



**Dopravní podnik
hlavního města Prahy**

Studie proveditelnosti

Integrace systému Jízdní řády DPP a služby Instant messenger

Bc. Jan Krupička
Odbor Strategický a investiční rozvoj, Úsek ekonomický
10.3.2014
verze 1.0

Historie dokumentu

- verze 1.0 - 10.3.2014 - První kompletní verze dokumentu.

Obsah

Základní informace	3
1 Executive summary	4
2 Současný stav	4
3 Popis obou služeb	5
3.1 Jízdní řády DPP	5
3.1.1 Obecné informace	5
3.1.2 Technické informace	5
3.2 Instant messenger	6
3.2.1 Obecné informace	6
3.2.2 Technické informace	6
4. Cíle a požadavky na projekt	7
5. Řešení	8
5.1 Implementace	8
5.2 Návrh struktury zpráv	9
5.2.1 Vyjádření dotazu na cestu	9
5.2.2 Odpověď na klíčová slova	10
5.3 Vývojové etapy	10
5.4 Nasazení	11
6. Zhodnocení proveditelnosti	11
6.1 SWOT analýza	11
6.2 Lidské zdroje	11
6.3 Časové náklady	12
6.4 Financování	12
7 Závěr	12
Reference	13
Seznam zkratk	13
Seznam obrázků	13
Seznam tabulek	13

Základní informace

Projekt Integrace systému Jízdní řády DPP a služby Instant messenger

Předkladatel projektu Dopravní podnik hl. m. Prahy, akciová společnost

- **IČ** 00005886
- **DIČ** CZ00005886
- **telefon** 222 611 111
- **email** email@dpp.cz
- **adresa** Sokolovská 217/42, 190 22 Praha 9
- **web** www.dpp.cz

Zpracovatel studie Bc. Jan Krupička

- **oddělení DPP** Odbor Strategický a investiční rozvoj, Úsek ekonomický
- **telefon** +420 724 047 007
- **email** krupa@students.zcu.cz

Popis společnosti:

Dopravní podnik hl. m. Prahy, akciová společnost patří mezi nejvýznamnější provozovatele městské hromadné dopravy na území České republiky. Každodenně v Praze a přilehlém regionu přepraví cestující téměř dvěma tisíci vozidel metra, tramvají a autobusů.

Městský dopravní podnik byl založen 1. září 1897 pod názvem Elektrické podniky královského hlavního města Prahy. V té době se kromě provozování městské hromadné dopravy zabývaly i výrobou a distribucí elektřiny. V roce 1946 byly Městské podniky pražské po znárodnění energetiky a postupném oddělení elektráren, plynáren a vodáren přeměněny na Dopravní podniky hlavního města Prahy. Název podniku, jeho organizace a řízení se v pozdějších letech několikrát změnilo. V roce 1991 byl Dopravní podnik přeměněn na akciovou společnost, jejímž jediným vlastníkem je hlavní město Praha.

DPP je také akcionářem v obchodních společnostech, jejichž činnost souvisí s dopravou. Věnuje velkou pozornost zvýšení kvality služeb, a to od nabídky jízdenek, sítě předprodejních míst a automatů, pravidelnosti dopravy, zavádění preference MHD, možnosti parkování na záchytných parkovištích P+R až po celkovou komunikaci s cestujícími.

1 Executive summary

V tomto dokumentu se pro Dopravní podnik hlavního města Prahy zkoumá návrh jeho vlastní organizační jednotky Informačních technologií na investici do zlepšení služeb v oblasti poskytování informací relevantních k jízdám.

Přístup k informacím o jízdách přes webové rozhraní může být zdlouhavý zvláště na mobilních zařízeních s malou obrazovkou a pomalým připojením. V téměř každém klientském systému, ze kterého uživatelé přistupují k jízdám, je však používán minimálně jeden IM klient. Z tohoto důvodu není nutné vyvíjet jen další jednoúčelovou aplikaci, kterou uživatel používá méně než aplikace integrující více činností.

Vizí projektu tedy není zlepšení komunikace pomocí specializované aplikace, ale jednoduše pomocí automatizovaných IM účtů. Tento přístup tedy nemusí využít jen uživatelé mobilních zařízení, ale může být prospěšný i všem ostatním IM uživatelům. K tomuto účelu bude třeba vyvinout vlastní klienty několika nejpoužívanějších IM služeb. Těmto klientům uživatel pošle zprávu s popisem požadované informace, která mu bude serverem ihned automaticky odeslána.

