

Písenná zpráva o řešení prvních bodů bakalářské práce
Evidence geografických tras uživatele

5. leden 2009

Vedoucí: Prof. Ing. Tomáš Hruška, CSc.
Autor: Jan Javorek, xjavor01@stud.fit.vutbr.cz
3BIT
Fakulta Informačních technologií
Vysoké Učení Technické v Brně

Obsah

Evidence geografických tras uživatele.....	1
I Zadání.....	3
II Úvod – specifikace zadání.....	3
III Dostupné mapové podklady.....	4
III.I Seznam.cz.....	4
III.II Centrum Holdings.....	5
III.III Google.....	6
IV Další využitelná API a jiné datové zdroje.....	7
IV.I Nadmořská výška.....	7
IV.II MHD, občerstvení, pamětihodnosti.....	7
IV.III Počasí.....	9
V Interoperabilita.....	9
VI Hledisko internacionalizace.....	10
VII Řešení aplikace.....	10
VII.I Návrh.....	10
VII.II Implementační jazyky.....	11
VII.III Databáze.....	12
VII.IV Možnosti uplatnění nových internetových trendů.....	13
VII.V Závěr.....	14

I Zadání

1. Prostudujte dostupné webové služby typu mapy, nadmořská výška, počasí apod.
2. Navrhněte řešení, kde si uživatel může vyznačit trasu a zjistit kromě běžných statistik také její výškový profil i jiné informace kombinací různých webových podkladů, popřípadě integrací dalších formátů jako je import ze zařízení GPS.
3. Realizujte ukázkovou webovou aplikaci uvedených vlastností.
4. Zhodnoťte možnost připojení dalších služeb, API, moderních technologií jako mikroformáty, sdílení uložených tras s jinými uživateli apod.

II Úvod – specifikace zadání

Evidencí geografických tras uživatele je myšlena webová aplikace, jež umožňuje uživateli interaktivně zaznačit do mapových podkladů trasu, kterou plánuje absolvovat či kterou již absolvoval například na kole, pěšky, na bruslích nebo během. Nic samozřejmě uživateli nebrání evidovat i jiné, delší trasy, systém by měl být však primárně určen pro výše naznačené lokální sportovní využití.

Aplikace by měla být službou, kam se uživatel zaregistruje a potom, přihlášen na svůj účet, může zakládat trasy svých výletů. Ty může ukládat a zpětně prohlížet. Trasy jako takové neposkytují jen interaktivní záznam cesty na mapovém podkladu, ale také statistiky a běžné informace o trase. Zde je prostor pro kombinaci s dalšími podklady – například s informacemi o nadmořské výšce terénu lze uživateli poskytnout navíc výškový profil jeho trasy.

Uživatel má možnost trasy i plánovat. V tomto režimu aplikace vykazuje statistiky trasy a může využít zase jiných datových zdrojů, aby poskytla lepší obraz o tom, co může například běžce na trase potkat (to může být opět výškový profil, ale také např. předpověď počasí pro místo trasy).

Integrace s jinými zdroji dat potom může zasahovat i do zcela jiných sfér – např. by mohlo být možné implementovat výměnu dat s přenosným GPS zařízením.

III Dostupné mapové podklady

V posledních letech proběhl v oblasti mapových technologií na internetu obrovský převrat. Provozovatelé online map v nich totiž objevili skrytý potenciál (prodej regionální reklamy, cílená reklama, partnerství s jízdními řády apod.) a vývoj prohlížečů spolu se standardizací ECMAScriptu přitom umožnil realizaci jejich modernizace. Nová éra webu jako takového, založená na komunikaci a propojení internetových aplikací mezi sebou ku prospěchu uživatele, navíc provozovatelům dodala odvalu k uvolnění aplikačního rozhraní (API). To nyní umožňuje využít mapové podklady i v jiných webových aplikacích – kdokoliv může při souhlasu s licenčními podmínkami API využít a postavit na něm svou vlastní aplikaci¹.

Evidence tras, která je předmětem této práce, by měla být přesně takovouto aplikací. Jejím základem a naprostým jádrem jsou potom mapové podklady. Jejich pečlivému výběru se budou věnovat následující odstavce.

