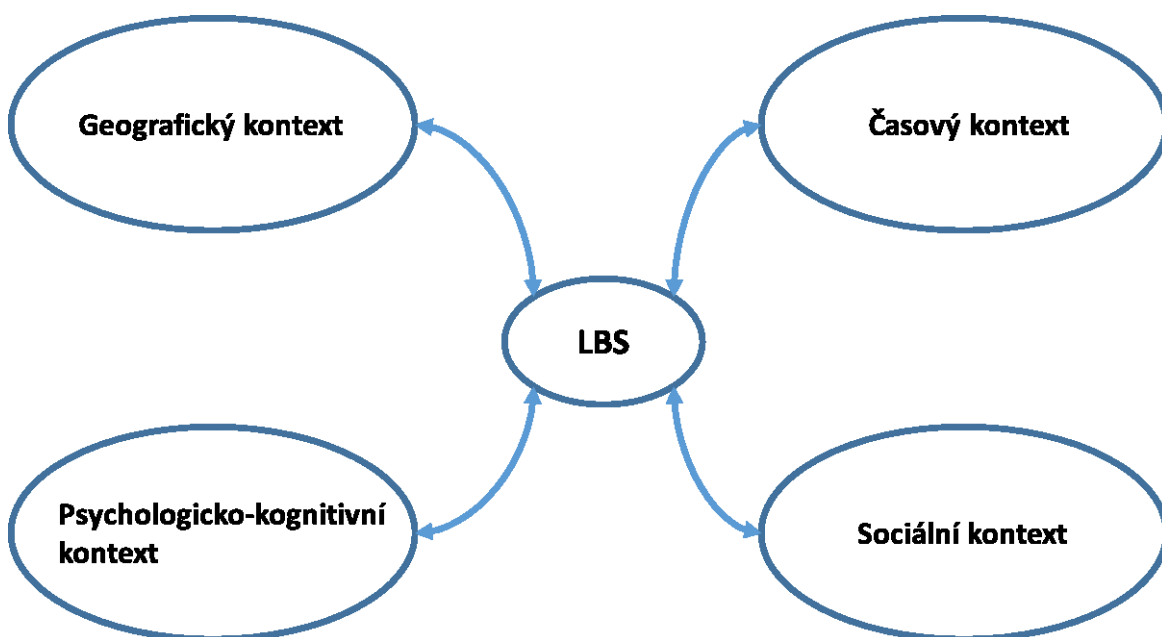
Rozšíření mobilních technologií mezi populací a s tím ruku v ruce jdoucí rozvoj m-turismu přináší účastníkům cestovního ruchu nové možnosti, které se odrážejí v jejich činnostech a ve výsledku i ve spotřebním chování. Současného spotřebitele v cestovním ruchu tak zdroj (VAŠKO, 2015) hodnotí jako „dobře informovaný, bez potřeby odborné rady, vlivnější, náročnější, více individuální, samostatný a mobilní a silně pod vlivem dostupných technologií“. Studie z konce roku 2013 (GONZALO, 2014) uvádí, že 53 % účastníků před rezervací produktu cestovního ruchu vyhledá jeho hodnocení na geosociální síti TripAdvisor (77 % z nich obvykle či vždy vyhledá hodnocení před rezervací hotelu, 50 % před návštěvou restaurace a 44 % před návštěvou jiných atraktivit). Díky stálému přístupu k rozsáhlým informacím se může dnešní spotřebitel flexibilně rozhodovat a jednat při nákupu produktů cestovního ruchu i reagovat na změny při jejich konzumaci, a to při schopnosti vysoké mobility. Dokladem takového flexibilního jednání jsou zdrojem (BUSINESSINSIDER, 2013) uváděné statistiky rezervačních systémů, ve kterých americký Orbitz uváděl, že již v roce 2013 přes 70 % jejich rezervací pocházejících z mobilních zařízení bylo pořízeno v den jejich realizace, u systému Expedia pak 68 % rezervací hotelů bylo uskutečněno maximálně během 24 hodin před samotným ubytováním. Díky mobilnímu a permanentnímu přístupu k rozsáhlým turistickým informačním zdrojům dnešní účastníci cestovního ruchu čím dál tím méně potřebují další informace ze strany zprostředkovatelů produktů cestovního ruchu. Tyto informační zdroje často plní informacemi sami turisté, typickým příkladem jsou právě geosociální sítě, jako jsou Foursquare, Google+, Facebook či TripAdvisor. Informace od dalších turistů, které mají často charakter zpětné vazby dle spokojenosti a názorů ostatních účastníků, tak leckdy významně ovlivňují konzumaci produktů a cesty dalších účastníků a tato zpětná vazba uživatelů z geosociálních sítí má dopad i na kvalitu produktů v cestovním ruchu. Příkladem toho je studie společnosti TripAdvisor (BUSINESS INSIDER UK, 2015), která dokládá,

že majitelé hotelů, kteří reagují na komentáře zákazníků, mají o 20 % větší pravděpodobnost dalších rezervací než ti, kteří nereagují, v Irsku pak manažeři hotelů reagovali na hodnocení zákazníků TripAdvisor odstraněním nedostatků, což způsobilo pozitivní odezvu a častější návštěvy zákazníků.

Z výše uvedených rešerší tedy vyplývá, že účastníci m-turismu v současnosti pasivně i aktivně využívají mobilní ICT, zejména pak geosociální sítě. Ty jsou pro ně nejen klíčovým informačním zdrojem významně ovlivňující jejich spotřební chování, ale i otevřenou knihou přání a stížností, která dokonce ovlivňuje i kvalitu služeb v cestovním ruchu. Geosociální sítě jsou tedy v současnosti mimořádně významnou složkou m-turismu, jejíž potenciál – zejména pak jako rozsáhlého komplexního informačního zdroje – se tato disertační práce pomocí agregace geosociálních sítí snaží plně využít.

2. Charakteristika LBS a geosociálních sítí a jejich vliv na cestovní ruch v kontextu geografickém, časovém, sociálním a psychologicko-kognitivním

V oblasti e-turismu jsou LBS novým elektronickým komunikačním kanálem pro cestovní ruch a jeho účastníky, poskytující jim informace založené na jejich aktuální poloze v terénu (tzv. faktor místa), aktuálním času (tzv. faktor času) či profilu uživatele (tzv. faktor uživatele) s osobními údaji a časoprostorovými otisky uživatele. Specifickým odvětvím LBS jsou geosociální sítě (dále v textu uváděné také pod zkratkou LBSN z angl. Location Based Services Networks), které umožňují mezi uživateli vzájemnou komunikaci a sdílení informací, obohacených o geografický atribut, kterým je souvztažnost informace k poloze na Zemi. Josef Zelenka ve své publikaci (ZELENKA, 2012) uvádí, že vliv na cestovní ruch mají LBS v různých kontextech, mezi kterými mají klíčovou roli níže uvedené na Obr. 1.



Obr. 1: Mapa kontextů a LBS

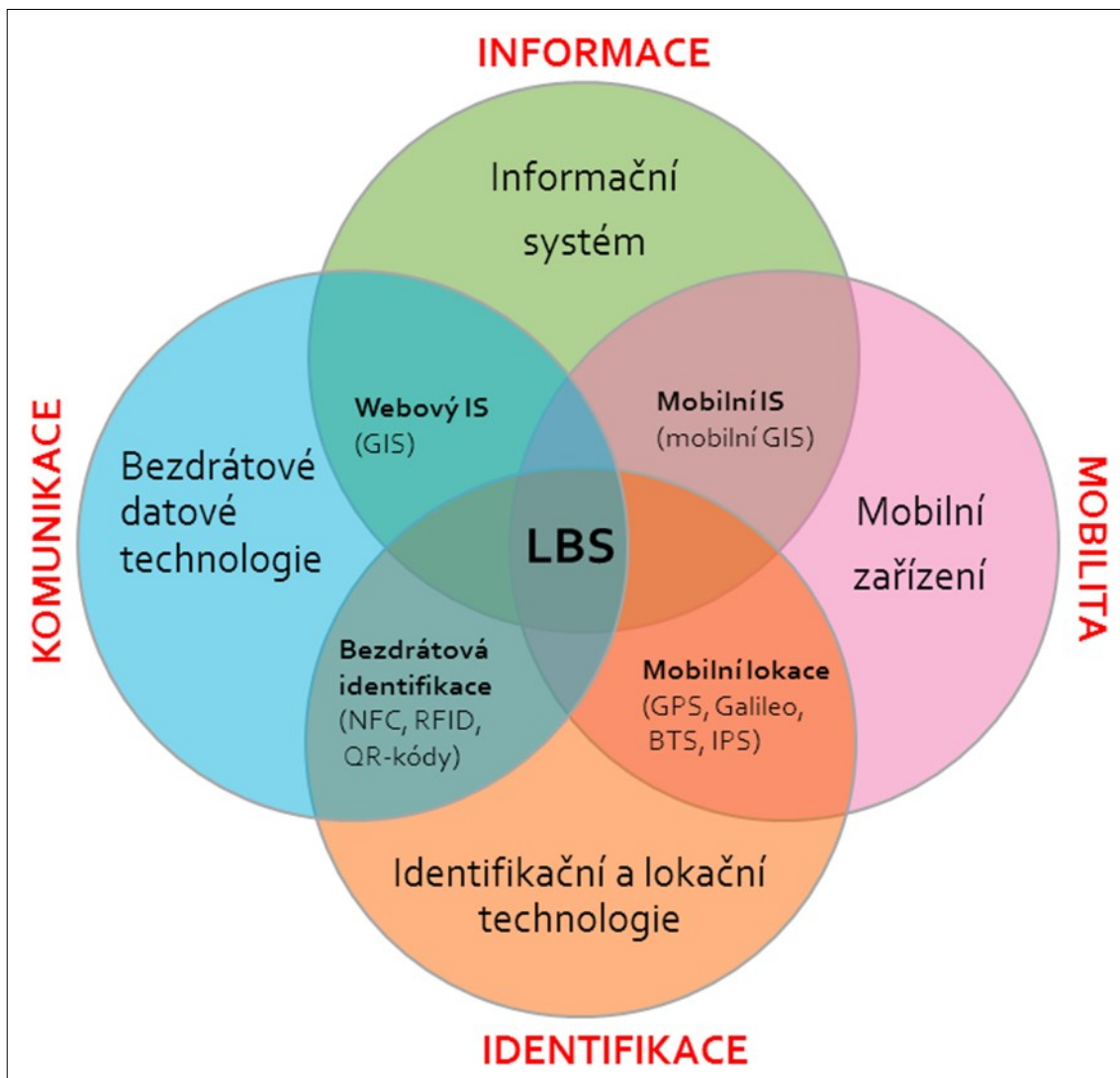
Zdroj: (ZELENKA, 2012), úprava: autor

- **Geografický kontext** – jde o elementární a zásadní aspekt cestovního ruchu, nabývající na významu s rostoucí mobilitou ICT a především pak s širokým rozšířením mobilních zařízení (viz kap. 2.3.2). Klíčová je i podpora technologií určených k čím dál tím přesnější lokalizaci těchto zařízení, resp. jejich uživatelů, především díky flexibilní kombinaci navigačních systémů s pozemními bezdrátovými či mobilními technologiemi (GPS, GLONASS, Galileo, IPS – viz kap. 2.3.3), ale i podpůrnými senzory pro prostorovou orientaci (magnetometr, gyroskop, akcelerometr). Další možností je také využívání technologie analýzy obrazu snímaného kamerou mobilního zařízení ve spojení s databází objektů (např. aplikace Google Goggles) a scénérií krajiny, která návštěvníkovi ulehčuje orientaci a interpretaci krajiny. Orientaci v krajině a vizualizaci bodů zájmu umožňují geografické informační systémy (GIS – Geographical Information System). Motivace poskytovatelů služeb cestovního ruchu je dodat kdekoliv uživatelům informace o svých produktech, jednoduše právě pomocí LBS a to při nízkých nákladech na infrastrukturu a minimalizaci vizuálního znečištění která je jednou ze součástí přístupu k udržitelnému rozvoji cestovního ruchu (malý QR kód s odkazem na internetovou stránku dokáže plně zastoupit velkou informační tabuli s velkým množstvím údajů). Motivací účastníků cestovního ruchu pro využívání LBS je pak kdekoliv v terénu flexibilně získat aktuální informace pro své potřeby a záměry, ať už jde kupříkladu o konzumaci produktů cestovního ruchu či orientaci na naučných stezkách. Díky tomu se zvyšuje schopnost účastníků flexibilně se orientovat v daném prostředí a nastalé situaci a adekvátně reagovat díky vyšší dynamice kognitivních map jím vytvářených.
- **Časový kontext** – v dnešní hektické době je tento kontext klíčový, neboť čas je pro značnou část populace nejcennějším aktivem. LBS jsou proto silnou motivací jak šetřit čas a místo plánování cest za pomoci výtahů z obsáhlých knižních průvodců či letáků získaných obíháním informačních center, získat na stříbrném podnose informace, které právě uživatel nejvíce potřebuje a které mu díky personalizovaným doporučovacím systémům mohou dokonce i s predikcí potřeb nabídnout právě aplikace LBS.
- **Sociální kontext** – velmi dynamicky se rozvíjející oblast sociálních sítí obohacuje cestovní ruch o propojování informací lokálního charakteru do velkých informačních zdrojů, které umožňují uživatelům snadnou výměnu zkušeností, znalostí a zpětné vazby k navštíveným místům. Studie CzechTourism (CZECHTOURISM, 2015a) uvádí, že

jejich vyhledávání a návštěvy se staly nedílnou součástí společenského statusu řady lidí a hledání jedinečných zážitků je posilováno jejich bezprostředním sdílením s přáteli, rodinou a známými na sociálních sítích. Silnou motivací účastníků cestovního ruchu je pak snadno čerpat z LBSN ostatními uživateli ověřené informace, které jsou často podloženy sdílenou fotografickou, video či audio dokumentací, která má vysokou přesvědčovací schopnost srovnatelnou s doporučením tzv. dobrého slova z úst.

- **Psychologicko-kognitivní kontext** – ICT v čím dál vyšší míře ovlivňuje způsob prožívání aktivit účastníka cestovního ruchu, má vliv na kognitivní procesy a na „psychologickou dostupnost“ vzdálených či neznámých destinací. V případě LBS má klíčový vliv na psychologicko-kognitivní kontext především sociální a geografický kontext, resp. jejich průnik, kterým jsou právě LBSN (viz kap. 2.2) – propojují uživatele a jejich body zájmu a mění prožívání dovolené a fenomén domova. Literatura (ZELENKA, 2012) uvádí, že v účastnících cestovního ruchu se tak vytváří pocit být současně na cestách i doma. LBSN tak vytváří síť bodů zájmu ale i jejich uživatelů, kteří tak mají společný jmenovatel, jehož dopad definuje Toblerovův první geografický zákon, který, jak uvádí zdroje (LUO a MACEACHREN, 2013), říká, že *„Všechno souvisí se vším, ale blízké věci spolu souvisejí více než věci vzdálené“*.

LBS využívají různé druhy ICT aplikací a konceptů, mezi nimiž jsou autory (STEINIGER a NEUN, 2006) jako základní stavební kameny uváděny zejména internet, GIS a mobilní zařízení zahrnující notebook, smartphone, tablet atd. Veškeré tyto prvky budou proto zahrnuty do této disertační práce. Syntézu všech těchto ICT ilustruje následující obrázek (Obr. 2).



Obr. 2: Základní stavební prvky LBS

Zdroj: (KYSELA, 2012b)

Vzhledem k dynamickému rozvoji ICT a jejich snadné dostupnosti díky relativně nízkým finančním nákladům na pořízení a celkové penetraci ICT v cestovním ruchu, ale i v dalších oblastech jako marketing, management atd., jsou proto pro rozvoj LBS a jeho uplatnění v cestovním ruchu vhodné podmínky, kde se tak nabízí značný aplikační potenciál.

2.1. Využití LBS v e-turismu

Disertační práce zkoumá oblast e-turismu, resp. LBS pro jeho podporu, a tím kvalitativní zvýšení úrovně lokálního cestovního ruchu. Existují dva způsoby přístupu uživatelů k LBS. První je na základě jejich aktivního požadavku – jako tzv. „pull“ služba (např. vyžádají-li si stažení elektronického dokumentu přes Bluetooth), v druhém je uživatel pasivním účastníkem procesu LBS, vykonávaném automaticky na základě různých událostí jako tzv. „push“ služba (např. trasování v mobilních technologiích). Mezi základní akce, které LBS dokáží realizovat, jsou autory (STEINIGER a NEUN, 2006) uváděny následující:

- určení pozice,
- vyhledávání bodů zájmu v okolí,
- navigace,
- identifikace požadavků uživatele,
- kontrola stavu událostí.

Na základě výše uvedených akcí lze vytvořit aplikace LBS, které umožní v rámci lokálního cestovního ruchu zajišťovat široké spektrum služeb, mezi které patří zejména tyto služby:

- informační – vyhledání lokálních objektů zájmu (restaurace, hotely) a událostí, elektronický průvodce, lokální předpověď počasí,
- navigační – navigace pěší či automobilová,
- monitorovací a manažerské – správa vozového parku a mobilních zdrojů, trasování,
- propagační – dle pozice účastníka,
- sociální – využívání LBSN (např. Foursquare, Google+, Facebook) s možností profilů uživatelů.

2.2. Popis LBSN a možnosti získávání turistických informací z jejich POI

Existuje velké množství aplikací geosociálních sítí, ale pouze několik z nich je využíváno celosvětově a mají významné množství uživatelů. V následujících podkapitolách jsou uvedeny tři, které vzhledem k celosvětovému počtu uživatelů a dostupnosti webové i nativní aplikace pro nejrozšířenější mobilní platformy patří k nejvýznamnějším, a které pro účely výzkumu v této disertační práci rovněž disponují potřebným API. Jde o webové aplikační rozhraní, které je branou k interním databázím geosociálních sítí s informacemi o POI. Díky tomu je pak možné získat ve standardizované strukturované formě turistické informace, které je možné podrobit dalšímu zkoumání jejich kvality a využitelnosti v cestovním ruchu. V textu níže jsou proto popsána specifika těchto sítí, jejich současný stav a aktuální trendy.

2.2.1. Foursquare

Foursquare je jednou z mála světových, čistě geosociálních sítí. Oficiální zdroj (FOURSQUARE, 2015b) v současnosti uvádí přibližně 55 milionů aktivních uživatelů a 65 milionů POI. V České republice tato síť patří díky své popularitě na špici geosociálních sítí. POI ve Foursquare se označují jako tzv. venue a jsou vytvářeny soukromými uživateli, ale i globálními společnostmi z cestovního ruchu (např. Lufthansa, Deutsche Bahn a McDonald's). Některé podniky prostřednictvím svých POI umožňují uživatelům distribuovat různé bonusy či slevy, čímž je tak odměňují za přihlašování a motivují k dalším návštěvám (podle KEANE, 2010, kampaň McDonald's na Foursquare vyvolala přes 50 článků a blog příspěvků a přinesla 600 000 nových fanoušků v 99 % s pozitivní odezvou, při kampani se zvýšila návštěvnost, check-ins POI restaurace o 33 %, v týdnu akce odměn dokonce o 40 %).

Foursquare jako webová aplikace je dostupná na adrese www.foursquare.com či v mobilní verzi na adrese m.foursquare.com. Síť Foursquare byla v roce 2014 rozdělena ve dvě – název Foursquare nese síť, která poskytuje informace o POI, tipy a komentáře, po vzoru sítí jako Yelp či TripAdvisor. Název Swarm získala síť sloužící pro uživatelskou základnu check-ins pro POI a přátel v okolí. Obě tyto aplikace jsou dostupné pro všechny v současnosti nejrozšířenější platformy, konkrétně tyto následující:

- Android,
- iOS,
- BlackBerry,
- Symbian,
- Windows Phone.

2.2.2. API Foursquare

Po přihlášení k uživatelskému účtu Foursquare (na adrese www.foursquare.com) je dále s využitím OAuth 2.0 autentizačního protokolu možné přistupovat k API jednoduše za pomoci služby Explorer určené k získávání dat o dostupných POI. Přihlašovací stránka ke službě Explorer je dostupná na adrese „<https://developer.foursquare.com/docs/explore>“, kde je možné poté dolovat data prostřednictvím požadavků ve formátu:

<https://api.foursquare.com/v2/venues/search?categoryId=P1&ll=P2&radius=P3&limit=P4>

Parametr P1 obsahuje POI kategorii, P2 obsahuje souřadnice zkoumané oblasti v systému WGS84 (angl. World Geodetic System 1984) v dlouhém číselném formátu, P3 obsahuje rádius mapované oblasti v metrech a parametr P4 obsahuje hodnotu maximálního počtu možných výsledků. Pokud je uvedená adresa zadávána přímo jako http požadavek, pak musí ve výše uvedené adrese následovat ještě pátý parametr, tzv. token (oauth_token=P5), který je uživatelským přístupovým klíčem pro autentizaci v protokolu OAuth - v prostředí služby Explorer tento parametr však není potřeba zadávat, neboť se přidává zcela automaticky. API vrací rozsáhlé pole výsledků ve formátu JSON (JavaScript Object Notation), ze kterého je možné extrahovat potřebné informace o POI.

2.2.3. Google+

Google+ byla původně pouze sociální síť, která se ale postupně rozšířila na síť geosociální s novou službou nazvanou Places, poskytující informace o POI. Zdroj (USA TODAY, 2013) uvádí v současnosti přibližně 540 milionů aktivních uživatelů. Nedávno byla do Google+ Local integrována služba Zagat, hodnotící podniky z různých hledisek (např. kvalita jídla, prostředí a obsluha) ve škále 0-30 (30 = perfektní). V nedávné době totiž Google koupil firmu Zagat, třicet let se zabývající vydáváním tištěných průvodců ve

světě restaurací a jejich hodnocením – tyto recenze se tak objeví právě v Google+ Local. Webová aplikace Google+ je dostupná na <https://plus.google.com> či její mobilní verze na adrese m.google.com. Nativní aplikace Google+ je dostupná pro tři v současnosti nejrozšířenější platformy, kterými jsou:

- Android,
- iOS,
- Windows Phone (aplikace třetí strany).

2.2.4. API Google+

Dolování dat z API Google je velmi podobné jako v předchozím případě u Foursquare, využíván je zde taktéž protokol OAuth 2.0. Po přihlášení k účtu Google apis (na adrese <https://code.google.com/apis/console/>) je potřebné nejprve povolit službu Google Places v menu Services. Dolování dat je poté možno realizovat http požadavkem na adresu ve formátu:

```
https://maps.googleapis.com/maps/api/place/nearbysearch/json?location=P1&radius=P2  
&types=P3&sensor=false&key=P4
```

Parametr P1 obsahuje souřadnice zkoumané oblasti v systému WGS84 v dlouhém číselném formátu, P2 obsahuje rádius mapované oblasti v metrech, P3 obsahuje kategorie POI a P4 obsahuje hodnotu uživatelského přístupového klíče z jeho profilu, tzv. tokenu. API vrací rozsáhlé pole výsledků ve formátu JSON či XML (eXtensible Markup Language), ze kterého je možné extrahovat potřebné informace o POI.

2.2.5. Facebook

Původně sociální síť, která díky rozšíření Local Search (do roku 2012 nazývaná jako Nearby) získala vlastnosti geosociálních sítí. Pro konec roku 2014 uvádějí zdroje 1,01 miliardy mobilních uživatelů (BENNETT, 2014). Zásadním problémem služby Local Search je však její dostupnost pouze v nativních mobilních aplikacích, potenciál služby se tak díky absenci webové aplikace nenaplnuje a ta zůstává přístupná pouze omezené skupině uživatelů, kteří vlastní mobilní zařízení fungující na podporovaných platformách.

Nativní aplikace Facebook s rozšířením Local Search je tak alespoň dostupná pro tři v současnosti nejrozšířenější platformy, kterými jsou:

- Android,
- iOS,
- Windows Phone.

2.2.6. API Facebook

Podobně jako u Foursquare, i u této sítě je možné pohodlně dolovat data ve webovém prostředí, které se zde nazývá Graph API Explorer a je dostupné na adrese „<https://developers.facebook.com/tools/explorer>“. Autentizace probíhá stejně jako u všech předchozích uvedených API prostřednictvím protokolu OAuth 2.0, takže po přihlášení uživatele je vygenerován token, který poté slouží jako uživatelský přístupový klíč při požadavcích na potřebné dolování dat. API vrací rozsáhlé pole výsledků ve formátu JSON, ze kterého je možné extrahovat potřebné informace o POI.

2.3. Technologické řešení LBS

Pro LBS a tedy i LBSN je klíčovým atributem mobilita. Ta umožňuje uživateli poskytovat informace vztahené k místním POI, díky jeho lokalizaci prostřednictvím mobilního zařízení, bezdrátově komunikujícím po internetu. Všechny tyto elementy umožňující fungování LBS budou diskutovány v následujících podkapitolách.

2.3.1. Bezdrátové a mobilní datové technologie

Pro LBS je klíčovým prvkem využití bezdrátových a mobilních datových komunikačních technologií, které zde slouží obvykle k přenosu dat z aplikace běžící na serveru k uživateli, jenž vystupuje v roli klienta. Realizace těchto služeb je tedy existenčně závislá na vybudované bezdrátové a mobilní datové komunikační infrastruktuře. Tyto technologie se nejčastěji dělí do skupin dle dosahu šířeného datového signálu, tvořící bezdrátovou datovou síť. Tato typologie definuje následující skupiny:

- WPAN (Wireless Personal Area Network) – dosah v rámci jednotek metrů až několika desítek metrů,
- WLAN (Wireless Local Area Network) – dosah až několik stovek metrů,
- WMAN (Wireless Metropolitan Area Network) – dosah několik kilometrů,
- WWAN (Wireless Wide Area Network) – dosah do několika desítek kilometrů.

Jednotlivé bezdrátové a mobilní datové technologie (dostupné v ČR) využitelné v LBS s jejich bližšími parametry a řazením dle výše uvedené topologie zachycuje následující tabulka (Tab. 1).

Tab. 1: Vlastnosti mobilních datových technologií dostupných v ČR

Zdroj: (KYSELA, 2012a), úprava: Autor

Název technologie (verze)	Rok uvedení	Přenosová frekvence	Max. teoretická rychlost přenosu dat	Označení generace
GPRS /sítě GSM/	1997	900/1800 MHz	86 kbps	2.5 G
EDGE /sítě GSM/	2004	900/1800 MHz	237 kbps	2.75 G
CDMA 1xEV-DO /sítě CDMA2000/	2004	450-2100 MHz	2,4 Mbps	3 G
UMTS	2000	1920-2170 MHz	2 Mbps	3 G

/sítě UMTS/				
HSDPA (HSDPA+)	2004	873/1900 MHz	14,4 (42) Mbps	3.5 G
/sítě UMTS/				
HSUPA (HSUPA+)	2005	873/1900 MHz	5,76 (7,2) Mbps	3.75 G
/sítě UMTS/				
LTE /E-UTRAN/	2008	V Evropě obvykle 800, 1800, 2600 MHz	100/50 Mbps	3.9 G

Z výše uvedené tabulky (Tab. 1) lze odvodit i nejranější generaci mobilních datových technologií použitelnou pro účely mobilní aplikace – v případě, že využívá většinou pouze přenosy textových dat (resp. webových stránek s texty bez či s minimem malých obrázků), je pro svižné načítání dostačující 2G či lépe 2.75 G, pokud mobilní aplikace přenáší textová i obrazová data (resp. webové stránky s texty a obrázky ve vyšším rozlišení), je vhodná alespoň 3G, v případě plně multimediálních přenosů (webové stránky s texty, obrázky ve vysokém rozlišení a videi) je akceptovatelná 3.5G.

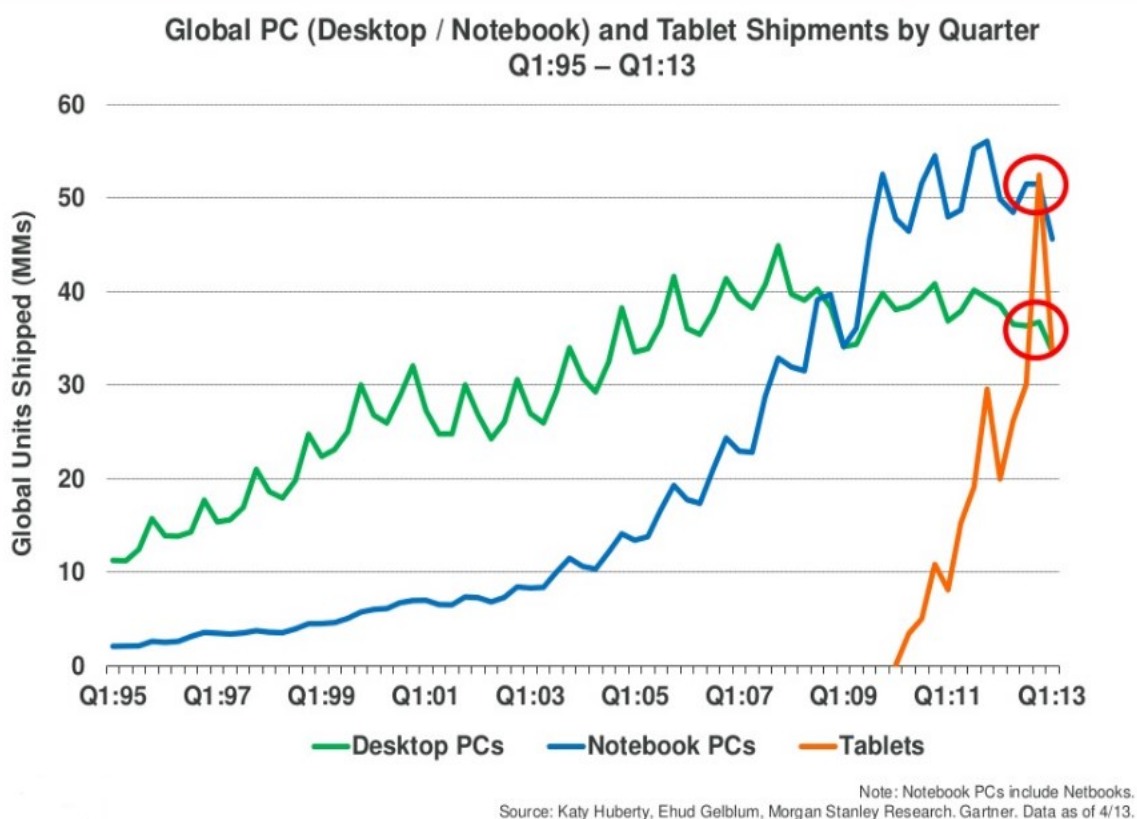
2.3.2. Mobilní zařízení

Mobilní zařízení tvoří jeden ze základních prvků LBS a jsou pro uživatele vstupní branou k těmto službám. Dynamický vývoj schopností hardwaru, ale i jeho snadnější dostupnost (díky výrazně nižším finančním nákladům na jeho pořízení), jsou vhodné podmínky, které hrají ve prospěch rozvoje LBS. Mobilní zařízení lze obecně rozdělit na jednoúčelová (např. navigace či modem pro bezdrátové a mobilní datové technologie)

a víceúčelová (např. notebook). Jednoúčelová zařízení jsou často integrována do víceúčelového zařízení, jako je smartphone či tablet.

Jak potvrzuje i zdroj (MEEKER a WU, 2013), v současnosti výrazně narůstá počet uživatelů disponujících víceúčelovým vysoce mobilním zařízením (viz Obr. 3) s podporou bezdrátových a mobilních datových technologií, díky čemuž je možné využívat plně schopností LBS. Ke konci roku 2013 byl dle zdroje (STEM/MARK, 2013) dokonce téměř každý třetí Čech vybaven zařízením typu smartphone či tablet. Tato fakta podporují v práci předložený záměr navrhnout mobilní aplikaci, snadno dostupnou široké veřejnosti v cestovním ruchu.

Popis víceúčelových mobilních zařízení, která pro využití v LBS naleznou vhodné uplatnění, bude obsahem následujících odstavců.



Obr. 3: Srovnání prodeje – stolní počítač/notebook/tablet

Zdroj: (MEEKER a WU, 2013)

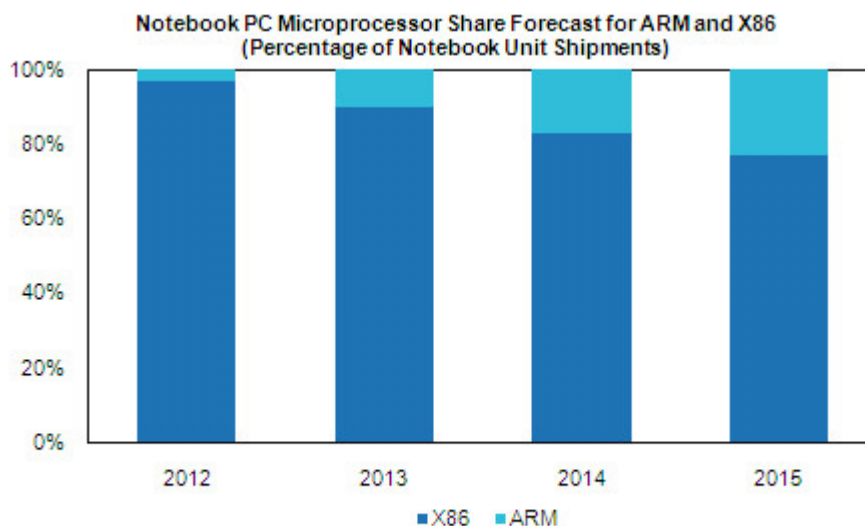
Výše uvedený obrázek (Obr. 3) jasně zobrazuje extrémně strmý nárůst prodeje zařízení typu tablet oproti dřívějším stolním PC, ale i výrazně vyšší nárůst oproti notebookům. Z grafu je evidentní, že čím více mobilní počítač je, tím strmějším nárůstem prodeje na trhu disponuje – mobilita je tedy klíčovou požadovanou vlastností současných uživatelů počítačů.

2.3.2.1. Chytrý telefon a phablet

Současným trendem jsou zařízení označovaná jako smartphone (česky chytrý telefon), která integrují schopnosti počítače s komunikačními technologiemi (např. Bluetooth, WiFi, mobilní technologie 2G/3G/4G) a případně i lokačními technologiemi (např. GPS) v jednom zařízení, označovaném díky tomu jako víceúčelové. Smartphone disponuje vlastním mobilním operačním systémem (např. Windows Phone, Android, iOS) díky čemuž je softwarově rozšiřitelný a nabízí možnost jednoduché instalace nových mobilních aplikací. Většina současných zařízení smartphone funguje na bázi mikroprocesoru architektury ARM (Advanced RISC Machines), zbytek trhu pak doplňuje Intel x86 architektura. Vývoj a predikci penetrace architektur ARM a Intel x86 na trhu zachycuje Obr. 4. Jako phablet se označuje zařízení kombinující vlastnosti zařízení smartphone a tablet, obvykle s rozměry dotykového displeje o velikosti 5 až 7 palců.

2.3.2.2. Tablet

Velmi oblíbeným mezistupněm smartphone a notebooku je tzv. tablet (viz Obr. 3), který je výhodný svou mobilitou, aniž by ztrácel většinu výhod klasického notebooku. Podobně jako smartphone, integruje i toto víceúčelové zařízení různé komunikační technologie a také lokační technologie. Jeho využitelnost se projevuje zejména v prohlížení webových stránek a multimédií (obrázky, video, zvuk). Jako hlavní způsob ovládní se používá dotyková obrazovka, přes kterou se ovládá mobilní či desktopový operační systém, který tablet může obsahovat. Podobně jako u smartphone, tak i většina současných zařízení typu tablet disponuje mikroprocesory architektury ARM, menší část trhu pak doplňuje Intel x86 architektura.



Source: IHS iSuppli July 2011

Obr. 4: Předpověď prodeje notebooků s podíly architektury ARM a Intel X86

Zdroj: (IHS, 2011)

Výše uvedený graf (Obr. 4) ukazuje v současnosti převládající architekturu Intel x86 u prodáváných notebooků, zatímco predikce naznačuje stále se zvyšující zastoupení architektury ARM a postupné vyrovnávání hladin zastoupenosti těchto dvou architektur u notebooků na trhu.

2.3.3. Lokační technologie v LBS

Mobilní zařízení jsou vzhledem k časté přenositelnosti a tedy změně místa výskytu v terénu ideálním případem využitelnosti lokačních technologií, která umožňují uživatelům poskytnout informace o aktuální poloze zařízení. Tyto informace jsou pak klíčové pro využití v LBS. Mezi nejčastější zástupce lokačních technologií patří tyto:

- **GPS** – satelitní navigační systém USA zahrnující 31 satelitů, pohybujících se na oběžné dráze ve výšce 20 200 km nad zemí, přičemž z každého místa na Zemi je 24 hodin denně pozorovatelných obvykle 5-8 satelitů (vždy minimálně 4), v České republice zpravidla 7-8 satelitů. Přijímač GPS sleduje 3-12 satelitů a registruje z nich informace. GPS pracuje v geodetickém systému WGS84 který udává souřadnice v rozsahu +90 až -90 pro zeměpisnou šířku, +180 až -180 pro zeměpisnou délku a také nadmořskou výšku (resp. výšku nad tzv. Geoidem), jak popisuje zdroj

(PÍŠOVÁ, 2015). GPS vyžaduje přímou viditelnost tzv. LOS (Line-Of-Sight) mezi přijímačem a satelity, opakem je tzv. NLOS (Non Line-Of-Sight), tedy nepřímá viditelnost, kterou umožňuje technologie A-GPS (Assisted GPS), která musí být podporována ze strany BTS pozemních mobilních operátorů.

