

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Kahounová** Jméno: **Michaela** Osobní číslo: **456238**
Fakulta/ústav: **Fakulta elektrotechnická**
Zadávací katedra/ústav: **Katedra počítačů**
Studijní program: **Softwarové inženýrství a technologie**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Průvodce prváka s podporou chatbota

Název bakalářské práce anglicky:

Freshman guide chatbot support

Pokyny pro vypracování:

Vytvořte Proof-of-Concept aplikaci s cílem demonstrovat a vyhodnotit přínosnost chatbota jako průvodce nově nastupujících studentů (Průvodce prváka). Postupujte následovně:

1. Analyzujte problematiku chatbotů.
2. Popište funkci chatbota, analyzujte existující řešení a aktuální stav v oblasti chatbotů. Vyberte jednu technologii, kterou použijete v praktické části práce.
3. Popište problematiku nově nastupujících studentů a existujícího Průvodce prváka.
4. V Průvodci prváka identifikujte agendy, které je vhodné implementovat pomocí chatbota.
5. Navrhněte a implementujte agendy v rámci vybrané chatbot technologie.
6. Pro ověření funkčnosti vytvořeného chatbota použijte uživatelské testování, založené na scénářích, vycházejících z agend, definovaných v bodu 4 zadání. Reflektujte vlastní zkušenosti z nástupu na vysokou školu a v rámci možností do testování zapojte další studenty.
7. Porovnejte způsoby získávání informací pomocí chatbota a Průvodce prváka. Vyhodnoťte přínosnost chatbota.

Seznam doporučené literatury:

[1] Predictive Analytics Today, What is chatbot platform [online], dostupné z:
<https://www.predictiveanalyticstoday.com/what-is-chatbotplatform/>
[2] KNIGHT, Sue. NLP v praxi: Neurolingvistické programování jako cesta k osobní jedinečnosti. Management Press. 2015. ISBN 978-80-7261-337-3
[3] FINGAR, Peter. Cognitive Computing: A Brief Guide for Game Changers. Meghan-Kiffer Press. 2015. ISBN 978-0929652511

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Pavel Náplava, Ph.D., katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd FEL

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **13.02.2019** Termín odevzdání bakalářské práce: _____

Platnost zadání bakalářské práce: **20.09.2020**

Ing. Pavel Náplava, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce

podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Ing. Pavel Ripka, CSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Studentka bere na vědomí, že je povinna vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studentky

Bakalářská práce



České
vysoké
učení technické
v Praze

F3

Fakulta elektrotechnická

Průvodce prváka s podporou chatbota

Michaela Kahounová

Vedoucí: Ing. Pavel Náplava, Ph.D.
Květen 2019

Poděkování

Děkuji Ing. Pavlu Náplavovi, Ph.D. za odborné vedení práce, věcné připomínky, dobré rady a vstřícnost při konzultacích a vypracování bakalářské práce.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

V Praze, 24. května 2019

Abstrakt

Tato bakalářská práce se věnuje analýze, návrhu, realizaci a testování aplikace chatbota, který komunikuje s uživatelem na bázi konverzace. Na základě této Proof-of-Concept aplikace je vyhodnocena přínosnost chatbota jako průvodce nově nastupujících studentů na vysokou školu.

Klíčová slova: chatbot, průvodce, asistent, škola, komunikace člověka s počítačem

Vedoucí: Ing. Pavel Náplava, Ph.D.
Fakulta elektrotechnická ČVUT,
Technická 1902/2,
16627 Praha 6 - Dejvice

Abstract

This bachelor thesis' focus is analysis, design, realisation and testing of a chatbot, which communicates with the user by conversing with them. Based on this Proof-of-Concept application, the usefulness of the chatbot as a guide for newly attending students of a university is evaluated.

Keywords: chatbot, guide, assistant, school, human-computer interaction

Title translation: Freshman guide chatbot support

Obsah

Úvod	1		
Část I			
Analýza současné situace			
1 Prvák	5		
1.1 Empatická mapa	5		
1.2 Současné způsoby vyhledávání informací	6		
2 Průvodce prváka	7		
2.1 Výhody Průvodce prváka	7		
2.2 Nevýhody Průvodce prváka	7		
3 Chatbot	9		
3.1 Popis vnitřního fungování chatbota	9		
3.2 Historie chatbotů	10		
3.3 Analýza trhu	12		
3.3.1 Chatboti postavení na hotových aplikacích	12		
3.3.2 Chatbot platformy	13		
3.3.3 Výběr platformy	13		
Část II			
Návrh řešení situace			
4 Průvodce prváka s podporou chatbota	17		
4.1 Očekávané výhody Průvodce prváka s podporou chatbota	17		
4.2 Očekávané nevýhody Průvodce prváka s podporou chatbota	17		
4.3 Návrh podporovaných agend	18		
5 Jak se vytváří chatbot	21		
5.1 Intents	21		
5.2 Entities	21		
5.3 Dialog	22		
Část III			
Realizace řešení situace			
6 Pracovní postup při tvorbě bakalářské práce	25		
6.1 Harmonogram práce	25		
6.2 Získávání informací	25		
6.3 Rozpracovávání agend	26		
7 Implementace řešení	29		
7.1 Podporované agendy	29		
7.1.1 Oblast nepodporovaných agend	30		
7.2 Struktura chatbota	31		
		7.2.1 Intents	31
		7.2.2 Entities	32
		7.2.3 Dialog	32
		7.3 Problémy při implementaci	32
		7.4 Implementačně zajímavá řešení	34
8 Testování chatbota	35		
8.1 Metodika testování	35		
8.2 Testovací scénáře	35		
8.3 Výběr testovací platformy	36		
8.4 Výstupy testování	37		
8.4.1 Nálezy	37		
8.4.2 Shrnutí testování	38		
9 Použitelnost a přínosnost práce	39		
9.1 Použitelnost Průvodce prváka s podporou chatbota	39		
9.2 Porovnání používání variant Průvodce prváka	39		
9.3 Přínosnost práce	40		
Závěr	43		
Literatura	45		
Příloha A	47		
Tabulky	47		
Obrázky	49		
Příloha B	57		
Obsah přiloženého CD	57		