Navržené řešení je v souladu s dlouhodobým záměrem zkvalitňování služeb. Projekt má ambice na zefektivnění uživatelského přístupu k informacím o jízdách. Navíc vytváří kanál k přímému kontaktu uživatelů, který může být použit k informování o důležitých změnách nebo k řešení konkrétních problémů přímo s uživatelem.

Realizace projektu je vyhodnocena jako proveditelná a je adekvátně odhadnuta časově na 9 měsíců a finančně na 1 660 000 Kč.

2 Současný stav

Základní informací, kterou cestující hledá, je jízdní řád. Dopravní podnik hlavního města Prahy se snaží klienty co nejlépe informovat o poskytovaných službách a proto kvalitním informacím věnuje velkou pozornost.

Např. roce 2012 bylo na zastávkách tramvají vyvěšeno celkem 70 281 zastávkových jízdních řádů. Na tomto faktu se podepsala výrazná změna linkového vedení. Rozsáhlé a časté změny v síti městské hromadné dopravy dokládají také čísla z autobusů. V tomto odvětví byly převěšeny zastávkové jízdní řády celkem 803 linek, což znamená v průměru změnu řádu každé linky více než pětkrát.

Nejsou však jen informace na zastávkách. Snahou Dopravního podniku hlavního města Prahy je dostat informaci o změnách, nejen trvalých, ale i těch přechodných a operativních k cestujícímu co nejdříve, aby se co nejlépe mohl rozhodnout při plánování své cesty. Samozřejmostí je umístování aktuálních informací na webové stránky Dopravního podniku hlavního města Prahy. V minulých letech je navštívilo více než 20 milionů návštěvníků za rok.

Drtivá většina návštěvníků (90 %) si na stránkách vyhledává spojení z místa A do místa B. Klienti mohou na stránkách využívat také aktuální informace o krátkodobých přerušeních dopravy v různých částech města. Vyhledávání přes webové rozhraní však může být zvláště na mobilních zařízeních zdlouhavé.

3 Popis obou služeb

V této části se nachází stručný popis obou služeb, jak z obecného tak i technického pohledu.

3.1 Jízdní řády DPP

3.1.1 Obecné informace

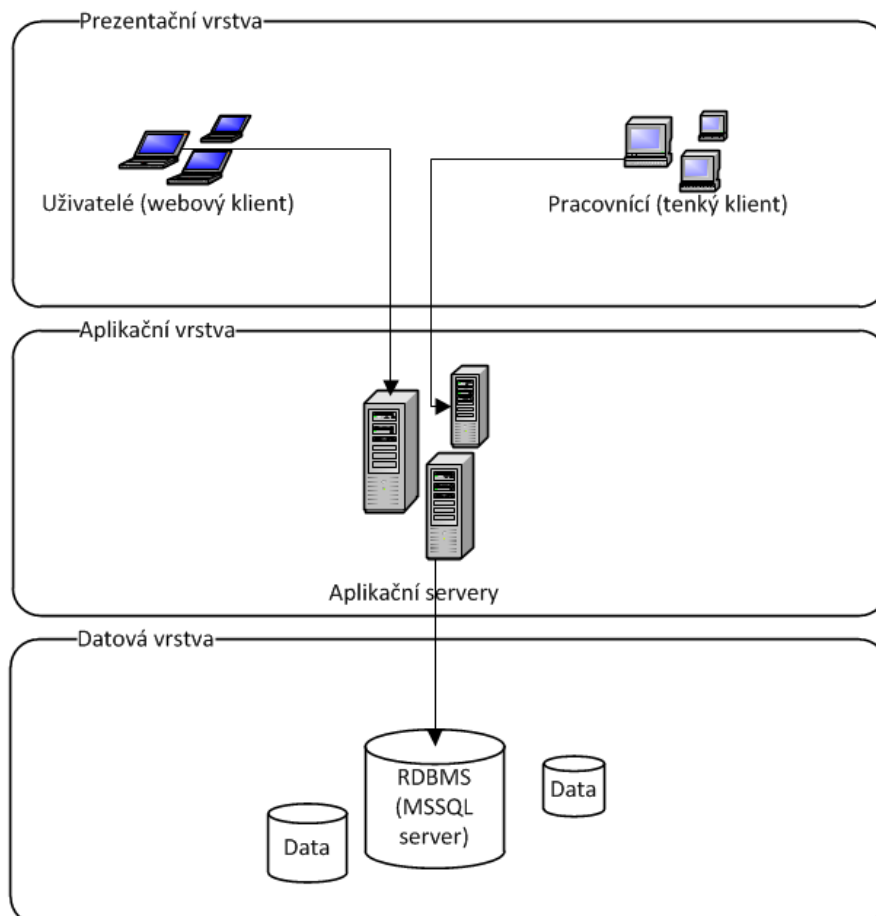
Jedná se o systém pro uchování jízdních řádů všech linek napříč všemi typy hromadné dopravy spadající pod DPP. Pro uživatele poskytuje přístup přes webové rozhraní, které je integrováno do zbytku webového portálu DPP.