- **GLONASS** – jde o konkurenční satelitní systém Ruska, který ovšem ve většině běžně dostupných přijímačů na trhu není podporován – v těch, v kterých je k dispozici, pak funguje jako podpůrný sekundární navigační systém pro GPS.
- **Galileo** – nový satelitní navigační systém EU, jehož spuštění je naplánováno na přelom roků 2016 a 2017, plný provoz pak na rok 2020. V září roku 2015 bylo zatím na oběžné dráze pouze 10 satelitů z celkového plánovaného množství 30 satelitů. Tento systém by měl díky přesnějším atomovým hodinám nabídnout i výrazně přesnější zaměření než konkurenční systém GPS a to až na 4 metry jak uvádí zdroj (NOVOTNÝ, 2015). Administrativní centrum pro řízení systému Galileo sídlí právě v České republice, v Praze.
- **IPS** – nejde o původní navigační systém, ale o metodu využívající bezdrátové a mobilní datové technologie (Bluetooth, WiFi, BTS či B node). Tato metoda je často s oblibou využívána v aplikacích na mobilních zařízeních, které nedisponují žádnou technologií pro satelitní navigační systémy.

K lokaci lze využít i technologie identifikační jako jsou např. QR kódy, které mohou nést informaci o pozici, kde jsou umístěny. Vlastnosti vybraných v současnosti nejčastěji používaných metod lokace a jejich výhody a nevýhody shrnuje následující tabulka.

Tab. 2: Vlastnosti vybraných lokačních technologií

Zdroj: (KYSELA, 2012), úprava: Autor

Metoda lokace	Průměrná přesnost [metry]	Výhody	Nevýhody
BTS/B Node	250 – 5000	Funkčnost při NLOS.	Málo přesná lokace.
		Výborné pokrytí (v ČR 95-99%) území a dostupnost.	
		Krátká doba inicializace.	
		Nízká spotřeba energie baterie.	
		Nezatěžuje síťový přenos.	
GPS	5 – 20	Velmi přesná lokace.	Nutnost LOS.
		Výborné pokrytí území a dostupnost.	Delší doba inicializace.
		Nezatěžuje síťový přenos.	
A-GPS	10 – 50	Funkčnost při NLOS.	Zatěžuje síťový přenos (GPRS).
		Poměrně přesná lokace.	
		Výborné pokrytí (v ČR 95-99%) území a dostupnost.	
		Krátká doba inicializace.	
		Nízká spotřeba energie baterie (při GSM).	
IPS (Bluetooth, WiFi atd.)	1 – 30 (dle počtu access pointů)	Funkčnost při NLOS.	Nutná dodatečná bezdr. infrastruktura.
		Velmi přesná lokace.	Zatěžuje síťový přenos.
		Krátká doba inicializace.	

Uvedená tabulka (Tab. 2) sumarizuje lokační technologie masově dostupné a využívané u současných mobilních zařízení, u každé pak uvádí přibližnou průměrnou přesnost v metrech a dále zhodnocení jejich výhod a nevýhod.

2.4. Cílový segment uživatelů a jejich přirozená potřeba agregace

Využití LBS mezi účastníky cestovního ruchu se pochopitelně odvíjí od jejich potřeby používat tato nová sociální média na cestách. Dle (JPMORGAN CHASE, 2014) je nejméně aktivní při využívání sociálních sítí v cestovním ruchu tzv. generace Y, neboli současní mladí lidé mezi 18-34 lety (97 % z nich sdílí na sociálních sítích své zkušenosti na cestách a 44 % jich vyhledává hodnocení ostatních účastníků cestovního ruchu). Velmi aktivní při využívání sociálních sítí v cestovním ruchu je ale i segment uživatelů mezi 35-49 lety. Výzkum (PEW RESEARCH CENTER, 2014) renomovaného neziskového výzkumného centra PEW uvádí, že dokonce 52 % lidí starších 18 let využívá současně 2 a více sociálních sítí. To potvrzuje snahy uživatelů, i na úkor času vynaloženého na více sítích, přirozeně agregovat různorodé sociální sítě pro potřebu získávání co nejvíce relevantních informací lokálního charakteru. Tuto jejich snahu se snaží naplnit i cíl této disertační práce, tedy agregace lokálních informací v cestovním ruchu prostřednictvím geosociálních sítí.

3. Analýza geolokace v LBS

3.1. Experimentální měření přesnosti geolokace

V současnosti se u geolokace využívá flexibilní kombinace navigačních systémů (zejména GPS, případně GLONASS) s pozemními bezdrátovými (především WiFi) či mobilními technologiemi. Pro splnění hlavního cíle, tj. využití geosociálních sítí pro agregaci informací lokálního charakteru, je třeba co nejlepší dostupné lokalizace uživatele. Vzhledem k tomu, že stále značná část populace vybavená mobilním zařízením nedisponuje podporou GPS ani GLONASS, přichází do úvahy využití geolokace prostřednictvím WiFi. Ta je dostupná prakticky na všech mobilních zařízeních. Jde o velmi rychlou metodu geolokace, avšak doposud nezmapovanou, co se týká její přesnosti. Dílčím cílem pro splnění hlavního cíle práce bylo proto zodpovězení dílčí výzkumné otázky, zda WiFi geolokace fungující i uvnitř budov je pro účastníky cestovního ruchu v městských oblastech dostatečně přesná při nasazení v LBS aplikaci.

Proto bylo potřeba změřit skutečnou přesnost WiFi všech v současnosti fungujících geolokačních služeb, tedy od společností Google (Google Location Service), Microsoft (Microsoft Location Service) a Apple (Apple Location Service). Společnost Mozilla v srpnu roku 2015 provozovala svou vlastní geolokační službu (Mozilla Location Service) pouze v experimentálním stavu. Na základě mapování signálů okolních WiFi sítí geolokační služby vrací aplikacím souřadnice a očekávanou přesnost (reálná je lepší než očekávaná). Přesnost jednotlivých poskytovatelů se znatelně liší. Geolokační brány lze používat v mobilních nativních ale i webových aplikacích. V současné době webové prohlížeče využívají různé geolokační brány, jejich seznam obsahuje níže uvedená tabulka (Tab. 3).

Tab. 3: Využití geolokačních služeb ve webových prohlížečích

Zdroj: (KYSELA, 2014)

Geolokační služba	Webový prohlížeč
Microsoft Location Service	Internet Explorer (IE)
Google Location Service	Chrome
Volitelně Google Location Service či Mozilla Location Service	Firefox
Google Location Service	Opera
Apple Location Service	Safari

Pro účel experimentálního měření přesnosti WiFi geolokace byla v jazycích PHP a JavaScript vytvořena vlastní aplikace (uvedená v Příloze 2) ke zjištění skutečné vs. očekávané přesnosti, která umožnila díky četným experimentálním měřením v terénu naplnit dílčí cíl zjištění přesnosti WiFi geolokace. Vlastní aplikace výsledky každého jednoho měření zapisovala do externího souboru (viz Tab. 4) v obecně rozšířeném formátu CSV (Comma-Separated Values), který je standardizovaný v RFC-4180 a detailně popisovaný v literatuře (SHAFRANOVICH, 2005). Struktura těchto zapisovaných záznamů (každý řádek souboru odpovídal jednomu měření, přičemž první řádek obsahoval hlavičku s definovanými názvy sloupců) byla autorem definována následovně:

- Browser – použitý webový prohlížeč, resp. geolokační služba,
- Odhadovaná zeměpisná šířka a Odhadovaná zeměpisná délka – údaje získané z geolokační API JavaScriptu v dlouhém číselném formátu WGS84,
- Odhadovaná přesnost – údaj získaný z geolokační API JavaScriptu, uváděný v jednotkách metrů,
- Datum a čas měření – přesný datum a čas realizace experimentálního pozemního měření,
- Skutečná přesnost – skutečná přesnost vypočítaná v PHP skriptu jako vzdálenost souřadnic zaměřených z geolokační API od skutečných souřadnic definovaných v místech měření.

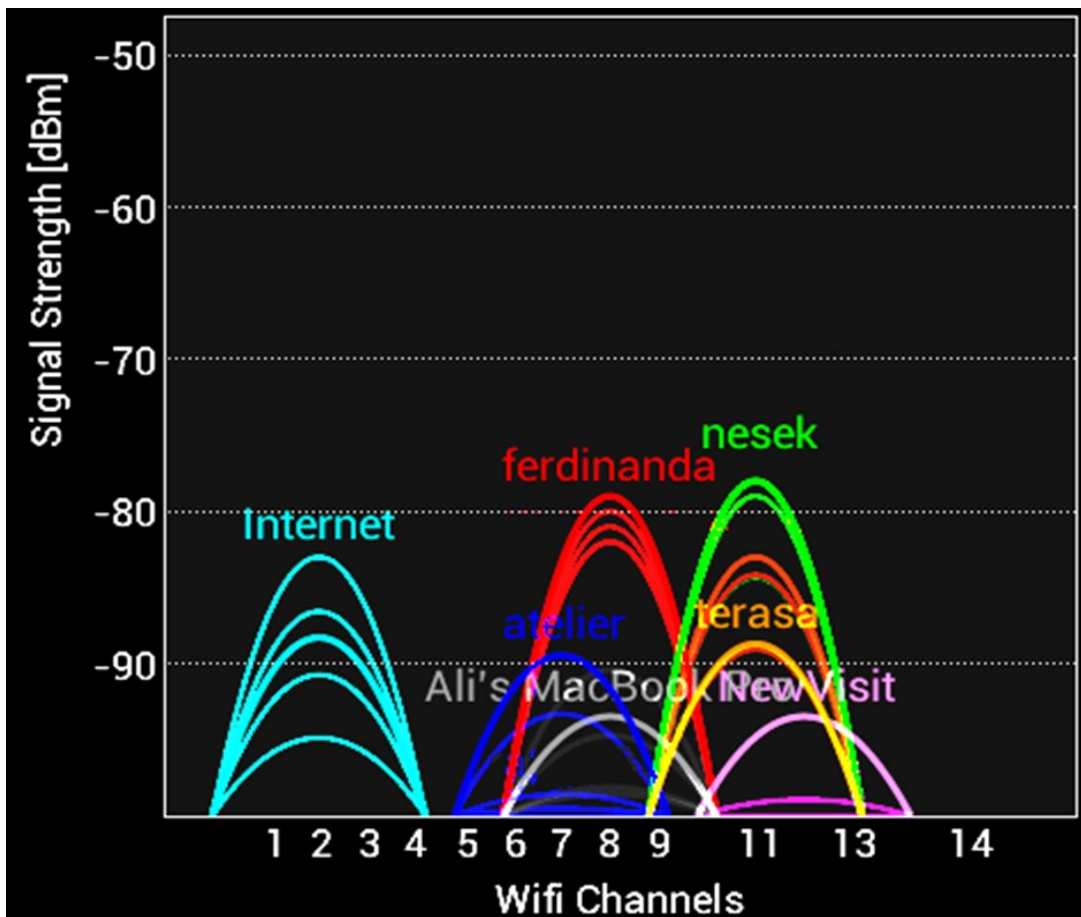
Tab. 4: Ukázka CSV souboru s výsledky experimentálního pozemního měření vygenerované vlastní aplikací

Zdroj: autor

```
"Browser","Odhadovana_zem_sirka","Odhadovana_zem_delka",  
"Odhadovana_presnost","Datum_cas_mereni","Skutecna_presnost"  
"IE",50.038639,15.779402,100,"Sun Mar 23 13:05:00 UTC+0100  
2014",30.069674160636  
"Chrome",50.0388083,15.7793394,30,"Sun Mar 23 2014 13:05:00  
GMT+0100",14.927989435679  
"Safari",50.038645025,15.779351345,80,"Wed Mar 23 1983 13:05:02  
GMT+0100",30.358544846288  
"Firefox",50.0333116,15.7544785,500,"Sun Mar 23 2014 17:32:16  
GMT+0100",21.975182621773
```

Při získávání geodat v terénu s použitím technologie WiFi existuje proměnná ovlivňující výsledek těchto experimentálních měření – je jí různá citlivost hardwarových čipů pro technologii WiFi u mobilních zařízení. Z tohoto důvodu byla geodata získána měřeními na různých mobilních zařízeních (tablet, ultrabook) s různými WiFi čipy (renomovaných a rozšířených výrobců Atheros typ AR9485WB-EG a Broadcom typ 802.11bgn Wireless SDIO Adapter) a byl tak zjištěn rozdíl v měření ovlivněný různou citlivostí WiFi čipů. Ten činil mezi mobilními zařízeními s Atheros a Broadcom Wifi adaptéry rozdíl do 5 metrů, měřeno na stejných místech ve stejný moment díky implementaci synchronizačních bariér ve vytvořeném JavaScript kódu (viz Příloha 2). Jako referenční byl zvolen citlivější Atheros WiFi adaptér.

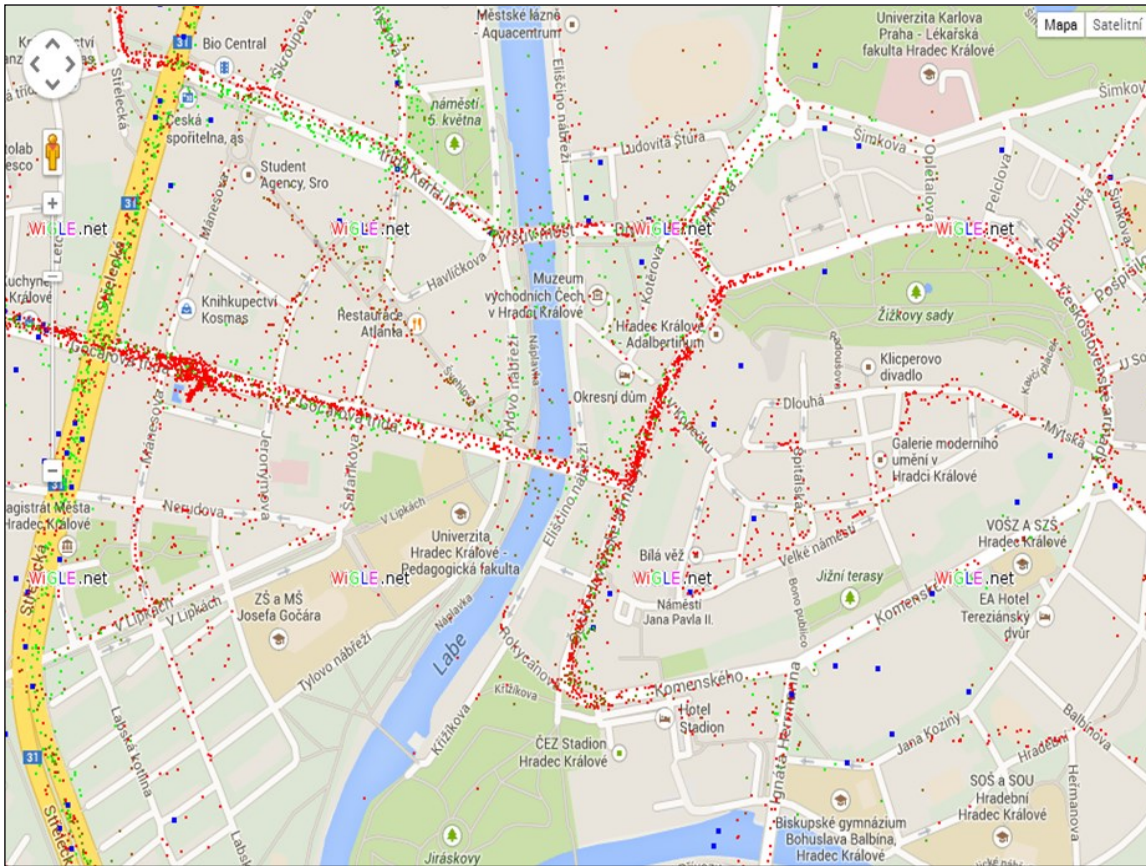
Dále také mohou být výsledky měření ovlivněny problémem s fluktuací síly WiFi signálu (viz Obr. 5) v čase, způsobenou interferencemi s dalšími WiFi sítěmi. Toto tvrzení podporuje i studie (CHAN a BACIU a MAK, 2010) která prokazuje, že existuje nepřímá úměra, kdy se zvyšujícím se počtem interferencí WiFi sítí klesá přesnost geolokace. Tyto faktory mají vliv na přesnost geolokace v řádech jednotek metrů.



Obr. 5: Fluktuace síly WiFi signálů (naměřeno v čase jedné minuty)

Zdroj: (KYSELA, 2014)

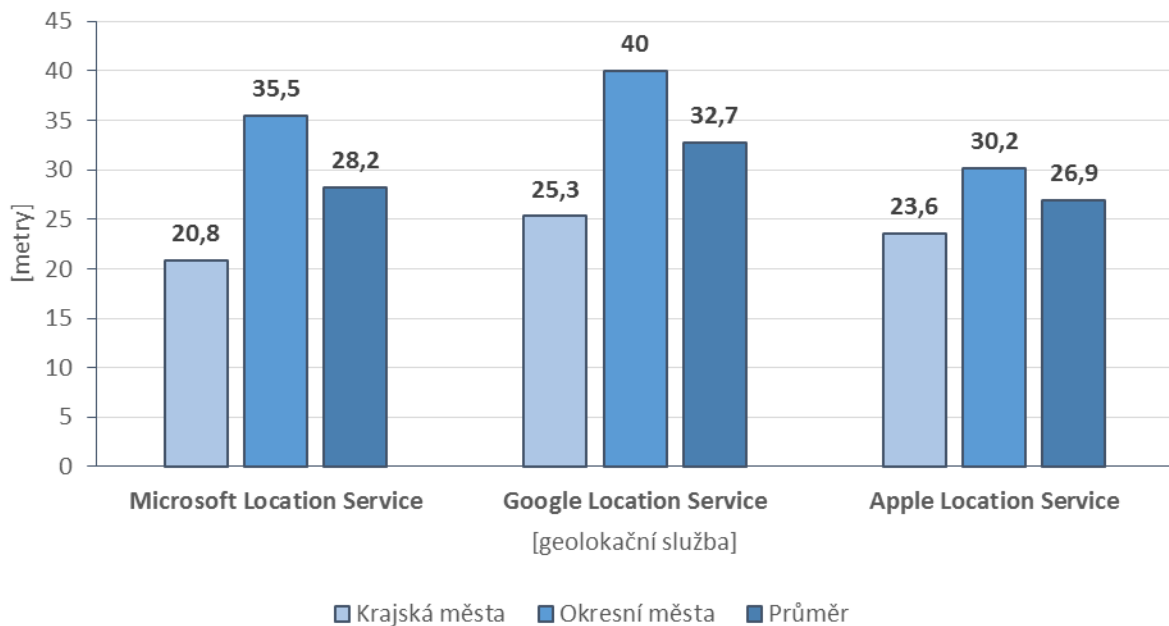
Metoda WiFi geolokace je kromě výše uvedených technologických faktorů pochopitelně klíčově ovlivněna i hustotou blízkých WiFi sítí v okolí a tím, kolik jich je v geolokační službě daného poskytovatele indexováno (viz Obr. 6). Indexování WiFi sítí vzniká u poskytovatelů různými procesy – např. Google získal primárně seznam WiFi sítí jejich scannováním z automobilu Google Car při focení ulic pro službu Street View. Dle otevřených databází (WIGLE, 2015; WIFILEAKS, 2015) je však hustota WiFi sítí i v menších městech na vynikající úrovni (v rámci okresních měst jde o stovky WiFi sítí, v rámci krajských měst jsou jich tisíce) a jejich hustota je v podobné míře v rámci sobě odpovídajících měst a obcí.



Obr. 6: Ukázka pokrytí Hradce Králové sítěmi WiFi (zelené a červené body na mapě)

Zdroj: (KYSELA, 2014)

Naměřená přesnost geolokačních služeb



Obr. 7: Výsledky komparace přesnosti geolokačních služeb

Zdroj: autor, (KYSELA, 2014)

Přesnost geolokačních služeb byla experimentálně měřena přibližně dvěma sty pozemními měřeními ve čtyřech českých městech, resp. jejich turistických centrech (na centrálních náměstích v historických jádrech měst) a místech vstupních bran do měst (významných stanicích hromadné dopravy). Šlo o dvě téměř stotisícová města – Pardubice a Hradec Králové – a dvě skoro patnáctitisícová města – Jičín a Ústí nad Orlicí. Bylo zjištěno (viz Obr. 7), že průměrná přesnost ve vybraných lokalitách činí průměrně 29 metrů (resp. cca 27 metrů pro geolokační službu od Apple, cca 28 metrů pro službu od Microsoft, cca 33 metrů služba od Google). Výsledky jsou ve shodě s vlastní stanovenou tvrdou metrikou, akceptující v městských oblastech přesnost WiFi geolokace v průměru maximálně do 30 metrů, což zdroj (DIAS a kol., 2004) klasifikuje jako vysokou přesnost odpovídající satelitnímu navigačnímu systému. Průměrná naměřená hodnota 29 metrů u WiFi geolokace je proto tedy pro účely disertace považována za vyhovující.

3.2. Implementace geolokace v LBS aplikacích

Vzhledem k tomu, že byl jako výstup disertační práce stanoven návrh mobilní multiplatformní aplikace, bylo potřeba zvolit přístup vývoje, který to umožní. Výhody multiplatformního vývoje při využití aktuálních technologií a otevřenosti nabízí HTML5 se skriptovacím jazykem JavaScript, který byl v disertaci zvolen jako referenční.

Tab. 5: Zdrojový kód implementace geolokace v HTML5 aplikaci

Zdroj: autor

```
var longitude, latitude, accuracy, error,
    options={ maximumAge:0,
              enableHighAccuracy:true,
              timeout:60000 }

function getLoc(position){
latitude=position.coords.latitude;
longitude=position.coords.longitude;
accuracy=position.coords.accuracy;
}
```

```

function getErr(err) {
  switch(err.code) {
  case err.PERMISSION_DENIED:
    error="Požadavek na geolokační API nebyl povolen."; break;
  case err.POSITION_UNAVAILABLE:
    error="Nelze určit polohu zařízení."; break;
  case err.TIMEOUT:
    error="Vypršel čas na požadavek geolokace."; break;
  case err.UNKNOWN_ERROR:
    error="Nastala neznámá chyba."; break;
  }}

if(navigator.geolocation)
navigator.geolocation.getCurrentPosition(getLoc,getErr,options);
else error="Geolokace není podporována webovým prohlížečem.";

```

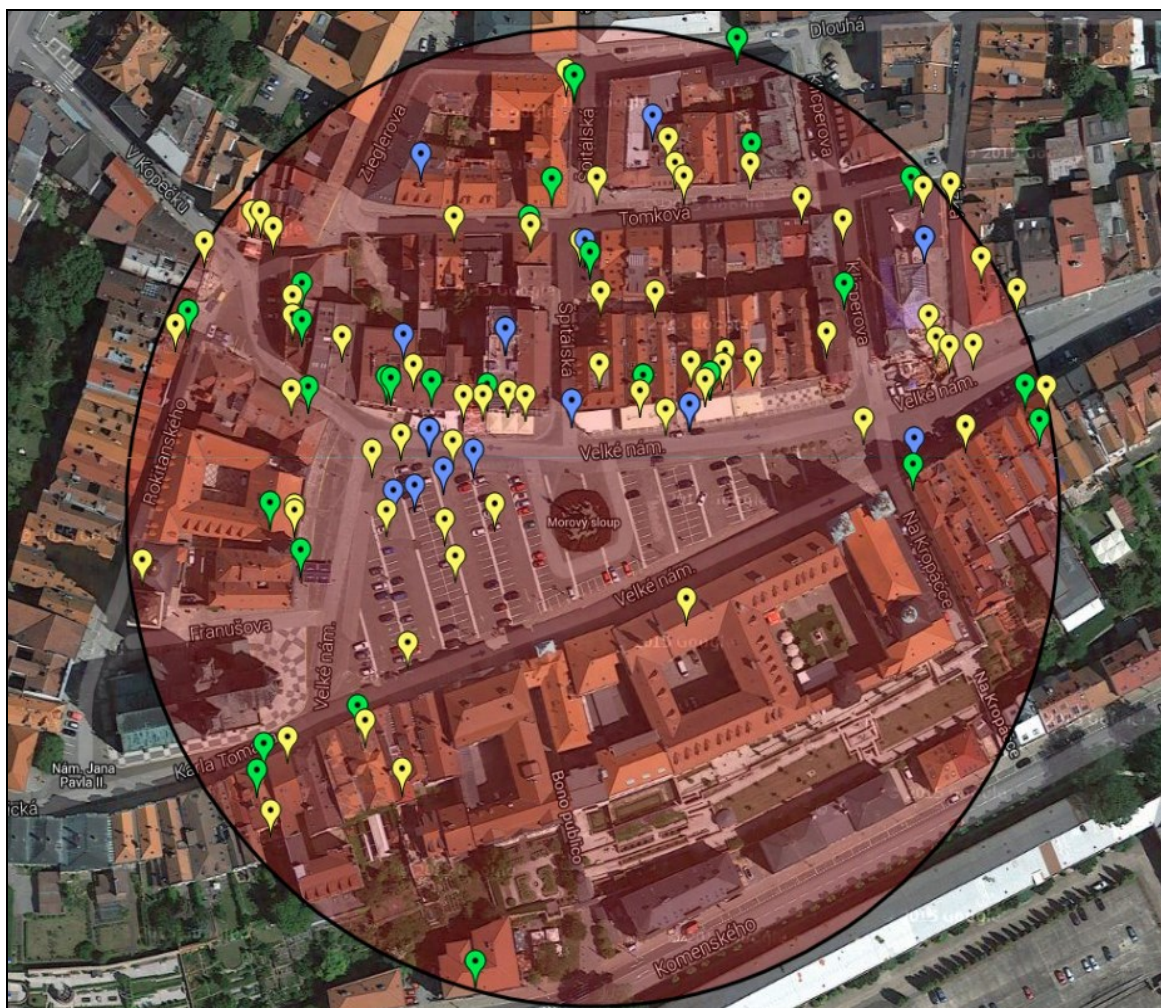
Výše uvedená tabulka (Tab. 5) obsahuje vlastní zdrojový kód pro geolokaci v JavaScriptu jazyka HTML5 využívající API pro geolokaci popisované zdrojem (YAN a LEWIS, 2014), konkrétně metodu *geolocation.getCurrentPosition* objektu *navigator*, standardizované dle W3C specifikace uváděné ve zdroji (POPESCU, 2013). V podmínkách cestovního ruchu je u mobilní aplikace požadována co nejaktuálnější poloha uživatele, proto je třeba nastavit vlastnost *maximumAge* na 0 (tzn. minimální stáří údajů o pozici). Co nejvyšší míru přesnosti zajišťuje nastavení parametru *enableHighAccuracy* na *true*. Delší dobu čekání na zjištění polohy lze zajistit nastavením vlastnosti *timeout* na 60 000 (milisekund), pro případ delšího čekání po dobu inicializace např. u GPS (viz Tab. 2). Veškerá tato nastavení jsou zabalena v objektu *options* vytvořeném jako anonymní objekt s pomocí JSON notace. Chybové stavy geolokace jsou ošetřeny hláškami uloženými do proměnné *error*.

4. Analýza LBSN a možnosti agregace lokálních informací v cestovním ruchu

Geosociální sítě tvoří velmi důležitý segment LBS služeb. Pro geosociální sítě je dle zdroje (GILL, 2008) typický exponenciální růst informací v jejich databázích, neboť charakteristickými vlastnostmi virtuálních komunit jsou velmi rozsáhlá množství účastníků, kteří svou interakcí přispívají k budování společné informační báze s vysokou flexibilitou struktury a cílově orientovanými příspěvky. Vysokou míru interakce účastníků podporuje i v literatuře (BUHALIS a WEBER, 2013) popisovaný inovativní koncept tzv. gamifikace, který aplikuje herní principy v prostředí cestovního ruchu, viz příklad gamifikace ve Foursquare u McDonald's uvedený v kapitole 2.2.1. Tato kapitola se proto zabývá kvalitou informací z POI v LBS, resp. geosociálních sítí, které slouží účastníkům místního cestovního ruchu jako informační zdroje a které zároveň sami mohou rozšiřovat o další informace.

Hlavním cílem se zabývá kapitola 4.3, která mapuje dostupnost a kvalitu těchto informačních zdrojů samostatně i při jejich agregaci za pomoci analýzy míry úplnosti informací vztažených k POI, které poskytují tři vybrané geosociální sítě Foursquare, Google+ a Facebook, patřící k nejrozšířenějším na světě. Tato analýza se bude snažit nalézt odpověď na hlavní výzkumnou otázku, zda *„Lze agregací geosociálních sítí zajistit účastníkům cestovního ruchu v místě, kde se nachází, výrazně vyšší úplnost informací o místních bodech zájmu nežli nabízejí současné jednotné informační zdroje v cestovním ruchu?“*. Předtím však bude nezbytné nalézt odpověď na dílčí výzkumnou otázku, zda *„Poskytují geosociální sítě účastníkům cestovního ruchu relevantní lokální informace minimálně na úrovni úplnosti informací jakou disponují nejrozsáhlejší dostupné informační zdroje?“*, s potenciálem využití jako informační zdroje v komerční sféře, konkrétně v místním cestovním ruchu. U zjištěných dat bude brán zřetel i na jejich relevanci a redundanci. Pro analýzu byly zvoleny kategorie bodů zájmu pokrývající oblast hostinských zařízení dle statistické metodiky EU (CESTOVNI-RUCH.cz, 2009), tzn. restaurace a bary. V textu budou data získána vlastním dolováním dat z rozhraní API u jednotlivých geosociálních sítí a dále terénním průzkumem ve vymezené oblasti. Vymezenou kruhovou oblastí (s průměrem 300 m) byla zvolena turistická centra 12 vybraných měst (viz kap. 4.1). Dalším hlavním cílem je zkoumání možnosti zvýšení kvality dostupných informací z bodů zájmu prostřednictvím agregace geosociálních sítí

a jejich sdílených informací. Tyto agregované informace lze vizualizovat do jednotné mapy za pomoci webové technologie mashup (viz Obr. 8), využitelné pro multiplatformní přístup k informačním zdrojům pro účastníky cestovního ruchu. Přínosem tohoto řešení je proto podpora místního cestovního ruchu díky poskytování kvalitních informací z POI různých geosociálních sítí prostřednictvím jednoho informačního kanálu.



Obr. 8: Agregace POI z více geosociálních sítí v centru Hradce Králové (Foursquare = žluté značky, Facebook = modré značky, Google+ = zelené značky)

Zdroj: autor, (FOURSQUARE, 2015a; FACEBOOK, 2015a; GOOGLE, 2015a)

4.1. Metodika s definicí zkoumaných oblastí a terénní výzkum

Zhodnocení kvality turistických informací z POI geosociálních sítí bylo realizováno na základě informací získaných z POI v rámci definovaných oblastí, v historických centrech níže uvedených měst a obcí. U všech těchto měst a obcí byla v kapitole 4.3 zkoumána míra úplnosti informací z POI geosociálních sítí ve srovnání s dalšími informačními zdroji, ale i se skutečně existujícím počtem podniků, který byl empiricky zjištěn terénním výzkumem.

U následujících měst byla v kapitole 4.3 analyzována míra úplnosti informací v POI geosociálních sítí o existujících podnicích v cestovním ruchu a především identifikována míra úplnosti informací díky agregaci geosociálních sítí. Složení měst není náhodné, kromě prvních dvou největších měst s podobným počtem obyvatel byla všechna ostatní vybrána v rámci dvou srovnatelných krajů a sice Královéhradeckého a Pardubického (jejichž největšími městy jsou krajská města Pardubice a Hradec Králové, každé přibližně s 90 tisíci obyvatel), přičemž z každého kraje byla vždy zvolena města pokud možno odpovídající si počtem obyvatel (dle (ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2014; ŠTATISTICKÝ ÚRAD SLOVENSKEJ REPUBLIKY, 2014)).

- Bratislava (cca 417 400 obyvatel) – WGS84 souřadnice N 48.143368, E 17.108105,
- Brno (cca 377 000) – N 49.195281, E 16.607797,
- Hradec Králové (cca 92 800, Královéhradecko) – N 50.2092658, E 15.8328122,
- Pardubice (cca 89 700, Pardubicko) – N 50.0385283, E 15.7789706,
- Jičín (cca 16 400, Královéhradecko) – N 50.436798, E 15.351683,
- Ústí nad Orlicí (cca 14 300, Pardubicko) – N 49.973672, E 16.394211,
- Hořice (cca 8 600, Královéhradecko) – N 50.368195, E 15.632314,
- Choceň (cca 8 800, Pardubicko) – N 50.001131, E 16.223798,
- Opočno (cca 3 100, Královéhradecko) – N 50.267805, E 16.114996,
- Jablonné nad Orlicí (cca 3 200, Pardubicko) – N 50.029914, E 16.600118,
- Železnice (cca 1 300, Královéhradecko) – N 50.473177, E 15.384998,
- Brandýs nad Orlicí (cca 1 400, Pardubicko) – N 50.000686, E 16.286851.

Vlastní metodika práce pro zkoumanou oblast určuje, že definované oblasti mají kruhový tvar s průměrem 300 metrů, který zahrnuje centrální náměstí v historickém jádru města a přilehlé ulice. Středem této kruhové oblasti je vždy morový sloup, který je jednotícím vztažným prvkem u drtivé většiny českých náměstí. Centrální náměstí je vždy identifikované v souladu se stanovenou metodikou. Ta jej určuje jako náměstí, zachycené na historických mapách, které jsou k dispozici na serveru Mapy.cz či oldmaps.geolab.cz (jde o mapové podklady z vojenského mapování v 19. století², viz Obr. 9). Důvodem výběru této lokality je, jak uvádí i zdroj (RICHTROVÁ, 2014), že většina českých měst byla založena s centrálním náměstím právě uprostřed města a dodává: „*Co je město městem, vždy má náměstí, kam se soustřeďuje to nejlepší a zároveň nejdůležitější, co město má nebo co ke svému životu potřebuje*“.



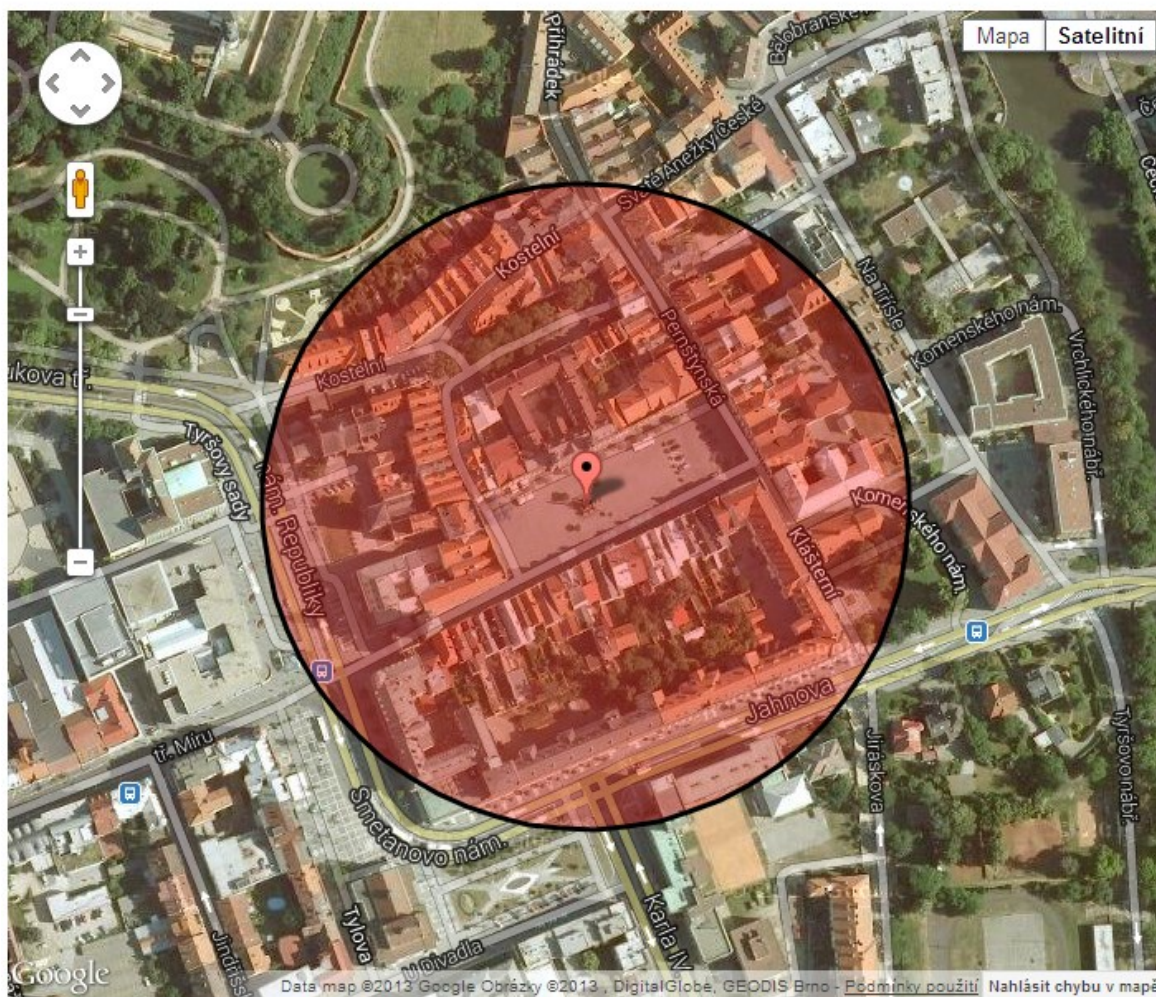
Obr. 9: Historická mapa zkoumané oblasti – Hradec Králové, vojenské mapování z 19. stol.