Obrázky

4.1 Výsledky kvalitativního výzkumu	19
7.1 Příklad komunikace - agenda	
Kredity	31
7.2 Příklad komunikace - agenda	
Stránka předmětu	33
9.1 Analýza agendy Potvrzení o studiu	49
9.2 Příklad komunikace - agenda	
Průkaz	50
9.3 Testování - Preview Link	51
9.4 Testování - Facebook Messenger	51
9.5 Testování - Chatbot platform	52
9.6 Testování - Wordpress plugin	52
9.7 Příklad komunikace chatbota	
ELIZA	53
9.8 Když se PARRY potkal s ELIZOU	53
9.9 Příklad komunikace chatbota	
Jabberwacky	54
9.10 Příklad komunikace chatbota Dr. Sbaitso	54
9.11 Příklad komunikace chatbota ALICE	55

Tabulky

5.1 Příklad intentu	22
5.2 Příklad entity	22
6.1 Časová náročnost jednotlivých fází práce	25
7.1 Kritéria pro implementaci agend	30
9.1 Skladba respondentů podle oboru	47
9.2 Skladba respondentů podle ročníku	47
9.3 Výsledky testování podle scénářů	48



Úvod

Nástup na vysokou školu může být pro velké množství lidí vysoce stresující záležitostí. Na začátku studia je potřeba vyřešit nebo zařídit mnohé, od potvrzení o studiu přes zjištění povinných předmětů až po orientaci v rozvrhu. Tato práce řeší situaci na fakultě elektrotechnické ČVUT, její obecné výsledky se dají využít pro ostatní fakulty ČVUT nebo pro jiné vysoké školy.

Dílčím cílem práce je analyzovat, které agendy dělají studentům prvního ročníku nejčastěji problémy a ubírají jim ze studijního nebo volného času, jakým způsobem a s kým tyto problémy řeší a které z těchto problémů se nejčastěji opakují a lze jejich řešení automatizovat.

Studenti prvního ročníku řeší problémy a vyhledávají informace pomocí Průvodce prváka (příručka obsahující všechny potřebné informace vydávaná IAESTE ČVUT, existuje v papírové a elektronické podobě ve formátu PDF), webových stránek školy, studijního oddělení nebo s pomocí spolužáků.

Velkého efektu lze dosáhnout doplněním aktivních odkazů do elektronické varianty Průvodce prváka. Efekt lze umocnit doplněním funkce automatizovaného chatu, který odpovídá 24 hodin denně 7 dní v týdnu.

Výhodou chatu je jeho konverzační forma, která je pro nás stěžejní. Už od narození získáváme informace rozhovorem či nasloucháním rozhovorů jiných osob a učíme se tak komunikovat. Proto by mohl být chat velkému množství lidí bližší než vyhledávání v knize nebo v článku. S rostoucí dostupností osobní elektroniky se učíme využívat její výhody ve stále nižším věku. Můžeme tak s sebou nosit svou oblíbenou hudbu, knihy, noviny nebo učebnice. Přidáním chatbota můžeme získat pomocníka, který nám radí, když si neumíme poradit.

Pro vybudování automatizovaného chatu lze využít například platformy IBM Watson.

Hlavním cílem práce je vytvořit Proof-of-Concept aplikaci, na základě které bude vyhodnoceno využití chatbota v prostředí vysoké školy a zjištěno, zda by mělo smysl jej implementovat jako průvodce pro studenty prvních ročníků.



Část I

Analýza současné situace

Kapitola 1

Prvák

Představitelem cílové skupiny Průvodce prváka je prvák. Prvák je student prvního ročníku fakulty elektrotechnické ČVUT v Praze. Nemusí jít pouze o čerstvého maturanta, ale i o studenta, který dříve studoval na jiné fakultě ČVUT nebo na jiné škole. V méně častých případech může jít i o člověka, který má maturitu za sebou už delší dobu, mezi maturitou a nástupem do školy ale pracoval.

K ucelení definice prváka je zde uvedena empatická mapa, která má za cíl vcítit se do prváka a popsat jeho potřeby.

1.1 Empatická mapa

Empatická mapa zachycuje potřeby a cíle dané osoby pomocí empatických technik. Touto osobou může být uživatel, zákazník, potenciální zaměstnanec a mnozí další. V tomto případě jde o empatickou mapu typického uživatele Průvodce prváka. Empatická mapa odpovídá na následující otázky: Co cítím? Co si myslím o škole? Co potřebuji k životu? Co dělám? Na co slyším?

Co cítím? Mám čerstvou maturitu, našel jsem si obor, který mě zajímá. Školu chci absolvovat a nechci trávit zbytečně moc času administrativou. Chci se soustředit na studium.

Co si myslím o škole? Škola má skvělou pověst, slyšel jsem o mezinárodních projektech. Na dni otevřených dveří se mi zdálo, že její studenti mají školu opravdu rádi a že jim něco dala do života. Určitě ve škole vzniká spousta přátelství, která pramení ze společných zájmů.

Co potřebuji k životu? Nechci se bát, že mě vyhodí ze školy, protože zanedbám nějakou povinnost, která nemusí souviset přímo s učením se a s prací na semestrálních projektech nebo domácích úkolech.

Co dělám? Mám rád svůj obor, chci se v něm rozvíjet a zdokonalovat. Ve volném čase se chci věnovat buď přímo práci nebo brigádě v oboru, nebo se rozvíjet trochu jiným směrem. Nechci ve škole trávit zbytečně více času, než je nutné.

Kapitola 2

Průvodce prváka

Průvodce prváka je užitečný nástroj pro nové studenty ČVUT, který obsahuje veškeré informace, které při nástupu do školy potřebují. V současné době existuje papírová podoba Průvodce, která je ve formě stostránkové brožury.

Papírový Průvodce prváka vychází každý rok aktualizovaný o nová data. Vychází pravidelně na konci předcházejícího akademického roku a nový student ČVUT se k němu dostane během zápisu, případně během prvního týdne semestru, nebo si může stáhnout soubor ve formátu PDF z webu školy. Papírový Průvodce prváka obsahuje data o různých agendách, například práce s aplikacemi na podporu výuky, průkaz studenta, tělocvik na ČVUT a podobně.

Následující kapitoly popisují výhody a nevýhody papírového Průvodce prváka.

2.1 Výhody Průvodce prváka

Mezi výhody papírového Průvodce prváka patří centralizovanost všech potřebných informací, které může prvák hledat. Papírový Průvodce prváka je sice přibližně stostránkový, jeho velikost jej ale umožňuje nosit v jakékoliv tašce, takže ho může mít prvák prakticky kdykoliv u sebe.

Výhodou je, že papírový Průvodce prváka obsahuje i informace, které prvák nemusí explicitně hledat, takže se dozví i něco navíc. Další výhodou je možnost stažení digitální varianty průvodce pro případ, že jej prvák nechce nosit u sebe.