Uživateli je umožněno vyhledávat souhrnné jízdní řády pro celou linku nebo konkrétní zastávku. Dále je uživateli umožněno vyhledávat spojení mezi dvěma zastávkami s použitím různých kritérií jako jsou typ dopravy, přestupní stanice, charakter přestupů nebo bezbariérové spoje.

V neposlední řadě jsou zde také prezentovány aktuální změny jízdních řádů. Sem patří např. rozpis krátkodobých tzv. výlukových řádů nebo nově aktualizované souhrnné jízdní řády nedávno upravených linek.

3.1.2 Technické informace

Služba Jízdní řády DPP je klasickou ukázkou třívrstvé architektury a je zobrazena na obrázku 1.



Obrázek 1 - Architektura služby Jízdní řády DPP

Prezentační vrstvu tvoří jednak pracovní stanice pracovníků DPP s tenkým klientem pro manipulaci informací. Dále sem patří weboví klienti, pomocí nichž uživatelé (cestující) zobrazují a vyhledávají informace, na různých platformách, ať už desktopových, mobilních či jiných. Stránky webového rozhraní jsou implementovány v technologii ASP.NET.

Aplikační vrstva poskytuje možnosti manipulace s daty, jejich získání či prohledávání. Business logika je implementována jazykem C# na platformě .NET a běží na několika různorodých serverech s rychlým internetovým připojením, které jsou schopny obsluhovat ve špičce až 200 000 požadavků denně.

Datová vrstva je implementována pomocí RDBMS od firmy Microsoft - MS SQL Sever. Ten je opět nasazen na několika serverech jako distribuovaná databáze. Tato vrstva je společná s ostatními systémy DPP.

3.2 Instant messenger

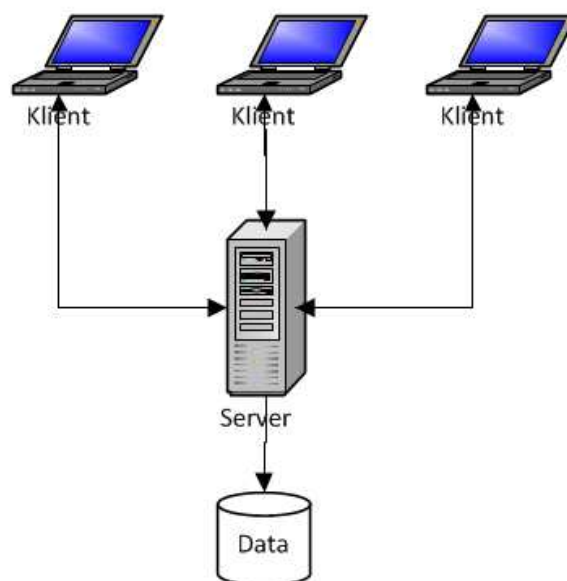
3.2.1 Obecné informace

Toto není konkrétní aplikace, ale obecný druh služby umožňující vůbec nejrychlejší způsob komunikace dvou (i více) stran. Komunikace se odehrává většinou v internetu a funguje v reálném čase, což znamená, že je zpráva téměř okamžitě doručena a přečtena v rámci několika sekund. Uživatel zpravidla také vidí, které kontakty jsou k dispozici a které ne. Rychlost komunikace je vykoupena jednoduchostí zpráv, které se často omezují jen na čistý text s emotikonami.