III.I Seznam.cz

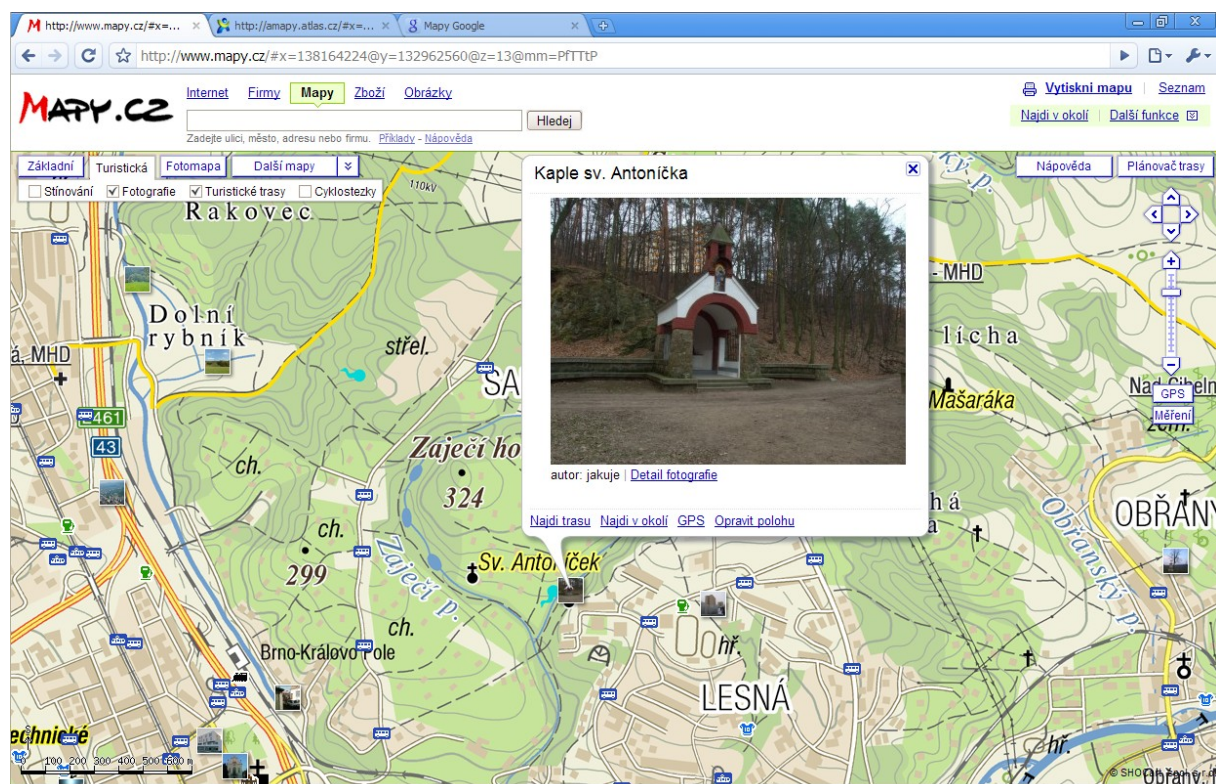
Seznam.cz provozuje Mapy.cz, jež poskytují Mapy API. Mapy.cz mají výhodu, např. na rozdíl od map společnosti Google, že jsou od lokálního provozovatele a jsou nejen přesnější pro území České republiky, ale také vybavenější – disponují funkcemi specifickými pro Českou republiku. Co se týče samotných mapových podkladů, nad konkurencí vyhrává především přítomností turistické mapy s možností zobrazení turistických tras a cyklostezek, která je pro mou aplikaci samozřejmě významná.

Území Česka a Slovenska má jednu z nejdokonalejších a nejhustších sítí turistického značení pro pěší turistiku. Podobné značení má také Polsko, ale jinak je takováto síť prakticky světově unikátní. To znamená pro mou aplikaci především skutečnost, že pokud chce poskytovat možnost zobrazení těchto tras, musí využít lokálního poskytovatele mapových podkladů. Na druhou stranu bude potom funkčnost systému omezena prakticky na jeden stát, protože kvalitní a podrobné mapové podklady místních poskytovatelů nejsou v zásadě celosvětové.