2.2 Nevýhody Průvodce prváka

Papírový Průvodce prváka obsahuje informace o všech fakultách ČVUT a další informace, které nejsou pro prváka relevantní. Prvák by mohl ocenit podrobnější informace o své fakultě více než obecné informace o všech fakultách.

Velkou nevýhodou papírového Průvodce prváka je jednosměrná komunikace - nemožnost klást Průvodci doplňující otázky.

Poslední nevýhodou papírového Průvodce prváka je i možná zastaralost informací v případě, že jej prvák používá až na konci akademického roku.

Kapitola 3

Chatbot

Chatbot je počítačový program, který napodobuje konverzaci člověka s člověkem. Tato konverzace může být textová, nebo mluvená.

Chatboti komunikují s uživatelem pomocí dialogu tak, aby byla pro uživatele konverzace co nejpřirozenější a co nejpodobnější běžné lidské interakci. Chatboti se používají například v oblasti podpory zákazníků, reklamy nebo sdělování zpráv [Fin15], [Kni15].

3.1 Popis vnitřního fungování chatbota

Vnitřní fungování chatbota závisí na způsobu vyhodnocování textu. Existují dva základní způsoby.

Chatbot může vyhodnocovat text na základě klíčových slov, nebo pomocí zpracování přirozeného jazyka (dále NLP).

V případě vyhodnocování textu na základě klíčových slov program text proskenuje, zjistí, která klíčová slova se v textu nachází, a podle nich nebo jejich kombinace vybere a pošle uživateli odpověď, která se na daný vzorec klíčových slov nejvíce hodí. Tento způsob vyhodnocování textu je jednodušší na implementaci, na druhou stranu ale nedokáže zachytit jemné nuance ve větách, které by mohly posunout význam. Typickou dvojicí vět, které by mohl chatbot vyhodnotit nesprávně, je “Válku ne, mír!” a “Válku, ne mír!”. Na základě vyhodnocení vět pomocí klíčových slov by z obou vět vyšel stejný význam a chatbot by se choval stejně, přestože mají věty naprosto opačný význam.

Zpracování přirozeného jazyka (NLP) je naopak komplexní řešení, které vyžaduje určitou úroveň znalosti jazyka, ve kterém je text napsán. Chatboti využívající NLP v textu hledají vazby mezi slovy, na základě kterých text (alespoň částečně) pochopí. Následnou odpověď vyberou na základě pochopeného významu. Toto řešení je náročnější na implementaci a vyžaduje strojové učení programu, ale přináší přesnější výsledky.

Krátký úvod do NLP nabízí článek A Simple Introduction to Natural Language Processing od Dr. M. J. Garbadeho [Gar18].

3.2 Historie chatbotů

Prvotní motivací pro tvorbu chatbotů v šedesátých letech dvacátého století bylo vyzkoušet, co vše je možné na poli konverzace člověka se strojem dokázat. Teprve později, až po roce 2010, se začalo usilovněji přemýšlet nad jejich dalším uplatněním. Chatboti se tak dostali do oblasti zdravotnictví, předpovědi počasí nebo i do obývacích pokojů a mobilních telefonů mnoha rodin, které je dnes využívají jako osobní asistenty.

K tvorbě osnovy této kapitoly byly využity zdroje [Tec] a [HyS18].

Turingův test. Historie chatbotů začíná již v na začátku padesátých let dvacátého století, kdy Alan Turing vytvořil Turingův test. Cílem testu je prověřit, jestli se testovaný systém s umělou inteligencí opravdu chová inteligentně. To je otestováno tak, že na testovací otázky odpovídá jak systém, tak člověk. Pokud z odpovědi nelze usoudit, jestli danou odpověď poskytl systém, nebo člověk, pak tento systém prošel Turingovým testem.

Mezi běžně používané varianty Turingova testu patří například CAPTCHA (Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart), kdy se často webová stránka snaží rozeznat robota od člověka pomocí obrázku s krátkým textem, jehož vzhled je nějakým způsobem zdeformovaný. Uživatel (tedy člověk, nebo robot) musí vepsat text do příslušného textového pole. V případě, že se vepsaný text neshoduje s tím na obrázku, daná požadovaná akce se neprovede. CAPTCHA může využívat i uživatelský výběr pouze těch obrázků, na kterých je daný předmět (reCAPTCHA), nebo pouhé zaškrtnutí okénka “Nejsem robot”.

ELIZA. Chatbot ELIZA byl prvním chatbotem. Byl vytvořen mezi lety 1964 a 1966 americkým profesorem německého původu Josephem Weizenbaumem na americké MIT. Chatbot ELIZA vystupoval jako psychoterapeut, fungoval na základě výše zmíněného hledání klíčových slov a rozpoznávání vzorců mezi nimi. Příklad komunikace je uveden v Příloze (Obrázek č. 9.7).

PARRY. Chatbot PARRY jedním z prvních chatbotů. Byl v roce 1972 naimplementován psychiatrem Kennethem Colbym. Chatbot PARRY neměl na rozdíl od chatbotu ELIZA simulovat psychoterapeuta, ale druhou stranu, psychicky nemocného člověka. Konkrétně šlo o člověka trpícího schizofrenií. Díky tematické podobnosti se ELIZA a PARRY několikrát potkali a komunikovali spolu (např. v roce 1972 na International Conference on Computer Communications ve Washingtonu). Přepis části komunikace mezi chatboty PARRY a ELIZA je uveden v Příloze (Obrázek č. 9.8).

Jabberwacky. Chatbot Jabberwacky byl naimplementován britským programátorem Rollo Carpenterem koncem osmdesátých let dvacátého století za účelem simulování lidské komunikace zajímavým a zábavným způsobem. Jeho mladším bratrem je oblíbený chatbot Cleverbot (2008). Příklad komunikace je uveden v Příloze (Obrázek č. 9.9).

Dr. SBAITSO. Chatbot Dr. SBAITSO byl naimplementován pro MS DOS společností Creative Labs v roce 1991. Na rozdíl od předešlých chatbotů fungoval výhradně na zpracování řeči a ne psaného textu. Jako jeden z prvních chatbotů využívá umělou inteligenci. Příklad komunikace je uveden v Příloze (Obrázek č. 9.10).