Tento koncept využívá spousta (již konkrétních) systémů. Jsou jimi např. Facebook, Skype, Jabber, Viber, ICQ, Windows Live Messenger a další.

3.2.2 Technické informace

IM služby jsou většinou implementovány třemi vrstvami, které jsou zobrazeny na obrázku 2. Prezentační vrstvu tvoří pouze klientské aplikace, které mohou být jak nativní tak i webové.



Obrázek 2 - Obecná architektura IM systému.

Aplikační vrstva se omezuje pouze na indikaci dostupnosti kontaktů, přeposílání zpráv přijatých od klientů nebo jejich případné dočasné (při nedostupnosti cílového klienta) či trvalé uchování.

Datová vrstva je spíše volitelnou vrstvou. Slouží pro případné dočasné či trvalé uchování zpráv.

Ke komunikaci mezi klientem a serverem se často používá HTTP protokolu, který zaručí největší pravděpodobnost průchodu přes bezpečnostní prvky jakými jsou např. firewally. V rámci HTTP požadavků se však přenáší zpráva s konkrétním IM protokolem, který definuje formát a posloupnost vyměňovaných zpráv.

4. Cíle a požadavky na projekt

Hlavním cílem projektu je další zkvalitnění nabízených služeb v rámci dlouhodobého záměru zkvalitňování služeb. Toho se dosáhne nabídnutím alternativního, ideálně rychlejšího a snadnějšího, přístupu k informacím o jízdách řádech díky využití konceptu IM.

Je třeba navrhnout jednoduchý systém zpráv, které snadné a intuitivní získávání informací. Intuitivnost je zde kritická, protože v případě IM uživatel nemá možnost využití explicitní struktury dotazu.

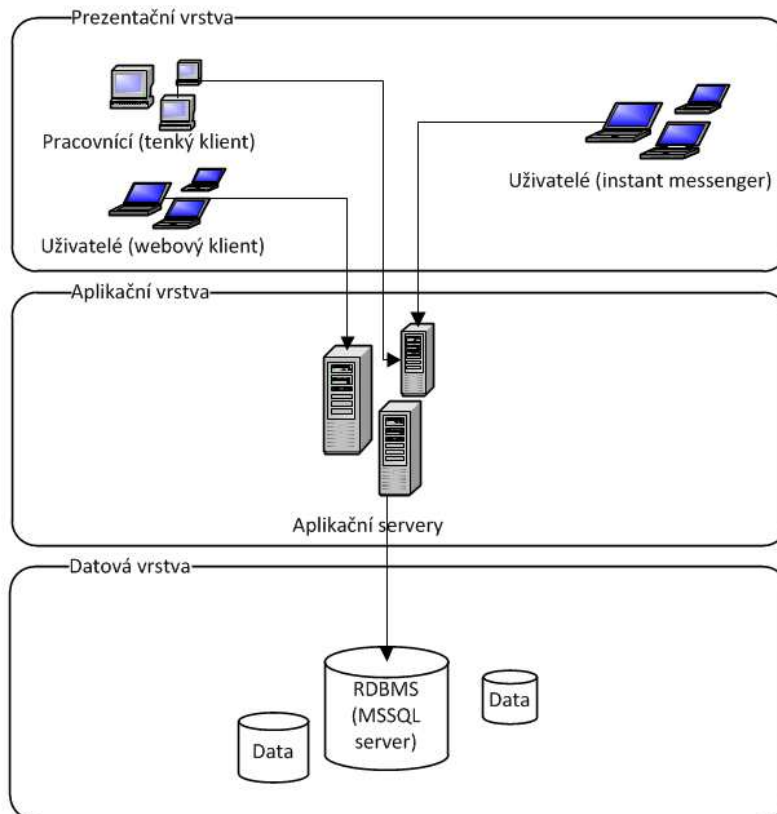
Aby byl projekt smysluplný, musí být před jeho spuštěním implementována podpora pro alespoň tři současné IM služby používané i na mobilních zařízeních (např. Facebook, Skype, Jabber).

Důležité je také umožnit nastavení zpráv aktivně posílaných ze strany DPP. Nastavení bude možné měnit v uživatelském účtu na webových stránkách DPP. Zde je kritickým požadavkem jen výjimečné posílání aktivních zpráv, např. při změně řádu na často dotazovaných linkách nebo informace o povodních v metru. Je zde totiž vysoké riziko, že posílání aktivních zpráv častěji než zhruba jednou za týden bude uživatelem vyhodnoceno jako spam a IM kontakt Jízdních řádů DPP odebere.