Zásadními mínusy služby Mapy.cz jsou nevýhodné licenční podmínky a zbytečně složité samotné API, co se implementace týče. Mapy API má oproti samotné službě Mapy.cz dosti omezené možnosti a má omezený počet zobrazení – to z nich činí pro vážněji míněnou aplikaci s možným potenciálem do budoucna celkem nesmyslnou volbu. Při jeho použití je navíc potřeba

¹ Jedná-li se o aplikaci postavenou na spojení více různých API, je často v odborném internetovém slangu nazývána jako tzv. mashup, česky míchanice.

uvést přesně na kterých jednotlivých webových adresách se výsledná mapa má nacházet, což je



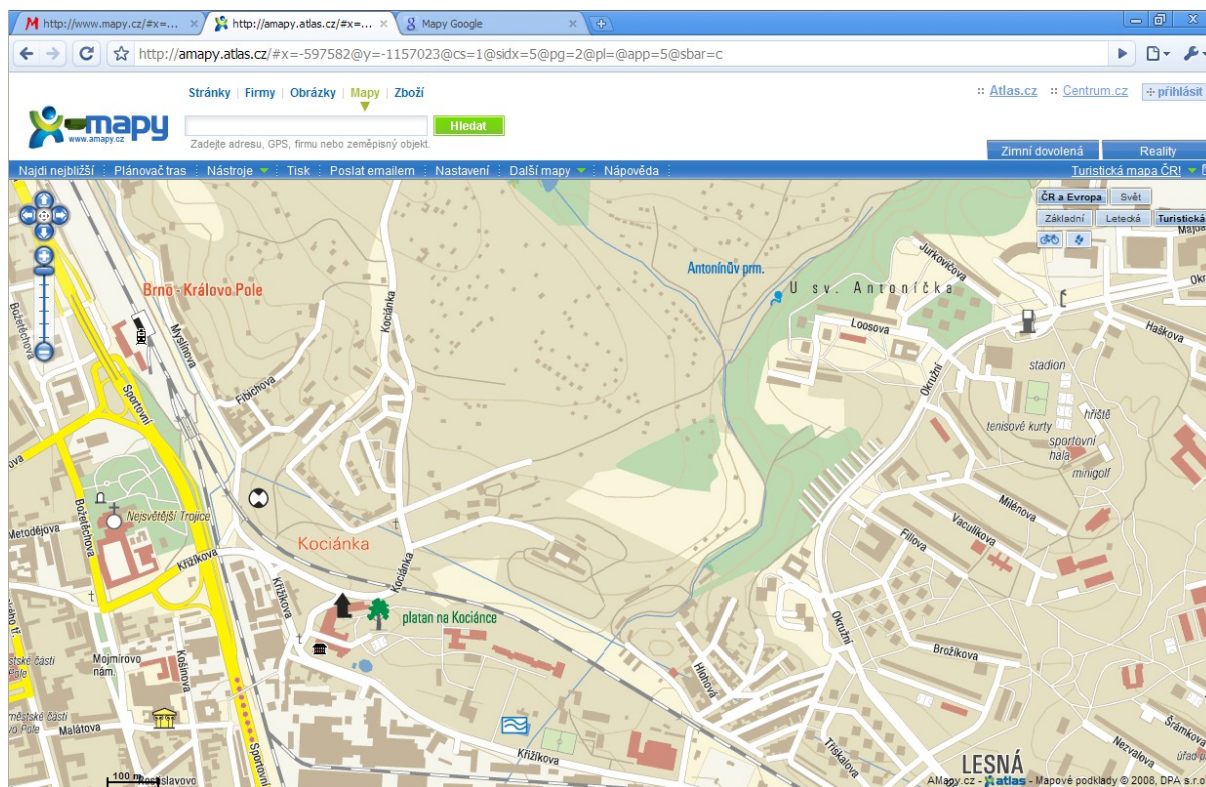
velmi omezující.

- <http://api.mapy.cz/>

III.II Centrum Holdings

Společnost Centrum Holdings provozuje službu AMapy.cz, původně vyvíjenou pod hlavičkou portálu Atlas.cz. Výhody služby jsou podobné jako u Mapy.cz – jedná se o lokálního hráče, který dokáže pro Českou republiku v oblasti map nabídnout více. Disponuje navíc pěkně zpracovaným a jednoduše použitelným API (velmi podobnému tomu od Google) bez zásadních licenčních omezení.

Nevýhodami řešení za použití AMapy API je opět nepřítomnost globálních mapových podkladů a k tomu navíc méně propracovanou turistickou mapou. Základní mapové podklady jsou ucházející a bylo by možné je pro aplikaci použít, ale turistická mapa je ve srovnání s jejím protějškem na Mapy.cz nepřehledná a špatně použitelná.