ALICE. Chatbot A.L.I.C.E. (Artificial Linguistic Internet Computer Entity) byl naimplementován americkým vědcem Richardem Wallaceem v roce 1995. K vyhodnocení textu a tvorbě odpovědi využívá NLP. Tvorba ALICE byla inspirována prvním chatbotem ELIZA. ALICE nedokáže vždy projít Turingovým testem, protože testující uživatelé často odhalí mechanicky poskládané věty v konverzaci. Příklad komunikace je uveden v Příloze (Obrázek č. 9.11).

SmarterChild. Chatbot SmarterChild byl naimplementován společností ActiveBuddy v roce 2001. Byl využíván službami AIM a MSN Messenger (dnes Windows Live Messenger).

IBM Watson. Systém Watson je platforma od společnosti IBM byl původně naimplementován za účelem účasti v soutěži Jeopardy, ve které pak v roce 2011 vyhrál a porazil její šampiony Brada Ruttera a Kena Jenningse. Později začala IBM pracovat na komerčním využití Watsona, například v oblasti léčby rakoviny plic, vzdělání nebo předpovědi počasí. Více o této platformě je k nalezení v kapitole 3.3.2.

Virtuální asistent. Virtuální asistent je hotová aplikace, která slouží k vykonávání aktivit zadaných uživatelem. Asistent často dokáže komunikovat jak psaným textem, tak řečí. K vykonávání úkolů využívá NLUI (Natural Language User Interface), které bere různé fráze nebo slovesa a využije je jako příkazy k tvorbě, úpravám a mazáním dat. Mezi takové aktivity patří například nastavení budíku, práce s kalendářem nebo ovládání chytrých prvků v domácnosti. Všichni níže zmínění virtuální asistenti si v současné době konkurují.

Siri. Siri je jedním z prvních virtuálních asistentů. Byla vyvinuta v roce 2011 společností Apple, která ji implementovala do svých operačních systémů iOS, watchOS, macOS, HomePod a tvOS.

Cortana. Cortana je virtuální asistent vyvinutý v roce 2014 společností Microsoft, který ji implementoval do operačních systémů Windows 10, Windows Phone 8, Xbox One, Windows Mixed Reality a dalších.

Alexa. Alexa, známá i pod jménem Amazon Alexa je virtuální asistent vyvinutý v roce 2014 společností Amazon.

Google Assistant. Google Assistant je virtuální asistent vyvinutý v roce 2016 společností Google.

Facebook Messenger boti. Velmi populární jsou v dnešní době takzvaní Messenger boti, kteří využívají platformu Facebooku Messenger ke komunikaci s uživateli. Příklad botů jsou rozepsány v kapitole 3.3.1.

3.3 Analýza trhu

V současné době se na trhu pohybuje nepřehledné množství chatbotů. Mezi ně se počítají jak hotové aplikace, které jsou využívány k tvorbě chatbotů neprogramátory, tak platformy, na základě kterých vyvíjejí své chatboty programátoři.

K tvorbě této kapitoly byly využity zdroje [And18], [Buc18], [Jun17] a [Bot17].

3.3.1 Chatboti postavení na hotových aplikacích

Chatboti postavení na hotových aplikacích jsou velmi populární na různých sociálních sítích jako pomocníci s nákupem nebo osobní zpravodajové.

Facebook Messenger. Mezi běžné uživatele sociálních sítí se v roce 2016 dostala nová platforma určená k chatování - Facebook Messenger. S ní se společností různých velikostí otevřely dveře k implementaci vlastních botů. Mezi společnostmi, které tuto příležitost využily, patří například americká společnost 1-800-Flowers, která svého bota využívá jako prodejce květin. V českém prostředí pak stojí za zmínku projekt Rekola, kdy si uživatel pomocí bota může půjčit jízdní kolo. Jedná se tedy o oblast prodeje a půjčování.

Další oblastí, která využívá Facebook Messenger jako platformu pro své boty je zpravodajství. Svého bota mají například televize CNN a BBC, tuzemské zpravodajské deníky lidovky.cz a idnes.cz nebo slovenský Denník N.

Mezi zajímavá využití Messenger botů se řadí například společnost HP se svým botem. HP Print Bot umožní uživateli vytisknout libovolný dokument nebo obrázek jen tím, že jej pošle jako přílohu zprávy. Bot poté pošle dokument na připojenou tiskárnu značky HP.

Různé populární aplikace na bázi sociálních sítí (Pinterest, Spotify, Apple Music) využívají Messenger boty jako podporu sociálnosti aplikace. Pomocí botů mohou uživatelé vytvářet sdílené nástěnky (Pinterest) nebo sdílené seznamy skladeb (Spotify, Apple Music).

WhatsApp. Podobně jako Facebook Messenger umožňuje existenci botů i aplikace WhatsApp, která se může pyšnit přibližně půldruhou miliardou komunikujících uživatelů měsíčně. Mezi populární projekty patří chatbot společnosti Disney, který slouží k propagaci filmů, Weather Bot sloužící jako interaktivní předpověď počasí nebo Sina the Travel Agent, který pomáhá s výběrem dovolené.

Kik. Další populární aplikací sloužící k chatování je Kik. Kik, stejně jako výše zmíněné aplikace, umožňuje tvorbu vlastního chatbota. Mezi oblíbené boty patří Lingio Quiz + Translate sloužící k procvičování cizích jazyků nebo Joke Bot, který uživateli vypráví vtipy.

WeChat. Aplikace WeChat umožňuje stavět vlastní chatboty, ať jde o boty, kteří jednou denně pošlou uživateli nějakou zprávu (subscription boti), nebo o boty, kteří uživateli poskytují nějakou službu (service boti).

■ 3.3.2 Chatbot platformy

Platforma je pracovní prostředí, které poskytuje zázemí pro vývoj a běh aplikace, v tomto případě chatbota. Vytvořeného chatbota je možno později umístit na webovou stránku, do mobilní aplikace, nebo se může stát součástí jiné chatovací aplikace. Za hotovou aplikaci se v této práci považuje aplikace na bázi sociální sítě, která původně fungovala pouze jako komunikační kanál mezi lidmi, dnes ale umožňuje i komunikaci s chatboty a využívání jejich služeb.

K tvorbě kostry této kapitoly byly využity zdroje [App18], [Tod17] a [Jou17].

IBM Watson. K tvorbě této kapitoly byly mimo výše zmíněných využity zdroje [Yao17] a [Sta18]. Watson je nejpopulárnější platformou pro tvorbu chatbotů. Watson umí zpracovávat přirozený jazyk, umí dobře pracovat se světovými jazyky. Češtinu podporuje pouze v beta variantě, protože nedokáže strojově pojmout ohýbání slov. To se ale dá jistým způsobem obejít.