5. Řešení

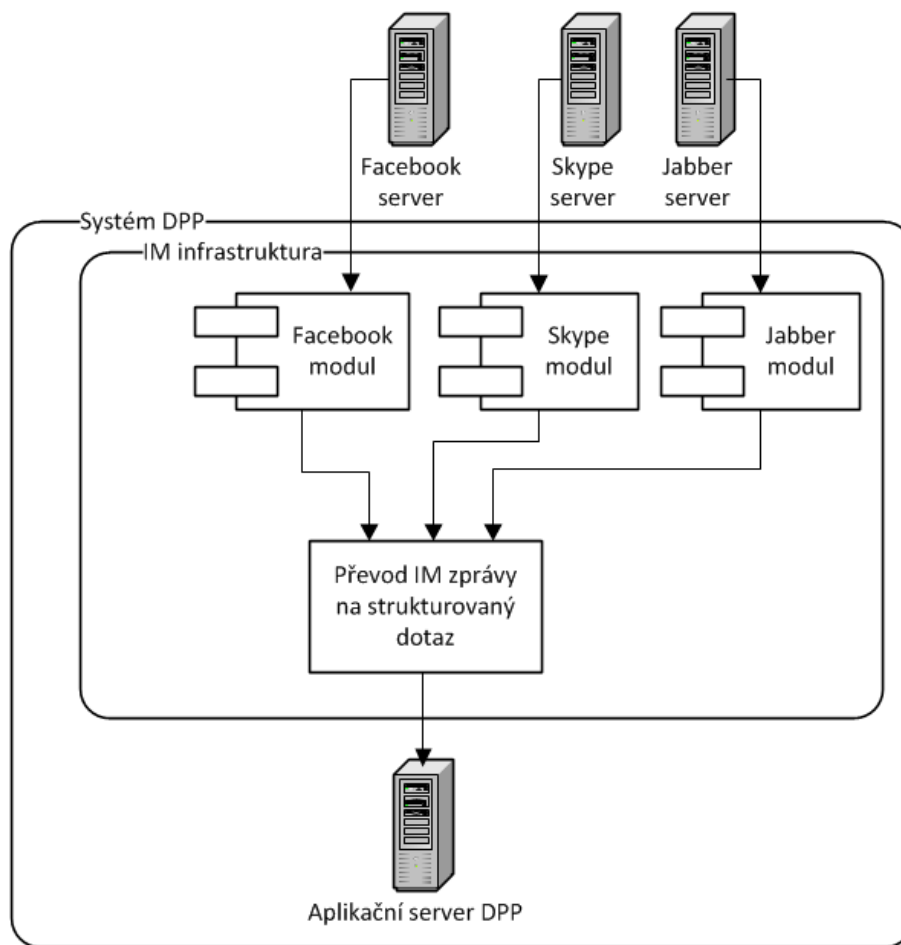
5.1 Implementace

Řešením projektu je implementace automatického klienta a jeho integrace do stávajícího systému. Samotné vyhledávání spojů podle různých kritérií je již implementováno mj. pro webové rozhraní a není třeba ho vyvíjet znovu. Prezentační vrstva je vyřešena jednotlivými IM klienty na uživatelské straně. Integrace tak proběhne pouze na aplikační vrstvě. Celkový pohled na DPP systém s IM podporou je na obrázku 3.



Obrázek 3 - Systém DPP s IM podporou

Architektura bude mít modulární návrh pro snadné přidání podpory dalších IM protokolů či jiných komunikačních protokolů vyhovujících myšlence jednoduchého dotazování. Každý modul bude implementovat jeden vybraný protokol. Příchozí zprávy budou všechny moduly předávat stejné jednotce pro převod IM zpráv na strukturovaný dotaz, která pak tento předá dál do již implementovaného vyhledávání. Stejnou cestou se výsledky vyhledávání vrátí zpět klientovi. Modulární architektura je zobrazena na obrázku 4.



Obrázek 4 - Modulární architektura podpory IM.