Zdroj: (Mapy.cz, 2015a)

² Jde o II. vojenské mapování, které probíhalo v letech 1836-1852 (resp. na Moravě a ve Slezsku v letech 1836-1840 a v Čechách pak v letech 1842-1852), na popud císaře Františka II., proto je také mapování označované jako „Františkovo“ (Laboratoř geoinformatiky, 2015).

Uvnitř těchto definovaných kruhových oblastí byly získány informace o všech restauracích a barech, dle statistické metodiky EU (CESTOVNI-RUCH.cz, 2009). Tato oblast je ilustrována na obrázcích 10a a 10b, získaných díky vlastnímu kódu v JavaScriptu, využívající Google knihovny s vizualizací map. V zájmu objektivního srovnání tato analýza využila údaje získané dvěma nezávislými metodami. První metodou byl terénní výzkum ve všech zkoumaných oblastech pro získání primárních dat osobní identifikací objektů autorem. V druhé metodě byla pomocí data miningu z vybraných informačních zdrojů získána sekundární data (viz kap. 4.2).

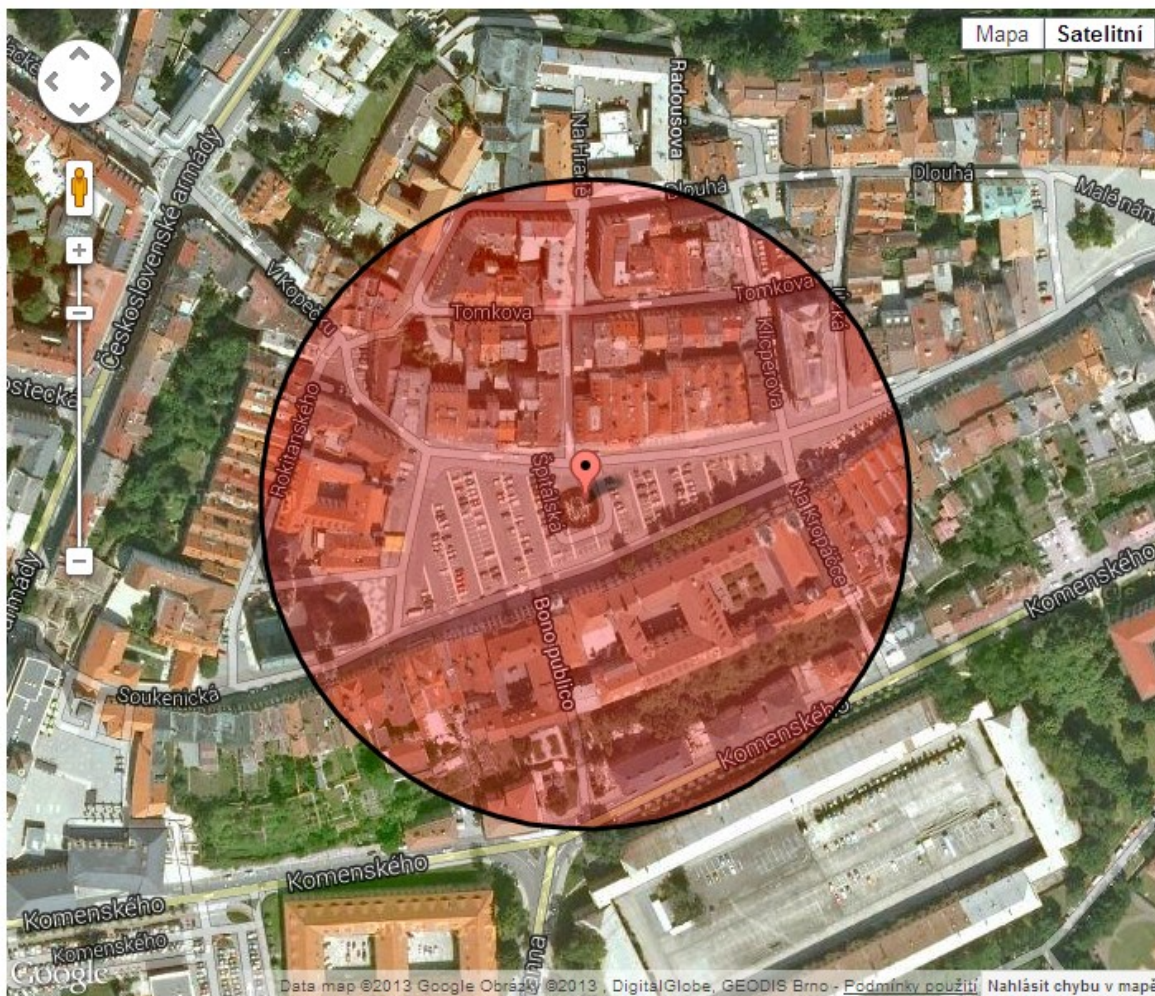
Pardubice, centrum (N 50.0385283, E 15.7789706, rádius 150 m)



Obr. 10a: Mapa zkoumané oblasti – Pardubice, turistické centrum.

Zdroj: (KYSELA, 2013; GOOGLE, 2015a)

Hradec Králové, centrum (N 50.2092658, E 15.8328122, rádius 150 m)



Obr. 10b: Mapa zkoumané oblasti – Hradec Králové, turistické centrum.

Zdroj: (KYSELA, 2013; GOOGLE, 2015a)

Na výše uvedených obrázcích (Obr. 10a a 10b) jsou mapové podklady zkoumaných oblastí vizualizovány pomocí vlastní aplikace, se zdrojovými kódy vytvořenými v JavaScriptu v rámci HTML5 využívající Google Maps API v aktuální verzi 3 (únor 2015).

4.2. Data mining z Foursquare, Google+ a Facebook

Z důvodu veřejně nedostupných informací o množství a kvalitě POI v geosociálních sítích v České republice i ve světě je bylo potřeba získat jinou cestou, která by poskytla spolehlivé oficiální výsledky o těchto sítích. Z tohoto důvodu byly získány potřebné

informace užitím dolování dat (data mining) prostřednictvím API vybraných geosociálních sítí Foursquare, Google+ a Facebook. V případě Google API bylo však zjištěno, že poskytuje odlišné výsledky od aplikace Google Maps a sice v množství POI.

Informace byly také získány z dvou nejrozsáhlejších dostupných informačních zdrojů. Prvním byl český komerční informační zdroj Mapy.cz, jehož provozovatel je Seznam.cz, největších česká katalogová společnost. Druhým byl informační zdroj nadnárodní korporace Google Maps. Jelikož API vyžadují zadávání polohy v dlouhém číselném formátu WGS84, byl využit převaděč do tohoto formátu, dostupný na adrese <http://www.earthpoint.us/Convert.aspx>.

Tab. 6: Vstupní parametry pro dolování dat prostřednictvím API Foursquare, Google+ a Facebook

Zdroj: (FOURSQUARE a FACEBOOK a GOOGLE+ a autor, 2014)

Foursquare API	HTTPS GET požadavek: https://api.foursquare.com/v2/venues/search?categoryId=P1&ll=P2&radius=P3&limit=P4&oauth_token=P5	
	API Explorer (https://developer.foursquare.com/docs/explore) požadavek: venues/search?categoryId=P1&ll=P2&radius=P3&limit=P4	
	<u>Příklad pro Pardubice:</u> P1= a. 4d4b7105d754a06376d81259 (coffee, drinks) b. drinks c. 4d4b7105d754a06374d81259 (food) P2=50.0385283,15.7789706 P3=150	<u>Příklad pro Hradec Králové:</u> P1= a. 4d4b7105d754a06376d81259 (coffee, drinks) b. drinks c. 4d4b7105d754a06374d81259 (food) P2=50.2092658,15.8328122 P3=150

	P4=100 P5= <i>OAuth token</i>	P4=100 P5= <i>OAuth token</i>
Google+ API	HTTPS GET požadavek: https://maps.googleapis.com/maps/api/place/nearbysearch/json?location=P1&radius=P2&types=P3&sensor=false&key=P4	
	<u>Příklad pro Pardubice:</u> P1=50.0385283,15.7789706 P2=150 P3= a. coffee b. bar c. food P4= <i>OAuth token</i>	<u>Příklad pro Hradec Králové:</u> P1=50.2092658,15.8328122 P2=150 P3= a. coffee b. bar c. food P4= <i>OAuth token</i>
Facebook API	HTTPS GET požadavek: https://graph.facebook.com/search?type=P1&q=P2¢er=P3&distance=P4&access_token=P5 Graph API Explorer (https://developers.facebook.com/tools/explorer) požadavek: /search?type=P1¢er=P3&distance=P4	
	<u>Příklad pro Pardubice:</u> P1=place P2=	<u>Příklad pro Hradec Králové:</u> P1=place P2=

	a. cafe b. bar c. restaurant P3=50.0385283,15.7789706 P4=150 P5= <i>OAuth token</i>	a. cafe b. bar c. restaurant P3=50.2092658,15.8328122 P4=150 P5= <i>OAuth token</i>
--	--	--

Výše uvedená tabulka (Tab. 6) popisuje rozhraní API využívaných geosociálních sítí Foursquare, Google+ a Facebook. S rozhraním se ve všech těchto případech komunikuje prostřednictvím internetového aplikačního protokolu HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure), konkrétně metodou požadavku GET. V rámci zabezpečení přenášených dat komunikují API v současnosti pomocí zabezpečeného protokolu HTTPS, který je nadstavbou protokolu HTTP a umožňuje chránit před odposloucháváním, ale především podvržením dat díky ověření identity serveru pomocí certifikátu od důvěryhodné autority. Data mining byl realizován vícenásobnými dotazy GET prostřednictvím aplikačního protokolu HTTPS a pomocí vlastního skriptu napsaného v jazyce PHP.

4.3. Analýza míry úplnosti pokrytí POI ve Foursquare, Google+ a Facebook a jejich agregace

Na základě analýzy, která porovnávala informace získané prostřednictvím API vybraných geosociálních sítí (Foursquare, Google+ a Facebook) a také využitím terénního výzkumu v definovaných oblastech (centra měst Bratislava, Brno, Hradec Králové, Pardubice, Jičín, Ústí nad Orlicí, Hořice, Choceň, Opočno, Jablonné nad Orlicí, Železnice a Brandýs nad Orlicí), byly získány v srpnu roku 2015 následující údaje uvedené v Tab. 7.

Formalizovaný vzorec pro výpočet odhadované míry úplnosti pokrytí agregovaných POI z geosociálních sítí byl vyjádřen následovně:

$$\mu = \frac{\text{agreg } f_k}{f_\Sigma} * 100 \text{ [%]} \quad k = 1..K$$

$$\text{agreg } f_k = \# \left(\bigcup_{k=1}^K f_k \right), \text{ kde}$$

f_k je počet POI v geosociální síti,

f_Σ je počet skutečně zjištěných podniků,

je počet prvků.

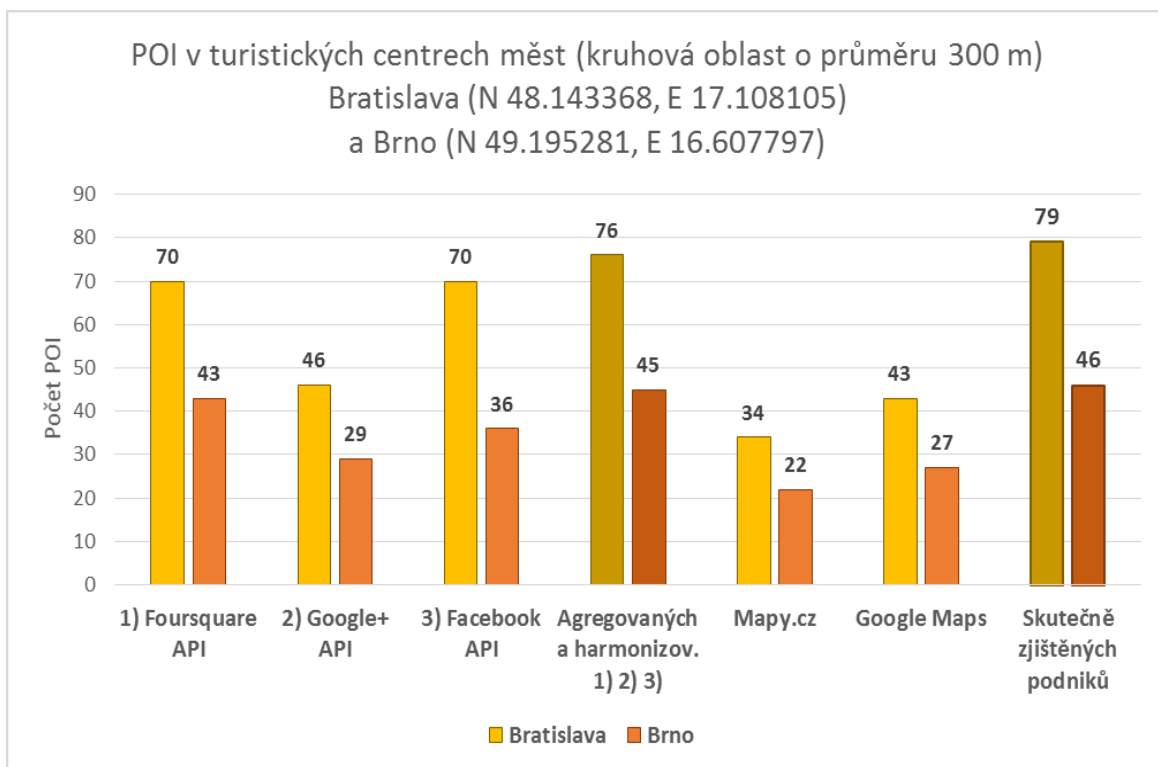
Zdroj: autor

Za pomoci tohoto klíčového vzorce byla pro všechna zkoumaná města, resp. zvolené oblasti, kvantifikována míra úplnosti pokrytí agregovaných POI z geosociálních sítí. Tyto údaje byly společně mírami úplnosti pokrytí POI samotných geosociálních sítí (Foursquare, Google+, Facebook) a komerčních informačních zdrojů (Mapy.cz, Google Maps) uvedeny v následující tabulce (Tab. 7).

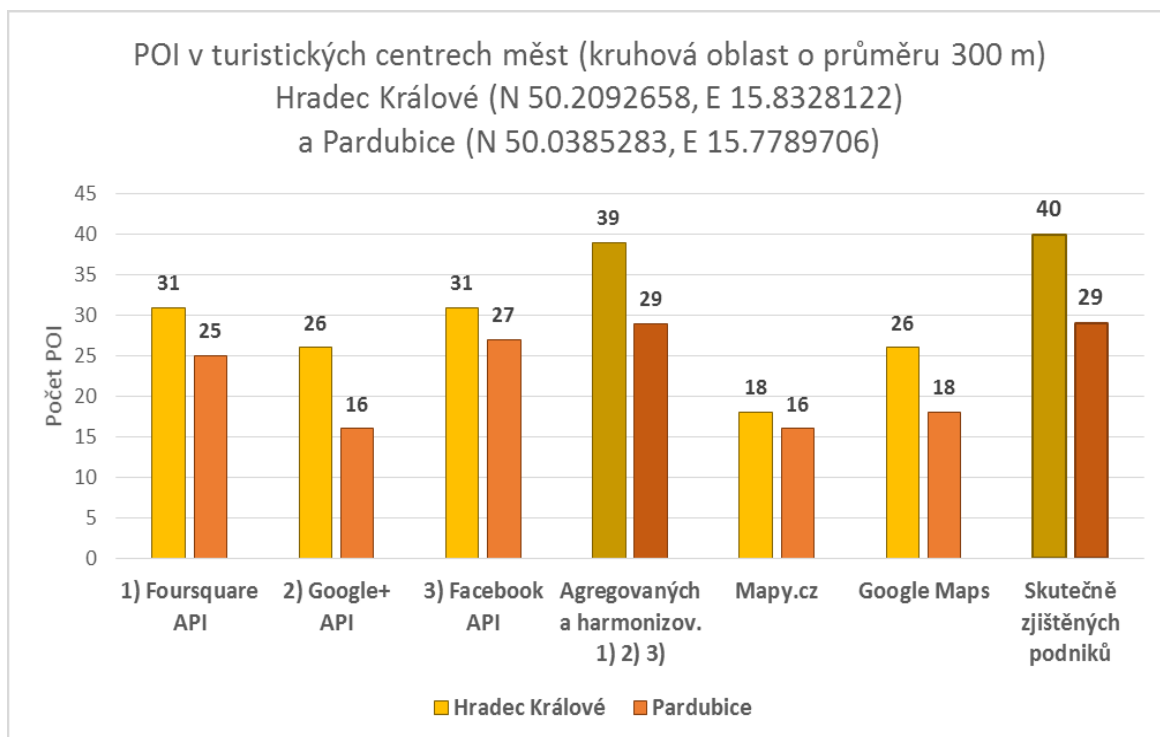
Tab. 7: Pokrytí hostinských zařízení geosociálními sítěmi a míra pokrytí při jejich agregaci a harmonizaci (září 2015)

Zdroj: autor, (FOURSQUARE, 2015a; FACEBOOK, 2015a; GOOGLE, 2015a; MAPY.CZ, 2015)

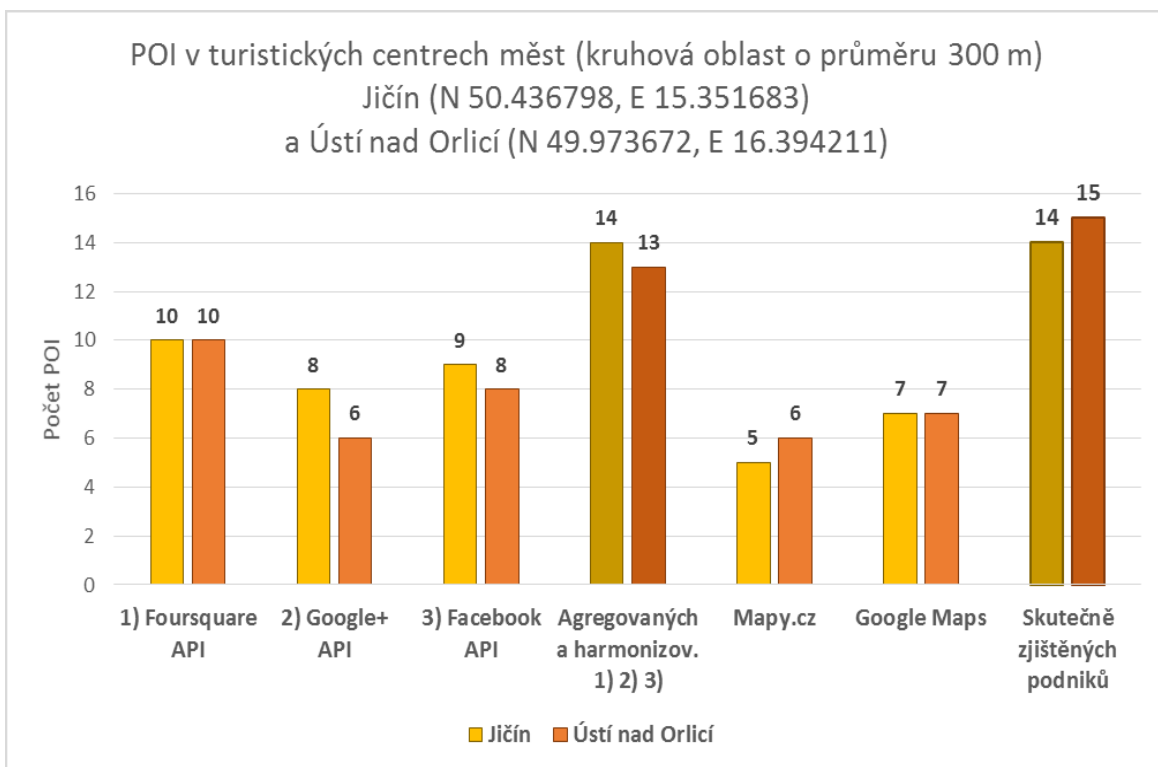
Město	Foursquare API	Míra pokrytí Foursquare [%]	Google+ API	Míra pokrytí Google [%]+	Facebook API	Míra pokrytí Facebook [%]	Agregovaných a harmonizovaných Foursquare / Google+ / Facebook	Míra pokrytí agregací LBSN [%]	Mapy.cz	Míra pokrytí Mapy.cz [%]	Google Maps	Míra pokrytí Google Maps [%]	Skutečně zjištěných podniků
Bratislava	70	89	46	58	70	89	76	96	34	43	43	54	79
Brno	43	93	29	63	36	78	45	98	22	48	27	59	46
Hradec Králové	31	78	26	65	31	78	39	98	18	45	26	65	40
Pardubice	25	86	16	55	27	93	29	100	16	55	18	62	29
Jičín	10	71	8	57	9	64	14	100	5	36	7	50	14
Ústí nad Orlicí	10	67	6	40	8	53	13	87	6	40	7	47	15
Hořice	6	46	4	31	4	31	10	77	4	31	4	31	13
Choceň	7	70	6	60	6	60	9	90	5	50	6	60	10
Opočno	8	89	6	67	4	44	9	100	6	67	6	67	9
Jablonné nad Orlicí	3	50	4	67	2	33	6	100	4	67	4	67	6
Železnice	1	50	2	100	0	0	2	100	1	50	2	100	2
Brandýs nad Orlicí	2	50	3	75	0	0	4	100	1	25	3	75	4
POČET POI U ZVOL. OBLASTÍ	216		156		197		256		122		153		267
PRŮMĚR. MÍRY POKRYTÍ [%]		70		62		52		96		46		61	



Obr. 11a: Komparace informačních zdrojů ve zkoumané oblasti měst Bratislava a Brno
Zdroj: autor, (FOURSQUARE, 2015a; FACEBOOK, 2015a; GOOGLE, 2015a; MAPY.CZ, 2015)

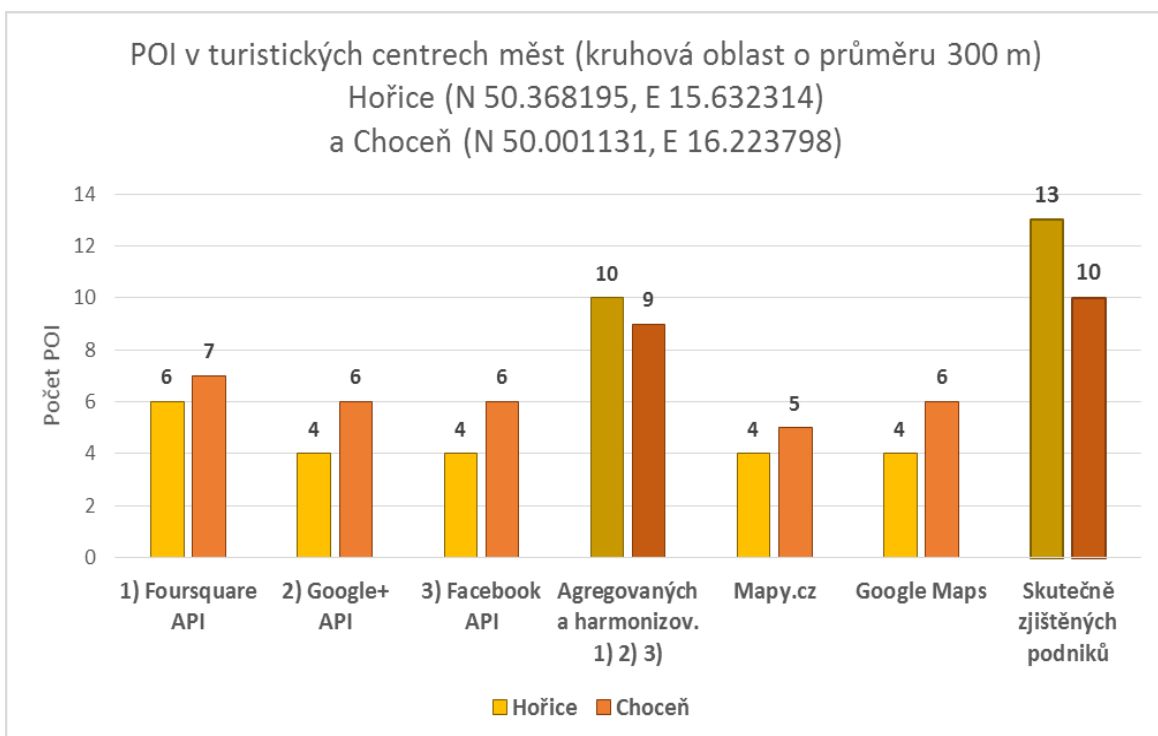


Obr. 11b: Komparace inf. zdrojů ve zkoumané oblasti měst Hradec Králové a Pardubice
Zdroj: autor, (FOURSQUARE, 2015a; FACEBOOK, 2015a; GOOGLE, 2015a; MAPY.CZ, 2015)



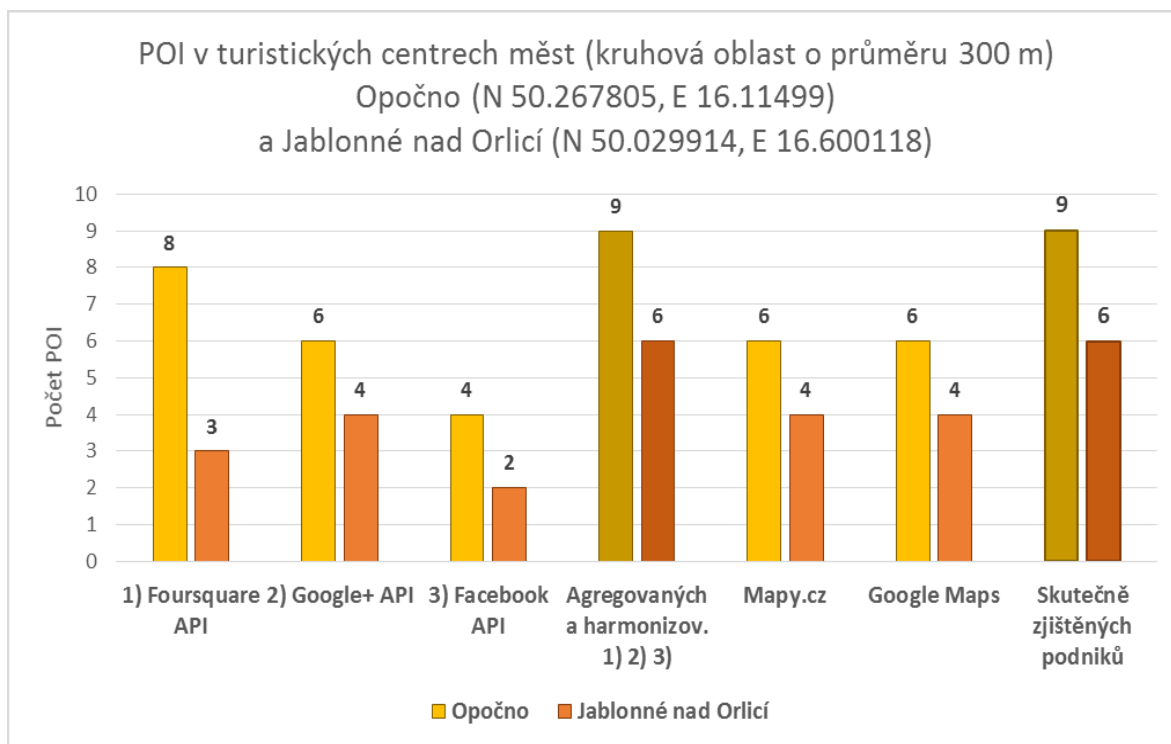
Obr. 11c: Komparace inf. zdrojů ve zkoumané oblasti měst Jičín a Ústí nad Orlicí

Zdroj: autor, (FOURSQUARE, 2015a; FACEBOOK, 2015a; GOOGLE, 2015a; MAPY.CZ, 2015)

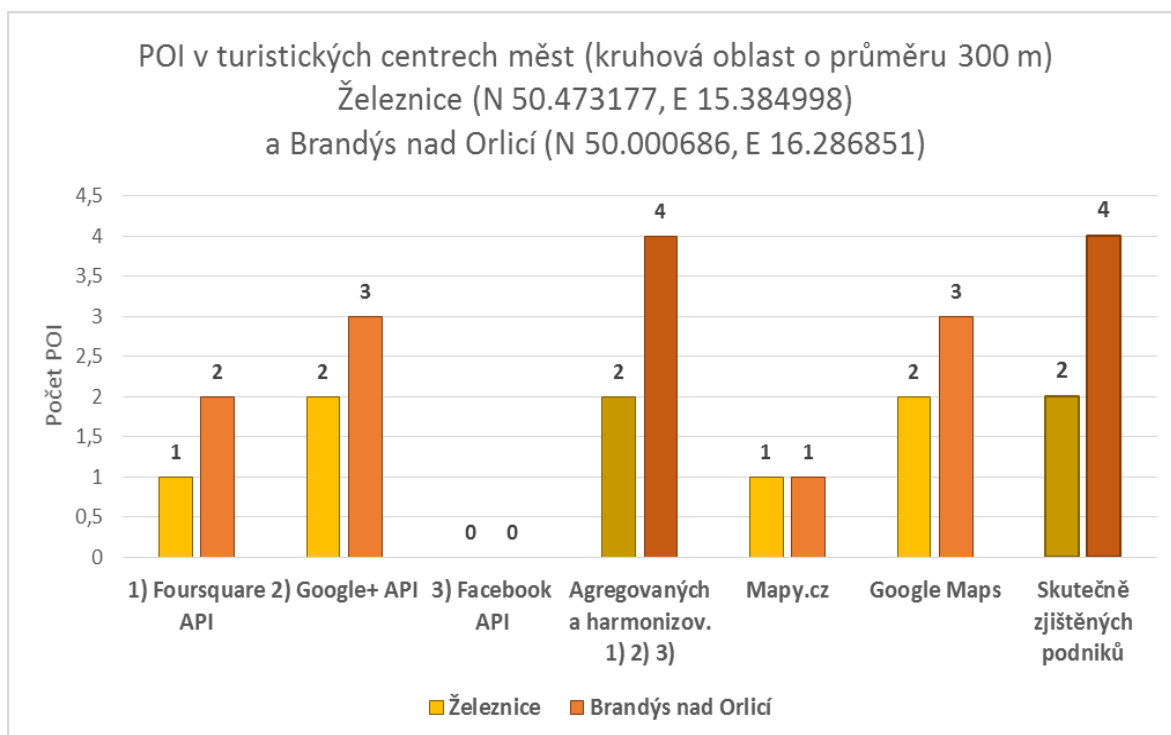


Obr. 11d: Komparace informačních zdrojů ve zkoumané oblasti měst Hořice a Choceň

Zdroj: autor, (FOURSQUARE, 2015a; FACEBOOK, 2015a; GOOGLE, 2015a; MAPY.CZ, 2015)



Obr. 11e: Komparace inf. zdrojů ve zkoumané oblasti měst Opočno a Jablonné nad Orlicí
 Zdroj: autor, (FOURSQUARE, 2015a; FACEBOOK, 2015a; GOOGLE, 2015a; MAPY.CZ, 2015)



Obr. 11f: Komparace inf. zdrojů ve zkoumané oblasti měst Železnice a Brandýs nad Orlicí
 Zdroj: autor, (FOURSQUARE, 2015a; FACEBOOK, 2015a; GOOGLE, 2015a; MAPY.CZ, 2015)

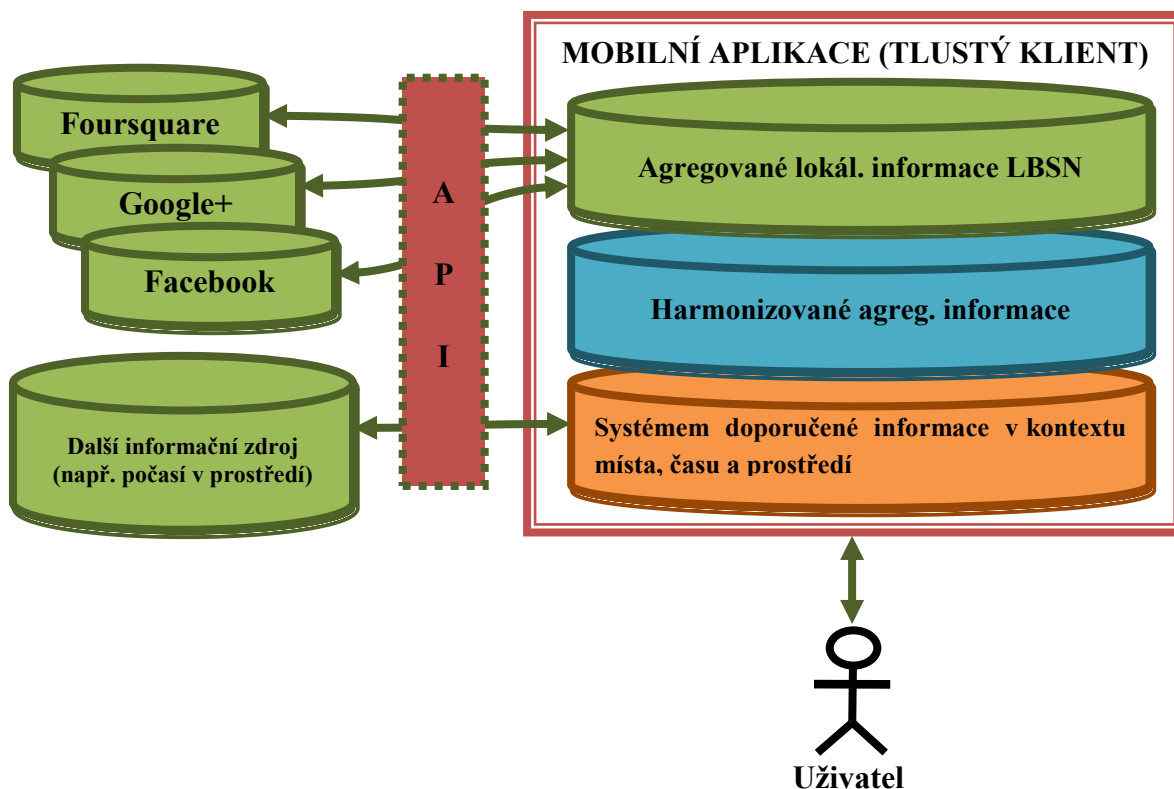
Jak je z tabulky (Tab. 7) a grafů (Obr. 11a až 11f) patrné, ve vymezených oblastech dosahuje geosociální síť Foursquare průměrně 70 % míry pokrytí POI, Google+ 62 % a Facebook 52 %. Pro porovnání byly získány a zahrnuty také údaje z komerčního informačního zdroje Mapy.cz, který provozuje Seznam.cz a Google Maps od společnosti Google. Veškeré uvedené geosociální sítě nabízí ve srovnání s Mapy.cz vyšší míru pokrytí POI a to dokonce až o 24 % v případě sítě Foursquare. Při srovnání s informačním zdrojem Google Maps bylo u dvou ze tří geosociálních sítí rovněž dosaženo vyšší míry pokrytí POI a to až o 9 % v případě sítě Foursquare. Tím byla tedy kladně zodpovězena výzkumná otázka, zda „*Poskytují geosociální sítě účastníkům cestovního ruchu relevantní lokální informace minimálně na úrovni úplnosti informací jakou disponují nejrozsáhlejší dostupné informační zdroje?*“.

Nejzajímavější je ovšem míra pokrytí POI pomocí agregace geosociálních sítí, která umožnila dosáhnout v průměru 96 % míry pokrytí POI. Je však třeba dodat, že kupříkladu u měst Hořice a Ústí nad Orlicí geosociální sítě neobsahovaly informace o několika podnicích typu herna-bar (tedy zařízení především s výherními automaty a barem pro hráče), což jistě není kategorie hostinského zařízení, kterou by účastníci cestovního ruchu na svých výletech vyhledávali (z toho důvodu je i uživatelé geosociálních sítí ignorováno), tudíž pokud by se abstrahovalo od těchto nepokrytých podniků, tak by se průměrná míra pokrytí POI vyšplhala až na celých 98 %. Účastník cestovního ruchu tedy agregací těchto geosociálních sítí získá o 35 % (abstrahujeme-li od herna-barů pak o 37 %) vyšší míru úplnosti pokrytí POI než pokud použije komerční informační zdroj Google Maps, v případě Mapy.cz dokonce o 50 % (resp. 52 %) vyšší míru pokrytí. Díky tomu lze kladně odpovědět na hlavní výzkumnou otázku zda „*Lze agregací geosociálních sítí zajistit účastníkům cestovního ruchu v místě, kde se nachází, výrazně vyšší úplnost informací o místních bodech zájmu nežli nabízejí současné jednotné informační zdroje v cestovním ruchu?*“.