Poté, co systém Watson vyhrál ve hře Jeopardy (viz kapitolu 3.2 IBM Watson), se začal implementovat i do projektů z komerční sféry. Jedním z míst působnosti Watsona je banka The Royal Bank of Scotland (RBS). Watsona zde používají jako digitálního asistenta jménem Cora, který je schopen zodpovědět přes 5000 otázek od zákazníků denně. Cora se s každým novým zákazníkem učí být výkonnější a efektivnější. Cora také pozná, kdy na otázky zákazníka nestačí, a rychle jej předá zodpovědnému člověku k dokončení interakce. Dalším příkladem využití Watsona je Talkspace. Talkspace je online podpora terapie pro lidi, kteří mají problémy s duševním zdravím.

Microsoft Bot Framework. Microsoft Bot Framework podporuje přes třicet jazyků. SDK (Software Development Kit) je open source a je dostupný na GitHub. Mezi využití Microsoft Bot Framework patří například chatbot pro podporu rezervace hotelového pokoje.

Další platformy. Mezi další platformy se řadí Wit.ai, Chatfuel, Dialogflow, Amazon Lex nebo ManyChat.

■ 3.3.3 Výběr platformy

Pro tento projekt byla vybrána platforma IBM Watson. Jedním z důvodů je dlouhodobý pobyt Watsona v čele trhu. Watsona využívá podle Chatbots Journal Survey (2017) kolem 60 % firem, které mají chatbota. Dalším důvodem pro výběr Watsona je jeho přizpůsobitelnost nebo variabilita.

V neposlední řadě bylo možné v rámci spolupráce fakulty elektrotechnické s IBM využít přímé podpory jejích pracovníků, kteří se chatboty zabývají. Takovou možnost nebylo možné u jiných platform využít.

3. Chatbot

Tímto končí první část práce, která popisuje Průvodce prváka s jeho cílovou skupinou a analyzuje problematiku chatbotů. Následující část práce se věnuje konkrétnímu návrhu řešení situace.



Část II

Návrh řešení situace

Kapitola 4

Průvodce prváka s podporou chatbota

Průvodce prváka s podporou chatbota (dále jen Průvodce) je koncipován jako doplněk k papírové verzi, nejde o snahu jej nahradit. Průvodce má být doplňkem webových stránek fakulty elektrotechnické ČVUT ve formě chatbota. (Jak by mohl výsledný produkt vypadat znázorňuje Obrázek 9.6) Bude podporovat výběr agend, které jsou definovány v kapitole 4.3.

4.1 Očekávané výhody Průvodce prváka s podporou chatbota

Očekávanou výhodou Průvodce je jeho konverzační podstata. Prvák se ho bude moci ptát na doplňující informace, podobně jako spolužáka nebo studijní referentky. Další očekávanou výhodou Průvodce je, že za prváka udělá veškerou práci, co se vyhledávání odpovědi týče. Prvák bude muset pouze položit dotaz.

Další očekávanou výhodou Průvodce je i snadná aktualizace zastaralých a neaktuálních informací. Mezi očekávané výhody Průvodce patří i skutečnost, že k jeho využívání bude stačit zařízení, které již prvák většinou má (telefon, počítač nebo tablet), a připojení k internetu. A důležitou výhodou bude jeho dostupnost 24 hodin denně 7 dní v týdnu.

4.2 Očekávané nevýhody Průvodce prváka s podporou chatbota

S jednou z posledních jmenovaných výhod, že k využívání Průvodce bude stačit pouze zařízení s přístupem k internetu a internet, se pojí i očekávaná nevýhoda - bude potřeba mít k dispozici připojení k internetu. V případě papírového Průvodce prvákovi stačí pouze samotný Průvodce.

Další očekávanou nevýhodou je omezení množství agend, které Průvodce bude podporovat. Není v silách jednoho člověka a jednoho chatbota, aby Průvodce podporoval všechny agendy, které by potřebovali všichni prváci, proto je třeba se zaměřit na ty agendy, které využije největší množství prváků a které jim dělají největší problémy.

4.3 Návrh podporovaných agend

Návrh počítá pouze omezeným výčtem agend z důvodu popsaného v kapitole 4.2. Mezi agendy, které by mohly být podporovány patří:

- Vyřízení studentského průkazu
- Získání potvrzení o studiu
- Zjištění polohy místnosti na základě rozvrhu
- Jak najít stránku předmětu
- Co je ve škole povinné a co není
- Co je to zápočet, co je to zkouška
- Co je to kredit a kolik jich musím mít

Prvotní výběr agend proběhl na základě vlastní zkušenosti autora spolu s využitím papírového Průvodce prváka. Později byly některé agendy přidány na základě výsledků z empatické mapy (kapitola 1.1).

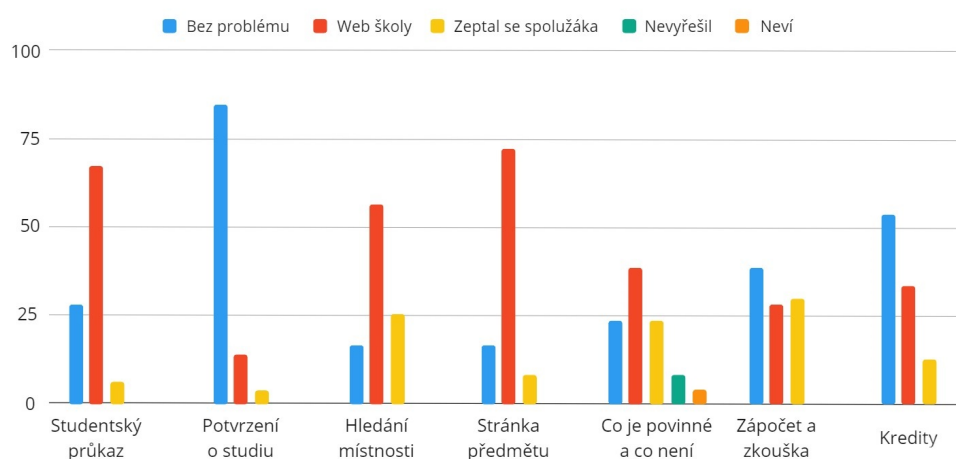
Výběr agend, které by mohly být podporovány, byl upřesněn pomocí vlastního dotazníku, který se ptal respondentů na problémy, které měli při nástupu do školy s dříve vybranými agendami. Tento dotazník byl sdílen na Facebookové stránce Prváci ČVUT FEL 2018. Dotazník vyplnilo 101 respondentů, mezi kterými bylo 94 studentů prvního ročníku, 4 studenti druhého ročníku, 2 studenti třetího ročníku a 1 student magisterského studia. Detailnější skladba respondentů se nachází v Příloze.