5.2 Návrh struktury zpráv

V IM zprávě uživatele by se mělo dát co nejjednodušeji vyjádřit požadované hledání. Základem je vyhledání spoje mezi dvěma zastávkami. Další možností je odpověď na klíčová slova pevně definovaná nebo uživatelsky definovaná.

5.2.1 Vyjádření dotazu na cestu

Obecná struktura dotazu může být následující, kde hranaté závorky označují volitelná kritéria a špičaté povinný údaj:

[příjezd/odjezd] [čas] [typ dopravy] <cesta>

Hledání spojení mezi zastávkami lze vyjádřit napsáním jejich názvu v pořadí start - cíl a pro jejich oddělení se použije některý snadno přístupný oddělovač, např. pomlčka uvažovaná dále.

Náměstí republiky - Staroměstská

Případné požadované mezistanice lze uvést mezi počáteční a koncovou stanicí, kdy budou všechny názvy opět odděleny pomlčkou.

Staroměstská - Výstaviště Holešovice - Trojská

Dalším volitelným údajem je čas odjezdu/příjezdu. Výchozí hodnoty jsou aktuální okamžik a odjezd.

16:30 Náměstí republiky - Staroměstská

příjezd 17 Náměstí republiky - Staroměstská

Posledním navrhovaným kritériem je typ dopravy, např. tramvaj, metro, autobus.

tramvaj Náměstí republiky - Invalidovna

Jelikož uživateli nemůže být v době psaní dotazu zobrazena struktura dotazu či nápověda a validace názvů, musí být systém co nejvíce flexibilní v rozpoznávání informací.

Minimálně jde o ořezávání bílých znaků:

"stanice A-stanice B" nebo "stanice A - stanice B"

korekci názvů stanic včetně interpunkce a velikosti písmen:

vystaviste -> Výstaviště Holešovice nebo Strossmayer -> Strossmayerovo náměstí

různý formát času, např. pro 17:00 :

17:00, 17, 17:0

5.2.2 Odpověď na klíčová slova

Předpokládá se, že půjde definovat klíčová slova, na která se odpoví definovaným způsobem. Např.:

- web - odkaz na webové rozhraní
- help, pomoc, jak - pošle strukturu dotazu s ukázkou

Uživatel bude moci definovat vlastní klíčová slova a informace, které se pro ně vrátí. Hlavní využití může být pro definici zástupců pro časté trasy, jejichž dotaz je předem vyzkoušený a ověřený, např.:

- z práce domů [čas] - odjezd 14:15 Náměstí republiky - Staroměstská
- do školy - příjezd 7:20 tramvaj Štěpánská - Krymská

5.3 Vývojové etapy

Vývoj projektu je vhodné rozdělit do několika etap.

- analýza požadavků a výběr podporovaných IM protokolů a struktury zpráv
- návrh SW architektury
- implementace modulárního prostředí
- implementace vybraných IM protokolů do jednotlivých modulů
- implementace převodu IM zprávy na strukturovaný dotaz a předání výsledků
- implementace nastavení IM přes uživatelský účet
- testování
- nasazení
- marketing - zvýšení povědomí o projektu mezi uživateli

5.4 Nasazení

Předpokládá se, že výsledný produkt převezme určitý objem požadavků od webového vyhledávání a může tak být nasazen v již existující HW infrastruktuře bez výkonnostních dopadů. V případě nutnosti však může být nasazen na vlastním serveru a dotazovat se existujícího systému vzdáleně.

6. Zhodnocení proveditelnosti

V této části se diskutují otázky týkající se proveditelnosti projektu mezi něž patří výhody a nevýhody projektu a jeho finanční a časová náročnost.

6.1 SWOT analýza

V tabulce 1 jsou shrnuta pozitiva a negativa systému ve stavu po jeho úspěšné implementaci a nasazení.

Silné stránky	Příležitosti
<ul style="list-style-type: none">rychlé získání požadovaných informacímalé požadavky na výkon serverumalé požadavky na rychlost připojenísnadná dostupnost uživatelůsnadná implementace dalších IM či jiných komunikačních protokolůnasazení na stávající infrastrukturu	<ul style="list-style-type: none">implementace dalších IM protokolůoslovení většího počtu cestujícíchmožnost přímého oslovení cestujících
Slabé stránky	Hrozby
<ul style="list-style-type: none">nemožnost explicitní definice struktury dotazutěžkopádné použití složitějších dotazů	<ul style="list-style-type: none">nezájem o IM rozhraníneergonomické dotazovánínemožnost implementace oblíbených ale uzavřených IM protokolůpřekročení finančních a časových zdrojů

Tabulka 1 - SWOT analýza.