4.4. Metodika zvyšování kvality dostupných informací pomocí agregace relevantních informací z POI v LBSN

V předchozí kapitole uvedené mezery v pokrytí subjektů cestovního ruchu tradičními komerčními zdroji mohou být tedy, jak bylo dokázáno, úspěšně eliminovány s použitím agregace sítí a získáním požadovaných informací o POI z více geosociálních sítí najednou

(Google+, Foursquare, Facebook atd.). Proces agregace lokálních informací, které jsou získávány prostřednictvím API geosociálních sítí v rámci mobilní aplikace LBS, je ilustrován na Obr. 12.



Obr. 12: Schéma agregace lokálních informací z geosociálních sítí (LBSN) v aplikaci LBS
Zdroj: autor

Výše uvedené schéma popisuje i vyhodnocení a harmonizaci těchto informací z POI, tzn. doplnění údajů chybějících v POI jedné geosociální sítě ze sítě jiné či použitím tzv. reverzního geokódování (angl. reverse geocoding) v případě chybějící adresy podniku, ale dostupné souřadnice WGS84. Doporučovací systém využívající další zdroj lokálních informací dokáže poté poskytnout uživateli informace v závislosti na místě, času či dalších podmínkách daného místa (např. počasí). Jako další zdroj může být využita i otevřená databáze státní správy s administrativním registrem ekonomických subjektů (API ARES), tedy živností či firem (MINISTERSTVO FINANČÍ, 2015), která může poskytnout účastníkům cestovního ruchu podrobné údaje o provozovateli hostinského zařízení.

Uživatel tak může získat relevantní a výrazně kvalitnější informace díky maximalizaci úplnosti údajů o podnicích plynoucí z použité agregace a harmonizace.

Výsledkem bude tedy kromě získání co nejvíce informací o jednom místě (více recenzí, příspěvků atd.) také splněný požadavek maximální možné míry jejich relevance. Agregaci POI z různých geosociálních sítí je v současné době možné realizovat ve webových i nativních aplikacích s výhodou jednotné důvěryhodné komunikace s využitím autentizačního protokolu OAuth u všech třech uvedených geosociálních sítí. Agregované informace lze pak vizualizovat do jednotné mapy (např. Google Maps či Open Street Maps) za pomoci webové technologie mashup. Výstupem této metodiky bude návrh mobilní multiplatformní aplikace třívrstvé architektury, poskytující účastníkovi cestovního ruchu radikální inovaci v e-turismu.

4.5. SWOT analýza LBSN aplikací

Princip LBS aplikací tkví v distribuci lokálních informací uživateli na základě faktorů vycházejících z podmínek v jakých se uživatel momentálně nachází. Požadavky na tyto osobní informace mohou prostřednictvím aplikace přinášet uživateli nové příležitosti, ale i jistá rizika. Z tohoto důvodu zahrnuje následující tabulka SWOT (zkratka angl. Strengths Weaknesses Opportunities Threats) analýzu využití LBSN aplikací účastníky v e-turismu.

Tab. 8: SWOT analýza využití LBS(N) účastníky v e-turismu.

Zdroj: autor, (KYSELA, 2014; BENNETT, 2014; HERDER a SIEHNDEL a KAWASE, 2014; MONTJOYE a kol., 2013; POLAKIS a kol., 2013; BETTINI a WANG a JAJODIA, 2005; FOURSQUARE, 2015b; FAWAZ a SHIN, 2014; KOPECKÝ a KOŽÍŠEK, 2014; DUFKOVÁ, 2013; JIN a kol., 2014)

Silné stránky
<ul style="list-style-type: none">• Všechny zkoumané LBSN (Foursquare, Google+, Facebook) v současnosti využívají přenosy pouze prostřednictvím zabezpečeného protokolu HTTPS, možnost odposlechnutí citlivých údajů je tedy minimalizována.

- LBS poskytují lokální informace dle zjištěné polohy uživatele, která je i při absenci technologie GPS dostatečně přesná při využití WiFi (přesnost do 30 metrů viz kap. 2.3.3) či dalších bezdrátových technologií, jak uvádí zdroj (KYSÉLA, 2014).
- Funkčnost LBS není podmíněna trvalým připojením k internetu ani permanentní geolokací.
- Využití LBSN pro poskytování lokálních informací v cestovním ruchu není závislé na přihlášení uživatele k účtu ani poskytování osobních údajů z tohoto účtu.
- Rozsáhlá uživatelská základna LBSN (pro Facebook, Google+ a Foursquare v roce 2014 zdroje (BENNETT, 2014) uvádějí 1,59 miliard uživatelů), podporovaná ve své interakci principy gamifikace přispívá k budování společné informační báze, s vysokou flexibilitou struktury a cílově orientovanými příspěvky.
- Relevance i obsah lokálních informací obsažených v POI je garantovaný jejich správci, kterými jsou např. v případě Foursquare nejčastější návštěvníci dané POI (statut správce, neboli starosta je přenosný, aby se zamezilo jeho pasivitě, která jej automaticky zbavuje tohoto oprávnění). Existuje i interní kontrola LBSN, která jak uvádí zdroj (POLAKIS a kol., 2013) např. u Foursquare označuje jako podvodné Check-ins od stejného uživatele, jejichž frekvence je minimálně 5 za minutu a méně, 8 za 15 minut a méně, 49 za 24 hodin a méně či 90 za 72 hodin a méně. Jako podvodné jsou klasifikovány i Check-ins u POI jehož souřadnice jsou více než 200 metrů vzdálené od aktuální souřadnice uživatele, stejně tak pokud rychlost uživatele přesáhne 4 km/min vzhledem k poslednímu navštívenému POI v dosahu méně než 100 km či 25 km/min vzhledem k poslednímu navštívenému POI v dosahu více než 100 km.

Slabé stránky

- Počet možných dotazů prostřednictvím API na LBSN je limitovaný (např. Foursquare umožňuje dle oficiálního zdroje (FOURSQUARE, 2015b) pouze 500 dotazů za hodinu při využití profilových informací uživatele). Při oprávněné žádosti ji však provozovatel může navýšit.
- V případě dlouhodobého využívání GPS, WiFi či dalších geolokačních technologií dochází dle zdroje (FAWAZ a SHIN, 2014) k rapidnímu snížení výdrže baterie mobilního zařízení, průměrně na přibližně čtvrtinu až méně než polovinu doby bez zapnutých

lokačních technologií.

Příležitosti

- LBS mohou uživateli díky pokročilému doporučovacímu systému poskytovat lokální informace v závislosti na faktoru místa (realizovaný požadavkem na geolokaci uživatele), faktoru času (zjištěného v místě kde se uživatel nachází), možnosti profilových dat z účtu uživatele LBSN, ale i dalších podmínkách daného místa (např. aktuální počasí).
- LBSN (viz kap. 4.3) jsou informačním zdrojem s výrazně vyšší úplností informací o zkoumaných subjektech (restaurační a barové podniky) cestovního ruchu než tradičně využívané informační zdroje v cestovním ruchu.
- Pro dobře personalizovaný doporučovací systém LBS je dostačující přístup k tzv. lokálně kontextovým kvazi-identifikátorům uživatele (zkratka LBQID z angl. Location-Based Quasi-Identifier). Jde o časoprostorové vzory tvořené opakovanými sekvencemi pohybu uživatele v omezené oblasti a době (BETTINI a WANG a JAJODIA, 2005). V případě využití LBQID z profilu uživatele, resp. historie jeho navštívených POI, lze dle studie (HERDER a SIEHNDEL a KAWASE, 2014) díky vysoké míře prostorové a časové pravidelnosti vzorů v životě uživatelů v LBS predikovat až s úspěšností 93 % jimi další navštívené POI, resp. s cca 63 % úspěšností lze predikovat konkrétní následující POI a s cca 93 % úspěšností identifikovat skupinu pěti POI. Další studie (MONTJOYE a kol., 2013) dokonce uvádí, že pouhé 4 časoprostorové otisky uživatele dostačují pro další jednoznačnou identifikaci 95 % uživatelů mezi vzorkem 1,5 milionu. Tyto skutečnosti lze využít v rámci pokročilého doporučovacího systému, ale i k marketingovým účelům.

Hrozby

- Možnost stalkingu uživatele díky jeho geolokaci LBS aplikací, která může informaci o jeho velmi přesné poloze (až na jednotky metrů, viz Tab. 2) zveřejnit nejen uživatelům ze seznamu přátel, ale i zcela cizím osobám (např. v případě check-ins u POI LBSN).
- Hrozba krádeže identity uživatelského účtu LBSN (v roce 2014 v ČR došlo u zkoumaného vzorku 28 232 dětí (11–17 let) v 34,8 % případů k průniku na cizí účet,

v 11,8 % případů pak dokonce k regulérní krádeži identity díky čemuž se praví majitelé účtu dostali do problémů). Důvody mohou být dle zdroje (DUFKOVÁ, 2013) následující:

- Odhadnutí slabého hesla útočníkem, žádostí útočníka o resetování hesla na základě odhadnuté odpovědi na kontrolní otázku pro přihlášení do LBSN či jeho zasláním na již prolomenou emailovou schránku.
- Zapomenuté odhlášení majitele účtu na počítači, na který mají přístup cizí osoby.
- Odchycení hesla zaznamenaného hardwarovým či softwarovým keyloggerem instalovaným na počítači, na kterém se majitel účtu přihlašuje.
- Phishing, nejčastěji vytvořením falešné přihlašovací stránky k LBSN, na kterou je majitel účtu odkazován z emailu.
- Vytvoření účtu jménem a příjmením imitujícího navenek jinou osobu.
- Kyberšikana zahrnující dle studie (KOPECKÝ a KOŽÍŠEK, 2014) verbální útoky uživatelů LBS (dochází k ní u českých dětí v 34,3 % případů), vyhrožování a zastrašování a vydírání (u českých dětí v 25,8 % případů), ponižování, ztrapňování šířením fotografie, videa či audia (u českých dětí v 24,1 % případů).
- Možnost do LBSN záměrně podsouvaných chybných informací či geodat útočníky, označované dle zdroje (JIN a kol., 2014) jako venue attack, s cílem klamat ostatní uživatele či poškodit reputaci POI.

Výše uvedené části tabulky (Tab. 8) pomocí metody SWOT analýzy identifikují na základě vědeckých zdrojů, rozsáhlých statistik a vlastního výzkumu silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby využívání LBS a LBSN v e-turismu. Tato analýza má klíčový význam pro další výzkum v kapitole 4.7, především pak pro návrh modelu vlastního doporučovacího systému a přístupu k citlivým osobním informacím uživatelů, kdy se autor pokusí minimalizovat hrozby a dopady slabých stránek LBSN.

4.6. Používané metody k ochraně před erozí soukromí a model systému pro přístup k LBQID

Ochranu osobních časoprostorových dat (geodat) uživatele před tzv. erozí soukromí popisovanou v literatuře (FREUDIGER a SHOKRI a HUBAUX, 2012), tedy ztrátou

soukromí poskytováním osobních informací uživatele třetí straně, umožňují v současnosti různé metody. Patří mezi ně například PPMs (Privacy-Preserving Mechanisms) či PET (Privacy-Enhancing Technologies) které dle zdroje (FRIGINAL a GUIOCHET a KILLIJIAN, 2014) umožňují přesnou pozici uživatele vyjádřit širší definovanou oblastí či zamlžit a pozměnit tak pozici uživatele úmyslně vnášenou odchylkou. Bohužel tyto metody umožňují ochranu soukromí na úkor personalizace poskytovaných informací uživateli. Vědecké publikace (PELEKIS a THEODORIDIS, 2014) dále uvádějí proti erozi soukromí například metodu maskování (tzv. cloaking), která počítá s anonymizačním serverem, který shlukuje požadavky N uživatelů, kteří se nacházejí v oblasti nedaleko sebe, skrývá navenek pro LBS jejich LBQID podobně jako proxy server internetu. Tato metoda však vyžaduje prostředníka v podobě ověřeného serveru, který musí zvládat rychlou odezvu i při značném množství uživatelů, které ze své podstaty vyžaduje v každé z oblastí, ve které chce uživatel zaslat LBS požadavek. Tyto podmínky jsou pro globální nasazení velmi omezující z důvodů nákladů na vybudování takového serveru a rozšíření mezi velkou komunitu uživatelů. Navíc u modelu Location Check-ins LBS získávají o uživateli sice redukované LBQID, avšak v dlouhodobém horizontu při jejich kumulaci dochází i tak k značné erozi soukromí uživatele.

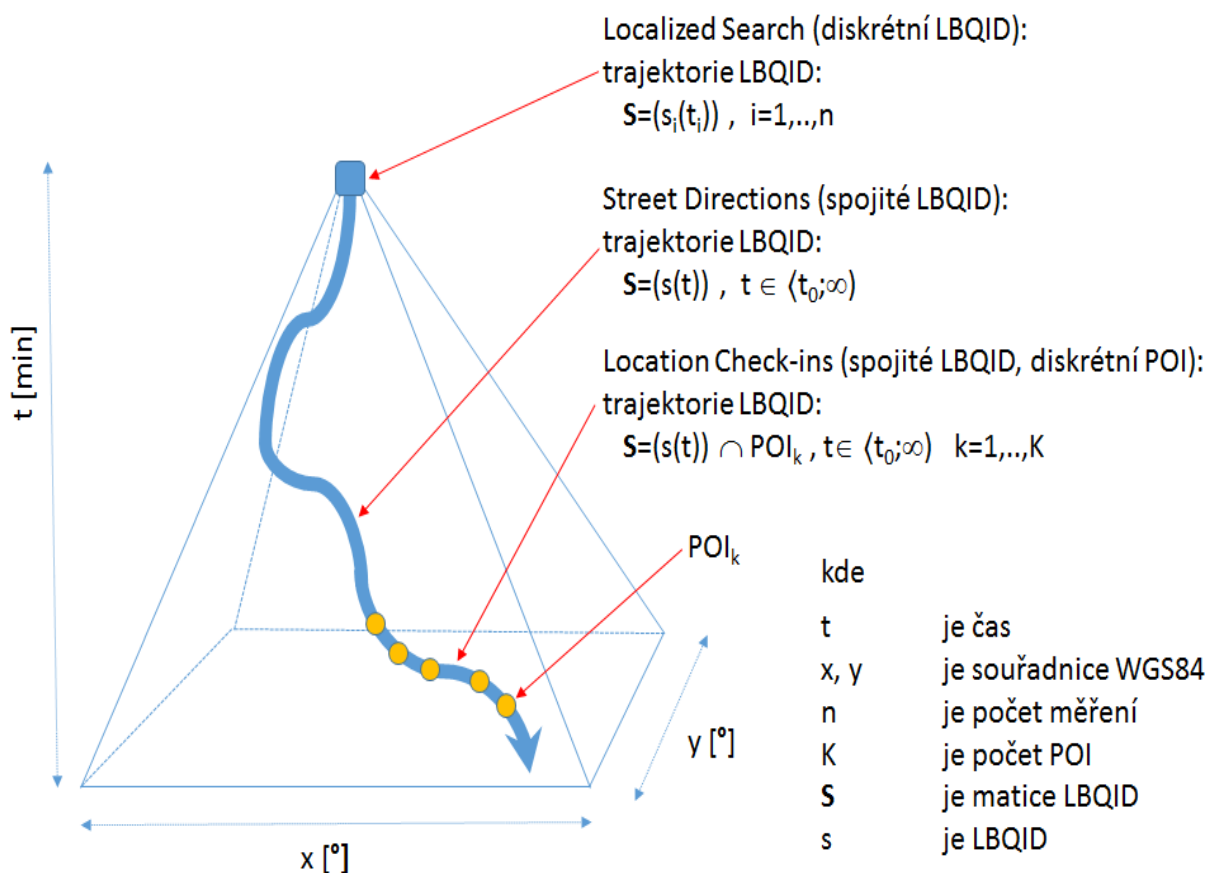
Vědecké zdroje (FREUDIGER a SHOKRI a HUBAUX, 2012) proto uvádějí tři modely LBS aplikací s různými mírami personalizace uživatele a úrovně jím poskytovaných informací:

- **Street Directions** – nejčastěji LBS navigačního charakteru, od uživatele aplikace získá jeho aktuální a požadovanou cílovou pozici, včetně preferované trasy. Dle těchto LBQID lze při uživatelem opakovaném požadavku statisticky odhadnout místo jeho bydliště, práce, preferovaný způsob dopravy atd. Dochází tedy k značné erozi soukromí uživatele, na základě které lze i predikovat jeho budoucí záměry (COSTA a kol., 2013).
- **Location Check-ins** – jde o služby LBSN, kdy aplikace získává veškeré informace o tom, jaké uživateli navštěvuje POI (neboli kde se přihlásí, tzv. Check-ins), tedy kde se vyskytuje, dále jak jednotlivé POI hodnotí, tedy jaká jsou jím preferovaná místa a podniky, jejich historie, navigaci od pozice uživatele k POI atd. LBS tedy získává komplexní historii pozice uživatele, jeho záměry, jeho oblíbená místa atd. V tomto

případě tedy dochází k plné erozi soukromí uživatele, a proto je i tento model největší hrozbou v případě zneužití jeho osobních dat.

- **Localized search** – LBS získá jednorázovou pozici uživatele, na základě které vyhledá ve vlastním informačním zdroji či od třetích stran informace vztahující se právě k této pozici a poskytne je uživateli. Tato varianta redukuje možné hrozby i slabé stránky LBS (viz Tab. 8), jelikož má nejmenší dopad na erozi soukromí uživatele a zároveň i minimalizuje spotřebu hardwarových zdrojů a tedy výrazně prodlužuje životnost mobilního zařízení uživatele.

Čím delší je v LBSN sledovaná dráha uživatele ($s=s(t)$), tedy délka trajektorie, tím více naplněný je LBQID a tím dochází k vyšší erozi soukromí a tedy vyššímu riziku zneužití jeho osobních dat a přesnější predikci jeho budoucí dráhy. Z tohoto důvodu tedy autor disertační práce zvolil jako model „Localized search“, který použil pro svou aplikaci vyvíjenou v rámci disertace. Tento model, srovnání s ostatními jmenovanými a jejich matematické formalizování popisuje následující obrázek (Obr. 13).

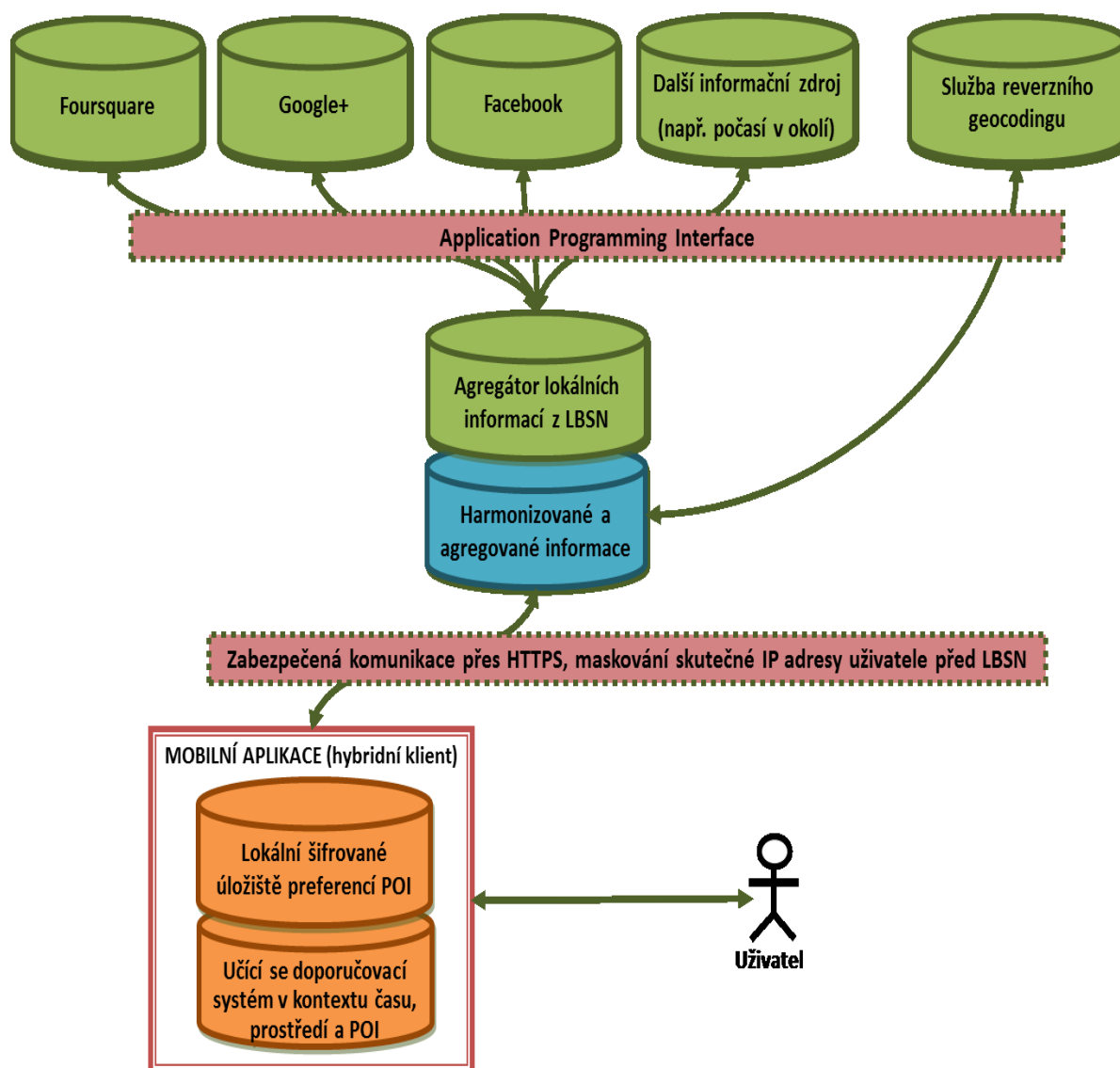


Obr. 13: Modely LBQID

Zdroj: autor, (FREUDIGER a SHOKRI a HUBAUX, 2012)

4.7. Model doporučovacího systému vlastní mobilní LBSN aplikace s agregací informací z POI

Zvolený model přístupu k uživatelským LBQID se snaží o minimalizaci eroze soukromí uživatele a maximalizaci jeho anonymity. Z toho důvodu je i systém pro doporučování nejvhodnějších POI v okolí uživatele, tzv. doporučovací systém, navržen tak aby se aktivoval pouze na základě požadavku uživatele (jako tzv. pull služba), aby se zabránilo podsouvání informací uživateli bez jeho vůle (tzv. push služba). Další podmínkou navrženého systému je funkčnost bez nutnosti přihlášení uživatele, pouze volitelně. Celý návrh modelu doporučovacího systému vlastní mobilní LBSN aplikace s agregací informací z POI popisuje následující schéma (Obr. 14).



Obr. 14: Schéma agregace lokálních informací z geosociálních sítí (LBSN) v aplikaci LBS při snaze minimalizovat erozi soukromí uživatele a rozložit výpočetní výkon aplikace

Zdroj: autor

Doporučovací systém získává informace o agregovaných POI prostřednictvím API z několika serverů LBSN (Foursquare, Facebook, Google+) či dalších informačních zdrojů, které poskytují např. stav lokálního počasí či jeho předpověď, kterou může doporučovací systém s využitím dopředného řetězení expertních systémů zohlednit (SONG a KIM, 2011). V případě přihlášení uživatele k POI se informace o vybraném POI ukládá do lokálního šifrovaného úložiště, na základě kterého se doporučovací systém učí preference uživatele a může predikovat jeho budoucí potřeby v kontextu informací z dalších informačních zdrojů (RIBONI a BETTINI, 2014). Další článek systému informace z POI harmonizuje, k čemuž využívá i server se službou reverzního geokódování. Ta je využívána i pro zjištění obce, ve které se uživatel nachází, pro zjištění aktuálního počasí, což nastiňuje i zdroj (PESSEMIER a kol., 2014). Oproti návrhu systému na Obr. 12, byla v novém návrhu na Obr. 14 mobilní aplikace LBS fungující jako tlustý klient navržena nově jako hybridní klient. Ten umožňuje přesnout část funkcionality na server, což přináší jednak snížení spotřeby hardwarových zdrojů a tedy prodloužení životnosti mobilního zařízení, dále pak server slouží k maskování IP adresy uživatele a také jako ověřený server který komunikuje s mobilní aplikací pouze přes zabezpečený HTTPS aplikační protokol (KARTHIK a kol., 2014).

4.8. Metodika harmonizace agregovaných informací z LBSN

Při analýze míry agregace v kapitole 4.3 bylo zjištěno, že POI různých geosociálních sítí obsahují v určité míře jedinečné informace a popisují subjekty cestovního ruchu, které ostatní sítě nepokrývají, nicméně ve většině případů se pokrytí existujících subjektů hostinských zařízení překrývají. Znamená to, že různé geosociální sítě obsahují informace o témže subjektu cestovního ruchu, nicméně tyto informace nejsou samozřejmě vzhledem k odlišným informačním zdrojům identické.

Agregace unikátních POI z různých geosociálních sítí je proces, u kterého je potřeba řešit pouze problém odlišné datové struktury (ve smyslu rozdílných objektů a jejich vlastností). To znamená, že kupříkladu v níže uvedené Tab. 9 je třeba spárovat mezi sebou

odlišné objekty a vlastnosti – v geosociální síti Facebook je třeba objekt „location“ spárovat v rámci Google+ s objektem „geometry“ a jeho vnořeným objektem „location“ a poté jejich vlastnosti s názvy „latitude“ a „longitude“ spárovat s vlastnostmi „lat“ a „lng“.

Výrazně složitější situace však nastává v případě agregace informací z POI které se překrývají, velmi často však se značnými nuancemi v samotných hodnotách popisující stejné body zájmu (jejich název, souřadnice atd.), což je klíčový problém. Příčinou problému je skutečnost, že záznamy POI do geosociálních sítí vkládají většinou různí uživatelé prostřednictvím mobilních zařízení s různě přesnou či nastavenou geolokací a také odlišnými zvyklostmi popisu hostinských zařízení. Díky tomu pak tyto záznamy napříč geosociálními sítěmi nejsou nijak harmonizované a to hned v několika ohledech – především v lokalizaci samotného podniku (souřadnicemi WGS84) a dále v jeho popisu (název, adresa atd.). Při procesu agregace neharmonizovaných POI byly proto autorem identifikovány následující problémy:

- A. Rozdílná geodata** – Jak agregovat lokální informace z POI různých geosociálních sítí v případě, že obsahují rozdílná geodata, v tomto případě různé WGS84 souřadnice POI popisující pozici subjektu cestovního ruchu?

- B. Rozdílné identifikátory** – Jak zabránit při agregaci duplikování POI v případě, že jejich názvy či poštovní adresy, které jsou klíčovými identifikátory podniků cestovního ruchu, jsou v různých geosociálních sítích odlišné? Typickým příkladem z vlastního výzkumu byl POI s názvem podniku v jedné síti uvedený jako „Bar ungelt jazz 'n' blues club“, zatímco v jiné jako „Bar Ungelt Jazz & Blues Music Club“. Bohužel i co se týče poštovní adresy, tak ani popis té nebývá harmonizovaný – v jedné síti je tak např. podnik uveden s adresou „Masarykovo nám. 2799“, v jiné zase „Masarykovo náměstí 2799“.

Tab. 9: Příklad neharmonizované POI z geosociálních sítí Foursquare, Facebook a Google+

Zdroj: autor, (FOURSQUARE, 2015a; FACEBOOK, 2015a; GOOGLE, 2015a)

Foursquare:
<pre>{ "id": "4bd7fcc70b779c74453106a0", "name": "Pizzeria Galera", "contact": { "phone": "+420776688888", "formattedPhone": "+420 776 688 888" }, "location": { "address": "Perštýnské náměstí 80", "lat": 50.03847511310647, "lng": 15.778207182884216, "distance": 54, "postalCode": "530 02", "cc": "CZ", "city": "Pardubice", "state": "Pardubický", "country": "Česká republika", "formattedAddress": ["Perštýnské náměstí 80", "530 02 Pardubice", "Česká republika"] }, "categories": [{"id": "4bf58dd8d48988d1ca941735", "name": "Pizza Place", "pluralName": "Pizza Places", "shortName": "Pizza", "icon": { "prefix": "https://ss3.4sqi.net/img/categories_v2/food/pizza_", "suffix": ".png"}, "primary": true}], "verified": false, "stats": {"checkinsCount": 499, "usersCount": 291, "tipCount": 74}, "url": "http://www.galera-pizzeria.cz", "allowMenuUrlEdit": true, "specials": {"count": 0, "items": []},</pre>

```
"hereNow":{"count":0,"summary":"Nobody here","groups":[]},
"referralId":"v-1440082733"
}
```

Facebook:

```
{
"category": "Local business",
"category_list":[{"
      "id": "2500",
      "name": "Local Business"
    }],
"location":{"
      "street": "Bartolom\u011bjsk\u00e1 116",
      "city": "Pardubice",
      "state": "",
      "country": "Czech Republic",
      "zip": "53002",
      "latitude": 50.038476078983,
      "longitude": 15.778550981609
    },
"name": "Pizzeria Ristorante Galera",
"id": "237322699639151"
}
```

Google+:

```
{
"geometry":{"
      "location":{"lat" : 50.038498,
                  "lng" : 15.778243}
    },
"icon" :
"https://maps.gstatic.com/mapfiles/place_api/icons/restaurant-71.png",
"id" : "8271a9b370da54ed6b47bf82275b5a3e1b3cff9a",
"name" : "Pizzeria Galera",
"place_id" : "ChIJy8aT6uzMDUcRIgkB7NbQ5-c",
"rating" : 2.6,
}
```

```
"reference" : "CnRjAAAA80CpwKGWzfbmiCHkyEUYcd4fn7JLMaTC_91Pfu19... ",
"scope" : "GOOGLE",
"types" : ["restaurant", "food", "point_of_interest", "establishment"],
"vicinity" : "Pernštýnské náměstí 80"
}
```

Výše uvedená Tab. 9 popisující skutečně existující subjekt cestovního ruchu, jasně ilustruje typický případ neharmonizovaných POI ze třech geosociálních sítí Fousquare, Facebook a Google+. POI popisuje restauraci Galera v Pardubicích, přičemž neharmonizovaný stav se projevuje těmito atributy:

- V textu výše identifikovaný problém označený jako „A.“ se projevuje právě v tomto případě, kdy POI všech sítí obsahují rozdílné souřadnice WGS84, které se v situaci zde liší až přibližně o dvě desítky metrů. Další problém je, že souřadnice žádné geosociální sítě v tomto případě nekorespondují zcela přesně se skutečným místem kde se podnik nachází – konkrétně jsou souřadnice vzdáleny od pozice podniku přibližně o deset metrů.
- V praxi se vyskytující výše popsany problém „B.“, neboli POI sítě Facebook se liší v názvu podniku oproti ostatním sítím – v popisu je uvedeno „Pizzeria Ristorante Galera“, přičemž u sítě Foursquare a Google+ je podnik veden pod jménem „Pizzeria Galera“.

4.8.1. Harmonizace agregovaných POI s rozdílnými geodaty

Jak již bylo uvedeno výše, uživatelé, kteří vytvářejí nové POI pro podniky v cestovním ruchu, tento proces realizují prostřednictvím různých mobilních zařízení (chytrý telefon, tablet atd. viz kap. 2.3.2). Ty disponují často rozličnými technologiemi pro lokalizaci (BTS/B Node, GPS, WiFi atd. viz kap. 2.3.3) či naopak plné využití těchto technologií uživatel nemá v systému povoleno (např. vypnuté WiFi) a proto může být rozdíl mezi stejným podnikem takto lokalizovaným různými uživateli v různých sítích značný – od jednotek metrů dokonce až po několik desítek. V různých geosociálních sítích se proto mohou vyskytovat POI popisující stejný subjekt cestovního ruchu, ovšem pokaždé

se odlišnými souřadnicemi udávajícími jeho pozici, jako tomu bylo v případě restaurace Galera zdokumentovaném výše v kap. 4.8.

Řešení takto neharmonického stavu POI napříč různými geosociálními sítěmi autor navrhl následujícím způsobem:

- V případě, že POI obsahuje informace o poštovní adrese subjektu, lze získat jí odpovídající souřadnice prostřednictvím API z dalšího informačního zdroje (viz Obr. 14) se službou geokódování (dostupnou např. jako otevřená služba od Mapy.cz (MAPY.CZ, 2015b)), tedy poskytnutí přesných WGS84 souřadnic na základě znalosti poštovní adresy. Takto získané souřadnice pak lze konfrontovat s těmi, které obsahují POI geosociálních sítí a v případě že POI některé sítě je výrazněji mimo tyto vzorové souřadnice, pak je možné je opravit. Vzdálenost mezi jednotlivými souřadnicemi poskytuje funkce „distance“ zdrojového kódu uvedeného v Příloze 2.
- Pokud v POI zcela chybí informace o poštovní adrese, je možné prostřednictvím API z dalšího informačního zdroje (viz Obr. 14) poskytující službu reverzního geokódování zjistit, zdali vůbec těmto souřadnicím odpovídá nějaká budova. Pokud POI z některé geosociální sítě žádná budova neodpovídá, je pravděpodobné, že POI ukazuje na prostor mimo jakoukoliv budovu a pak je chybný, v tom případě je jediná možnost považovat jako referenční souřadnice ty, které nějaké budově odpovídají.

4.8.2. Harmonizace agregovaných POI s rozdílnými identifikátory

Při agregaci POI z různých geosociálních sítí je třeba zabránit duplicitám stejných subjektů. Pro tento proces deduplikace je nezbytné zvolit správně klíčové atributy POI a ty pak porovnávat. Souřadnice jsou sice vždy dostupným atributem POI, nicméně jak bylo uvedeno v kapitole 4.8.1, i u stejných subjektů se v drtivé většině případů liší, proto je potřeba jako klíčový atribut zvolit jiný. Poštovní adresa subjektu je sice ve většině případů jednoznačná (což bohužel neplatí např. v rámci obchodních domů, kdy může být na jedné poštovní adrese více různých podniků), bohužel ale není u všech POI vždy dostupná, takže ji není možné využít jako primární atribut při deduplikaci ale pouze jako doplňující sekundární. Jediným atributem, který je vždy dostupný a měl by být jednoznačný, je název POI. Bohužel se však název může lehce lišit díky nepřesnému označení podnikem tvůrcem

POI. Při porovnávání informace v tomto atributu je tedy potřeba, aby porovnání uvažovalo drobné nuance v zápisu názvu.

4.8.2.1. Algoritmy pro porovnávání řetězců při harmonizaci agregovaných POI s rozdílnými identifikátory

Existuje několik algoritmů pro zjištění podobnosti řetězců, přičemž pro porovnání řetězců různé délky patří mezi nejefektivnější následující algoritmy (CHRISTEN, 2006; CHRISTEN, 2012):

- **Jarova vzdálenost** (angl. Jaro similarity) – algoritmus počítá shodné znaky a transpozice (kryptografická operace nemění znaky, ale pouze jejich pořadí) ve dvou zkoumaných řetězcích. Výsledek 0 odpovídá plné shodě řetězců, hodnota 1 pak žádné podobnosti (0,5 tedy 50 % shodě atd.) – je třeba však podotknout, že v praxi se často lze setkat i se vzorcem, který výsledek normuje (odstraněním početní operace odečtení „1-“ u vzorce níže) do opačných hodnot, kde figuruje poté 1 při shodě řetězců a 0 při žádné podobnosti. Vzorec pro zjištění míry podobnosti řetězců je následující:

$$\text{jaro}(s1, s2) = 1 - \frac{1}{3} * \left(\frac{c}{|s1|} + \frac{c}{|s2|} + \frac{c - t}{c} \right), \text{ kde}$$

c je počet shodných znaků ve zkoumaných řetězcích,

t je počet transpozic znaků potřebných pro transformaci řetězce s1 na s2,

|s1| je celkový počet znaků prvního zkoumaného řetězce,

|s2| je celkový počet znaků druhého zkoumaného řetězce.

- **Jaro-Winklerova vzdálenost** (angl. Jaro-Winkler similarity) – vychází z algoritmu Jaro a zlepšuje jeho výsledky tím, že aplikuje empiricky zjištěnou skutečnost, která dokázala, že méně chyb se vyskytuje typicky na začátku zkoumaných řetězců. Zvyšuje proto hodnotu výsledku při shodě u znaků (maximálně čtyř) předpony slova. Výsledek 0 odpovídá plné shodě řetězců, hodnota 1 pak žádné podobnosti (stejně jako u algoritmu Jaro je i zde rozšířena normovaná varianta s opačnými hodnotami výsledku). Vzorec tohoto algoritmu lze formalizovat následujícím způsobem:

$$\text{jarowinkler}(s1, s2) = \text{jaro}(s1, s2) + \frac{s}{10} * (1 - \text{jaro}(s1, s2))$$

Přičemž platí pro s ($0 \leq s \leq 4$), kde

s je počet znaků tvořících společnou předponu slova (maximum = 4),

$s1$ je první zkoumaný řetězec,

$s2$ je druhý zkoumaný řetězec.