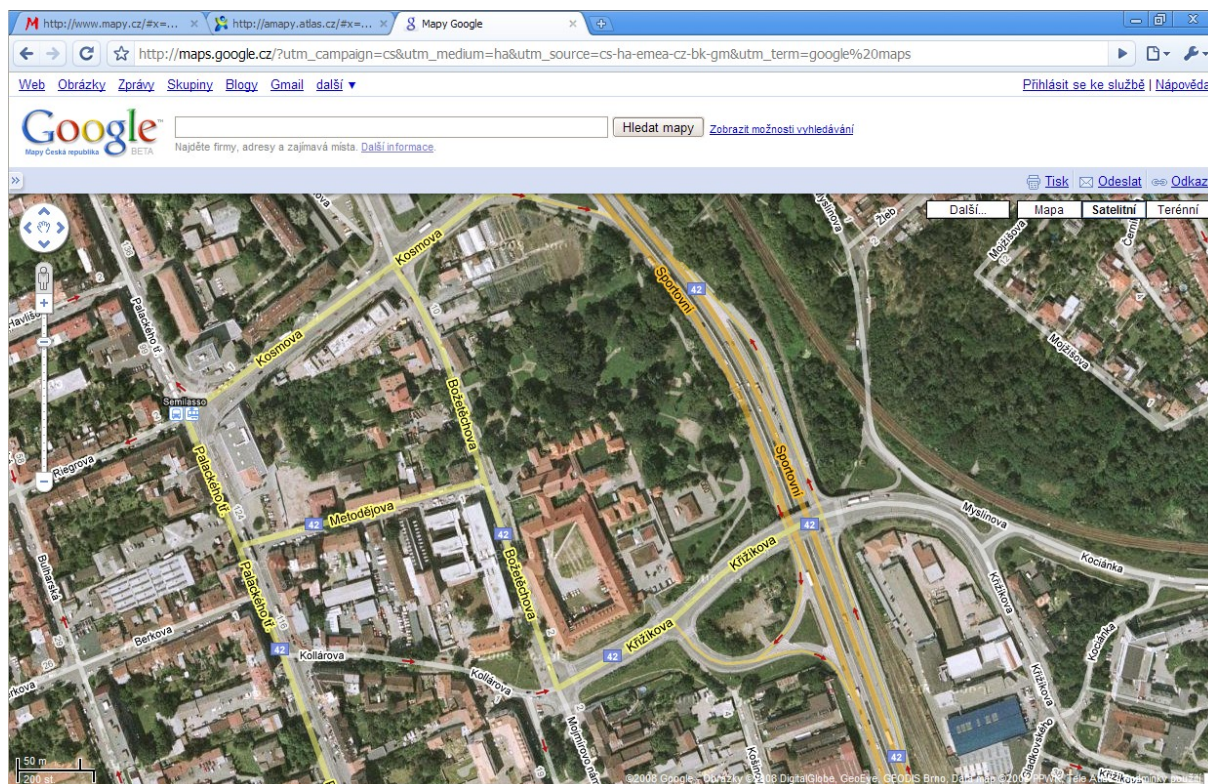
- <http://amapy.atlas.cz/api/>

III.III Google

Mapy nadnárodního internetového giganta Google jsou v internetových aplikacích nejpoužívanější. Nabízí rozumné licenční podmínky a velmi jednoduché a rychle pochopitelné API.

Nevýhodou těchto mapových podkladů je absence regionálních specialit a menší přesnost. K jejich použití naopak vybízí možnost tvorby aplikace pro mezinárodní spektrum uživatelů, jelikož v dostatečné kvalitě pokrývají celý svět. Lákavá je rovněž představa možného budoucího napojení aplikace např. v podobě vrstvy na program Google Earth². Přihlédnou-li k možnosti použití map k trasování běhu či cyklistiky, není ani jedna z map tak ideální, jako by byla turistická mapa společnosti Seznam.cz, ale satelitní mapa s popisky je celkem rozumnou náhradou, jež navíc disponuje až děsivým rozlišením. Při maximálním přiblížení např. na území města Brna lze z těchto družicových snímků v lese vyhledat pomalu i tu nejzapadlejší stezku.

2 Google Earth je multiplatformní program společnosti Google představující virtuální online glóbus. Nabízí pohled na zemi jako z družice, virtuální 3D modely některých měst, detailní snímky zajímavých míst po celém světě a umožňuje překryv mapových podkladů tzv. vrstvami poskytujícími další informace. Google jej nabízí v několika variantách, z nichž základní je zdarma.



- <http://code.google.com/intl/cs/apis/maps/>

IV Další využitelná API a jiné datové zdroje

Uživatelé mohou být o sportovní trase kromě statistik předkládány také další relevantní informace.