Z výsledků výzkumu vyplývá, že 85 % dotázaných studentů nemělo problém s vyřízením potvrzení o studiu. U řešení problémů spadajících do jiných agend využili pomoci webových stránek, případně pomoci nějakého spolužáka. Jen zřídka kdy problém nevyřešili. Detailnější výsledky jsou ke zhlédnutí na Obrázku 4.1.

Respondenti dále uvedli návrhy na další agendy, se kterými měli během nástupu do školy problémy. Některé se vztahují k řešené problematice, jiné nikoliv.

Mezi postřehy prváků, které se vztahují k problematice, a které by mohly být také implementovány do Průvodce prváka patří:

- Návod k používání aplikací pro podporu výuky KOS, CW, Moodle, FelSight
- Jak fungují menzy
- Jak funguje povinná a nepovinná angličtina
- Popis chodu školy
- Nastavení eduroam na mobilní zařízení



Obrázek 4.1: Výsledky kvalitativního výzkumu

- Jak je to s kolejiemi
- Jak probíhají zápisy, jak zapsat tělocvik
- Nastavení fakultního mailu
- Uznávání jazykových certifikátů
- Co se stane, když neudělám předmět

Tyto postřehy se uvádí jako případné náměty pro implementaci do chatbota. Následující kapitola se zabývá způsobem tvorby chatbota.

Kapitola 5

Jak se vytváří chatbot

K tvorbě, učení a testování chatbota byl využit IBM Cloud, který nabízí veškeré zázemí, které je k tvorbě chatbota na platformě IBM Watson potřeba.

Každá lidská konverzace obsahuje pozdrav, nějaký kontext, výměnu informací, doplňující otázky a rozloučení. Pokud chceme lidskou konverzaci automatizovat, budeme muset čelit problémům, například neočekávané odpovědi od uživatele, náhlé změny kontextu, neporozumění otázkám nebo úkolům a podobně.

Při vytváření chatbota je třeba nějakým způsobem pochopit význam textu, tedy jaký je kontext, která část textu je nadbytečná a která naopak nese nějakou důležitou informaci, čeho chce uživatel dosáhnout, poslal-li tento text a tak dále. K tomu slouží komponenty Intents (záměry, úmysly), Entities (předměty, objekty) a Dialog. V současné době v českém jazyce neexistují nebo nejsou používány ekvivalenty uvedených termínů. Z tohoto důvodu budou v textu používány původní anglické termíny.

Pro lepší ilustraci Intents, Entities a Dialogu bude použit příklad s květinářstvím.

Pro tvorbu následujících kapitol byly využity zdroje [Lou], [Lif18], [Cla] a [Pal18].

5.1 Intents

Intents představují cíl, záměr nebo účel daného textu. Příkladem intentu by mohl být pozdrav nebo doporučení květin. Chatbot by měl ke každému intentu dostat alespoň 5 vět, které chceme, aby se vyhodnocovaly jako daný intent. Intenty se označují značkou #, viz příklad níže. Intent si můžeme představit i jako štítek skupiny příkladů, které se snaží vyjádřit společný účel. Intents představují většinou slovesa vět. Příklad intentu je v Tabulce 5.1.

5.2 Entities

Entities identifikují detaily intents. Na základě různých entities se rozlišují různé odpovědi. Příkladem entities by mohly být jednotlivé situace, k jakým se dávají květiny. Každá entity má své hodnoty a každá hodnota může mít i

Intent	Příklad věty
#doporučení_květin	“Květina pro přítelkyni” “Jaké květiny se dávají k Valentýnu?” “Květina k výročí” “Jakou květinu koupit na pohřeb?” “Jakou květinu mám koupit k narozeninám?”

Tabulka 5.1: Příklad intentu

Příklad hodnoty	Synonyma hodnoty
výročí	jubileum
narozeniny	kulatiny, polokulatiny
pohřeb	smuteční obřad, funus, pohřbení, lítost, soustrast
valentýn	první máj, únor

Tabulka 5.2: Příklad entity

synonyma. Entity se označují značkou @, viz příklad níže. Entities představují většinou podstatná jména ve větách. Příklad intentu je v Tabulce 5.2.

5.3 Dialog

Dialog představuje předpis pro rozvětvlující se průběh konverzace, který slouží k tvorbě odpovědí na základě intents, entities a kontextových proměnných, které chatbot rozeznal z textu uživatele.

Každý kousek konverzace s chatbotem je reprezentován pomocí Intents, Entities a Dialogu. Konkrétní aplikace těchto komponent jsou uvedeny v kapitole 7.2.

Tímto končí druhá část práce, která popisuje Průvodce prváka s podporou chatbota, jeho očekávané výhody a nevýhody. Dále navrhuje seznam agend, které by mohly být implementovány. A v neposlední řadě se zabývá základními stavebními kameny chatbota. Následující část práce se věnuje implementaci chatbota, jeho testováním a problémy, které během implementace nastaly. Závěr následující části práce vyhodnocuje chatbotovu použitelnost a přínosnost.



Část III

Realizace řešení situace

Kapitola 6

Pracovní postup při tvorbě bakalářské práce

Následující podkapitoly se zabývají samotným způsobem tvorby bakalářské práce. Popisují harmonogram projektu, způsob získávání informací a metody použité k analyzování agend.

6.1 Harmonogram práce

Tato práce byla rozdělena na tři části - analýza, návrh a realizace. Tyto části na sebe logicky navazují, proto se dá zároveň hovořit o fázích práce. Nejprve byla zpracována analýza situace a návrh řešení v rámci semestrálního projektu, který byl poté obhájen. Následovala vlastní realizace řešení, která obsahovala implementaci a otestování chatbota. Jejich časovou náročnost v procentech celkového času stráveného na bakalářské práci znázorňuje Tabulka 6.1.

Práce byla konzultována s vedoucím projektu v dvoutýdenních intervalech. Dále byla práce dvakrát konzultována s IBM. Jednou během fáze analýzy situace a poté během fáze realizace řešení.