- **Levenshteinova vzdálenost** (též uváděná jako Editační vzdálenost, angl. Levenshtein similarity) – oproti předchozím uvedeným, není výsledkem tohoto algoritmu absolutní míra shody, ale nejnižší počet nutných operací (vlození, vymazání či substituce znaku) potřebných pro transformaci prvního řetězce na druhý. Vzorec tohoto algoritmu je následující:

$$\text{lev}_{a,b}(i, j) = \begin{cases} \max(i, j) & \text{if } \min(i, j) = 0, \\ \min \begin{cases} \text{lev}_{a,b}(i-1, j) + 1 \\ \text{lev}_{a,b}(i, j-1) + 1 \\ \text{lev}_{a,b}(i-1, j-1) + 1_{(a_i \neq b_j)} \end{cases} & \text{otherwise.} \end{cases}$$

kde

a je první zkoumaný řetězec,

b je druhý zkoumaný řetězec,

i znaky řetězce a ,

j znaky řetězce b .

- **Damerau-Levenshteinova vzdálenost** (angl. Damerau-Levenshtein similarity) – v této modifikaci Levenshteinova algoritmu jsou transpozice rovněž považovány za atomickou operaci, nikoliv za dvě samostatné operace vložení a vyškrtnutí znaku. Rovněž i zde není výsledkem míra shody, ale počet nutných operací (vlození, vypadnutí, substituce, transpozice) potřebných pro transformaci prvního řetězce na druhý. Vzorec tohoto algoritmu je následující:

$$d_{a,b}(i,j) = \begin{cases} \max(i,j) & \text{if } \min(i,j) = 0, \\ \min \begin{cases} d_{a,b}(i-1,j) + 1 \\ d_{a,b}(i,j-1) + 1 \\ d_{a,b}(i-1,j-1) + 1_{(a_i \neq b_j)} \\ d_{a,b}(i-2,j-2) + 1 \end{cases} & \text{if } i, j > 1 \text{ and } a_i = b_{j-1} \text{ and } a_{i-1} = b_j \\ \min \begin{cases} d_{a,b}(i-1,j) + 1 \\ d_{a,b}(i,j-1) + 1 \\ d_{a,b}(i-1,j-1) + 1_{(a_i \neq b_j)} \end{cases} & \text{otherwise.} \end{cases}$$

kde

- a je první zkoumaný řetězec,
- b je druhý zkoumaný řetězec,
- i znaky řetězce a,
- j znaky řetězce b.

- **Jaccardův koeficient** (angl. Jaccard similarity coefficient) – pro tento algoritmus je specifické, že operuje pouze s pozitivními shodami. Nejsou pro něj tedy důležité a nebere při porovnávání v potaz negativní shody, v případě že se znak zastoupený v obou řetězcích vyskytuje v jednom vícekrát než v druhém. Vzorec tohoto algoritmu je následující (NAUMANN a HERSCHEL, 2010):

$$\text{jaccard}(s1, s2) = \frac{|s1 \cap s2|}{|s1 \cup s2|}, \text{ kde}$$

- s1 je první zkoumaný řetězec,
- s2 je druhý zkoumaný řetězec.

- **Kosinová podobnost** (angl. Cosine similarity) – tento algoritmus je založený na skalárním součinu vektorů, který dělený součinem jejich velikostí. Vzorec tohoto algoritmu je následující (CARACIOLO, 2013):

$$\text{similarity} = \cos(\theta) = \frac{A \cdot B}{\|A\| \|B\|} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \times B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (A_i)^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n (B_i)^2}}, \text{ kde}$$

A je vektor prvního zkoumaného řetězce,

B je vektor druhého zkoumaného řetězce.

4.8.2.2. Identifikace nejlepšího algoritmu pro komparaci řetězců při harmonizaci agregovaných POI s rozdílnými identifikátory

Výše uvedené algoritmy byly autorem aplikovány při procesu srovnání podobnosti názvů POI v software „R“, určeném pro statistickou analýzu dat. Pro tyto účely byl využit modul „stringdist“ (LOO, 2015) obsahující funkce pro práci se všemi výše uvedenými algoritmy k porovnávání podobnosti řetězců. U algoritmů Levenshteinova vzdálenost a Damerau-Levenshteinova vzdálenost je však výsledkem porovnání řetězců odlišná hodnota oproti ostatním uvedeným algoritmům (počet změněných znaků vs. míra shody v rozmezí 0..1). Z toho důvodu bylo potřeba v disertační práci normalizovat výsledky těchto dvou algoritmů do formátu, který používají ostatní, aby byly výsledky srovnatelné. To bylo provedeno díky následujícím vzorcům:

$$\text{levenshtein}(s1, s2)_{0..1} = \frac{\text{levenshtein}(s1, s2)}{\max(s1, s2)}$$

$$\text{dameraulevenshtein}(s1, s2)_{0..1} = \frac{\text{dameraulevenshtein}(s1, s2)}{\max(s1, s2)}, \text{ kde}$$

s1 je první zkoumaný řetězec,

s2 je druhý zkoumaný řetězec.

Zdroj: autor

Srovnání bylo aplikováno na vlastní získaný datový soubor (viz Příloha 3), čítající 256 POI z geosociálních sítí ze zkoumaných měst, kdy se názvy POI z Foursquare, Facebook a Google+ v těchto sítích lišily (v 139 případech). Tyto odlišné názvy POI zastupovaly ve skutečnosti stejné podniky, kterých bylo terénním výzkumem ve vymezených oblastech (12 měst) zjištěno celkem 267.

Řešení problému harmonizace agregovaných POI stejných podniků s rozdílnými názvy (viz kap. 4.8.2) přivedlo autora na dílčí výzkumnou otázku, kterou definoval následujícím způsobem:

- „Lze identifikovat nejlepší algoritmus pro porovnávání názvů POI?“

Zodpovězení této dílčí výzkumné otázky by měla poskytnout následující analýza algoritmů ve statistické aplikaci „R“, která zahrnuje vlastní skripty v jazyce R (Tab. 10) aplikované na datový soubor (viz Příloha 3).

Tab. 10: Analýza algoritmů v aplikaci „R“, v modulu „stringdist“

```
POI1=c("I Love Pizza Bratislava","La FUFU","Italia Bar - Restaurace, Pizzeria","ELEKTRA pub","Restaurace Ganga","Namaste - indická restaurace","Vesper Bar","Patapuf","Pizzeria Ristorante Galera","Che's café-bar","ČÍNSKÁ RESTAURACE U BÍLÉHO KONÍČKA","U Čtyř prstů","Evropa Restaurant & Pub","Kra Kra","Kra Kra","Café Restaurant Kra Kra","U Knihomola","Choosy","U Rytíře","Localis Restaurace & Café","Localis","Mexita","Čínská Restaurace","Bar Captain Morgan","Bar Captain Morgan","Bar no.1 Captain Morgan","Restaurace Hotelu POD VĚŽÍ","Čajovna - Čajovna u Poutníka","Wine Bar Rosso Di Sera","Indická restaurace Tandoor","LamCafé - pražírna kávy","MLSOUNova kavárna a vinárna BOROMEUM","MLSOUNova kavárna a vinárna BOROMEUM","Vinárna u MLSOUNa","Restaurace Na Hradě","Bar Orient","Cuba Libre Spirits Gallery","Caffé donato","Restaurace U Zvonů","Synot tip","Panský dům","Hospůdka NA Mandlu","Šantán","Music Club Podvobraz","Music Club Podvobraz","Pod Vobraz","Sportpub","Jack Daniel's No 7","Cukrárna V Uličce","Tchibo","McDonald's™ Brno i","Terraza","Double Bar","U Skleničky","RESTAURANT U LUXŮ","Restaurace U Andela","Zámecká restaurace v Jičíně","Lahůdky Elegon","Restaurace Praha","Cuba
```

Libre", "Mikulovska Vinarna", "Funky Fresh", "Kavárna Point Caffé", "Steakhouse Highlander", "Barbaros Club", "Cukráreň na korze", "Wild Thing", "WILD THING", "Bagel And Coffee Story Bratislava", "Slovenská Reštaurácia", "Gatto Matto", "Penzion Pizzeria Srdičko", "U Slunce", "Restaurace U Slunce Opočno", "U Slunce", "Restaurace BOHEMA", "Restaurace Bohema Hořice", "Restaurace Bohema Hořice", "Nekuřácká restaurace U Zvonů", "Panský HOSTINEC", "Kebab", "Antalya Kebab", "Antalya Kebab", "Kaffee Mayer", "Sushi+", "Giraffe Cafe", "Fish Lido", "LIDO restaurant", "Fish Lido", "Hurricane's", "McDonald's Hviezdoslavovo nam.", "McDonald's Hviezdoslavovo nam.", "McDonald's & McCafé", "Kogo - caffè ristorante", "The PUB Slovakia", "The PUB Slovakia", "The PUB | Pilsner Unique Bar", "Moccabes Coffee", "Siesta Cafe, 2002 (malá sladká kaviareň)", "At A Chinese Restaurant In Bratislava!", "Inn Cafe&Wine Bar", "Čokoláda Chocobon", "CHOCOBON", "Kaviareň Radnička - Chránená Dielňa", "Radnička", "Čínska Reštaurácia Veža", "Restaurant Wolker", "4 You Wine Bar", "Kristián Beer Pub", "Minerva + Burger okienko", "slovak hause restaurant", "Dubai Sisha", "Mexican Restaurant & El Diablo Bar", "Dubliner - Irish Pub Bratislava", "Dubliner Irish pub", "Dubliner - Irish Pub Bratislava", "Zeppelin cafe", "Zeppelin cafe and souvenirs", "Zeppelin cafe", "Green Buddha", "Re:refresh", "Sladovna House of Beer", "Sladovna House of Beer", "Sladovňa", "La Taverna Di Assisi", "Zichy Restaurant", "Masquerade Club Bratislava", "Masquerade Club", "Masquerade Club", "Stupavar Beer Pub", "Bon Bon", "Čokoládovňa Bon Bon", "Čokoládovňa Bon Bon", "Habibi Café", "La Putika cafe & bistro", "Roland Restaurant Café", "Roland Cafe & Restaurant", "Roland Cafe & Restaurant")
POI2=c("I Love Pizza", "La FUFU bistro en face", "Italia Bar Pizzeria", "Elektra", "Ganga", "Namaste", "VESPER Cocktail Bar", "Patapuf Music Bar", "Pizzeria Galera", "Che's bar", "U Bílého koníčka", "Kavarna U Ctyr Prstu", "Kavárna Evropa", "KRAKRA", "Café Restaurant Kra Kra", "KRAKRA", "Kavárna U Knihomola", "Choosy - fresh choice", "Restaurace U Rytíře", "Localis", "Localis restaurace a café", "Restaurace Mexita", "China Restaurant", "Bar No.1", "Bar no.1 Captain Morgan", "Bar No.1", "Restaurace pod Věží", "Čajovna u Poutníka", "Rosso Di Sera", "Tandoor", "LamCafé", "Vinárna u MLSOUNa", "Mlsoun", "Mlsoun", "Na Hradě", "Orient Bar", "Cuba Libre", "Donato Caffé-Bistro-Wine", "U Zvonu", "Synot Bar", "Restaurace Panský dům Choceň", "Restaurace Na

Mandlu", "Šantán, Nabřeží, Choceň", "Podvobraz Music Club", "Pod Vobraz", "Podvobraz Music Club", "Sport Pub", "Jack Daniel's Bar", "Cukrárna \"V uličce\" Choceň", "Tchibo Café", "McDonald's", "Terraza Bar", "Dobule Bar", "Bar Herna U Skleničky", "Restaurace u Luxů", "U Anděla", "Zámecká restaurace", "Lahůdky", "Restaurace Praha Opočno", "Cuba Libre Spirits Gallery", "Penzion Mikulovská vinárna", "Funky Fresh s.r.o", "Dobré kávy.cz - kavárna Café point", "Steak House Highlander", "Barbaros", "Cukraren Na Korze", "Wild Thing Karaoke", "Wild Thing Karaoke", "Bagel & Coffee Story", "Slovenská reštaurácia", "Gatto Matto Bistro", "Pizzeria Srdíčko Jablonné nad Orlicí", "Restaurace U Slunce", "U Slunce", "Restaurace U Slunce Opočno", "Restaurace Bohema", "Restaurace BOHEMA", "Restaurace Bohema", "U Zvonu", "Panský Hostinec", "Alanya Kebab Hause 1 ", "Alanya Kebab Hause 1", "Kebab", "Cafe Mayer", "Sushi Plus S. r. O.", "Giraffe restaurant & lounge", "LIDO Restaurant - Seafood & Steak", "LIDO Restaurant - Seafood & Steak", "LIDO restaurant", "Hurricane's - reštaurácia s grilom", "McDonald's", "McDonald's & McCafé", "McDonald's", "KOGO", "The PUB | Pilsner Unique Bar", "The PUB (Pilsner Unique Bar), Bratislava", "The PUB (Pilsner Unique Bar), Bratislava", "Moccabess", "Siesta Cafe", "chinese restaurant , Bratislava", "Inn Club", "Chocobon", "Čokoláda Chocobon", "Kaviareň Radnička", "Kaviareň Radnička", "Cinska Reatauracie Veza", "Wolker", "4 YOU", "Kristian", "Reštaurácia Minerva", "Slovak Hause", "Shishi Dubai", "El Diablo", "The Dubliner Irish Pub", "The Dubliner Irish Pub", "Dubliner Irish pub", "Zeppelin Café & Souvenirs", "Zeppelin Café & Souvenirs", "Zeppelin cafe and souvenirs", "Green Budha Restaurant Spirit Bar", "RE:FRESH music club & restaurant", "Sladovňa", "Sladovňa - House Of Beer", "Sladovňa - House Of Beer", "Taverna di Assisi", "Café Restaurant Zichy", "Masquerade Lounge Bar & Club", "Masquerade Lounge Bar & Club", "Masquerade Club Bratislava", "Piváreň Stupavar", "Bon Bon - Cokoladovna", "Bon Bon - Cokoladovna", "Bon Bon", "Shisha Bar Habibi Cafe", "La Putika", "Roland Restaurant and Cafe", "Roland Restaurant and Cafe", "Roland Restaurant Café")

POI_JW=stringdistmatrix(POI1,POI2,method="jw",useNames=TRUE)

POI_LV=stringdistmatrix(POI1,POI2,method="lv",useNames=TRUE)

POI_DL=stringdistmatrix(POI1,POI2,method="dl",useNames=TRUE)

```

POI_JA=stringdistmatrix(POI1,POI2,method="jaccard",useNames=TRUE)
POI_CO=stringdistmatrix(POI1,POI2,method="cosine",useNames=TRUE)

JW=numeric(ncol(POI_JW))
LV=numeric(ncol(POI_LV))
DL=numeric(ncol(POI_DL))
JA=numeric(ncol(POI_JA))
CO=numeric(ncol(POI_CO))

for(i in 1:ncol(POI_JW)) JW[i]=POI_JW[i,i]
for(i in 1:ncol(POI_LV))
LV[i]=POI_LV[i,i]/max(nchar(rownames(POI_LV)[i]),nchar(colnames(POI_LV)
[i]))
for(i in 1:ncol(POI_DL))
DL[i]=POI_DL[i,i]/max(nchar(rownames(POI_DL)[i]),nchar(colnames(POI_DL)
[i]))
for(i in 1:ncol(POI_JA)) JA[i]=POI_JA[i,i]
for(i in 1:ncol(POI_CO)) CO[i]=POI_CO[i,i]

sprintf("Průměrná shoda Jaro-Winkler: %g",round((1-mean(JW))*100,1))
sprintf("Průměrná shoda Levenshtein: %g",round((1-mean(LV))*100,1))
sprintf("Průměrná shoda Damerau-Levenshtein: %g",round((1-
mean(DL))*100,1))
sprintf("Průměrná shoda Jaccard: %g ",round((1-mean(JA))*100,1))
sprintf("Průměrná shoda Cosine: %g ",round((1-mean(CO))*100,1))

```

Tab. 11: Výsledky komparace algoritmů zjišťující průměrnou míru shody názvů POI reálného datového souboru (viz Příloha 3)

Zdroj: autor, (R, 2015)

Algoritmus	Jaro-Winkler	Levenshtein	Damerau-Levenshtein	Jaccard	Kosinová podobnost
Průměrná míra shody názvu u stejných POI [%]	66,7	42,5	42,6	53,9	73,7

Uvedená tabulka (Tab. 11) vypovídá, že algoritmy Jaro-Winklerova vzdálenost a Kosinová podobnost mají v průměru nejvyšší míru shody u identických POI s odlišnými názvy. Pro identifikaci nejlepšího algoritmu je však třeba dále zjistit absolutní počet shod z popsaných 139 případů odlišných názvů u identických POI z celkového počtu 256 POI. Vzhledem k tomu, že výsledkem porovnání názvů uvedenými algoritmy není stav ano či ne, ale hodnota udávající míru shody, bylo třeba stanovit vhodnou prahovou hodnotu, kterou je možné považovat za stav shody. Následující analýza proto testuje algoritmy porovnávané názvy POI při několika úrovních prahové hodnoty. Cílem je zjistit, který algoritmus při prahových hodnotách blížících se 100 % umožňuje identifikovat nejvyšší počet shodných POI s odlišnými názvy. Výsledkem analýzy je pro každou prahovou hodnotu zjištěný počet správně identifikovaných případů shody, z matice 19 321 kombinací skutečných 139 popsaných případů identických POI s odlišnými názvy.

Komparaci algoritmů při stanovených prahových hodnotách umožnila následující analýza algoritmů ve statistické aplikaci „R“, obsahující vlastní skripty v jazyce R (Tab. 12) aplikované na datový soubor (viz Příloha 3).

Tab. 12: Ukázka části analýzy algoritmů při stanovených prahových hodnotách (zde 85 %) v aplikaci „R“, v modulu „stringdist“

```
n=0
SHODA_JW=array()
for(i in 1:nrow(POI_JW)) { for(j in 1:ncol(POI_JW)) {
if((POI_JW[i,j]<=0.15) & (rownames(POI_JW)[i]!=colnames(POI_JW)[j])) {
SHODA_JW[n]=paste(rownames(POI_JW)[i], "=", colnames(POI_JW)[j]); n=n+1;
} } }
length(unique(SHODA_JW))
unique(SHODA_JW)

n=0
SHODA_LV=array()
for(i in 1:nrow(POI_LV)) { for(j in 1:ncol(POI_LV)) {
if((POI_LV[i,j]<=0.15) & (rownames(POI_LV)[i]!=colnames(POI_LV)[j])) {
SHODA_LV[n]=paste(rownames(POI_LV)[i], "=", colnames(POI_LV)[j]); n=n+1;
} } }
```

```

length(unique(SHODA_LV))
unique(SHODA_LV)

n=0
SHODA_DL=array()
for(i in 1:nrow(POI_DL)) { for(j in 1:ncol(POI_DL)) {
if((POI_DL[i,j]<=0.15) & (rownames(POI_DL)[i]!=colnames(POI_DL)[j])) {
SHODA_DL[n]=paste(rownames(POI_DL)[i],"=",colnames(POI_DL)[j]); n=n+1;
} } }
length(unique(SHODA_DL))
unique(SHODA_DL)

n=0
SHODA_JA=array()
for(i in 1:nrow(POI_JA)) { for(j in 1:ncol(POI_JA)) {
if((POI_JA[i,j]<=0.15) & (rownames(POI_JA)[i]!=colnames(POI_JA)[j])) {
SHODA_JA[n]=paste(rownames(POI_JA)[i],"=",colnames(POI_JA)[j]); n=n+1;
} } }
length(unique(SHODA_JA))
unique(SHODA_JA)

n=0
SHODA_CO=array()
for(i in 1:nrow(POI_CO)) { for(j in 1:ncol(POI_CO)) {
if((POI_CO[i,j]<=0.15) & (rownames(POI_CO)[i]!=colnames(POI_CO)[j])) {
SHODA_CO[n]=paste(rownames(POI_CO)[i],"=",colnames(POI_CO)[j]); n=n+1;
} } }
length(unique(SHODA_CO))
unique(SHODA_CO)

```

Tab. 13a: Výsledky komparace algoritmů zjišťující počet shodných POI reálného datového souboru (viz Příloha 3) při různé prahové hodnotě míry shody

Zdroj: autor, (R, 2015)

Algoritmus	Jaro-Winkler	Levenshtein	Damerau-Levenshtein	Jaccard	Kosinová podobnost
Počet správných identifikací shodných POI při prahu podobnosti 95 %	0	0	0	4	10
Počet správných identifikací shodných POI při prahu podobnosti 90 %	3	0	0	8	28
Počet správných identifikací shodných POI při prahu podobnosti 85 %	18	0	0	11	47

Jako nejlepší byly dle Tab. 13a prozatím identifikovány algoritmy Jaro-Winklerovy vzdálenosti a Kosinové podobnosti, bylo však třeba kromě úspěšnosti také otestovat chybovost, tedy počet nesprávně identifikovaných případů shody při stanovených prahových hodnotách. Výsledky předkládá následující tabulka.

Tab. 13b: Výsledky komparace algoritmů s chybně identifikovanými případy shody POI u reálného datového souboru (viz Příloha 3) při různé prahové hodnotě míry shody

Zdroj: autor, (R, 2015)

Algoritmus	Jaro-Winkler	Levenshtein	Damerau-Levenshtein	Jaccard	Kosinová podobnost
Počet chybných identifikací shodných POI při prahu podobnosti 95 %	0	0	0	0	0
Počet chybných identifikací shodných POI při prahu podobnosti 90 %	0	0	0	0	4
Počet chybných identifikací shodných POI při prahu podobnosti 85 %	3	0	0	0	42

Na základě analýzy s výsledky uvedenými v Tab. 13b bylo pro stanovenou dílčí výzkumnou otázku „Lze identifikovat nejlepší algoritmus pro porovnávání názvů POI?“ v této kapitole potvrzeno, že lze, a jako nejlepší byl identifikován algoritmus Kosinové podobnosti.

4.8.3. Vlastní inovovaný algoritmus Kosinové podobnosti pro komparaci řetězců u POI

Komparace algoritmů umožnila získat kladnou odpověď na stanovenou dílčí výzkumnou otázku a zvolit nejvhodnější algoritmus pro proces harmonizace agregovaných informací z geosociálních sítí. Nejlepších výsledků dosahoval na základě analýzy

v aplikaci „R“ algoritmus Kosinové podobnosti. Bohužel však i tento algoritmus, u některých značně odlišných názvů POI (např. ve Foursquare „Fish Lido“, ve Facebook „LIDO Restaurant - Seafood & Steak“) zastupujících však stejný podnik, identifikoval velmi nízkou mírou podobnosti (0,665 tedy 66,5 %). Takto nízkou mírou není možné v procesu harmonizace uvažovat jako shodu, jelikož by jiné srovnávané POI s mírou podobnosti na této úrovni mohly být považovány za stejné podniky, i když by tomu tak nebylo a šlo by o různé podniky.

Pro řešení tohoto problému si autor musel položit dílčí výzkumnou otázku, kterou definoval následujícím způsobem:

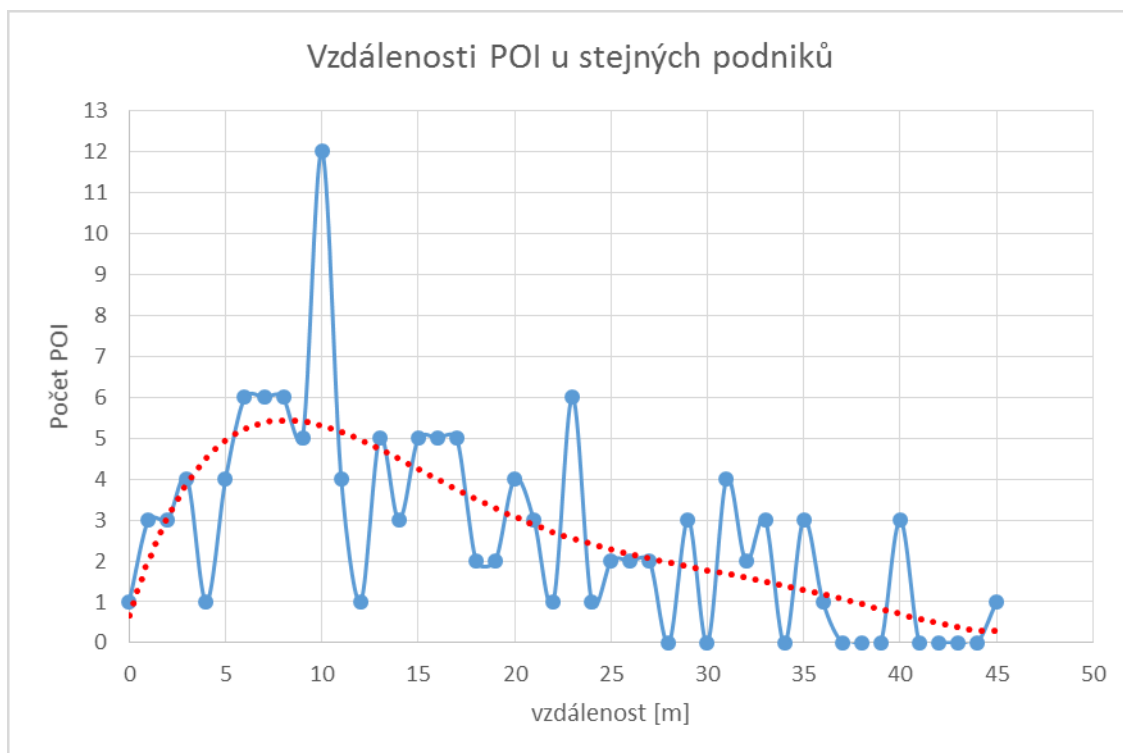
- *„Lze vylepšit existující nejlepší identifikovaný algoritmus (Kosinová podobnost) tak, aby dosáhl výrazně lepší úspěšnosti při identifikaci stejných POI?“*

Pro vylepšení algoritmu Kosinové podobnosti bylo potřeba vnést do vzorce tohoto algoritmus novou informaci, která pomůže vylepšit úspěšnost detekce stejných POI. Autor na základě zkoumání vlastního získaného souboru skutečných dat a geodat z POI s odlišnými názvy (viz Příloha 3) identifikoval, že roli nového parametru vzorce může mít geografický ukazatel souřadnice POI, který – jak již bylo uvedeno v kapitole 4.8.2. – je u POI vždy dostupný. Zkoumáním geodatového souboru (viz Příloha 3) byly zjištěny níže uvedené (viz Tab. 14) rozdíly ve vzdálenosti POI různých geosociálních sítí (Facebook, Foursquare, Google+) zastupujících stejné podniky.

Tab. 14: Statistika vzdálenosti POI u stejných podniků reálného geodatového souboru (viz Příloha 3)

Zdroj: autor

Vzdálenost POI stejných podniků [m]	(0; 10>	(10; 20>	(20; 33>	(33; ∞)
Počet případů [%]	31,2	30,4	21,7	16,7



Obr. 15: Statistika vzdáleností POI u stejných podniků reálného geodatového souboru (viz Příloha 3) se spojnicí trendu (polynomickou)

Zdroj: autor

Na základě těchto skutečností tedy téměř 62 % všech případů POI s odlišnými názvy zastupující stejný podnik má napříč geosociálními sítěmi rozdíl ve vzdálenosti do 20 metrů, což je často – jak bylo uvedeno v kapitole 2.3.3 – právě odchylka přesnosti GPS geolokace. Více než 83 % všech případů pak má rozdíl ve vzdálenosti do 33 metrů, což je opět často – jak bylo zjištěno vlastním experimentálním výzkumem – odchylka WiFi geolokace. Lze tedy říci, že ve více než 83 % případů může za chybu v souřadnicích POI mobilní zařízení uživatele (tvůrce) POI, které vykazuje často chybu v geolokaci až do 33 metrů. Tuto skutečnost dobře ilustruje výše uvedený graf (viz Obr. 15), zejména spojnice trendu (červená tečkovaná).

Nový hledaný parametr pro zlepšení vzorce algoritmu Kosinové podobnosti tedy byl stanoven jako koeficient určený vzdáleností POI. Tento koeficient bude zohledňovat v algoritmu Kosinové podobnosti pro porovnávání řetězců i vzdálenosti zkoumaných POI. Konkrétně bude koeficient nabývat vyšších hodnot při nižší vzdálenosti POI, jelikož u velmi blízkých POI s podobným názvem existuje – díky odchýlkám souřadnic POI z nepřesné geolokace – vyšší míra pravděpodobnosti, že se jedná ve skutečnosti o stejný

podnik. Tento koeficient bude v definičním oboru $(0;33>$ nabývat hodnot následující exponenciální funkce:

$$f(x) = \frac{1}{e^{0.04*x}}$$

Tato exponenciální funkce bude při porovnávání názvů zvýhodňovat sobě blízké POI, zejména do vzdálenosti cca 33 metrů. Tuto skutečnost lze matematicky formalizovat následujícím způsobem:

$$\left((1 - \text{cosine}(s1, s2)) * \frac{1}{e^{0.04*x}} \right)$$

Komplexní inovovaný algoritmus Kosinové podobnosti (označený autorem jako „geocosine“ z Geo-Kosinové podobnosti) potom bude při matematické formalizaci vypadat následujícím způsobem:

$$\text{geocosine}(s1, s2) = \begin{cases} \text{cosine}(s1, s2) & \text{cosine}(s1, s2) < 0.4 \\ \left(\text{cosine}(s1, s2) + \begin{cases} 0 & x \in (-\infty, 0) \\ \left((1 - \text{cosine}(s1, s2)) * \frac{1}{e^{0.04*x}} \right) & x \in (0, 33) \\ 0 & x \in (33, \infty) \end{cases} \right) & \text{cosine}(s1, s2) \geq 0.4 \end{cases}$$

, kde

- s1 je název POI 1,
- s2 je název POI 2,
- x je vzdálenost (v metrech) mezi POI 1 a POI 2.

Zdroj: autor

Tab. 15: Komparace úspěšnosti detekce shodných POI a chybovosti při prahové hodnotě 0,9 u algoritmu Kosinová podobnost a autorem inovovaná Geo-Kosinová podobnostu u reálného geodatového souboru (viz Příloha 3)

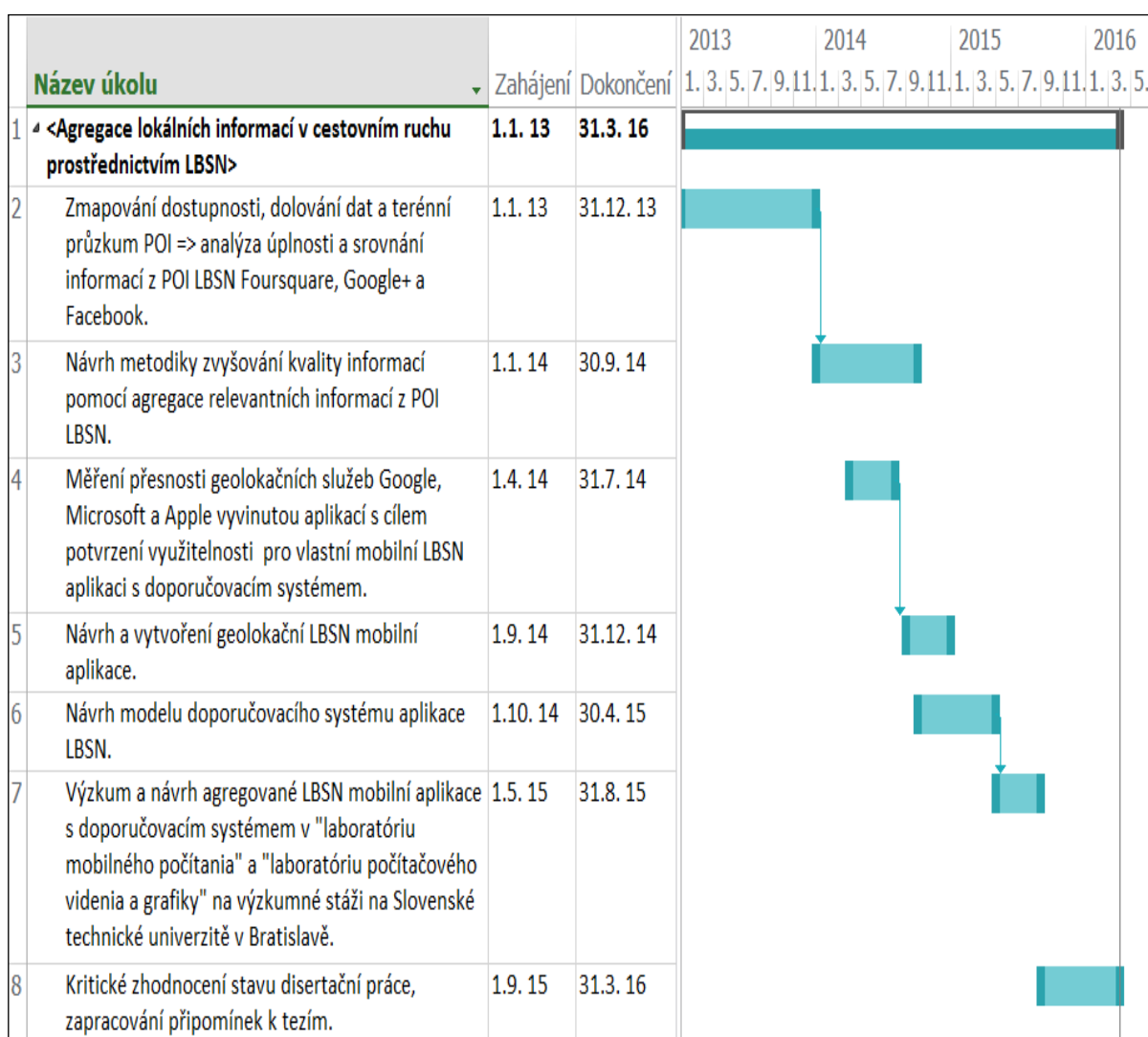
Zdroj: autor

Algoritmus	Kosinová podobnost	Geo-Kosinová podobnost
Míra úspěšné detekce shodných POI [%]	20,1	50,4
Míra chybně detekovaných shodných POI [%]	12,1	11,5

I na dílčí výzkumnou otázku, zda „*Lze vylepšit existující nejlepší identifikovaný algoritmus (Kosinová podobnost) tak, aby dosáhl výrazně lepší úspěšnosti při identifikaci stejných POI?*“, byla tedy autorem získána kladná odpověď – v disertační práci se podařilo vylepšit existující nejlepší identifikovaný algoritmus Kosinové podobnosti, a to významným způsobem. Inovovaný algoritmus na testovaném datovém souboru (Přílohy 3) zvýšil úspěšnost detekce stejných POI s odlišnými názvy více než 2,5násobně. Výsledky ukazují (viz Tab. 15), že inovovaný algoritmus dosahoval o více než 30 % lepších výsledků, než v kapitole 4.8.2.2 zjištěný nejlepší algoritmus pro porovnávání. Kosinová podobnost dosahovala u datového souboru při prahové hodnotě 0,9 přibližně 20,1 % úspěšnosti (detekce 28 POI). Inovovaná Geo-Kosinová podobnost dosahovala při stejné prahové hodnotě přesně 50,4 % úspěšnosti (detekce 70 POI). Přitom chybovost inovovaného algoritmu se i mírně snížila (11,5 % chybných detekcí shodných POI) oproti chybovosti původního algoritmu (12,1 % chybných detekcí shodných POI). Modifikací inovovaného vzorce u hodnoty exponentu e lze navíc dosáhnout výrazně nižší chybovosti (až poloviční), ovšem za cenu nižší úspěšnosti detekce shodných POI. Naopak lze také modifikací dosáhnout až téměř trojnásobné úspěšnosti detekce shodných POI, ale při vyšší míře chybovosti.

4.9. Harmonogram naplnění cílů disertace a částí vývoje vlastní mobilní LBSN aplikace

Následující Ganttův diagram (Obr. 16) shrnuje jednotlivé kroky disertace, ve kterých byly plněny stanovené cíle práce a jejichž výstupy byly kromě publikací článků indexovaných ve Scopus, Web of Science či Springer (viz kap. Publikace autora související s tématem disertace) i ve formě vyvíjené aplikace.



Obr. 16: Ganttův diagram s harmonogramem plnění cílů disertace a částí vývoje vlastní mobilní LBSN aplikace

Zdroj: autor

Závěr

LBS jsou klíčovým milníkem v e-turismu, který může zásadním způsobem změnit podobu cestovního ruchu díky rychlé informovanosti a v důsledku poskytuje lepší nabídku produktů cestovního ruchu pro jeho účastníky. Již v současné době je 43 % českých návštěvníků (LAŇKA, 2014) navyklých hledat turistické informace přes mobilní internet v mapových aplikacích, včetně tipů na místní hostinská zařízení a kulturní akce. Nezávislá statistika společnosti IIBR (ZÁZVORKA, 2014) potvrzuje tento poznatek a dodává, že tento typ informací vyhledává na dovolené více než 32 % Čechů. Tato fakta dokládají obrovskou lačnost turistů po pohotově získaných informacích místního charakteru, a LBS mají významný potenciál tento trend cestovních zvyklostí výrazně podpořit. Tato tvrzení diskutuje právě kapitola 2, která je rešerší k tomuto tématu disertační práce. V podkapitole 2.4 byl na základě údajů z renomovaného výzkumného centra (PEW RESEARCH CENTER, 2014) popsán jasný trend uživatelů, kterým je potřeba získávat co nejvíce relevantních informací lokálního charakteru i na úkor značného času vynaloženého na jejich získání z více geosociálních sítí, tedy jejich přirozené agregaci. V kapitole 2.2 a jejích podkapitolách byla popsána specifika těchto sítí – jejich současný stav, aktuální trendy a popis rozhraní API umožňující získávání informací z jednotlivých geosociálních sítí pro možnost jejich agregace.