IV.I Nadmořská výška

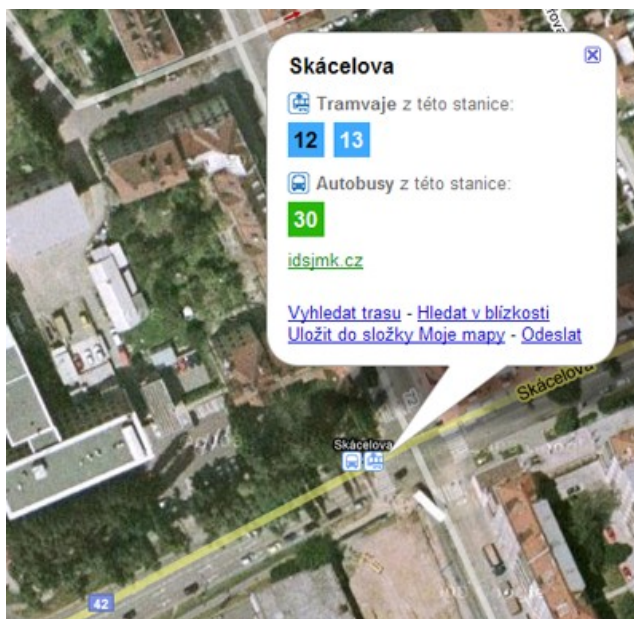
Výškopis České republiky je přístupný pod API na webové stránce <http://www.vyskopis.cz/>. Obdobná služba (vlastně tatáž, jen odprezentovaná v angličtině) funguje také pro celosvětové mapy -- <http://www.topocoding.com/>. Příklady API jsou dostupné přímo s mapami od Google, což jim lze dodatečně přičíst jako výhodu při porovnání s jinými mapovými podklady. Služba dokáže také rovnou vykreslit výškový profil uživatelem vyznačené trasy.

IV.II MHD, občerstvení, pamětihodnosti

Užitečnou informací pro běžce i cyklistu mohou být **značky zastávek MHD a nádraží**. Zastávky hromadné dopravy jsou k dispozici na mapách Seznam.cz nebo Centrum Holdings.

Google zastávky, stanice a nádraží na mapách dokonce zobrazuje také, ale až od určitého přiblížení mapy. Pravděpodobně se bude tedy v případě dopravy jednat jen o zapnutí nějaké vrstvy přes API. Například Google zobrazuje zastávky i při nejtriviálnějším zobrazení pohyblivého výřezu mapy na webové stránce, jen na ně nelze kliknout a zjistit které dopravní prostředky zastávku obsluhují, jak to umožňuje na plnohodnotné mapě.

Co se **občerstvení** týče, zde je již problém složitější. Mapy zřejmě všech poskytovatelů umí vyhledávat „firmy v okolí“ (je to přeci jen základ jejich obchodního modelu), ale i kdyby šel výsledek vyhledávání převést do nějaké vrstvy nad mapou, vybrat správná klíčová slova není snadné. Je možné zbytečně diskriminovat některé podnikatele a tím navíc cestovatele připravit o možný záchytný bod jen proto, že místo „restaurace“ se v popisu podniku nachází třeba „hostinec“. Zřejmě by ale šlo po několika pokusech vymyslet dotaz, který by zahrnul pro výletníka zajímavé stravovací objekty a zobrazil je na mapě (v tomto je aplikace odkázána na detailní možnosti API).



Nejen cyklista, ale také běžec se rád při tréninku podívá na **místa, jež jsou nějakým způsobem vyjímečná**. Nejlepší služba pro zobrazování pamětihodností v ČR, kterou jsem našel, je Hrady.cz, což je již sám o sobě mashup interní databáze s mapami Google. Dokonce disponuje

jednoduchým API pro distribuci informací. Chceme-li však vytvářet aplikaci globálního charakteru, nezbyde nám pravděpodobně než využít obrázkových vrstev – pro Mapy.cz je to <http://foto.mapy.cz/>, pro Google Mapy zase <http://www.panoramio.com/>. Zobrazení fotografií různých míst by mohlo uživateli navíc v plánování trasy pro kolo či běh pomoci ještě výrazně více než jen možnost vidět na mapě památky v okolí.