Hrozby lze postupně minimalizovat následujícími způsoby. Nezájem uživatelů lze omezit správným marketingem vysvětlujícím výhody nového rozhraní. Případně neergonomické dotazování lze postupně ladit díky zpětné vazbě samotných uživatelů. V současné době jsou oblíbené protokoly dokumentované a tudíž dobře implementovatelné. Překročení finančních a časových zdrojů lze minimalizovat kvalitním provedením analýzy.

6.2 Lidské zdroje

Tento projekt není závislý na žádných procesech DPP a jeho zpracování může být ponecháno externímu zájemci stejně tak dobře jako internímu týmu.

V případě volby interního týmu by byl tento složen z pracovníků jednotky Informačních technologií. Doporučené složení je čtyři vývojáři a jeden vedoucí.

6.3 Časové náklady

V tabulce 2 jsou shrnuty časové náklady na jednotlivé etapy projektu. Celkový čas počítá se zmíněným interním týmem, implementací třech IM modulů a týdenní rezervou.

Název práce	Odhad času
Analýza požadavků a výběr IM protokolů	1 měsíc
Vývoj SW včetně jednoho IM protokolu	4 měsíce
Vývoj jednoho dalšího IM modulu	3 týdny
Implementace uživatelských nastavení	2 týdny
Testování	2 týdny
Nasazení	1 týden
Hlavní období marketingu	1 měsíc
Celkem	9 měsíců

Tabulka 2 - Časové náklady na projekt.

6.4 Financování

Rozpis položek s odhadem cen se započteným DPH je uveden v tabulce 3. Odhad je proveden s úvahou implementace provedenou interním týmem o pěti členech s hrubou mzdou 200 Kč/hod. Celková cena počítá s implementací třech IM modulů.

Položka	Odhad nákladů
Analýza	160 000 Kč
Vývoj SW včetně jednoho protokolu	640 000 Kč
Nasazení	40 000 Kč
Vývoj jednoho dalšího IM modulu	120 000 Kč
Marketing	500 000 Kč
Ostatní technické výdaje (testování...)	200 000 Kč
Celkem	1 660 000Kč

Tabulka 3 - Finanční náklady na projekt.

7 Závěr

Analýza projektu ukázala, že jeho realizace je proveditelná. Projekt je plánovatelný s rozumným časovým i finančním ohodnocením. Důležitý je také reálný přínos ke zefektivnění přístupu k informacím a vytvoření přímého komunikačního kanálu ve směru DPP - uživatel. Pozitiva projektu výrazně převládají nad negativy a jsou známy strategie mitigace hrozeb. Projekt tedy splňuje předpoklady pro úspěšnou realizaci.

Reference

Vyhledávací formulář jízdních řádů

<http://spojeni.dpp.cz/>

Hlavní stránka Dopravního podniku hlavního města Prahy

<http://www.dpp.cz/>

Výroční zprávy DPP

<http://www.dpp.cz/vyrocni-zpravy/>

Facebook messenger API

<https://developers.facebook.com/docs/chat/>

XMPP protokol sítě jabber

<http://xmpp.org/xmpp-protocols/>

Seznam zkratek

ASP - Active Server Pages, technologie dynamického webu od firmy Microsoft.

DPP - Dopravní podnik hlavního města Prahy.

HTTP - HyperText Transfer Protocol, základní protokol přenosu webových dokumentů.

IM - Instant messenger, koncept rychlého předávání zpráv v internetu.

.NET - Platforma řízeného prostředí programovacích jazyků firmy Microsoft.

RDBMS - Relational DataBase Management System, systém řízení báze relačních dat.

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Architektura služby Jízdní řády DPP	5
Obrázek 2 - Obecná architektura IM systému.....	6
Obrázek 3 - Systém DPP s IM podporou.....	8
Obrázek 4 - Modulární architektura podpory IM	9

Seznam tabulek

Tabulka 1 - SWOT analýza	11
Tabulka 2 - Časové náklady na projekt.....	12
Tabulka 3 - Finanční náklady na projekt.....	12