Ve výzkumné části disertační práce byla v kapitole 4 provedena analýza současných v tuzemsku nejvýznamnějších mapových aplikací LBS, které účastníci cestovního ruchu využívají jako informační zdroje. Bylo zjištěno, že v srpnu 2015 Google Maps pokrývaly pouze průměrně 61 % z celkového počtu 267 existujících hostinských zařízení dle metodiky EU (CESTOVNI-RUCH.cz, 2009), zjištěných terénním průzkumem ve vybraných oblastech (historická centra měst Bratislava, Brno, Hradec Králové, Pardubice, Jičín, Ústí nad Orlicí, Hořice, Choceň, Opočno, Jablonné nad Orlicí, Železnice, Brandýs nad Orlicí), aplikace Mapy.cz (od Seznam.cz) pak průměrně 46 %. V žádném případě ze dvou uvedených LBS aplikací tedy pokrytí nedosahuje víc než 61 % existujících podniků v těchto lokalitách. Žádná z těchto společností tak není v současnosti centralizovaně schopna dostatečně flexibilně pokrývat lokálními informacemi dynamicky se měnící body zájmu cestovního ruchu, jako jsou nové subjekty ve stravování, ubytování či kulturní akce jako výstavy, festivaly apod. Účastníkům cestovního ruchu se tudíž dostává značně neúplných informací o bodech zájmu v místě, kde se právě nachází, a to z jednotného

informačního zdroje, což je právě klíčový výzkumný problém, který si vytyčila tato disertace řešit. Dílčí části postupu řešení byly kromě toho autorem ověřovány v jeho publikacích (viz kapitola Publikace autora související s tématem disertace).

Pro řešení tohoto výzkumného problému disertace bylo nezbytné nejprve nalézt odpověď na stanovenou dílčí výzkumnou otázku, zda *„Poskytují geosociální sítě účastníkům cestovního ruchu relevantní lokální informace minimálně na úrovni úplnosti informací jakou disponují nejrozsáhlejší dostupné informační zdroje?“*. Bylo proto potřeba analyzovat kvalitu geosociálních sítí, resp. jejich bodů zájmu (POI) jako informačních zdrojů s cílem využitelnosti a zvyšování kvality jimi poskytovaných informací pro účastníky místního cestovního ruchu. Kapitola 4.3 se proto zabývala mapováním dostupnosti a kvality těchto informačních zdrojů za pomoci analýzy úplnosti informací vztažených k POI, které poskytují tři vybrané sítě Foursquare, Google+ a Facebook. Na základě této analýzy, která srovnávala informace získané metodou dolování dat z API vybraných geosociálních sítí a dále empirickým terénním průzkumem ve vymezených oblastech (ve výše uvedených 12 městech), bylo v srpnu roku 2015 zjištěno, že o hostinských zařízeních pro tyto oblasti disponuje síť Foursquare průměrně 70 % pokrytím, Google+ pak průměrně pokrývá 62 % podniků a Facebook disponuje 52 % pokrytím z celkového množství 267 existujících podniků v každé z vybraných oblastí 12 měst. Nejlepší síť Foursquare tedy obsahuje až o 24 % více pokrytých podniků než Mapy.cz a o 9 % více než Google Maps. Výsledky analýzy tedy evidentně prokazují, že geosociální sítě v průměru nabízejí vysoký stupeň pokrytí bodů zájmu v cestovním ruchu, přitom poskytují relevantní informace a jsou ve srovnání se současnými nejrozsáhlejšími dostupnými informačními zdroji dokonce vhodnější pro využití jako informační zdroje v místním cestovním ruchu. Z této skutečnosti vyplývá i pozitivní odpověď na dílčí výzkumnou otázku, zda poskytují geosociální sítě účastníkům cestovního ruchu relevantní lokální informace minimálně na úrovni úplnosti informací jakou disponují nejrozsáhlejší dostupné informační zdroje.

Agregací těchto tří geosociálních sítí se díky tomu zvýší počet pokrytých míst v oblasti cestovního ruchu a současně se zvýší naplněnost bodů zájmu o další informace o podniku, ať už fotografie interiérů, hodnocení zákazníků, doporučení atd. V případě agregace dalších sítí je pak možné ještě další zvýšení úplnosti lokálních informací. Díky jejich agregaci pak mohou sloužit jako nové médium s potenciálem vyřešit výzkumný problém s výrazně neúplnými informacemi o místních bodech zájmu z jednotného informačního

zdroje. Z toho důvodu byla provedena kvantifikace míry navýšení informačního pokrytí bodů zájmu cestovního ruchu při agregaci geosociálních sítí. Bylo tak učiněno v kapitole 4.3 a zjištěno, že míra pokrytí POI pomocí agregace geosociálních sítí, umožnila dosáhnout v průměru 96 % míry pokrytí lokálních POI. Toto číslo se dokonce zvýší až na celých 98 % v případě, že abstrahujeme od podniků typu herna-bar (tedy zařízení s výherními automaty a barem, cílené především na hráče automatů), o kterých u měst Hořice a Ústí nad Orlicí geosociální sítě neobsahovaly žádné informace. Na druhou stranu toto jistě není kategorie hostinského zařízení, které by účastníci cestovního ruchu na svých výletech vyhledávali a proto je i uživatelé geosociálních sítí ignorováno a zůstává nepokryto. Lze tedy říci, že agregace geosociálních sítí řeší stanovený výzkumný problém značně neúplných informací o místních bodech zájmu z jednotného informačního zdroje. Účastník cestovního ruchu agregací těchto geosociálních sítí získal dle výzkumu o 35 % (abstrahujeme-li od herna-barů pak o 37 %) vyšší míry úplnosti pokrytí POI, než pokud by použil komerční informační zdroj Google Maps, v případě použití zdroje Mapy.cz dokonce o 50 % (resp. 52 %) vyšší míry pokrytí a tedy průměrné pokrytí 96 %, resp. 98 %. Toto lze označit za stav velmi se blížící optimu, tedy plné informovanosti účastníka cestovního ruchu, což bylo cílem této disertační práce.

V disertaci byl proto stanoven cíl navrhnout systém pro agregaci a harmonizaci lokálních informací z více různých odlišně strukturovaných informačních zdrojů – geosociálních sítí, umožňujících výrazné zvýšení úrovně informovanosti účastníků cestovního ruchu. A to kdekoliv v terénu či uvnitř budov prostřednictvím jediné LBS aplikace, poskytující díky agregaci maximálně možné úplné a díky harmonizaci relevantní informace o místních subjektech či kulturních akcích cestovního ruchu, které se dynamicky v čase mění. Lepší informovanost tak umožní poskytnout lepší nabídku produktů účastníkovi místního cestovního ruchu. Řešení tohoto problému spočívá v agregaci decentralizovaných informačních zdrojů společností (Foursquare, Facebook, Google+ atd.) provozujících geosociální sítě do jedné aplikace LBS pro podporu e-turismu. Díky tomu lze získat výrazně vyšší míru informovanosti o bodech zájmu plynoucí z použité agregace, která je schopna doplnit mezery v pokrytí oblastí a ty mohou být tedy kompenzovány získáním požadovaných informací o POI z více geosociálních sítí najednou. Přínosem tohoto řešení je podpora místního cestovního ruchu maximalizací úplnosti informací z POI různých sítí prostřednictvím jediné aplikace v terénu.

Pro řešení výzkumného problému disertace bylo třeba také zjistit, zda je možné spolehlivě lokalizovat aktuální místo výskytu účastníka cestovního ruchu – bylo tedy nezbytné zodpovědět stanovenou dílčí výzkumnou otázku zda „*Jsou současné běžné dostupné technologie pro lokalizaci i uvnitř budov pro účastníky cestovního ruchu v městských oblastech dostatečně přesné pro nasazení v LBS aplikaci?*“. Pro tento účel bylo třeba ověřit v terénu kvalitu geolokace LBS, a to metodou experimentálního měření její přesnosti (provedeno cca 200 pozemních měření v různých lokalitách) a následně aplikovat metodu komparace geolokačních služeb. Výsledky měření v kapitole 3.1 prokázaly shodu se stanovenou tvrdou metrikou a pozitivně zodpověděly dílčí výzkumnou otázku, že je WiFi geolokace fungující i uvnitř budov pro účastníky cestovního ruchu v městských oblastech dostatečně přesná při nasazení v LBS aplikaci.

V disertaci se podařilo kladně zodpovědět obě dílčí výzkumné otázky a byla naplněna rovněž první hlavní výzkumná otázka, zda „*Lze agregací geosociálních sítí zajistit účastníkům cestovního ruchu v místě, kde se nachází, výrazně vyšší úplnost informací o místních bodech zájmu, nežli nabízejí současné jednotné informační zdroje?*“.

Závěrečná kapitola 4 této disertační práce je stěžejní částí vlastního výzkumu disertační práce. Nejprve je vytvořeno a popsáno konceptuální schéma webové aplikace agregující lokální informace z POI geosociálních sítí Foursquare, Google+ a Facebook, či v budoucnu i dalších. Disertační práce se následně zabývá taktéž vyhodnocováním údajů z POI, jejich harmonizací a konceptem doporučovacího systému pro poskytované informace uživatelům této aplikace (schéma viz Obr. 14). Ta přináší syntézu do té doby fragmentovaných lokálních informací díky učícímu se doporučovacímu systému, založeném na kvalitách bodů zájmu, uživatelských preferencích či lokálních informacích z dalších informačních zdrojů (místní počasí apod.). To vše při snaze minimalizovat erozi soukromí uživatele a další slabé stránky a hrozby LBS aplikací identifikovaných SWOT analýzou v kapitole 4.5. Agregovaná data bylo však potřeba harmonizovat (viz kap. 4.8) z důvodu nekonzistence jejich datových struktur (rozdílné objekty a jejich vlastnosti), zejména ale z důvodu značné nuance v názvech POI, sloužících jako klíčové identifikátory stejných POI. Harmonizace byla realizována prostřednictvím metody porovnávání řetězců, která byla vybrána na základě analýzy algoritmů pro zjištění shody řetězců, ověřené v softwarovém prostředí „R“ určeném pro statistickou analýzu dat za pomoci vlastních skriptů v programovacím jazyce R. Analýza (viz kap. 4.8.2.2) umožnila získat kladnou odpověď na stanovenou dílčí výzkumnou otázku, zda „*Lze identifikovat nejlepší*

algoritmus pro porovnávání názvů POI?“ tím, že identifikovala jako nejlepší ze zkoumaných, algoritmus Kosinové podobnosti. I na dílčí výzkumnou otázku zda „*Lze vylepšit existující nejlepší identifikovaný algoritmus tak, aby dosáhl výrazně lepší úspěšnosti při identifikaci stejných POI z různých geosociálních sítí?*“ byla autorem získána kladná odpověď. V disertaci se totiž podařilo vylepšit existující algoritmus Kosinové podobnosti skutečně významným způsobem, který na testovaném datovém souboru (Přílohy 3) zvýšil úspěšnost detekce stejných POI s odlišnými názvy až 2,5násobně. Výsledky ukazují (viz Tab. 15), že inovovaný algoritmus tedy dosahoval o více než 30 % lepších výsledků, než v kapitole 4.8.2.2 zjištěný nejlepší algoritmus pro porovnávání. Při prahové hodnotě 0,9 u datového souboru dosahovala Kosinová podobnost míru úspěšné detekce 20,1 %, zatímco autorem inovovaná, Geo-Kosinová podobnost dosahovala přesně 50,4 % úspěšnosti. Přitom chybovost inovovaného algoritmu zůstala téměř na stejné úrovni (11,5 % chybných detekcí shodných POI) jako chybovost původního algoritmu (12,1 % chybných detekcí shodných POI). Modifikací inovovaného vzorce Geo-Kosinové podobnosti u hodnoty exponentu „e“ lze navíc dosáhnout výrazně nižší chybovosti (až poloviční), ovšem za cenu nižší úspěšnosti detekce shodných POI. Naopak lze také modifikací dosáhnout až téměř 3násobné úspěšnosti detekce shodných POI, ovšem zároveň při vyšší míře chybovosti. Díky oběma kladně zodpovězeným dílčím výzkumným otázkám k problému harmonizace se podařilo i na druhou hlavní výzkumnou otázku, zda „*Je možné harmonizovat body zájmu (zkratka POI z angl. Point Of Interest) z odlišně strukturovaných geosociálních sítí?*“, odpovědět kladně a tedy komplexně vyřešit stanovený výzkumný problém a naplnit cíl této disertační práce.

Zdroje

- [1] ARCGIS: *How Create Space Time Cube works* [online]. 2015 [cit. 2015-04-08]. Dostupné z: <https://desktop.arcgis.com/en/desktop/latest/tools/space-time-pattern-mining-toolbox/learnmorecreatecube.htm>.
- [2] ARAKAWA, Y.: *Discovering Popular Point of Interests for Tourism with Appropriate Names from Social Data Analysis*. In: IWWISS '14 Proceedings of the 2014 International Workshop on Web Intelligence and Smart Sensing. Saint Etienne: ACM/Keio University/Western Norway Research Institute, 2014. ISBN 978-1-4503-2747-3.
- [3] BAO, J., ZHENG, Y., WILKIE, D., MOKBEL, M.: *Recommendations in location-based social networks: a survey*. SPRINGER US, 2015. ISSN 1384-6175.
- [4] BENNETT, S.: *Facebook, Twitter, Instagram, Pinterest, Vine, Snapchat – Social Media Stats 2014* [online]. 2014 [cit. 2015-03-07]. Dostupné z: <http://www.adweek.com/socialtimes/social-media-statistics-2014/499230?red=at>.
- [5] BETTINI, C., WANG, X. S., JAJODIA, S.: *Protecting Privacy Against Location-Based Personal Identification*. In: Jonker, W., Petković, M. (eds.) *Secure Data Management 2005*. LNCS, vol. 3674, pp. 185-199. SPRINGER Heidelberg, 2005. ISBN 978-3-540-28798-8.
- [6] BUHALIS, D., WEBER, J., XU, F.: *Gamification in Tourism*. In: *Proceedings of the International Conference in Dublin*, pp. 525-537. SPRINGER, 2013. ISBN 978-3-319-03972-5.
- [7] BUHALIS, D.: *eTourism: information technology for strategic tourism management*. London: Pearson (Financial Times/Prentice Hall), 2003. ISBN 0582357403.
- [8] BUSINESSINFO: *Test: Rychlý mobilní internet zatím mnohde nefunguje, situace se ale lepší* [online]. 2015 [cit. 2015-08-02]. Dostupné z: <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/test-rychly-mobilni-internet-zatim-mnohde-nefunguje-situace-se-ale-lepsi-62500.html>.

- [9] BUSINESSINSIDER: *The Mobile Tourist: How Smartphones Are Shaking Up The Travel Market* [online]. 2013 [cit. 2015-08-11]. Dostupné z: <http://www.businessinsider.com/the-mobile-tourist-how-smartphones-are-shaking-up-the-travel-market-2013-4>.
- [10] BUSINESSINSIDER UK: *TripAdvisor reviews are now so powerful they impact the tourist industry of entire countries* [online]. 2015 [cit. 2015-08-11]. Dostupné z: <http://uk.businessinsider.com/tripadvisor-affects-tourism-of-entire-countries-2015-3>.
- [11] CARACIOLO, M.: *Performing runtime benchmarks with Python Monitoring Tool Benchy* [online]. 2013 [cit. 2016-03-17]. Dostupné z: <http://aimotion.blogspot.cz/2013/03/performing-runtime-benchmarks-with.html>.
- [12] CESTOVNI-RUCH.cz: *Kategorizace a klasifikace hostinských zařízení* [online]. 2009 [cit. 2014-10-08]. Dostupné z: <http://cestovni-ruch.cz/kategorizace/klasrest.php>.
- [13] COHEN, W. W., RAVIKUMAR, P., FIENBERG, S. E.: *A comparison of String Distance Metrics for Name-Matching Tasks*. SPRINGER, 2013. ISBN 978-3-642-41338-4.
- [14] COSTA, H., FURTADO, B., PIRES, D., MACEDO, L., CARDOSO, A.: *Recommending POIs Based on the User's Context and Intentions*. SPRINGER Berlin Heidelberg, 2013. ISBN 978-3-642-38060-0.
- [15] CZECHTOURISM: *Města s příběhem – Analýza upřesňující vstupní zadání produktu* [online]. 2015a [cit. 2015-07-25]. Dostupné z: <http://vyzkumy.czechtourism.cz/download.php?type=analyzy&file=674.pdf>.
- [16] CZECHTOURISM: *Tisková zpráva – Češi a cestování po ČR* [online]. 2015b [cit. 2016-02-11]. Dostupné z: https://docs.google.com/document/d/18EMgAVMrKC_--EEr6vuQSOZl6ST5p0bxyTyNAiLRlzE/edit?pref=2&pli=1.
- [17] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD: *Česká republika v číslech 2014* [online]. 2014 [cit. 2014-10-10]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/ceska-republika-v-cislech-2014-7f9ll5wyy1>.

- [18] DIAS, E., BEINAT, E., RHIN, CH., SCHOLTEN, H.: *Location Aware ICT in Addressing Protected Areas'Goals* [online]. 2004 [cit. 2016-01-07]. Dostupné z: http://www.feweb.vu.nl/gis/publications/docs/Dias_etal_webparks1.pdf.
- [19] DOSEDĚL, T.: *Tesco Mobile slaví 200 000 zákazníků* [online]. 2014 [cit. 2014-10-04]. Dostupné z: <http://www.mobinfo.cz/tesco-mobile-slavi-200-000-zakazniku/>.
- [20] DUFKOVÁ, A.: *4 způsoby jak prolomit něčí heslo na Facebooku a jak se proti tomu bránit* [online]. 2013 [cit. 2015-02-03]. Dostupné z: <http://objevit.cz/jak-prolomit-heslo-na-facebooku-t33302>.
- [21] E-BUSINESS W@TCH: *ICT and e-Business in the Tourism - Industry ICT adoption and e-business activity* [online]. 2006 [cit. 2014-08-22]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/enterprise/archives/e-business-watch/studies/sectors/tourism/documents/Tourism_2006.pdf.
- [22] FACEBOOK: *Facebook API* [online]. 2015a [cit. 2015-08-20]. Dostupné z: <https://graph.facebook.com>.
- [23] FACEBOOK: *Facebook API* [online]. 2015b [cit. 2016-03-01]. Dostupné z: <https://developers.facebook.com/docs/graph-api/reference>.
- [24] FAWAZ, K., SHIN, K. G.: *Location Privacy Protection for Smartphone Users*. In: SIGSAC Conference on Computer and Communications Security. Scottsdale: IEEE/Arizona State University, 2014. ISBN 978-1-4503-2957-6.
- [25] FOURSQUARE: *Foursquare API* [online]. 2015a [cit. 2015-08-20]. Dostupné z: <https://api.foursquare.com/v2/>.
- [26] FOURSQUARE: *About Us* [online]. 2015b [cit. 2015-07-25]. Dostupné z: <https://foursquare.com/about>.
- [27] FOURSQUARE: *Foursquare for developers* [online]. 2015c [cit. 2016-03-01]. Dostupné z: <https://developer.foursquare.com/docs/>.
- [28] FREUDIGER, J., SHOKRI, R., HUBAUX, J. P.: *Evaluating the Privacy Risk of Location-Based Services*. SPRINGER Berlin Heidelberg, 2012. ISBN 978-3-642-27575-3.

- [29] FRIGINAL, J., GUIOCHET, J., KILLIJIAN, M. O.: *Towards a Privacy Risk Assessment Methodology for Location-Based Systems*. SPRINGER, 2014. ISBN 978-3-319-11568-9.
- [30] GAVLOVSKÝ, E.: *Teorie turismu* [online]. 2002 [cit. 2016-02-21]. Dostupné z: <http://igdm.vsb.cz/igdm/materialy/turismus.pdf>.
- [31] GEODATASOURCE: *Geographic data for everyone* [online]. 2015 [cit. 2015-08-20]. Dostupné z: <http://www.geodatasource.com>.
- [32] GILL, SATINDER P.: *Cognition, communication and interaction: Transdisciplinary Perspectives on Interactive Technology*. London: SPRINGER, 2008. ISBN 978-1-84628-926-2.
- [33] GONZALO, F.: *How TripAdvisor Impacts Travel Decision-Making* [online]. 2014 [cit. 2015-08-12]. Dostupné z: <http://fredericgonzalo.com/en/2014/02/16/how-tripadvisor-impacts-travel-decision-making-infographic/>.
- [34] GOOGLE: *Google+ API* [online]. 2015a [cit. 2015-08-20]. Dostupné z: <https://maps.googleapis.com/maps/api/place/radarsearch/>.
- [35] GOOGLE: *Google+ API reference* [online]. 2015b [cit. 2016-03-01]. Dostupné z: <https://developers.google.com/+/web/api/rest/>.
- [36] HERDER, E., SIEHNDEL, P., KAWASE, R.: *Predicting User Locations and Trajectories*. Aalborg: SPRINGER Lecture Notes in Computer Science, 2014. ISBN 978-3-319-08785-6.
- [37] CHAN, E. C. L., BACIU, G., MAK, S. C.: *Properties of Channel Interference for Wi-Fi Location Fingerprinting*. In: *Journal of Communications Software and Systems*. Split: Elsevier SCOPUS, 2010. ISSN 1845-6421.
- [38] CHANG, S. E., HSIEH, Y. J., CHEN, W. Ch., LIAO, Ch. K., WANG, S. T.: *Location-Based Services for Tourism Industry: An Empirical Study*. SPRINGER Berlin Heidelberg, 2006. ISBN 978-3-540-38091-7.
- [39] CHRISTEN, P.: *A Comparison of Personal Name Matching: Techniques and Practical Issues*. In: *IEEE International Conference on Data Mining (ICDM 2006)*. Hong Kong: IEEE/Hong Kong Baptist University, 2006. ISBN 0-7695-2702-7.

- [40] CHRISTEN, P.: *Data Matching - Concepts and Techniques for Record Linkage, Entity Resolution, and Duplicate Detection*. SPRINGER Berlin Heidelberg, 2012. ISBN 978-3-642-31163-5.
- [41] KOČMAN, R.: *Je mobilní Internet v ČR drahý?* [online]. 2014 [cit. 2015-08-02]. Dostupné z: <http://www.internetprovsechny.cz/je-mobilni-internet-v-cr-drahy/>.
- [42] IHS: *ARM Processors to Ship in Nearly One-Quarter of Notebook PCs in 2015* [online]. 2011 [cit. 2016-03-28]. Dostupné z: <https://technology.ihs.com/389339/arm-processors-to-ship-in-nearly-one-quarter-of-notebook-pcs-in-2015/>.
- [43] JIN, L., TAKABI, H.: *Venue Attacks in Location-Based Social Networks*. In: ACM International Conference on Advances in Geographic Information Systems. Dallas: ACM/University of North Texas/University of Florida, 2014. ISBN 978-1-4503-3134-0.
- [44] JPMORGAN CHASE: *Millennials Most Likely to Indulge in Luxury Hotel Services, Chase Marriott Rewards Survey Reveals* [online]. 2014 [cit. 2015-07-28]. Dostupné z: <http://www.businesswire.com/news/home/20140610006008/en/>.
- [45] KARTHIK, R., PATLOLLA, D. R., SOROKINE, A., WHITE, D. A., MYERS, A. T.: *Building a Secure and Feature-rich Mobile Mapping Service App Using HTML5: Challenges and Best Practices*. In: 12th ACM International Symposium on Mobility Management and Wireless Access (MobiWac 2014). Montreal: ACM (Elsevier SCOPUS) / Université du Québec à Montréal, 2014. ISBN 978-145033026-8.
- [46] KEANE, M.: *Case Study: McDonald's ups foot traffic 33% on Foursquare Day* [online]. 2010 [cit. 2014-10-12]. Dostupné z: <https://econsultancy.com/blog/6582-case-study-mcdonald-s-and-foursquare#i.c7mtm6j2ce5bqy>.
- [47] KOPECKÝ, K., KOŽÍŠEK, M.: *Výzkum rizikového chování českých dětí v prostředí internetu 2014* [online]. 2014 [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: http://1.im.cz/seznam/blog/articles/bezpecny_internet2014_prezentace_socialni_site.pdf.
- [48] KYSELA, J.: *Comparison of Web Applications Geolocation Service*. In: IEEE 15th International Symposium on Computational Intelligence and Informatics (CINTI 2014). Budapešť: Óbuda University, 2014. ISBN 978-1-4799-5338-7.

- [49] KYSELA, J.: *Zvyšování kvality turistických informací z bodů zájmu v geosociálních sítích*. In: Sborník z mezinárodní vědecké konference znalosti pro tržní praxi 2013. Olomouc: Univerzita Palackého, 2013. ISBN 978-80-87533-05-5.
- [50] KYSELA, J.: *Identification of telematic and location based services key components and means of their utilization in telematic systems*. In: Perner's Contacts - elektronický odborný časopis o technologii, technice a logistice v dopravě. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2012a. ISSN 1801-674X.
- [51] KYSELA, J.: *Možnosti geolokačních webových aplikací pro LBS*. In: Sborník příspěvků z letní školy "Mezioborové přístupy informatiky a kognitivní vědy", Univerzita Hradec Králové, 2012b. ISBN 978-80-7435-216-4.
- [52] LABORATOŘ GEOINFORMATIKY/UNIVERZITA J. E. PURKYNĚ: *Prezentace starých mapových děl z území Čech, Moravy a Slezska* [online]. 2015 [cit. 2015-08-01]. Dostupné z: <http://oldmaps.geolab.cz>.
- [53] LAŇKA, D.: *Interní statistika Tesco Mobile - Internet v mobilu Češi hojně využívají i na dovolené* [online]. 2014 [cit. 2014-10-02]. Dostupné z: https://docs.google.com/document/d/1tP5UYhU_ee_ZRTUOdz8HqAyn-mxq8voFap8CZTbe2a0/edit?pli=1.
- [54] LOO, M.: *Package 'stringdict'* [online]. 2015 [cit. 2015-08-24]. Dostupné z: <https://cran.r-project.org/web/packages/stringdist/stringdist.pdf>.
- [55] LUO, W., MACEACHREN, A., M.: *Geo-social visual analytics*. In: *Journal of Spatial Information Science*. Pennsylvania: Department of Geography, GeoVISTA Center, 2013. doi:10.5311/JOSIS.2014.8.139.
- [56] MAPY.CZ: *Historická mapa českých zemí z 19. století* [online]. 2015a [cit. 2015-07-29]. Dostupné z: <http://www.mapy.cz/19stoleti>.
- [57] MAPY.CZ: *Geokódování* [online]. 2015b [cit. 2015-08-20]. Dostupné z: <https://api.mapy.cz/view?page=geocoding>.
- [58] MAHMOOD, F. M., BIN ABDUL SALAM, Z. A.: *A conceptual framework for personalized location-based Services (LBS) tourism mobile application leveraging semantic web to enhance tourism experience*. In: IEEE Advance Computing

- Conference (IACC). Ghaziabad: IEEE Computer Society, 2013. ISBN 978-1-4673-4527-9.
- [59] MCKENZIE, G., JANOWICZ, K., ADAMS, B.: *Weighted multi-attribute matching of user-generated points of interest*. In: SIGSPATIAL'13 Proceedings of the 21st ACM SIGSPATIAL International Conference on Advances in Geographic Information Systems. Orlando: ACM/University of Southern California/University of Florida, 2013. ISBN 978-1-4503-2521-9.
- [60] MEEKER, M., WU, L.: *INTERNET TRENDS D11 CONFERENCE* [online]. 2013 [cit. 2015-12-11]. Dostupné z: <<http://www.kpcb.com/file/kpcb-internet-trends-2013>>.
- [61] MEIJERS, S., BOONSTRA, B.; KNIPPENBERGH, G.: *Location Based Services on Mobile Internet* [online]. 2008 [cit. 2014-06-22]. Dostupné z: <<http://www.omi2.nl/wp-content/uploads/2008/11/final-lbs-whitepaper-final-nov-2008.pdf>>.
- [62] MINISTERSTVO FINANCÍ: *Administrativní registr ekonomických subjektů* [online]. 2015 [cit. 2015-08-17]. Dostupné z: <<http://www.info.mfcr.cz/ares/>>.
- [63] MONTJOYE, Y. A., HIDALGO, C. A., VERLEYSSEN, M., BLONDEL, V. D.: *Unique in the Crowd: The privacy bounds of human mobility*. Vědecký časopis NATURE (Scientific Reports), 2013. DOI: 10.1038/srep01376.
- [64] NAUMANN, F., HERSCHEL, M.: *An Introduction to Duplicate Detection*. IEEE, 2010. ISBN 9781608452217.
- [65] NATHAN, E.: *Location-Based Service Market to Reach Nearly \$4 Billion by 2018* [online]. 2014 [cit. 2014-09-30]. Dostupné z: <<http://www.eweek.com/mobile/location-based-service-market-to-reach-nearly-4-billion-by-2018.html>>.
- [66] NOVOTNÝ, R.: *GNSS se stává běžnou součástí infrastruktury*. Měsíčník Logistika, Economia, 2015. ISSN 213-7693.
- [67] OH, J., JEONG, O. R., LEE, E.: *Collective Intelligence Based Place Recommendation System*. SPRINGER Berlin Heidelberg, 2013. ISBN 978-3-642-38226-0.

- [68] PAVLÍČEK, A.: *Nová média a sociální síť*. Vydání 1. Praha: Oeconomica, 2010. ISBN 978-80-245-1742-1.
- [69] PELEKIS, N., THEODORIDIS, Y.: *Privacy-Aware Mobility Data Exploration*. SPRINGER New York, 2014. ISBN 978-1-4939-0391-7.
- [70] PESSEMIER, T., DOOMS, S., VANHECKE, K., MATTÉ, B., MEYNS, E., MARTENS, L.: *Context and Activity Recognition for Personalized Mobile Recommendations*. SPRINGER Berlin Heidelberg, 2014. ISBN 978-3-662-44299-9.
- [71] PEW RESEARCH CENTER: *Social Media 2014* [online]. 2014 [cit. 2015-07-29]. Dostupné z: <http://www.pewinternet.org/2015/01/09/social-media-update-2014/>.
- [72] PÍŠOVÁ, P.: *Determination of the Actual User's Position in Urban Environments Using GNSS Multipath Propagation Model*. Praha, 2015. Disertační práce. ČVUT. Fakulta elektrotechnická. Katedra telekomunikační techniky.
- [73] POLAKIS, I., VOLANIS, S., ATHANASOPOULOS, E., MARKATOS, E. P.: *The Man Who Was There: Validating Check-ins in Location-Based Services*. In: 29th Annual Computer Security Applications Conference (ACSAC 2013). New Orleans: Applied ACM (Elsevier SCOPUS)/Computer Security Associates, 2013. ISBN 978-145032015-3.
- [74] POPESCU, A.: *Geolocation API Specification - W3C Recommendation* [online]. 2013 [cit. 2015-02-03]. Dostupné z: <http://www.w3.org/TR/geolocation-API>.
- [75] RICHTROVÁ, K.: *Náměstí jako základní prvek tradiční městské typologie*. Praha, 2014. Disertační práce. ČVUT. Fakulta architektury. Ústav urbanismu.
- [76] REICHENBACHER, T., SABBATA, S., CREASE, P.: *The Concept of Geographic Relevance* [online]. 2009 [cit. 2014-09-28]. Dostupné z: <http://www.geo.uzh.ch/~sdesabba/docs/ConceptGeographicRelevance-LBS2009.pdf>.
- [77] RIBONI, D., BETTINI, C.: *Differentially-private release of check-in data for venue recommendation*. In: IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom 2014). Budapest: IEEE/Budapest University of Technology and Economics/The University of Texas at Arlington, 2014. DOI: 10.1109/percom.2014.6813960.

- [78] SCHILLER, J., VOISARD, A.: *Location Based Services*, Morgan Kaufmann Publishers - Elsevier, 2004. ISBN 1-55860-929-6.
- [79] SHAFRANOVICH, Y.: *RFC-4180* [online]. 2009 [cit. 2015-08-10]. Dostupné z: <http://tools.ietf.org/html/rfc4180>.
- [80] SMIRNOV, A., KASHEVNIK, A., PONOMAREV, A., SHILOV, N., TESLYA, N.: *Proactive Recommendation System for m-Tourism Application*. SPRINGER, 2014. ISBN 978-3-319-11369-2.
- [81] SONG, J., KIM, S.: *Research on LBS-Based Context-Aware Platform for Weather Information Solution*. SPRINGER Berlin Heidelberg, 2011. ISBN 978-3-642-19262-3.
- [82] ŠTATISTICKÝ ÚRAD SLOVENSKEJ REPUBLIKY: *Obyvateľstvo a migrácia* [online]. 2014 [cit. 2015-09-07]. Dostupné z: <http://slovak.statistics.sk/wps/portal/ext/themes/demography/population/indicators/>.
- [83] R: *The R Project for Statistical Computing* [online]. 2015 [cit. 2015-08-24]. Dostupné z: <https://www.r-project.org/>.
- [84] STATISTA, INC.: *Share of U.S. smartphone users who use location-based services in as of May 2013, by age group* [online]. 2013 [cit. 2015-04-09]. Dostupné z: <http://www.statista.com/statistics/191842/percentage-of-location-based-service-users-in-the-us-by-age-group/>.
- [85] STEINIGER, S., NEUN, M.: *Foundations of Location Based Services* [online]. 2006 [cit. 2014-08-21]. Dostupné z: http://www.spatial.cs.umn.edu/Courses/Spring10/8715/papers/IM7_steiniger.pdf.
- [86] STEM/MARK: *Media projekt 2013* [online]. 2013 [cit. 2014-10-05]. Dostupné z: <http://www.slideshare.net/stemmark/mediaprojekt-3q-2013>.
- [87] USA TODAY: *Google's social network sees 58% jump in users* [online]. 2013 [cit. 2014-10-09]. Dostupné z: <http://www.usatoday.com/story/tech/2013/10/29/google-plus/3296017/>.
- [88] VAŠKO, M.: *Internet jako významný faktor globalizace a jeho dopad na rozvoj cestovního ruchu*. Praha, 2015. Disertační práce. Vysoká Škola Ekonomická. Fakulta mezinárodních vztahů. Katedra cestovního ruchu.

- [89] WENZEL, F., KIEBLING, W.: *Aggregation and Analysis of Enriched Spatial User Models from Location-Based Social Networks*. In: 1st International ACM Workshop on Managing and Mining Enriched Geo-Spatial Data, GeoRich 2014 - In Conjunction with SIGMOD 2014. SNOWBIRD: SIGMOD, 2014. ISBN 978-145032978-1.
- [90] WIFILEAKS: *Projekt komunitního zaměřování bezdrátových sítí Wi-Fi* [online]. 2015 [cit. 2015-08-19]. Dostupné z: <http://www.wifileaks.cz>.
- [91] WIGLE: *All the networks* [online]. 2015 [cit. 2015-08-19]. Dostupné z: <https://wigle.net/>.
- [92] WORLD TOURISM ORGANIZATION: *E-business for tourism Practical guidelines for tourism destinations and businesses*. World Tourism Organization, 2001. ISBN 92-844-0459-2.
- [93] YAN, B., LEWIS, G. A.: *Evaluation of the Applicability of HTML5 for Mobile Applications in Resource-Constrained Edge Environments*. Pittsburgh: Software Engineering Institute/Carnegie Mellon University, 2014. CMU/SEI-2014-TN-002.
- [94] ZHANG, J., MAO, E.: *Management of location-based services innovation: Insights from consumers*. In: Innovation Conference (SIIC). Suzhou: IEEE/Soochow University, 2013. ISBN 978-1-4799-0338-2.
- [95] ZÁZVORKA, J.: *Třetina uživatelů internetu je 24 hodin denně on-line* [online]. 2014 [cit. 2014-10-07]. Dostupné z: http://mediamania.tyden.cz/rubriky/on-line/tretina-uzivatelu-internetu-je-24-hodin-denne-on-line_306177.html.
- [96] ZELENKA, J.: *Informační a komunikační technologie – perpetuum mobile cestovního ruchu*. In: Czech Journal of Tourism. Brno: Masarykova Univerzita, 2012. ISSN 1805-3580.
- [97] ZELENKA, J., BUREŠ, V., PECHANEC, V., ČECH, P., PONCE, D.: *E-tourism v oblasti cestovního ruchu*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, 2008. ISBN 978-80-87147-07-8.
- [98] ZICKURH, K.: *Location-Based Services - Main Report* [online]. 2002 [cit. 2014-09-24]. Dostupné z: <http://www.pewinternet.org/2013/09/12/location-based-services-2/>.

- [99] ZHANG, CH., WANG, K.: *POI recommendation through cross-region collaborative filtering*. SPRINGER London, 2015. ISSN 0219-1377.