- <http://www.hrady.cz/index.php?p=onlineservis>
- <http://foto.mapy.cz/>
- <http://www.panoramio.com/>

IV.III Počasí

Uživatel, který pomocí aplikace plánuje trasu těsně před tím, než vyrazí, nebo před startem již uloženou trasu zkontroluje, jistě ocení informaci o aktuálním počasí. Tedy spíše než přímou informaci o aktuálním stavu počasí v daném místě využije informaci o jeho vývoji – např. na horách se může počasí měnit relativně rychle.

API k předpovědi počasí nabízí v celosvětovém pokrytí The Weather Channel, Yahoo! Weather nebo třeba Google Weather. Všechny jsou jen jednoduché XML s informacemi o počasí v závislosti na poloze – zhodnocení a výběr konkrétního zdroje bych tedy odložil až do fáze implementace, kde budu mít více prostoru pro srovnání a testování obou zdrojů počasí.

- <http://www.weather.com/services/xmlsoap.html>
- <http://developer.yahoo.com/weather/>

V Interoperabilita

GPS zařízení je na trhu velké množství a téměř každá značka má podle všeho svůj vlastní formát pro ukládání tras. Řešením jak implementovat export a import pro GPS zařízení je vybrat nějaké nejznámější typy a naprogramovat zmíněné operace jen pro ně. K tomu by mělo stačit prostudovat specifika formátů a případně odzkoušet funkčnost kooperace na existujících přístrojích.

Na základě zběžného průzkumu trhu s navigacemi se zdá, že nejkupovanější a tedy asi i nejrozšířenější značky outdoor GPS navigací do ruky (na kolo, ...) jsou Garmin, Magellan a eTrex, přičemž první ve výčtu se zdá být převažující.

Při bližším přezkoumání se formát společnosti Garmin zdá být v oboru pseudostandardem – podporuje jej např. i již zmiňovaná Google Earth a i velké množství jiných aplikací a služeb. Lze najít jeho specifikaci a export či import takového formátu by tedy zřejmě nemusel činit velké potíže.

- <http://developer.garmin.com/schemas/>

VI Hledisko internacionalizace

Z výše uvedených rozborů více či méně vyplývá, že jako tvůrce aplikace bych si měl vybrat mezi zaměřením na Českou republiku nebo celosvětově použitelným systémem.

Pro variantu regionální hovoří absence podobného systému v českém prostředí (ač několik podobně zaměřených existuje) a možnost zaměřit se na detaily a speciality jako turistické značky nebo české hrady a zámky. Na druhou stranu, globálně využitelná aplikace láká propojením s jinými celosvětovými službami a nástroji, které nabízí pestrá obohacení map a nové informace pro uživatele a jichž je mnohonásobně větší množství než těch vyloženě českých.

K celosvětové orientaci výsledku bakalářské práce také navádí skutečnost, že převládající část jí mám vytvořit na zahraničním studijním pobytu ve finském Oulu.

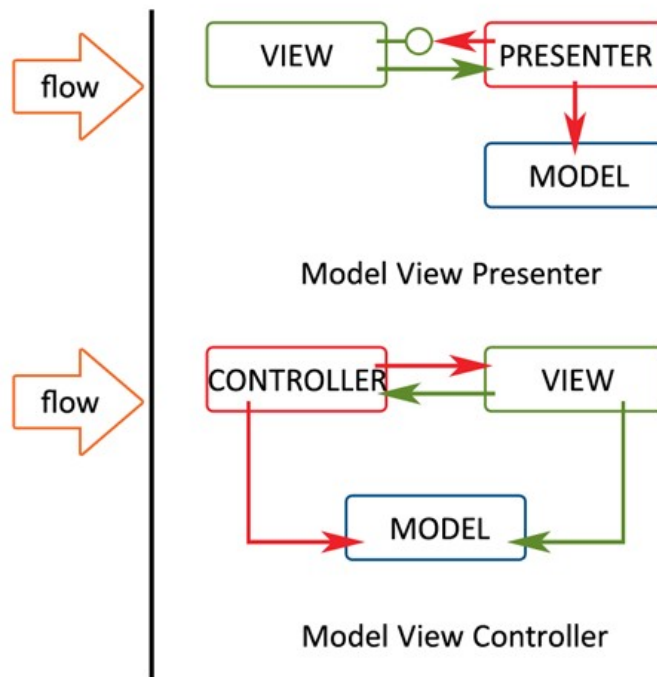
VII Řešení aplikace

V poslední době se internet orientuje především na propojení mnoha různých nezávislých služeb tak, aby vznikly ve srovnání s dřívějšími webovými aplikacemi relativně složité programy, jež mají mnohem větší přínos pro koncového uživatele, než kdyby o spojení napříč službami nešlo. Je hojně využíváno veřejných aplikačních rozhraní, tedy API, umožňujících využití dat nebo služeb od jejich poskytovatelů ve své vlastní aplikaci za minimální nebo žádný poplatek. Jak již bylo naznačeno, webová aplikace pro evidenci geografických tras uživatele je typickým příkladem takového „mashupu“.