Fáze projektu	Časová náročnost [%]
Analýza situace	17
Návrh řešení	23
Realizace řešení	33
Závěrečná zpráva	27
Celkem	100

Tabulka 6.1: Časová náročnost jednotlivých fází práce

6.2 Získávání informací

Při získávání informací o historii chatbotů bylo využito několika volně dostupných videí [Tec] na internetu, která obsahovala výčet těch nejvýznamnějších chatbotů. Tyto informace se staly kostrou pro kapitulu Historie chatbotů (3.2),

kteřá byla následně rozšířena o informace získané vyhledáváním klíčových slov na internetu. Všechny využitě zdroje jsou uvedeny u konkrétních informací v kapitole týkající se historie chatbotů 3.2.

Při získávání informací o platformách, které jsou k tvorbě chatbotů využívány, byl použit velmi podobný postup, jako při získávání informací o historii chatbotů. Navíc byla použita i volně dostupná tabulka[Jou17], která jednotlivé platformy porovnává.

K prvnímu výběru agend, které by mohl Průvodce podporovat, byl využit papírový Průvodce prváka, který je dostupný na webových stránkách školy [ČV18]. Tento výběr byl následně usměrněn dotazníkem, který vyplnilo přes sto respondentů z řad studentů bakalářských programů ČVUT FEL. Detailní skladbu respondentů obsahuje Příloha (kapitola 9.3).

6.3 Rozpracování agend

Každou vybranou agendu bylo potřeba před jejím implementováním zanalyzovat a rozdělit na logické celky podle konkrétně hledané informace. Důležitou podmínkou správné analýzy agendy bylo pokrýt všechny otázky, které může prvák mít. K tomu byla využita metoda tzv. Five Ws [Har02], případně Seven Ws [Gro19].

Five a Seven Ws jsou jednoduché metody, které autorovi pokládají základní otázky a on na ně ve svém článku nebo ve své práci odpoví. Mezi otázky Five Ws patří:

- **Why** - Proč to potřebuji, K čemu to slouží
- **Who** - Kdo to potřebuje, Kdo to může využít
- **What** - Co to je
- **Where** - Kde to mohu zařídit, Kde to mohu uplatnit, Kde to mohu najít
- **When** - Kdy to využiji

Metoda Seven Ws obsahuje stejné otázky jako Five Ws, ke kterým patří ještě otázky **How** - *Jak to mohu udělat* a **Why** - *Proč to nejde jinak*. Poslední otázka Why byla pro tuto práci změněna na **How much** - *Kolik to stojí, Kolikrát mohu využít*, protože v tomto případě dává větší smysl.

Po aplikování jedné z metod bylo potřeba otázky logicky seskupit podle očekávané odpovědi. Například otázky *K čemu to slouží* a *Kde to mohu uplatnit* odpovídají každá na jinou W otázku, ale odpověď je stejná. Příklad analýzy agendy je uveden v Příloze (Obrázek č. 9.1).

Práce obsahuje celkem šest podporovaných agend a oblast nepodporovaných agend, která obsahuje pouze zběžné informace na dané téma. Při analýze třech z těchto agend byly využity výše uvedené metody.

Tyto metody však nebylo možné použít u analýzy agendy podporující hledání místností, protože otázky typu *Proč se místnost jmenuje* nebo *Kdo místnost hledá* nedávají v kontextu Průvodce prváka smysl. Místo toho byla

agenda rozdělena na dvě části podle způsobu hledání. Jedna část se zabývá hledáním místnosti podle jejího kódu nebo čísla (například může prvák hledat místnost 202a v budově v Dejvicích), druhá část se zabývá hledáním místnosti podle jejího účelu (například může prvák hledat studovnu, kavárnu nebo studijní oddělení).

Analýzy agend byly dále upravovány i na základě uživatelského testování. Například oblast nepodporovaných agend byla po uživatelském testování rozšířena o informace týkající se dopravy do školy.

Během získávání relevantních informací bylo využito zdrojů [IBM], [ČVb] a [ČVa]. Během implementace pak [ISI].

Kapitola 7

Implementace řešení

Tato kapitola se zabývá implementací navrhovaného řešení. Hovoří o podporovaných agendách, struktuře projektu, zajímavých problémech a zajímavých řešeních.

7.1 Podporované agendy

Seznam podporovaných agend vycházel z návrhu uvedeného v kapitole 4.3. Během implementace byl tento seznam pozměněn, některé agendy byly vypuštěny a jiné naopak přidány. Chatbot v současné době podporuje šest agend a jednu oblast nepodporovaných agend.

Rozdíl mezi podporovanými agendami a oblastí nepodporovaných agend spočívá především v míře jejich zpracování a schopnostmi chatbota reagovat na vstupy co nejkonkrétnější odpovědí. Zatímco u podporované agendy chatbot reaguje 4-7 různými konkrétními odpověďmi, u nepodporovaných agend je odpověď pouze jedna. Různé odpovědi v rámci jedné agendy (Studentský průkaz) znázorňuje Obrázek 9.2, který se nachází v Příloze.

Na základě analýzy provedené v době implementace se, jak již bylo zmíněno výše, seznam podporovaných agend změnil. Dvě agendy z původního seznamu byly zcela vypuštěny (Co je povinné a co není; Zápočet a zkouška), protože bylo zjištěno, že jsou oproti ostatním agendám mnohem méně rozmanité, a zároveň obsáhlé. Čas strávený nad jejich další implementací a testováním by byl neefektivní, protože by do práce nepřinesl nic nového. Naopak se mezi podporované zařadila agenda Informace o škole (hodnota Součet = -0,5) a Seznam úkonů, které je třeba udělat na začátku semestru (hodnota Součet = -4,5). Další z agend (Kredity) byla shodně menšího rozsahu. Tato agenda byla zpracována jako podoblast nepodporovaných agend.

Detailní hodnocení agend zachycuje Tabulka 7.1. Sloupec *Šířka* znamená rozmanitost tématu, tedy jaké množství podoblastí je v rámci agendy rozlišováno. Sousedící sloupec *ideál* pak určuje odchylku agendy od ideální hodnoty, která byla stanovena na 3,5. Tato hodnota značí agendu dostatečně širokou na implementaci, a zároveň ne tak širokou, aby bylo časově neefektivní ji implementovat.

Sloupec *Hloubka* zachycuje množství informací předaných v rámci jedné podoblasti agendy. Sousedící sloupec *ideál* opět určuje odchylku od ideální

hodnoty, která byla stanovena na 3. Obdobně tato hodnota značí agendu s dostatečným množstvím informací v podagendách.