Publikace autora související s tématem disertace

1. V odborné knize indexované ve SPRINGER, Studies in Computational Intelligence, indexované v rejstříku SCOPUS/SJR:

KYSELA, J., HORÁLEK, J., HOLÍK, F.: *Measuring Information Quality of Geosocial Networks*. In: 7th Asian Conference in Intelligent Information and Database Systems (ACIIDS 2015). Bali: BINUS University, 2015. ISBN 978-3-319-16210-2.

2. Ve sborníku příspěvků indexovaném v rejstříku SCOPUS:

KYSELA, J.: *Comparison of Web Applications Geolocation Service*. In: IEEE 15th International Symposium on Computational Intelligence and Informatics (CINTI 2014). Budapešť: Óbuda University, 2014. ISBN 978-1-4799-5338-7.

3. Ve sborníku příspěvků indexovaném v rejstříku Web Of Science:

KYSELA, J.: *Zvyšování kvality turistických informací z bodů zájmu v geosociálních sítích*. In: Sborník z mezinárodní vědecké konference znalosti pro tržní praxi 2013. Olomouc: Univerzita Palackého, 2013. ISBN 978-80-87533-05-5.

4. V žurnálu indexovaném v SJR a rejstříku Elsevier ScienceDirect (čeká na indexaci v rejstřících Web Of Science/SCOPUS):

KYSELA, J., ŠTORKOVÁ, P.: *Using augmented reality as a medium for teaching history and tourism*. In: INTE (International Conference on New Horizons in Education) 2014 Proceedings Book. Sakarya: Sakarya University, 2014. ISSN 2146-7358.

5. V žurnálu indexovaném v SJR a rejstříku Elsevier ScienceDirect (čeká na indexaci v rejstřících Web Of Science/SCOPUS):

KYSELA, J., ŠTORKOVÁ, P.: *Tablet as a new interactive tool for education paleography*. In: INTE (International Conference on New Horizons in Education) 2014 Proceedings Book. Sakarya: Sakarya University, 2014. ISSN 2146-7358.

6. V žurnálu indexovaném v SJR a rejstříku Elsevier ScienceDirect (čeká na indexaci v rejstřících Web Of Science/SCOPUS):

KYSELA, J., ŠTORKOVÁ, P.: *New possibilities of mobile ICT in education at low operating costs*. In: INTE (International Conference on New Horizons in Education) 2013 Proceedings Book. Sakarya: Sakarya University, 2013. ISSN 2146-7358.

7. Ve sborníku příspěvků (čeká na indexaci v rejstříku SCOPUS):

KYSELA, J.: *Analysis of Privacy Erosion of Geosocial Networks*. In: IEEE 16th International Symposium on Computational Intelligence and Informatics (CINTI 2015). Budapešť: Óbuda University, 2015. ISBN 978-1-4673-8520-6.

8. Ve sborníku příspěvků (čeká na indexaci v rejstříku SCOPUS):

KYSELA, J.: *Analysis of completeness of information from points of interest in geosocial networks Foursquare and Google+*. In: Sborník příspěvků z 3. mezinárodní konference QUAERE 2013. Hradec Králové: MAGNANIMITAS, 2013. ISBN 978-80-905243-7-8.

9. V recenzovaném periodiku v ČR schváleném Radou pro výzkum a vývoj:

KYSELA, J.: *Identification of telematic and location based services key components and means of their utilization in telematic systems*. In: Perner's Contacts - elektronický odborný časopis o technologii, technice a logistice v dopravě. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2012. ISSN 1801-674X.

10. Odborná kniha:

MALÝ, F., KYSELA, J., KOZEL, T., KŘÍŽ, P., MOHELSKÁ, H.: *Intelligent mobile technologies as a tool of scientific teamwork*. Univerzita Hradec Králové, nakladatelství Gaudeamus, 2014. ISBN 978-80-7435-353-6.

11. Skripta:

ZELENKA, J., KYSELA, J.: *Informační a komunikační technologie v cestovním ruchu*. Skripta, Univerzita Hradec Králové, 2013. ISBN 978-80-7435-246-1.

12. Skripta:

KYSELA, J., ČECH, P., CIMLER, R., VÍTEK, O., PROCHÁZKA, J., OLŠEVIČOVÁ, K.: *Modul kognitivních, informatických a multioborových přístupů k udržitelnému*

- cestovnímu ruchu*. Skripta, Univerzita Hradec Králové, 2014. ISBN 978-80-7435-328-4.
13. KYSELA, J.: *Využitelnost geosociálních sítí pro podporu místního cestovního ruchu*. In: Sborník příspěvků z 6. mezinárodní konference Regionální rozvoj cestovního ruchu, hotelnictví a gastronomie 2013, Vysoká škola obchodní a hotelová. ISBN 978-80-87300-42-8.
 14. KYSELA, J.: *Konvergence lokálně kontextových a telematických služeb*. In: Sborník příspěvků z konference Geoseminář 2012, Univerzita Pardubice. ISBN 978-80-7395-587-8.
 15. KYSELA, J.: *Možnosti geolokačních webových aplikací pro LBS*. In: Sborník příspěvků z letní školy "Mezioborové přístupy informatiky a kognitivní vědy", Univerzita Hradec Králové, 2012. ISBN 978-80-7435-216-4.
 16. KYSELA, J.: *Stručný úvod do geosociálních sítí* [online]. 2013. Dostupné z: <http://www.internetprovsechny.cz/strucny-uvod-do-geosocialnich-siti/>.
 17. KYSELA, J.: *Velké srovnání mobilního Internetu v České republice pro rok 2012* [online]. 2012. Dostupné z: <http://www.internetprovsechny.cz/velke-srovnani-mobilniho-internetu-v-ceske-republice-pro-rok-2012/>.
 18. KYSELA, J.: *Parametry sítí a nástroje pro jejich diagnostiku* [online]. 2012. Dostupné z: <http://www.internetprovsechny.cz/parametry-site-a-nastroje-pro-jejich-diagnostiku/>.
 19. KYSELA, J.: *Odhalené soukromí uživatelů sociálních sítí* [online]. 2015. Dostupné z: <http://www.internetprovsechny.cz/odhalene-soukromi-uzivatelu-socialnich-siti/>.
 20. KYSELA, J.: *Přínosy a rizika lokálně kontextových služeb a mobilních aplikací*. 2015. Mezinárodní konference ISSS pod záštitou předsedy vlády České republiky, místopředsedy vlády pro vědu, výzkum a inovace, ministra vnitra a ministryně pro místní rozvoj.

Přílohy

Příloha 1: Zdrojový kód v jazyce PHP pro zjišťování míry agregace s využitím data miningu z API LBSN

Zdroj: autor

LBSN_agregace.php

```
<!DOCTYPE html>
<HTML>
<HEAD>
<META http-equiv="content-type" content="text/html; charset=utf-8">
</HEAD>
<BODY>
<?
include("JaroWinkler.php");

$mesta[0]=array("Praha","50.087436","14.421307",0,0,0,array());
$mesta[1]=array("Brno","49.195281","16.607797",0,0,0,array());
$mesta[2]=array("Pardubice","50.0385283","15.7789706",0,0,0,array());
$mesta[3]=array("Hr. Králové","50.2092658","15.8328122",0,0,0,array()
);
$mesta[4]=array("Ustí nad Orlicí","49.973672","16.394211",0,0,0,array
());
$mesta[5]=array("Jičín","50.436798","15.351683",0,0,0,array());
$mesta[6]=array("Choceň","50.001131","16.223798",0,0,0,array());
$mesta[7]=array("Hořice","50.368195","15.632314",0,0,0,array());
$mesta[8]=array("Opočno","50.267805","16.114996",0,0,0,array());
$mesta[9]=array("Jablonné n. O.","50.029914","16.600118",0,0,0,array(
));
$mesta[10]=array("Železnice","50.473177","15.384998",0,0,0,array());
$mesta[11]=array("Brandýs n. O.","50.000686","16.286851",0,0,0,array(
));

$agreg_prumer=0;

function POI_agreg($POI_nazev) {
```

```

global $i,$mesta;
$POI_duplik=false;
for($k=0;$k<count($mesta[$i][6]);$k++)
    if(JaroWinkler($mesta[$i][6][$k],$POI_nazev)>=0.9)
        {
            $POI_duplik=true;
            echo("<FONT color='red'> (vypuštěn:"
                .$mesta[$i][6][$k]."/".$POI_nazev.)</FONT> ");
        }
if(!$POI_duplik) $mesta[$i][6][$k]=$POI_nazev;
}

function parseJSONfoursquare($LBSN_JSON) {
global $string_api_url,$i,$mesta;
echo("<I>".$string_api_url."</I><BR><B>"
    .$mesta[$i][0]." - ".count($LBSN_JSON->response->venues)
    ." POI Foursquare</B> (");
for($j=0;$j<count($LBSN_JSON->response->venues);$j++)
    {
        POI_agreg($LBSN_JSON->response->venues[$j]->name);
        echo($LBSN_JSON->response->venues[$j]->name.": ");
    }
$mesta[$i][3]+=$j;
echo("<BR>");
}

function parseJSONfacebook($LBSN_JSON) {
global $string_api_url,$i,$mesta;
echo("<I>".$string_api_url."</I><BR><B>"
    .$mesta[$i][0]." - ".count($LBSN_JSON->data)
    ." POI Facebook</B> <FONT size='2'>(");
for($j=0;$j<count($LBSN_JSON->data);$j++)
    {
        POI_agreg($LBSN_JSON->data[$j]->name);
        echo($LBSN_JSON->data[$j]->name.": ");
    }
}

```

```

$mesta[$i][4]+=$j;
echo("</FONT><BR>");
}

function parseJSONgoogle($LBSN_JSON) {
    global $string_api_url,$i,$mesta;
    echo("<I>".$string_api_url."</I><BR><B>"
        .$mesta[$i][0]." - ".count($LBSN_JSON->results)
        ." POI Google+</B> <FONT size='2'>(");
    for($j=0;$j<count($LBSN_JSON->results);$j++)
    {
        POI_agreg($LBSN_JSON->results[$j]->name);
        echo($LBSN_JSON->results[$j]->name.": ");
    }
    $mesta[$i][5]+=$j;
    echo("</FONT><BR>");
}

for($i=0;$i<count($mesta);$i++)
{
    // Foursquare:
    $string_api_url="https://api.foursquare.com/v2/venues/search?category
    Id=4d4b7105d754a06376d81259&intent=browse&v=20130815&radius=200&limit
    =50&client_id=XXXXX&client_secret=XXXXX&ll=".$mesta[$i][1].",".$mesta
    [$i][2];
    parseJSONfoursquare(json_decode(file_get_contents($string_api_url)));

    $string_api_url="https://api.foursquare.com/v2/venues/search?category
    Id=4d4b7105d754a06374d81259&intent=browse&v=20130815&radius=200&limit
    =50&client_id=XXXXX&client_secret=XXXXX&ll=".$mesta[$i][1].",".$mesta
    [$i][2];

    parseJSONfoursquare(json_decode(file_get_contents($string_api_url)));

    // Facebook:
    $facebook_token="přidělený Facebook token";

```

```

$string_api_url="https://graph.facebook.com/search?q=Restaurant%2Fcafe&type=place&center=".$mesta[$i][1].",".$mesta[$i][2]."&distance=200&access_token=".$facebook_token;

parseJSONfacebook(json_decode(file_get_contents($string_api_url)));

$string_api_url="https://graph.facebook.com/search?q=bar&type=place&center=".$mesta[$i][1].",".$mesta[$i][2]."&distance=200&access_token=".$facebook_token;

parseJSONfacebook(json_decode(file_get_contents($string_api_url)));

$string_api_url="https://graph.facebook.com/search?q=cafe%2Fcafe&type=place&center=".$mesta[$i][1].",".$mesta[$i][2]."&distance=200&access_token=".$facebook_token;

parseJSONfacebook(json_decode(file_get_contents($string_api_url)));

// Google+:
$google_token="přidělený Google+ token";

$string_api_url="https://maps.googleapis.com/maps/api/place/nearbysearch/json?location=".$mesta[$i][1].",".$mesta[$i][2]."&radius=200&types=food&sensor=false&key=".$google_token;

parseJSONgoogle(json_decode(file_get_contents($string_api_url)));

$string_api_url="https://maps.googleapis.com/maps/api/place/nearbysearch/json?location=".$mesta[$i][1].",".$mesta[$i][2]."&radius=200&types=bar&sensor=false&key=".$google_token;

parseJSONgoogle(json_decode(file_get_contents($string_api_url)));

$string_api_url="https://maps.googleapis.com/maps/api/place/nearbysearch/json?location=".$mesta[$i][1].",".$mesta[$i][2]."&radius=200&type

```

```

s=coffee&sensor=false&key=".$google_token;

parseJSONgoogle(json_decode(file_get_contents($string_api_url)));

$agreg_mira=ceil(count($mesta[$i][6])/(max($mesta[$i][3],$mesta[$i][4],
$mesta[$i][5])/100));
echo("<U><B>Agregovaných POI: ".count($mesta[$i][6])
." (míra agregace: ".$agreg_mira." %)</B></U><FONT size='2'> (");
$agreg_prumer+=$agreg_mira;
for($l=0;$l<count($mesta[$i][6]);$l++)
    echo($mesta[$i][6][$l]." : ");
echo("</FONT><HR>");
}

echo("<BR><BR><B><U>Celková průměrná míra agregace: "
    .ceil($agreg_prumer/$i)." %</U></B>");
?>
</BODY>
</HTML>

```

Příloha 2: Zdrojový kód v jazyce PHP a JavaScript pro pozemní měření přesnosti geolokace

Zdroj: autor, (GEODATASOURCE, 2015)

Mereni.html
<pre><!DOCTYPE html> <HTML> <HEAD> <META http-equiv="content-type" content="text/html; charset=utf-8"> </HEAD> <BODY> <P id="results"> <FORM action="mereni.php" method="POST"> Zeměpisná šířka: <INPUT type="text" name="lat1" id="lat1" value="">, Délka: <INPUT type="text" name="lon1" id="lon1" value="">, Přesnost: <INPUT type="text" name="accuracy" id="accuracy" value=""> Časové razítko: <INPUT type="text" name="timestamp" id="timestamp" value="">
Skutečná geodata:
 Zeměpisná šířka 2: <INPUT type="text" name="lat2" value="skutečné souřadnice">, Délka 2: <INPUT type="text" name="lon2" value="skutečné souřadnice">, Webový prohlížeč: <INPUT type="text" name="browserid" value="webový prohlížeč">
 <INPUT type="submit" value="Uložit do souboru"> </FORM> </P> <SCRIPT type="text/javascript"> var res=document.getElementById("results"); lat1=document.getElementById("lat1"); lon1=document.getElementById("lon1");</pre>

```

accuracy=document.getElementById("accuracy");
timestamp=document.getElementById("timestamp");

function getPosition(position){
lat1.value=position.coords.latitude;
lon1.value=position.coords.longitude;
accuracy.value=position.coords.accuracy;
timestamp.value=new Date(position.timestamp);
}

function getError(error){
switch(error.code){
case error.PERMISSION_DENIED:
res.innerHTML=" Požadavek na geolokační API nepovolen..";
break;
case error.POSITION_UNAVAILABLE:
res.innerHTML="Nelze určit polohu zařízení.";
break;
case error.TIMEOUT:
res.innerHTML="Vypršel čas na požadavek geolokace.";
break;
case error.UNKNOWN_ERROR:
res.innerHTML="Nastala neznámá chyba.";
break;
}
}

function getLocation(){
if(navigator.geolocation)
navigator.geolocation.getCurrentPosition(getPosition,getError,
{maximumAge:0,
enableHighAccuracy:true});
else res.innerHTML="Geolokace není podporována prohlížečem.";
}

while(new Date().getSeconds()>0) { }
getLocation();

```

```
</SCRIPT>
```

```
</BODY>
```

```
</HTML>
```

```
Mereni.php
```

```
<?
```

```
// Funkce distance - zdroj: (GEODATASOURCE, 2015), autor
```

```
function distance($lat1, $lon1, $lat2, $lon2) {
```

```
    $theta = $lon1 - $lon2;
```

```
    $dist = sin(deg2rad($lat1)) * sin(deg2rad($lat2))  
            + cos(deg2rad($lat1)) * cos(deg2rad($lat2))  
            * cos(deg2rad($theta));
```

```
    $dist = acos($dist);
```

```
    $dist = rad2deg($dist);
```

```
    $miles = $dist * 60 * 1.1515;
```

```
    return ($miles * 1609.344);
```

```
}
```

```
if (!$handle=fopen("mereni.csv","a"))
```

```
{
```

```
if (fwrite($handle,
```

```
    "\"".$_POST["browserid"]."\"",
```

```
    ".$_POST["lat1"].",".$_POST["lon1"].",
```

```
    ".$_POST["accuracy"].",\""
```

```
    ".$_POST["timestamp"]."\"",
```

```
    .distance($_POST["lat1"],$_POST["lon1"],
```

```
        $_POST["lat2"],$_POST["lon2"])
```

```
    ."\r\n")) echo("Data byla zapsána.");
```

```
else echo("Do souboru nelze zapisovat!");
```

```
fclose($handle);
```

```
} else echo("Chyba při otevírání souboru!");
```

```
?>
```


Příloha 3: Datový soubor lišících se názvů POI zastupujících však stejné podniky napříč geosociálními sítěmi Foursquare, Facebook a Google+ (zdvojené lomítko odděluje názvy POI, jednoduché pak název geosociální sítě se souřadnicí WGS84 uvedeného POI)

Zdroj: autor, (FOURSQUARE, 2015a; FACEBOOK, 2015a; GOOGLE, 2015a)

```
I Love Pizza Bratislava / Facebook:48.1430397,17.1087399 // I
Love Pizza / Foursquare:48.142974,17.108824
La FUFU / Foursquare:49.19436019107965,16.606851824161303 // La
FUFU bistro en face / Google+:49.194318,16.606796
Italia Bar - Restaurace, Pizzeria / Google+:49.194637,16.607862
// Italia Bar Pizzeria / Foursquare:49.194525,16.607756
ELEKTRA pub / Google+:49.196071,16.608887 // Elektra /
Foursquare:49.19606435777299,16.60840957089066
Restaurace Ganga / Google+:50.039613,15.779019 // Ganga /
Foursquare:50.03898503272783,15.779950618743896
Namaste - indická restaurace / Facebook:50.0386873,15.7800161 //
Namaste / Foursquare:50.038818410791635,15.779702018766065
Vesper Bar / Facebook:50.0390613,15.7796412 // VESPER Cocktail
Bar / Foursquare:50.03894267255525,15.77961058523282
Patapuf / Foursquare:50.03874385520353,15.778491497039795 //
Patapuf Music Bar / Facebook:50.038540965853,15.778651870282
Pizzeria Ristorante Galera /
Facebook:50.038476078983,15.778550981609 // Pizzeria Galera /
Google+:50.038498,15.778243
Che's café-bar / Google+:50.038328,15.778999 // Che's bar /
Facebook:50.038570288587,15.778975858924
ČÍNSKÁ RESTAURACE U BÍLÉHO KONÍČKA / Google+:50.038419,15.779288
// U Bílého koníčka /
Foursquare:50.03837175036092,15.779392719268799
U Čtyř prstů / Foursquare:50.038461331419946,15.77959656715393 //
Kavarna U Ctyr Prstu / Facebook:50.0383987,15.7796097
Evropa Restaurant & Pub / Facebook:50.0386887,15.7799997 //
Kavárna Evropa / Foursquare:50.03867972023033,15.77971131867787
Kra Kra / Facebook:50.037843103192,15.777051489777 // KRAKRA /
Foursquare:50.03784666085675,15.777098481378948
Kra Kra / Facebook:50.037843103192,15.777051489777 // Café
Restaurant Kra Kra / Google+:50.037874,15.777047
Café Restaurant Kra Kra / Google+:50.037874,15.777047 // KRAKRA /
Foursquare:50.03784666085675,15.777098481378948
U Knihomola / Foursquare:50.2093729534249,15.834957361221313 //
Kavárna U Knihomola / Facebook:50.209603657397,15.834625774752
Choosy / Google+:50.209923,15.834689 // Choosy - fresh choice /
Facebook:50.209691991184,15.834709925315
U Rytíře / Foursquare:50.209613272742466,15.833401679992676 //
Restaurace U Rytíře / Facebook:50.2097511,15.8334799
Localis Restaurace & Café / Google+:50.209585,15.833342 //
Localis / Foursquare:50.20962013899091,15.83325684070587
Localis / Foursquare:50.20962013899091,15.83325684070587 //
```

Localis restaurace a café / Facebook:50.2097282,15.8332596
 Mexita / Foursquare:50.209537743944495,15.83302617073059 //
 Restaurace Mexita / Facebook:50.2097015,15.8330002
 Čínská Restaurace / Google+:50.209549,15.831528 // China
 Restaurant / Foursquare:50.20974782300611,15.831460066430065
 Bar Captain Morgan / Google+:50.20923,15.831359 // Bar No.1 /
 Facebook:50.209287161397,15.832015382618
 Bar Captain Morgan / Google+:50.20923,15.831359 // Bar no.1
 Captain Morgan / Foursquare:50.209208162336225,15.831470489501953
 Bar no.1 Captain Morgan /
 Foursquare:50.209208162336225,15.831470489501953 // Bar No.1 /
 Facebook:50.209287161397,15.832015382618
 Restaurace Hotelu POD VĚŽÍ / Google+:50.209099,15.831495 //
 Restaurace pod Věží /
 Foursquare:50.20918273925781,15.832147598266602
 Čajovna - Čajovna u Poutníka / Facebook:50.209649,15.831111 //
 Čajovna u Poutníka /
 Foursquare:50.20907083599431,15.83078384399414
 Wine Bar Rosso Di Sera / Facebook:50.209509192602,15.832721225802
 // Rosso Di Sera /
 Foursquare:50.209613272742466,15.832843780517578
 Indická restaurace Tandoor / Google+:50.210414,15.832413 //
 Tandoor / Foursquare:50.2104229492555,15.832695766110405
 LamCafé - pražírna kávy / Google+:50.210111,15.831973 // LamCafé
 / Facebook:50.2101898,15.8320398
 MLSOUNova kavárna a vinárna BOROMEUM /
 Google+:50.210123,15.832629 // Vinárna u MLSOUNa /
 Facebook:50.210119263058,15.832805925854
 MLSOUNova kavárna a vinárna BOROMEUM /
 Google+:50.210123,15.832629 // Mlsoun /
 Foursquare:50.21001837970966,15.832189321517944
 Vinárna u MLSOUNa / Facebook:50.210119263058,15.832805925854 //
 Mlsoun / Foursquare:50.21001837970966,15.832189321517944
 Restaurace Na Hradě /
 Foursquare:50.209951434303996,15.832760632038116 // Na Hradě /
 Google+:50.2108916,15.8327704
 Bar Orient / Google+:50.210124,15.834248 // Orient Bar /
 Foursquare:50.210011,15.833946
 Cuba Libre Spirits Gallery / Facebook:50.2099609,15.8343096 //
 Cuba Libre / Foursquare:50.21010077392622,15.83430290222168
 Caffé donato / Facebook:50.2098083,15.8338699 // Donato Caffé-
 Bistro-Wine / Foursquare:50.209463,15.834037
 Restaurace U Zvonů / Google+:50.001791,16.223712 // U Zvonu /
 Foursquare:50.00188343271353,16.223694853512185
 Synot tip / Google+:50.000747,16.22417 // Synot Bar /
 Foursquare:50.001394963515615,16.223673820495605
 Panský dům / Foursquare:50.00118118199402,16.224628686904907 //
 Restaurace Panský dům Choceň / Facebook:50.0006726,16.2254161

Hospůdka NA Mandlu / Facebook:50.0009804,16.2256298 // Restaurace
 Na Mandlu / Google+:50.000983,16.225638
 Šantán / Foursquare:50.00024897301616,16.22421093690944 //
 Šantán, Nabřeží, Choceň / Facebook:49.9999504,16.2240295
 Music Club Podvobraz / Google+:50.209757,15.830989 // Podvobraz
 Music Club / Foursquare:50.20971969948216,15.830934047698975
 Music Club Podvobraz / Google+:50.209757,15.830989 // Pod Vobraz
 / Facebook:50.209847434712,15.83115656859
 Pod Vobraz / Facebook:50.209847434712,15.83115656859 // Podvobraz
 Music Club / Foursquare:50.20971969948216,15.830934047698975
 Sportpub / Foursquare:50.039581298828125,15.779519081115723 //
 Sport Pub / Facebook:50.0395889,15.7793598
 Jack Daniel's No 7 /
 Foursquare:50.20849526205686,15.831951145517355 // Jack Daniel's
 Bar / Facebook:50.209324418241,15.832140499675
 Cukrárna V Uličce /
 Foursquare:50.00005635139586,16.223009203379444 // Cukrárna "V
 uličce" Choceň / Google+:50.000256,16.223381
 Tchibo / Fousquare:49.19582913165111,16.606465280056 // Tchibo
 Café / Facebook:49.195976353344,16.606239279099
 McDonald's™ Brno i / Facebook:49.195033992507,16.608251248104 //
 McDonald's / Google+:49.194766,16.607752
 Terraza / Foursquare:49.194328957829235,16.608279909387022 //
 Terraza Bar / Facebook:49.194375854085,16.608365127477
 Double Bar / Foursquare:49.19609379746672,16.60935938358307 //
 Dobule Bar / Facebook:49.196135657203,16.609416636921
 U Skleničky / Facebook:50.368368996667,15.632254625 // Bar Herna
 U Skleničky / Google+:50.369383,15.630683
 RESTAURANT U LUXŮ / Foursquare:50.0299975,16.6021131 //
 Restaurace u Luxů / Google+:50.029942,16.60216
 Restaurace U Andela /
 Foursquare:50.43654944163503,15.350095267050023 // U Anděla /
 Facebook:50.4366302,15.3503399
 Zámecká restaurace v Jičíně /
 Foursquare:50.43664890415565,15.35266058768086 // Zámecká
 restaurace / Facebook:50.436719160886,15.352571577916
 Lahůdky Elegon / Foursquare:50.267917,16.114961 // Lahůdky /
 Google+:50.268136,16.114986
 Restaurace Praha / Foursquare:50.268178,16.112971 // Restaurace
 Praha Opočno / Google+:50.268068,16.112846
 Cuba Libre / Foursquare:50.21010077392622,15.83430290222168 //
 Cuba Libre Spirits Gallery / Facebook:50.2099609,15.8343096
 Mikulovska Vinarna /
 Foursquare:50.47264887046263,15.384596699451349 // Penzion
 Mikulovská vinárna / Google+:50.472734,15.384428
 Funky Fresh / Facebook:48.1429596,17.1069508 // Funky Fresh s.r.o
 / Google+:48.142954,17.106969
 Kavárna Point Caffè /

Foursquare:50.36870353840898,15.632141622180612 // Dobré kávy.cz
 - kavárna Café point / Facebook:50.369035184375,15.631585386298
 Steakhouse Highlander /
 Foursquare:49.195328491558094,16.60772226042367 // Steak House
 Highlander / Facebook:49.195077792582,16.607958322107
 Barbaros Club / Facebook:48.144401963333,17.107796376667 //
 Barbaros / Foursquare:48.14430618286133,17.10784912109375
 Cukráreň na korze /
 Foursquare:48.14431270202158,17.10679918527603 // Cukraren Na
 Korze / Facebook:48.144264984828,17.106681013145
 Wild Thing / Foursquare:48.142963,17.106881 // Wild Thing Karaoke
 / Google+:48.142954,17.106969
 WILD THING / Facebook:48.1429596,17.1069508 // Wild Thing Karaoke
 / Google+:48.142954,17.106969
 Bagel And Coffee Story Bratislava /
 Facebook:48.143472502622,17.108248310217 // Bagel & Coffee Story
 / Foursquare:48.143472,17.108253
 Slovenská Reštaurácia / Facebook:48.142453848209,17.109189319319
 // Slovenská reštaurácia /
 Foursquare:48.14252269016695,17.108136462498596
 Gatto Matto / Facebook:48.1423187,17.1074104 // Gatto Matto
 Bistro / Foursquare:48.14212767829505,17.107680749524192
 Penzion Pizzerie Srdičko /
 Foursquare:50.029706320617336,16.600342950269773 // Pizzerie
 Srdičko Jablonné nad Orlicí /
 Facebook:50.029677007562,16.600192866976
 U Slunce / Foursquare:50.267239796497364,16.114366461826734 //
 Restaurace U Slunce / Google+:50.266959,16.114329
 Restaurace U Slunce Opočno / Facebook:50.2669601,16.1143208 // U
 Slunce / Foursquare:50.267239796497364,16.114366461826734
 U Slunce / Foursquare:50.267239796497364,16.114366461826734 //
 Restaurace U Slunce Opočno / Facebook:50.2669601,16.1143208
 Restaurace BOHEMA / Foursquare:50.369074,15.632053 // Restaurace
 Bohema / Google+:50.368929,15.632451
 Restaurace Bohema Hořice / Facebook:50.369128583333,15.6321298 //
 Restaurace BOHEMA / Foursquare:50.369074,15.632053
 Restaurace Bohema Hořice / Facebook:50.369128583333,15.6321298 //
 Restaurace Bohema / Google+:50.368929,15.632451
 Nekuřácká restaurace U Zvonů / Google+:50.001731,16.223723 // U
 Zvonu / Foursquare:50.00188343271353,16.223694853512185
 Panský HOSTINEC / Foursquare:48.14272236316751,17.108387458448632
 // Panský Hostinec / Facebook:48.1427002,17.1084404
 Kebab / Google+:49.973178,16.393232 // Alanya Kebab Hause 1 /
 Foursquare:49.97305072246313,16.39321222526217
 Antalya Kebab / Facebook:49.973259,16.3932095 // Alanya Kebab
 Hause 1 / Foursquare:49.97305072246313,16.39321222526217
 Antalya Kebab / Facebook:49.973259,16.3932095 // Kebab /
 Google+:49.973178,16.393232

Kaffee Mayer / Foursquare:48.143344990208085,17.10833530986492 //
Cafe Mayer / Facebook:48.143199653079,17.10842083875
Sushi+ / Facebook:48.143505496667,17.108158584444 // Sushi Plus
S. r. O. / Google+:48.143672,17.108076
Giraffe Cafe / Facebook:48.1430968525,17.1086355 // Giraffe
restaurant & lounge / Foursquare:48.143104,17.108467
Fish Lido / Foursquare:48.14285659790039,17.109153747558594 //
LIDO Restaurant - Seafood & Steak /
Facebook:48.142840465154,17.108959710312
LIDO restaurant / Google+:48.142638,17.108873 // LIDO Restaurant
- Seafood & Steak / Facebook:48.142840465154,17.108959710312
Fish Lido / Foursquare:48.14285659790039,17.109153747558594 //
LIDO restaurant / Google+:48.142638,17.108873
Hurricane's / Facebook:48.142549639848,17.1092413949 //
Hurricane's - reštaurácia s grilom / Google+:48.1426,17.109212
McDonald's Hviezdoslavovo nam. / Facebook:48.1425018,17.1096401
// McDonald's / Google+:48.142441,17.109428
McDonald's Hviezdoslavovo nam. / Facebook:48.1425018,17.1096401
// McDonald's & McCafé /
Foursquare:48.142481783818106,17.109443843364716
McDonald's & McCafé /
Foursquare:48.142481783818106,17.109443843364716 // McDonald's /
Google+:48.142441,17.109428
Kogo - caffè ristorante / Google+:48.14189,17.107857 // KOGO /
Facebook:48.1420212,17.1082191
The PUB Slovakia / Facebook:48.14305881703,17.109560525131 // The
PUB | Pilsner Unique Bar /
Foursquare:48.14309559209439,17.109516093945206
The PUB Slovakia / Facebook:48.14305881703,17.109560525131 // The
PUB (Pilsner Unique Bar), Bratislava / Google+:48.143003,17.10953
The PUB | Pilsner Unique Bar /
Foursquare:48.14309559209439,17.109516093945206 // The PUB
(Pilsner Unique Bar), Bratislava / Google+:48.143003,17.10953
Moccabes Coffee / Facebook:48.1433296,17.1100502 // Moccabess /
Foursquare:48.143263959677746,17.1100473609465
Siesta Cafe, 2002 (malá sladká kaviareň) /
Facebook:48.1431999,17.1097603 // Siesta Cafe /
Foursquare:48.143065998348185,17.109603662351052
At A Chinese Restaurant In Bratislava! /
Facebook:48.143400234921,17.10955666252 // chinese restaurant ,
Bratislava / Foursquare:48.14331039066396,17.109662269181992
Inn Cafe&Wine Bar / Facebook:48.14308277983,17.109394025735 //
Inn Club / Google+:48.143227,17.109527
Čokoláda Chocobon / Facebook:48.143180651861,17.109636417801 //
Chocobon / Foursquare:48.143172130232884,17.109406982203463
CHOCOBON / Google+:48.143198,17.10977 // Čokoláda Chocobon /
Facebook:48.143180651861,17.109636417801
Kaviareň Radnička - Chránená Dielňa / Facebook:48.143923,17.10924

// Kaviareň Radnička /
Foursquare:48.14362782758121,17.108386885600975
Radnička / Facebook:48.143537668831,17.108426016262 // Kaviareň
Radnička / Foursquare:48.14362782758121,17.108386885600975
Čínska Reštaurácia Veža / Facebook:48.1442909,17.1082993 //
Cinska Reatauracie Veza /
Foursquare:48.14418215701177,17.1082552533737
Restaurant Wolker / Foursquare:48.144194575,17.10755685 // Wolker
/ Facebook:48.1442108,17.1072502
4 You Wine Bar / Facebook:48.1441803,17.1072998 // 4 YOU /
Foursquare:48.14418039520848,17.107483742957644
Kristián Beer Pub / Google+:48.144506,17.1068 // Kristian /
Facebook:48.144378147259,17.106692226575
Minerva + Burger okienko /
Facebook:48.144151769568,17.106767559895 // Reštaurácia Minerva /
Foursquare:48.14429301507643,17.106648981571198
slovak hause restaurant /
Foursquare:48.143963546974085,17.106870269567292 // Slovak Hause
/ Facebook:48.144050826863,17.106612648578
Dubai Sisha / Foursquare:48.143899976293234,17.106758867548802 //
Shishi Dubai / Facebook:48.14365255,17.10664656
Mexican Restaurant & El Diablo Bar / Google+:48.143644,17.10699
// El Diablo / Facebook:48.1436081,17.10709
Dubliner - Irish Pub Bratislava / Facebook:48.1436081,17.10709 //
The Dubliner Irish Pub / Google+:48.143606,17.10711
Dubliner Irish pub /
Foursquare:48.143536900621726,17.10716457565106 // The Dubliner
Irish Pub / Google+:48.143606,17.10711
Dubliner - Irish Pub Bratislava / Facebook:48.1436081,17.10709 //
Dubliner Irish pub /
Foursquare:48.143536900621726,17.10716457565106
Zeppelin cafe / Facebook:48.143527733492,17.107511317444 //
Zeppelin Café & Souvenirs /
Foursquare:48.14355447099168,17.107778167429903
Zeppelin cafe and souvenirs / Google+:48.143444,17.107522 //
Zeppelin Café & Souvenirs /
Foursquare:48.14355447099168,17.107778167429903
Zeppelin cafe / Facebook:48.143527733492,17.107511317444 //
Zeppelin cafe and souvenirs / Google+:48.143444,17.107522
Green Buddha / Foursquare:48.14307777902429,17.10717737674713 //
Green Budha Restaurant Spirit Bar /
Facebook:48.143343813959,17.107546914516
Re:fresh / Foursquare:48.142681,17.106515 // RE:FRESH music club
& restaurant / Google+:48.142688,17.106408
Sladovna House of Beer / Facebook:48.142788343737,17.106349815661
// Sladovňa / Foursquare:48.142717,17.106251
Sladovna House of Beer / Facebook:48.142788343737,17.106349815661
// Sladovňa - House Of Beer / Google+:48.142704,17.106388

Sladovňa / Foursquare:48.142717,17.106251 // Sladovňa - House Of Beer / Google+:48.142704,17.106388
La Taverna Di Assisi / Facebook: 48.1430287,17.1066232 // Taverna di Assisi / Foursquare:48.14293482451935,17.10645019576339
Zichy Restaurant / Foursquare:48.14309754597584,17.10666372211796 // Café Restaurant Zichy / Google+:48.143199,17.105918
Masquerade Club Bratislava / Facebook:48.1431885,17.1065693 // Masquerade Lounge Bar & Club / Google+:48.143181,17.106593
Masquerade Club / Foursquare:48.143181585289554,17.106512188911438 // Masquerade Lounge Bar & Club / Google+:48.143181,17.106593
Masquerade Club / Foursquare:48.143181585289554,17.106512188911438 // Masquerade Club Bratislava / Facebook:48.1431885,17.1065693
Stupavar Beer Pub / Facebook:48.143218973889,17.106122743378 // Piváreň Stupavar / Google+:48.143255,17.106057
Bon Bon / Foursquare:48.14277,17.108293 // Bon Bon - Cokoladovna / Facebook:48.142797169952,17.10827134218
Čokoládovňa Bon Bon / Google+:48.142707,17.108256 // Bon Bon - Cokoladovna / Facebook:48.142797169952,17.10827134218
Čokoládovňa Bon Bon / Google+:48.142707,17.108256 // Bon Bon / Foursquare:48.14277,17.108293
Habibi Café / Facebook:48.142720523111,17.108184221306 // Shisha Bar Habibi Cafe / Facebook:48.142732865013,17.108200694952
La Putika cafe & bistro / Facebook:48.142488320074,17.107612782283 // La Putika / Foursquare:48.1424084025485,17.107579708099365
Roland Restaurant Café / Google+:48.143108,17.108279 // Roland Restaurant and Cafe / Facebook:48.143367985958,17.108219492756
Roland Cafe & Restaurant / Foursquare:48.14334,17.108216 // Roland Restaurant and Cafe / Facebook:48.143367985958,17.108219492756
Roland Cafe & Restaurant / Foursquare:48.14334,17.108216 // Roland Restaurant Café / Google+:48.143108,17.108279