VII.I Návrh

Po stránce vlastní realizace se bude jednat o klasickou webovou aplikaci s moderními prvky v uživatelském rozhraní³. Aplikace by měla disponovat datovou vrstvou (databáze, externí datové zdroje), aplikační logickou vrstvou (serverový programovací jazyk) a prezentační vrstvou (serverový programovací jazyk, klientský programovací jazyk, (X)HTML,

³ Aplikace bude inklinovat k trendu tzv. RIA (Rich Internet applications), což jsou webové aplikace s rysy a funkcionalitou tradičních desktopových aplikací.



CSS, AJAX, aj.). Externí datové zdroje na úrovni datové vrstvy přitom představují využití API jiných služeb – nejčastěji se jedná o přenosy dat běžným způsobem přes HTTP protokol na bázi XML nebo JSON.

Předcházející rozdělení aplikace do tří vrstev (datový model, uživatelské rozhraní, řídicí logika) jistě přímo navádí k využití architektury MVC (Model-View-Controller), což je v poslední době na poli webových aplikací velmi používaná a oblíbená zkratka. Rozdělení kódu do samostatných komponent podle návrhového vzoru MVC dle jeho původního výkladu z roku 1979 (Trygve Reenskaug) však v praxi používá málokdo, protože se osvědčily určité změny v pochopení komunikace mezi těmito komponentami a výsledný kód aplikace potom odpovídá spíše nepřilíhajícímu známému návrhovému vzoru MVP (Model-View-Presenter). Přesnější by tedy bylo nazvat výslednou architekturu jako myšlenkově spřízněnou s MVC.

VII.II Implementační jazyky

Ze **serverových jazyků** se nabízí např. tradiční PHP, tradiční jazyky zastoupené technologiemi Microsoft .NET nebo jazykem Java ve verzi J2EE, nebo další skriptovací jazyky jako Perl, Python, Ruby.

Python mi dle popisů sedí nejvíce a má navíc použití mnohem širší než je pouze webová sféra. Tento otevřený interpretovaný objektový jazyk lze spustit pod většinou běžných operačních systémů, ta rozdíl od technologie Microsoft .NET se tedy neváže na jednu firmu či operační systém. Dle různých zdrojů je Python jednoduchý z hlediska učení, což by mi mělo pomoci se v něm zorientovat během relativně krátké doby a začít v něm výslednou aplikaci psát. Např. J2EE je oproti tomu zbytečně rozsáhlé a komplexní řešení. PHP se v konkurenci Pythonu zdá také jako ideální řešení a na webu je to jistě nejrozšířenější skriptovací jazyk, ale nezapadá do mé představy naučit se na bakalářské práci nové technologie – PHP znám již čtyři či pět let a psaní bakalářského projektu v něm by mne neposunulo za hranice dosavadního poznání. Ve srovnání s Perlem je Python čitelnější, organizovanější a lze se v jeho kódu lépe orientovat. Ruby, v současné době jazyk zažívající v celosvětové internetové komunitě obrovský boom, by mohl být velmi vážným adeptem, ale v českém prostředí pro tento jazyk nelze sehnat hosting za přijatelnou cenu a tak by radikálně klesalo následné reálné využití výsledné aplikace. Python je proti tomu na většině serverech již v základní instalaci. Prakticky všemi charakteristikami, jež se mezi moderními jazyky pro tvorbu webu nebo jiných aplikací rozhodně neztratí, si získal mé sympatie.

Jazyky pro tvorbu uživatelského rozhraní bych využil tradiční – (X)HTML společně s CSS a ECMAScriptem⁴. Zřejmě dojde také na využití moderních technik jako jsou asynchronní komunikace uživatelského rozhraní se serverem (AJAX) nebo dialekty XML (např. RSS a Atom pro syndikaci obsahu).

VII.III Databáze

Datový model bude sestaven na základě podrobnějších poznatků z detailního studia API mapových podkladů. Jistě bude zapotřebí ukládat entity jako uživatele nebo jednotlivé trasy, ale více (ER diagram nebo kompletní schéma databáze apod.) si v této fázi zatím nedovolím navrhnout.

K implementaci systému bych využil služeb databáze MySQL. Je to nejrozšířenější databáze, její vlastnosti znám již delší dobu, což mi pomůže zorientovat se v Pythonu, a jiné databáze je obtížnější najít nainstalované na serverech.

4 ECMAScript je název pro JavaScript, respektive JScript, standardizovaný napříč prohlížeči a jinými aplikacemi, jež jeho interpret implementují. K prvním snahám o standardizaci dialektů jazyka JavaScript došlo za dob prohlížečů Netscape 4 a Internet Explorer 4, ale váhu začíná mít až v posledních letech, kdy se výrobci prohlížečů snaží o striktní dodržování existujících standardů a předhánějí se v co nejrychlejší implementaci těch nehotových.

VII.IV Možnosti uplatnění nových internetových trendů

Webový svět prochází v posledních letech celkem významnou evolucí. Jejími produkty je vznik velmi zajímavých specifikací standardů, např. mikroformáty, nebo služeb, např. OpenID.

Mikroformáty jsou způsob, jak do webových stránek vkládat strojově čitelnou informaci. Sémantika se přitom omezuje na možnosti existujících HTML značek a atributů. Zřejmě však nebude možné významně mikroformáty při tvorbě práce využít, jelikož se příliš neprotínají množiny mikroformátů specifikovaných a výslednou aplikací využitých prvků webových stránek. Na několika místech by šlo implementovat například hCard – pro vyznačení adresy uživatele (výchozí lokace na mapě) nebo provozovatele služby. Z ostatních mikroformátů je zajímavý především geo, který specifikuje zaznačení zeměpisných souřadnic do webové stránky. Nachází se však zatím v rozpracovaném stavu a je označen jako koncept.

Vyplňování neskutečného počtu hesel a uživatelských jmen napříč internetem patří k nejméně oblíbeným činnostem návštěvníků webu. V posledních letech se však objevila naděje, že by mohlo dojít k rozšíření otevřeného rozhraní pro sjednocení identifikace návštěvníka – OpenID. Vzhledem k tomu, že OpenID dnes berou v úvahu již i takové společnosti jako BBC, Google, IBM, Microsoft, MySpace, Yandex, Yahoo! nebo Seznam, není zapotřebí obav z přílišných experimentů, jež se mezi uživateli ve skutečnosti neuchytí. Aplikace může implementací OpenID do budoucna pravděpodobně jen získat a o jeho implementaci určitě uvažují.

VII.V Závěr

Z mapových podkladů bych v současnosti pro aplikaci vybral API k mapám společnosti Google, protože se jeví jako nejlepší kompromis mezi podobnými dostupnými službami. Aplikace může jednoduše díky API evidovat nadmořskou výšku a sestavovat výškový profil trasy nebo poskytovat na mapě trasy předpověď počasí na několik hodin dopředu.

Spolupráce s GPS zařízeními je možná, ale zde situaci komplikuje rozříštěnost formátů pro uchování dat používaných v GPS přístrojích a vhodnost vlastnit GPS navigaci alespoň pro testování. Vzhledem k tomu bych ponechal funkce na spolupráci s GPS raději jako volitelné než jako nutnou součást bakalářské práce. Pokud by k implementaci funkcí došlo, zřejmě by se omezily na Garmin, pseudostandard v oboru přenosných outdoor navigací.

Co se internacionalizace týče, okolnosti vybízí spíše k tomu, aby byla aplikace v angličtině nebo aby byla multilingvální a podporovala trasování po celém světě.

Aplikace bude koncipována jako běžná moderní webová aplikace vystavěná na architektuře MVC, respektive MVP. Mezi programovacími jazyky bude využito tradičních pomocníků webového vývoje – (X)HTML, CSS, ECMAScriptu, AJAX či XML. Jako hlavní programovací jazyk na serverové straně byl nakonec vybrán Python.

Databázové schéma zatím není zcela přesné, protože závisí na opravdu detailním prostudování API vybraných mapových podkladů, ale lze si představit rámcový pohled na strukturu datového úložiště. Jako systém řízení báze dat bude použita MySQL.

Moderní webové trendy bude možné v projektu využít. Zatímco sémantický web zastoupený vložením mikroformátů lze využít jen v omezené míře, možnost například implementace OpenID jako náhrady za přihlašovací a registrační rutinu se naopak jeví pro aplikaci jako velice zajímavá.