Příloha 4: Datový soubor lišících se názvů POI zastupujících však stejné podniky napříč geosociálními sítěmi Foursquare, Facebook a Google+ – vypočítaná vzdálenosti POI a koeficienty Kosinové podobnosti a autorem inovované verze Geo-Kosinové podobnosti
Zdroj: autor, (FOURSQUARE, 2015a; FACEBOOK, 2015a; GOOGLE, 2015a)

```

I Love Pizza Bratislava (N 48.1430397; E 17.1087399) / I Love
Pizza (N 48.142974; E 17.108824)
Vzdálenost: 9.61 m / Cosine: 0.83872370111289 / Geo-Cosine:
0.98522678876657
// La FUFU (N 49.19436019107965; E 16.606851824161303) / La FUFU
bistro en face (N 49.194318; E 16.606796)
Vzdálenost: 6.2 m / Cosine: 0.69786315779885 / Geo-Cosine:
0.98183330439388
// Italia Bar - Restaurace, Pizzeria (N 49.194637; E 16.607862) /
Italia Bar Pizzeria (N 49.194525; E 16.607756)
Vzdálenost: 14.64 m / Cosine: 0.92903303145342 / Geo-Cosine:
0.9903338563816
// ELEKTRA pub (N 49.196071; E 16.608887) / Elektra (N
49.19606435777299; E 16.60840957089066)
Vzdálenost: 34.7 m / Cosine: 0.20965696734438 / Geo-Cosine:
0.20965696734438
// Restaurace Ganga (N 50.039613; E 15.779019) / Ganga (N
50.03898503272783; E 15.779950618743896)
Vzdálenost: 96.44 m / Cosine: 0.75907211527659 / Geo-Cosine:
0.75907211527659
// Namaste - indická restaurace (N 50.0386873; E 15.7800161) /
Namaste (N 50.038818410791635; E 15.779702018766065)
Vzdálenost: 26.75 m / Cosine: 0.71966738633441 / Geo-Cosine:
0.93420121727796
// Vesper Bar (N 50.0390613; E 15.7796412) / VESPER Cocktail Bar
(N 50.03894267255525; E 15.77961058523282)
Vzdálenost: 13.37 m / Cosine: 0.42761798705988 / Geo-Cosine:
0.9283674268345
// Patapuf (N 50.03874385520353; E 15.778491497039795) / Patapuf
Music Bar (N 50.038540965853; E 15.778651870282)
Vzdálenost: 25.3 m / Cosine: 0.7698003589195 / Geo-Cosine:
0.94854286976668
// Pizzeria Ristorante Galera (N 50.038476078983; E
15.778550981609) / Pizzeria Galera (N 50.038498; E 15.778243)
Vzdálenost: 22.13 m / Cosine: 0.91974992974133 / Geo-Cosine:
0.98406919644255
// Che's café-bar (N 50.038328; E 15.778999) / Che's bar (N
50.038570288587; E 15.778975858924)
Vzdálenost: 26.99 m / Cosine: 0.8333333333333333 / Geo-Cosine:

```


0.9605752562592
// ČÍNSKÁ RESTAURACE U BÍLÉHO KONÍČKA (N 50.038419; E 15.779288)
/ U Bílého koníčka (N 50.03837175036092; E 15.779392719268799)
Vzdálenost: 9.14 m / Cosine: 0.25423758993656 / Geo-Cosine:
0.25423758993656
// U Čtyř prstů (N 50.038461331419946; E 15.77959656715393) /
Kavárna U Ctyr Prstu (N 50.0383987; E 15.7796097)
Vzdálenost: 7.03 m / Cosine: 0.63245553203368 / Geo-Cosine:
0.9750577004937
// Evropa Restaurant & Pub (N 50.0386887; E 15.7799997) / Kavárna
Evropa (N 50.03867972023033; E 15.77971131867787)
Vzdálenost: 20.62 m / Cosine: 0.70133438436967 / Geo-Cosine:
0.94435324752798
// Kra Kra (N 50.037843103192; E 15.777051489777) / KRAKRA (N
50.03784666085675; E 15.777098481378948)
Vzdálenost: 3.38 m / Cosine: 0.32025630761017 / Geo-Cosine:
0.32025630761017
// Kra Kra (N 50.037843103192; E 15.777051489777) / Café
Restaurant Kra Kra (N 50.037874; E 15.777047)
Vzdálenost: 3.45 m / Cosine: 0.83048186637524 / Geo-Cosine:
0.99424871078161
// Café Restaurant Kra Kra (N 50.037874; E 15.777047) / KRAKRA (N
50.03784666085675; E 15.777098481378948)
Vzdálenost: 4.77 m / Cosine: 0.22549380840085 / Geo-Cosine:
0.22549380840085
// U Knihomola (N 50.2093729534249; E 15.834957361221313) /
Kavárna U Knihomola (N 50.209603657397; E 15.834625774752)
Vzdálenost: 34.85 m / Cosine: 0.86904818925348 / Geo-Cosine:
0.86904818925348
// Choosy (N 50.209923; E 15.834689) / Choosy - fresh choice (N
50.209691991184; E 15.834709925315)
Vzdálenost: 25.73 m / Cosine: 0.68516015970315 / Geo-Cosine:
0.92857703239883
// U Rytíře (N 50.209613272742466; E 15.833401679992676) /
Restaurace U Rytíře (N 50.2097511; E 15.8334799)
Vzdálenost: 16.3 m / Cosine: 0.80009469136566 / Geo-Cosine:
0.9699246455117
// Localis Restaurace & Café (N 50.209585; E 15.833342) / Localis
(N 50.20962013899091; E 15.83325684070587)
Vzdálenost: 7.21 m / Cosine: 0.64793909658725 / Geo-Cosine:
0.97551074429677
// Localis (N 50.20962013899091; E 15.83325684070587) / Localis
restaurace a café (N 50.2097282; E 15.8332596)
Vzdálenost: 12.02 m / Cosine: 0.666666666666667 / Geo-Cosine:
0.9622579721731

// Mexita (N 50.209537743944495; E 15.83302617073059) /
 Restaurace Mexita (N 50.2097015; E 15.8330002)
 Vzdálenost: 18.3 m / Cosine: 0.80655913261744 / Geo-Cosine:
 0.96764778747615

// Čínská Restaurace (N 50.209549; E 15.831528) / China
 Restaurant (N 50.20974782300611; E 15.831460066430065)
 Vzdálenost: 22.63 m / Cosine: 0.73607473809858 / Geo-Cosine:
 0.94655083951393

// Bar Captain Morgan (N 50.20923; E 15.831359) / Bar No.1 (N
 50.209287161397; E 15.832015382618)
 Vzdálenost: 47.14 m / Cosine: 0.58925565098879 / Geo-Cosine:
 0.58925565098879

// Bar Captain Morgan (N 50.20923; E 15.831359) / Bar no.1
 Captain Morgan (N 50.209208162336225; E 15.831470489501953)
 Vzdálenost: 8.3 m / Cosine: 0.95685805741914 / Geo-Cosine:
 0.996565170142

// Bar no.1 Captain Morgan (N 50.209208162336225; E
 15.831470489501953) / Bar No.1 (N 50.209287161397; E
 15.832015382618)
 Vzdálenost: 39.76 m / Cosine: 0.69310328008367 / Geo-Cosine:
 0.69310328008367

// Restaurace Hotelu POD VĚŽÍ (N 50.209099; E 15.831495) /
 Restaurace pod Věží (N 50.20918273925781; E 15.832147598266602)
 Vzdálenost: 47.36 m / Cosine: 0.78392949590219 / Geo-Cosine:
 0.78392949590219

// Čajovna - Čajovna u Poutníka (N 50.209649; E 15.831111) /
 Čajovna u Poutníka (N 50.20907083599431; E 15.83078384399414)
 Vzdálenost: 68.37 m / Cosine: 0.96844753342657 / Geo-Cosine:
 0.98437329813962

// Wine Bar Rosso Di Sera (N 50.209509192602; E 15.832721225802)
 / Rosso Di Sera (N 50.209613272742466; E 15.832843780517578)
 Vzdálenost: 14.49 m / Cosine: 0.91328862351385 / Geo-Cosine:
 0.98830252072326

// Indická restaurace Tandoor (N 50.210414; E 15.832413) /
 Tandoor (N 50.2104229492555; E 15.832695766110405)
 Vzdálenost: 20.15 m / Cosine: 0.70710678118655 / Geo-Cosine:
 0.94655891476502

// LamCafé - pražírna kávy (N 50.210111; E 15.831973) / LamCafé
 (N 50.2101898; E 15.8320398)
 Vzdálenost: 9.97 m / Cosine: 0.66082713810795 / Geo-Cosine:
 0.96782110658202

// MLSOUNova kavárna a vinárna BOROMEUM (N 50.210123; E
 15.832629) / Vinárna u MLSOUNa (N 50.210119263058; E
 15.832805925854)
 Vzdálenost: 12.6 m / Cosine: 0.84252546374227 / Geo-Cosine:

0.98136172990434
// MLSOUNova kavárna a vinárna BOROMEUM (N 50.210123; E 15.832629) / Mlsoun (N 50.21001837970966; E 15.832189321517944)
Vzdálenost: 33.38 m / Cosine: 0.28867513459481 / Geo-Cosine: 0.28867513459481
// Vinárna u MLSOUNa (N 50.210119263058; E 15.832805925854) / Mlsoun (N 50.21001837970966; E 15.832189321517944)
Vzdálenost: 45.29 m / Cosine: 0.3405026123035 / Geo-Cosine: 0.3405026123035
// Restaurace Na Hradě (N 50.209951434303996; E 15.832760632038116) / Na Hradě (N 50.2108916; E 15.8327704)
Vzdálenost: 104.54 m / Cosine: 0.83180039185606 / Geo-Cosine: 0.83180039185606
// Bar Orient (N 50.210124; E 15.834248) / Orient Bar (N 50.210011; E 15.833946)
Vzdálenost: 24.89 m / Cosine: 1 / Geo-Cosine: 1
// Cuba Libre Spirits Gallery (N 50.2099609; E 15.8343096) / Cuba Libre (N 50.21010077392622; E 15.83430290222168)
Vzdálenost: 15.56 m / Cosine: 0.80064076902544 / Geo-Cosine: 0.9712732001195
// Caffé donato (N 50.2098083; E 15.8338699) / Donato Caffè-Bistro-Wine (N 50.209463; E 15.834037)
Vzdálenost: 40.19 m / Cosine: 0.7106690545187 / Geo-Cosine: 0.7106690545187
// Restaurace U Zvonů (N 50.001791; E 16.223712) / U Zvonu (N 50.00188343271353; E 16.223694853512185)
Vzdálenost: 10.35 m / Cosine: 0.61721339984837 / Geo-Cosine: 0.96236117995585
// Synot tip (N 50.000747; E 16.22417) / Synot Bar (N 50.001394963515615; E 16.223673820495605)
Vzdálenost: 80.3 m / Cosine: 0.70352647068145 / Geo-Cosine: 0.70352647068145
// Panský dům (N 50.00118118199402; E 16.224628686904907) / Restaurace Panský dům Choceň (N 50.0006726; E 16.2254161)
Vzdálenost: 79.78 m / Cosine: 0.67082039324994 / Geo-Cosine: 0.67082039324994
// Hospůdka NA Mandlu (N 50.0009804; E 16.2256298) / Restaurace Na Mandlu (N 50.000983; E 16.225638)
Vzdálenost: 0.66 m / Cosine: 0.69537948745915 / Geo-Cosine: 0.99800308665077
// Šantán (N 50.00024897301616; E 16.22421093690944) / Šantán, Nabřeží, Choceň (N 49.9999504; E 16.2240295)
Vzdálenost: 35.64 m / Cosine: 0.553911709407 / Geo-Cosine: 0.553911709407
// Music Club Podvobraz (N 50.209757; E 15.830989) / Podvobraz

Music Club (N 50.20971969948216; E 15.830934047698975)
Vzdálenost: 5.7 m / Cosine: 1 / Geo-Cosine: 1
// Music Club Podvobraz (N 50.209757; E 15.830989) / Pod Vobraz
(N 50.209847434712; E 15.83115656859)
Vzdálenost: 15.6 m / Cosine: 0.70920814326698 / Geo-Cosine:
0.95800243123852
// Pod Vobraz (N 50.209847434712; E 15.83115656859) / Podvobraz
Music Club (N 50.20971969948216; E 15.830934047698975)
Vzdálenost: 21.27 m / Cosine: 0.70920814326698 / Geo-Cosine:
0.94428190209523
// Sportpub (N 50.039581298828125; E 15.779519081115723) / Sport
Pub (N 50.0395889; E 15.7793598)
Vzdálenost: 11.41 m / Cosine: 0.84327404271157 / Geo-Cosine:
0.98310519556704
// Jack Daniel's No 7 (N 50.20849526205686; E 15.831951145517355)
/ Jack Daniel's Bar (N 50.209324418241; E 15.832140499675)
Vzdálenost: 93.17 m / Cosine: 0.86291099460801 / Geo-Cosine:
0.86291099460801
// Cukrárna V Uličce (N 50.00005635139586; E 16.223009203379444)
/ Cukrárna "V uličce" Choceň (N 50.000256; E 16.223381)
Vzdálenost: 34.63 m / Cosine: 0.8553372034477 / Geo-Cosine:
0.8553372034477
// Tchibo (N 49.19582913165111; E 16.606465280056) / Tchibo Café
(N 49.195976353344; E 16.606239279099)
Vzdálenost: 23.19 m / Cosine: 0.738548945876 / Geo-Cosine:
0.94589367715724
// McDonald's™ Brno i (N 49.195033992507; E 16.608251248104) /
McDonald's (N 49.194766; E 16.607752)
Vzdálenost: 46.95 m / Cosine: 0.71004694680469 / Geo-Cosine:
0.71004694680469
// Terraza (N 49.194328957829235; E 16.608279909387022) / Terraza
Bar (N 49.194375854085; E 16.608365127477)
Vzdálenost: 8.1 m / Cosine: 0.9430419201929 / Geo-Cosine:
0.99557076266213
// Double Bar (N 49.19609379746672; E 16.60935938358307) / Dobule
Bar (N 49.196135657203; E 16.609416636921)
Vzdálenost: 6.24 m / Cosine: 1 / Geo-Cosine: 1
// U Skleničky (N 50.368368996667; E 15.632254625) / Bar Herna U
Skleničky (N 50.369383; E 15.630683)
Vzdálenost: 158.54 m / Cosine: 0.77513327939884 / Geo-Cosine:
0.77513327939884
// RESTAURANT U LUXŮ (N 50.0299975; E 16.6021131) / Restaurace u
Luxů (N 50.029942; E 16.60216)
Vzdálenost: 7.02 m / Cosine: 0.23346307108777 / Geo-Cosine:
0.23346307108777

// Restaurace U Andela (N 50.43654944163503; E 15.350095267050023) / U Anděla (N 50.4366302; E 15.3503399)
Vzdálenost: 19.51 m / Cosine: 0.61545745489666 / Geo-Cosine: 0.93182888050597

// Zámecká restaurace v Jičíně (N 50.43664890415565; E 15.35266058768086) / Zámecká restaurace (N 50.436719160886; E 15.352571577916)
Vzdálenost: 10.04 m / Cosine: 0.87670805931997 / Geo-Cosine: 0.98822433603297

// Lahůdky Elegon (N 50.267917; E 16.114961) / Lahůdky (N 50.268136; E 16.114986)
Vzdálenost: 24.42 m / Cosine: 0.70710678118655 / Geo-Cosine: 0.93655033011237

// Restaurace Praha (N 50.268178; E 16.112971) / Restaurace Praha Opočno (N 50.268068; E 16.112846)
Vzdálenost: 15.12 m / Cosine: 0.88962037892837 / Geo-Cosine: 0.98451395056128

// Cuba Libre (N 50.21010077392622; E 15.83430290222168) / Cuba Libre Spirits Gallery (N 50.2099609; E 15.8343096)
Vzdálenost: 15.56 m / Cosine: 0.80064076902544 / Geo-Cosine: 0.9712732001195

// Mikulovska Vinarna (N 50.47264887046263; E 15.384596699451349) / Penzion Mikulovská vinárna (N 50.472734; E 15.384428)
Vzdálenost: 15.24 m / Cosine: 0.79504639199992 / Geo-Cosine: 0.97103730942675

// Funky Fresh (N 48.1429596; E 17.1069508) / Funky Fresh s.r.o (N 48.142954; E 17.106969)
Vzdálenost: 1.49 m / Cosine: 0.8540168202938 / Geo-Cosine: 0.99784687068613

// Kavárna Point Caffè (N 50.36870353840898; E 15.632141622180612) / Dobré kávy.cz - kavárna Café point (N 50.369035184375; E 15.631585386298)
Vzdálenost: 54 m / Cosine: 0.75163292159339 / Geo-Cosine: 0.75163292159339

// Steakhouse Highlander (N 49.195328491558094; E 16.60772226042367) / Steak House Highlander (N 49.195077792582; E 16.607958322107)
Vzdálenost: 32.73 m / Cosine: 0.95486371063223 / Geo-Cosine: 0.9874010666073

// Barbaros Club (N 48.144401963333; E 17.107796376667) / Barbaros (N 48.14430618286133; E 17.10784912109375)
Vzdálenost: 11.35 m / Cosine: 0.86094603209228 / Geo-Cosine: 0.98508492222864

// Cukráreň na korze (N 48.14431270202158; E 17.10679918527603) / Cukraren Na Korze (N 48.144264984828; E 17.106681013145)

Vzdálenost: 10.25 m / Cosine: 0.89655172413793 / Geo-Cosine: 0.98992445063567
// Wild Thing (N 48.142963; E 17.106881) / Wild Thing Karaoke (N 48.142954; E 17.106969)

Vzdálenost: 6.61 m / Cosine: 0.76603234628543 / Geo-Cosine: 0.98504419092321
// WILD THING (N 48.1429596; E 17.1069508) / Wild Thing Karaoke (N 48.142954; E 17.106969)

Vzdálenost: 1.49 m / Cosine: 0.23570226039552 / Geo-Cosine: 0.23570226039552
// Bagel And Coffee Story Bratislava (N 48.143472502622; E 17.108248310217) / Bagel & Coffee Story (N 48.143472; E 17.108253)

Vzdálenost: 0.36 m / Cosine: 0.86602540378444 / Geo-Cosine: 0.99952496867409
// Slovenská Reštaurácia (N 48.142453848209; E 17.109189319319) / Slovenská reštaurácia (N 48.14252269016695; E 17.108136462498596)

Vzdálenost: 78.49 m / Cosine: 0.96490128135402 / Geo-Cosine: 0.98091202876149
// Gatto Matto (N 48.1423187; E 17.1074104) / Gatto Matto Bistro (N 48.14212767829505; E 17.107680749524192)

Vzdálenost: 29.21 m / Cosine: 0.9444444444444444 / Geo-Cosine: 0.98592564994691
// Penzion Pizzeria Srdičko (N 50.029706320617336; E 16.600342950269773) / Pizzeria Srdičko Jablonné nad Orlicí (N 50.029677007562; E 16.600192866976)

Vzdálenost: 11.21 m / Cosine: 0.83723445847716 / Geo-Cosine: 0.98274671573043
// U Slunce (N 50.267239796497364; E 16.114366461826734) / Restaurace U Slunce (N 50.266959; E 16.114329)

Vzdálenost: 31.34 m / Cosine: 0.80009469136566 / Geo-Cosine: 0.94622419913977
// Restaurace U Slunce Opočno (N 50.2669601; E 16.1143208) / U Slunce (N 50.267239796497364; E 16.114366461826734)

Vzdálenost: 31.27 m / Cosine: 0.76546554461974 / Geo-Cosine: 0.93702353660472
// U Slunce (N 50.267239796497364; E 16.114366461826734) / Restaurace U Slunce Opočno (N 50.2669601; E 16.1143208)

Vzdálenost: 31.27 m / Cosine: 0.76546554461974 / Geo-Cosine: 0.93702353660472
// Restaurace BOHEMA (N 50.369074; E 15.632053) / Restaurace Bohema (N 50.368929; E 15.632451)

Vzdálenost: 32.51 m / Cosine: 0.81044089847311 / Geo-Cosine: 0.94739358377305
// Restaurace Bohema Hořice (N 50.369128583333; E 15.6321298) /

Restaurace BOHEMA (N 50.369074; E 15.632053)
 Vzdálenost: 8.15 m / Cosine: 0.78742598543589 / Geo-Cosine:
 0.98335328679623
 // Restaurace Bohema Hořice (N 50.369128583333; E 15.6321298) /
 Restaurace Bohema (N 50.368929; E 15.632451)
 Vzdálenost: 31.8 m / Cosine: 0.93809846798307 / Geo-Cosine:
 0.98313713079085
 // Nekuřácká restaurace U Zvonů (N 50.001731; E 16.223723) / U
 Zvonu (N 50.00188343271353; E 16.223694853512185)
 Vzdálenost: 17.07 m / Cosine: 0.52414241836096 / Geo-Cosine:
 0.92533484230125
 // Panský HOSTINEC (N 48.14272236316751; E 17.108387458448632) /
 Panský Hostinec (N 48.1427002; E 17.1084404)
 Vzdálenost: 4.64 m / Cosine: 0.59234887775909 / Geo-Cosine:
 0.98152857553117
 // Kebab (N 49.973178; E 16.393232) / Alanya Kebab Hause 1 (N
 49.97305072246313; E 16.39321222526217)
 Vzdálenost: 14.22 m / Cosine: 0.59394417187164 / Geo-Cosine:
 0.9461686517344
 // Antalya Kebab (N 49.973259; E 16.3932095) / Alanya Kebab Hause
 1 (N 49.97305072246313; E 16.39321222526217)
 Vzdálenost: 23.16 m / Cosine: 0.87546553861192 / Geo-Cosine:
 0.97425513837874
 // Antalya Kebab (N 49.973259; E 16.3932095) / Kebab (N
 49.973178; E 16.393232)
 Vzdálenost: 9.15 m / Cosine: 0.74230748895809 / Geo-Cosine:
 0.9774703386899
 // Kaffee Mayer (N 48.143344990208085; E 17.10833530986492) /
 Cafe Mayer (N 48.143199653079; E 17.10842083875)
 Vzdálenost: 17.36 m / Cosine: 0.9116846116771 / Geo-Cosine:
 0.98592458166551
 // Sushi+ (N 48.143505496667; E 17.108158584444) / Sushi Plus S.
 r. O. (N 48.143672; E 17.108076)
 Vzdálenost: 19.5 m / Cosine: 0.49805824509175 / Geo-Cosine:
 0.9110699472035
 // Giraffe Cafe (N 48.1430968525; E 17.1086355) / Giraffe
 restaurant & lounge (N 48.143104; E 17.108467)
 Vzdálenost: 12.53 m / Cosine: 0.72166559614938 / Geo-Cosine:
 0.96722877722184
 // Fish Lido (N 48.14285659790039; E 17.109153747558594) / LIDO
 Restaurant - Seafood & Steak (N 48.142840465154; E
 17.108959710312)
 Vzdálenost: 14.51 m / Cosine: 0.3350126050864 / Geo-Cosine:
 0.3350126050864
 // LIDO restaurant (N 48.142638; E 17.108873) / LIDO Restaurant -

Seafood & Steak (N 48.142840465154; E 17.108959710312)
Vzdálenost: 23.41 m / Cosine: 0.75163939970175 / Geo-Cosine:
0.94815640357622

// Fish Lido (N 48.14285659790039; E 17.109153747558594) / LIDO
restaurant (N 48.142638; E 17.108873)
Vzdálenost: 32.01 m / Cosine: 0.19738550848793 / Geo-Cosine:
0.19738550848793

// Hurricane's (N 48.142549639848; E 17.1092413949) / Hurricane's
- reštaurácia s grilom (N 48.1426; E 17.109212)
Vzdálenost: 6.01 m / Cosine: 0.80750061614868 / Geo-Cosine:
0.98877439354015

// McDonald's Hviezdoslavovo nam. (N 48.1425018; E 17.1096401) /
McDonald's (N 48.142441; E 17.109428)
Vzdálenost: 17.13 m / Cosine: 0.71151247353789 / Geo-Cosine:
0.95458896506255

// McDonald's Hviezdoslavovo nam. (N 48.1425018; E 17.1096401) /
McDonald's & McCafé (N 48.142481783818106; E 17.109443843364716)
Vzdálenost: 14.73 m / Cosine: 0.64951905283833 / Geo-Cosine:
0.95199676947936

// McDonald's & McCafé (N 48.142481783818106; E
17.109443843364716) / McDonald's (N 48.142441; E 17.109428)
Vzdálenost: 4.68 m / Cosine: 0.79115480528524 / Geo-Cosine:
0.99044432645218

// Kogo - caffè ristorante (N 48.14189; E 17.107857) / KOGO (N
48.1420212; E 17.1082191)
Vzdálenost: 30.57 m / Cosine: 0.062257280636469 / Geo-Cosine:
0.062257280636469

// The PUB Slovakia (N 48.14305881703; E 17.109560525131) / The
PUB | Pilsner Unique Bar (N 48.14309559209439; E
17.109516093945206)
Vzdálenost: 5.25 m / Cosine: 0.71562644733213 / Geo-Cosine:
0.9854519898723

// The PUB Slovakia (N 48.14305881703; E 17.109560525131) / The
PUB (Pilsner Unique Bar), Bratislava (N 48.143003; E 17.10953)
Vzdálenost: 6.61 m / Cosine: 0.78187003697352 / Geo-Cosine:
0.98605379118894

// The PUB | Pilsner Unique Bar (N 48.14309559209439; E
17.109516093945206) / The PUB (Pilsner Unique Bar), Bratislava (N
48.143003; E 17.10953)
Vzdálenost: 10.35 m / Cosine: 0.90863338973174 / Geo-Cosine:
0.99101964839613

// Moccabes Coffee (N 48.1433296; E 17.1100502) / Moccabess (N
48.143263959677746; E 17.1100473609465)
Vzdálenost: 7.3 m / Cosine: 0.74726471775707 / Geo-Cosine:
0.98220377247653

// Siesta Cafe, 2002 (malá sladká kaviareň) (N 48.1431999; E 17.1097603) / Siesta Cafe (N 48.143065998348185; E 17.109603662351052)
Vzdálenost: 18.89 m / Cosine: 0.76316724407186 / Geo-Cosine: 0.9592393752592

// At A Chinese Restaurant In Bratislava! (N 48.143400234921; E 17.10955666252) / chinese restaurant , Bratislava (N 48.14331039066396; E 17.109662269181992)
Vzdálenost: 12.7 m / Cosine: 0.92444164946258 / Geo-Cosine: 0.9909911620722

// Inn Cafe&Wine Bar (N 48.14308277983; E 17.109394025735) / Inn Club (N 48.143227; E 17.109527)
Vzdálenost: 18.83 m / Cosine: 0.5872202195147 / Geo-Cosine: 0.929160192259

// Čokoláda Chocobon (N 48.143180651861; E 17.109636417801) / Chocobon (N 48.143172130232884; E 17.109406982203463)
Vzdálenost: 17.05 m / Cosine: 0.87874955032749 / Geo-Cosine: 0.98099418738732

// CHOCOBON (N 48.143198; E 17.10977) / Čokoláda Chocobon (N 48.143180651861; E 17.109636417801)
Vzdálenost: 10.1 m / Cosine: 0.082199493652679 / Geo-Cosine: 0.082199493652679

// Kaviareň Radnička - Chránená Dielňa (N 48.143923; E 17.10924) / Kaviareň Radnička (N 48.14362782758121; E 17.108386885600975)
Vzdálenost: 71.3 m / Cosine: 0.86607656766383 / Geo-Cosine: 0.86607656766383

// Radnička (N 48.143537668831; E 17.108426016262) / Kaviareň Radnička (N 48.14362782758121; E 17.108386885600975)
Vzdálenost: 10.44 m / Cosine: 0.8519427513706 / Geo-Cosine: 0.98532605922032

// Čínska Reštaurácia Veža (N 48.1442909; E 17.1082993) / Cinska Reatauracie Veza (N 48.14418215701177; E 17.1082552533737)
Vzdálenost: 12.53 m / Cosine: 0.9018070339399 / Geo-Cosine: 0.98844027248468

// Restaurant Wolker (N 48.144194575; E 17.10755685) / Wolker (N 48.1442108; E 17.1072502)
Vzdálenost: 22.82 m / Cosine: 0.65319726474218 / Geo-Cosine: 0.92923375976462

// 4 You Wine Bar (N 48.1441803; E 17.1072998) / 4 YOU (N 48.14418039520848; E 17.107483742957644)
Vzdálenost: 13.65 m / Cosine: 0.5 / Geo-Cosine: 0.93621365768747

// Kristián Beer Pub (N 48.144506; E 17.1068) / Kristian (N 48.144378147259; E 17.106692226575)
Vzdálenost: 16.31 m / Cosine: 0.63245553203368 / Geo-Cosine: 0.94468555107698

// Minerva + Burger okienko (N 48.144151769568; E 17.106767559895) / Reštaurácia Minerva (N 48.14429301507643; E 17.106648981571198)
Vzdálenost: 18 m / Cosine: 0.68580068580103 / Geo-Cosine: 0.94823852066393

// slovak house restaurant (N 48.143963546974085; E 17.106870269567292) / Slovak Hause (N 48.144050826863; E 17.106612648578)
Vzdálenost: 21.44 m / Cosine: 0.78590524799338 / Geo-Cosine: 0.95869160752606

// Dubai Sisha (N 48.143899976293234; E 17.106758867548802) / Shishi Dubai (N 48.14365255; E 17.10664656)
Vzdálenost: 28.75 m / Cosine: 0.9237604307034 / Geo-Cosine: 0.98095316993972

// Mexican Restaurant & El Diablo Bar (N 48.143644; E 17.10699) / El Diablo (N 48.1436081; E 17.10709)
Vzdálenost: 8.42 m / Cosine: 0.65025608876235 / Geo-Cosine: 0.97174182751969

// Dubliner - Irish Pub Bratislava (N 48.1436081; E 17.10709) / The Dubliner Irish Pub (N 48.143606; E 17.10711)
Vzdálenost: 1.5 m / Cosine: 0.83752568638957 / Geo-Cosine: 0.99757949328798

// Dubliner Irish pub (N 48.143536900621726; E 17.10716457565106) / The Dubliner Irish Pub (N 48.143606; E 17.10711)
Vzdálenost: 8.68 m / Cosine: 0.92630217223416 / Geo-Cosine: 0.99386942055983

// Dubliner - Irish Pub Bratislava (N 48.1436081; E 17.10709) / Dubliner Irish pub (N 48.143536900621726; E 17.10716457565106)
Vzdálenost: 9.66 m / Cosine: 0.84177914710759 / Geo-Cosine: 0.98543273938779

// Zeppelin cafe (N 48.143527733492; E 17.107511317444) / Zeppelin Café & Souvenirs (N 48.14355447099168; E 17.107778167429903)
Vzdálenost: 20.02 m / Cosine: 0.79866999076767 / Geo-Cosine: 0.96347092697695

// Zeppelin cafe and souvenirs (N 48.143444; E 17.107522) / Zeppelin Café & Souvenirs (N 48.14355447099168; E 17.107778167429903)
Vzdálenost: 22.63 m / Cosine: 0.90216312554036 / Geo-Cosine: 0.98018613007327

// Zeppelin cafe (N 48.143527733492; E 17.107511317444) / Zeppelin cafe and souvenirs (N 48.143444; E 17.107522)
Vzdálenost: 9.34 m / Cosine: 0.8522864845907 / Geo-Cosine: 0.98682312873232

// Green Buddha (N 48.14307777902429; E 17.10717737674713) /

Green Budha Restaurant Spirit Bar (N 48.143343813959; E 17.107546914516)
Vzdálenost: 40.33 m / Cosine: 0.74199851600445 / Geo-Cosine: 0.74199851600445
// Re:fresh (N 48.142681; E 17.106515) / RE:FRESH music club & restaurant (N 48.142688; E 17.106408)
Vzdálenost: 7.98 m / Cosine: 0.35575623676894 / Geo-Cosine: 0.35575623676894
// Sladovna House of Beer (N 48.142788343737; E 17.106349815661) / Sladovňa (N 48.142717; E 17.106251)
Vzdálenost: 10.8 m / Cosine: 0.53674504012169 / Geo-Cosine: 0.95256674369855
// Sladovna House of Beer (N 48.142788343737; E 17.106349815661) / Sladovňa - House Of Beer (N 48.142704; E 17.106388)
Vzdálenost: 9.8 m / Cosine: 0.93278229814624 / Geo-Cosine: 0.99372713962368
// Sladovňa (N 48.142717; E 17.106251) / Sladovňa - House Of Beer (N 48.142704; E 17.106388)
Vzdálenost: 10.27 m / Cosine: 0.51287764453217 / Geo-Cosine: 0.95247077583432
// La Taverna Di Assisi (N 48.1430287; E 17.1066232) / Taverna di Assisi (N 48.14293482451935; E 17.10645019576339)
Vzdálenost: 16.54 m / Cosine: 0.94475498594666 / Geo-Cosine: 0.99157622569487
// Zichy Restaurant (N 48.14309754597584; E 17.10666372211796) / Café Restaurant Zichy (N 48.143199; E 17.105918)
Vzdálenost: 56.47 m / Cosine: 0.92370222823787 / Geo-Cosine: 0.96708152001691
// Masquerade Club Bratislava (N 48.1431885; E 17.1065693) / Masquerade Lounge Bar & Club (N 48.143181; E 17.106593)
Vzdálenost: 1.95 m / Cosine: 0.83062779193549 / Geo-Cosine: 0.996732863461
// Masquerade Club (N 48.143181585289554; E 17.106512188911438) / Masquerade Lounge Bar & Club (N 48.143181; E 17.106593)
Vzdálenost: 6 m / Cosine: 0.87332606321947 / Geo-Cosine: 0.99262733445789
// Masquerade Club (N 48.143181585289554; E 17.106512188911438) / Masquerade Club Bratislava (N 48.1431885; E 17.1065693)
Vzdálenost: 4.31 m / Cosine: 0.88825579534494 / Geo-Cosine: 0.99528983035527
// Stupavar Beer Pub (N 48.143218973889; E 17.106122743378) / Piváreň Stupavar (N 48.143255; E 17.106057)
Vzdálenost: 6.31 m / Cosine: 0.82060993986222 / Geo-Cosine: 0.98902564975157
// Bon Bon (N 48.14277; E 17.108293) / Bon Bon - Cokoladovna (N

48.142797169952; E 17.10827134218)
Vzdálenost: 3.42 m / Cosine: 0.84492611212624 / Geo-Cosine:
0.99478395080042
// Čokoládovňa Bon Bon (N 48.142707; E 17.108256) / Bon Bon -
Cokoladovna (N 48.142797169952; E 17.10827134218)
Vzdálenost: 10.09 m / Cosine: 0.92801324182258 / Geo-Cosine:
0.9930907089014
// Čokoládovňa Bon Bon (N 48.142707; E 17.108256) / Bon Bon (N
48.14277; E 17.108293)
Vzdálenost: 7.52 m / Cosine: 0.82689823059472 / Geo-Cosine:
0.98745449770185
// Habibi Café (N 48.142720523111; E 17.108184221306) / Shisha
Bar Habibi Cafe (N 48.142732865013; E 17.108200694952)
Vzdálenost: 1.84 m / Cosine: 0.82319320868404 / Geo-Cosine:
0.9967836659722
// La Putika cafe & bistro (N 48.142488320074; E 17.107612782283)
/ La Putika (N 48.1424084025485; E 17.107579708099365)
Vzdálenost: 9.22 m / Cosine: 0.80903983495589 / Geo-Cosine:
0.98318242407429
// Roland Restaurant Café (N 48.143108; E 17.108279) / Roland
Restaurant and Cafe (N 48.143367985958; E 17.108219492756)
Vzdálenost: 29.24 m / Cosine: 0.96866489990692 / Geo-Cosine:
0.99205491117342
// Roland Cafe & Restaurant (N 48.14334; E 17.108216) / Roland
Restaurant and Cafe (N 48.143367985958; E 17.108219492756)
Vzdálenost: 3.12 m / Cosine: 0.97483487335191 / Geo-Cosine:
0.99922632860204
// Roland Cafe & Restaurant (N 48.14334; E 17.108216) / Roland
Restaurant Café (N 48.143108; E 17.108279)
Vzdálenost: 26.22 m / Cosine: 0.96015871703837 / Geo-Cosine:
0.99081211461526