Sloupec *Nové* určuje, jakou měrou agenda přispěje do aplikace něčím novým. Ideální hodnotou je ta nejvyšší z uvedených. Poslední sloupec *Součet* zachycuje číselné vyhodnocení agend. Čím je hodnota ve sloupci *Součet* nižší, tím spíše je dobré agendu implementovat.

Mezi implementované agendy tedy patří:

- Studentský průkaz
- Potvrzení o studiu
- Informace o škole
- Hledání místností
- Stránka předmětu
- Seznam úkonů, které je třeba udělat na začátku semestru
- oblast nepodporovaných agend

Agenda	Šířka 1-5	ideál 3,5	Hloubka 1-5	ideál 3	Nové 1-5	ideál max	Součet -
-							
Studentský průkaz	4	0,5	4	1	3	-	-1,5
Potvrzení o studiu	4	0,5	4	1	3	-	-1,5
Hledání místností	4	0,5	2	1	5	-	-3,5
Stránka předmětu	3	0,5	3	0	3	-	-2,5
Povinnosti	1	2,5	3	0	2	-	0,5
Zápočty a Zkoušky	2	1,5	3	0	2	-	-0,5
Kredity	2	1,5	2	1	2	-	0,5
Informace o škole	2	1,5	2	1	3	-	-0,5
Seznam úkonů	4	0,5	3	0	5	-	-4,5

Tabulka 7.1: Kritéria pro implementaci agend

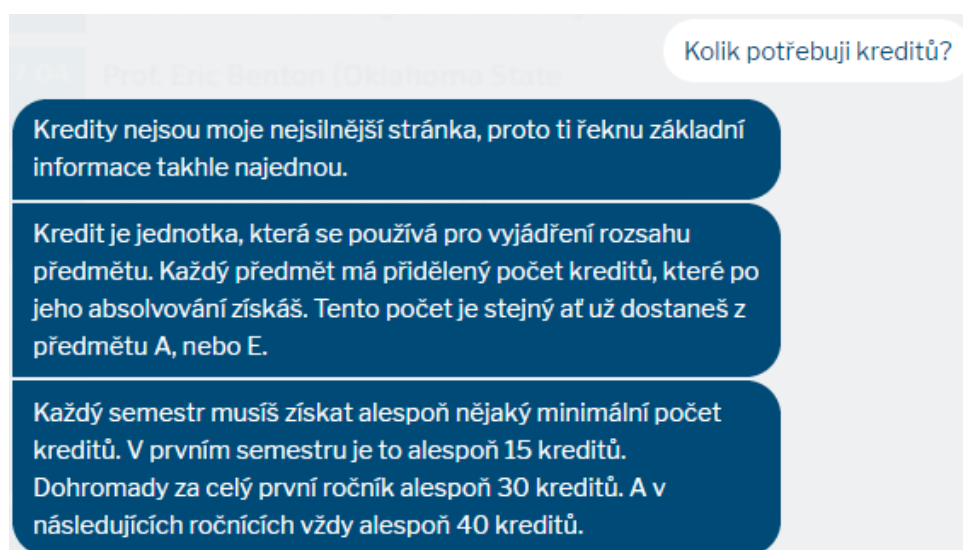
7.1.1 Oblast nepodporovaných agend

Oblast nepodporovaných agend sdružuje agendy, které jsou menšího rozsahu, nebyly v analýze popsány jako klíčové nebo byly vyhodnoceny jako vhodné ke zpracování až během testování.

Tyto agendy jsou implementovány jako okrajové a chatbot o nich poskytuje pouze základní informace.

Do oblasti nepodporovaných agend patří:

- Hesla
- Rozvrh



Obrázek 7.1: Příklad komunikace - agenda Kredity

- Menzy
- Kredity
- MHD
- další

V případě, že se prvák zeptá na jednu z výše uvedených nepodporovaných agend, chatbot mu odpoví vždy stejnou zprávou bez ohledu na kontext. Takové chování znázorňuje Obrázek 7.1 na příkladu nepodporované agendy Kredity.

7.2 Struktura chatbota

Chatbot je postavený na platformě IBM Watson, jak již bylo řečeno v kapitole 3.3.3.

Vzhledem k tomu, že IBM poskytuje k tvorbě chatbota vlastní webové uživatelské rozhraní, nebude se tato kapitola samotnou architekturou chatbota nebo dalšími podobnými otázkami zabývat.

Chatbot se skládá ze tří hlavních komponent: Intents, Entities a Dialogu. Více teoretických informací o těchto komponentách říká Kapitola 5.

7.2.1 Intents

Chatbot obsahuje několik **intents** (označované znakem #), které představují oblast, agendu nebo jiný účel, se kterým vstup souvisí.

Mezi intents, které představují agendy, patří například *#potvrzeni*, *#stranka_predmetu* nebo *#studentsky_prukaz*.

Mezi intents, které představují nějaký jiný účel, patří například *#pozdrav*, *#rozloucení* nebo *#cancel*.

Ke každému intentu patří i výčet 10-20 vzorových vět, který slouží k učení chatbota. Například intent *#potvrzeni* má mezi svými vzorovými větami *Co je to potvrzení?*, *Potvrzení o studiu využití* nebo *Doklady potřebné pro vystavení potvrzení o studiu*.

7.2.2 Entities

Chatbot obsahuje několik **entities** (označované znakem @), které představují detaily, další rozšíření intents. Na rozdíl od intents nabývají některé z předem daných hodnot. Většina entities je koncipována jako kontext intentu.

Například k intentu *#mistnost* patří entities *@mistnost_budova*, *@mistnost_jmeno* nebo *@mistnost_patro*, na základě kterých chatbot vybere příslušný plánec patra, ve kterém se nachází hledaná místnost.

7.2.3 Dialog

Poslední komponentou chatbota je **dialog**. Ten představuje stromovou strukturu, kterou chatbot prochází při vyhodnocování vstupu. V každém uzlu dialogu chatbot vyhodnocuje, jestli daný vstup splňuje podmínky pro danou část stromu. Jakmile nalezne správný uzel s odpovědí, tuto odpověď odešle k zobrazení a čeká opět na vstup.

V rámci dialogu je rovněž možné odpovědět větším množstvím odpovědí. To se dá zajistit dvěma způsoby - v jednom uzlu je více než jedna odpověď, nebo uzel s odpovědí odkazuje na další uzel s odpovědí. Chatbot využívá obě varianty.

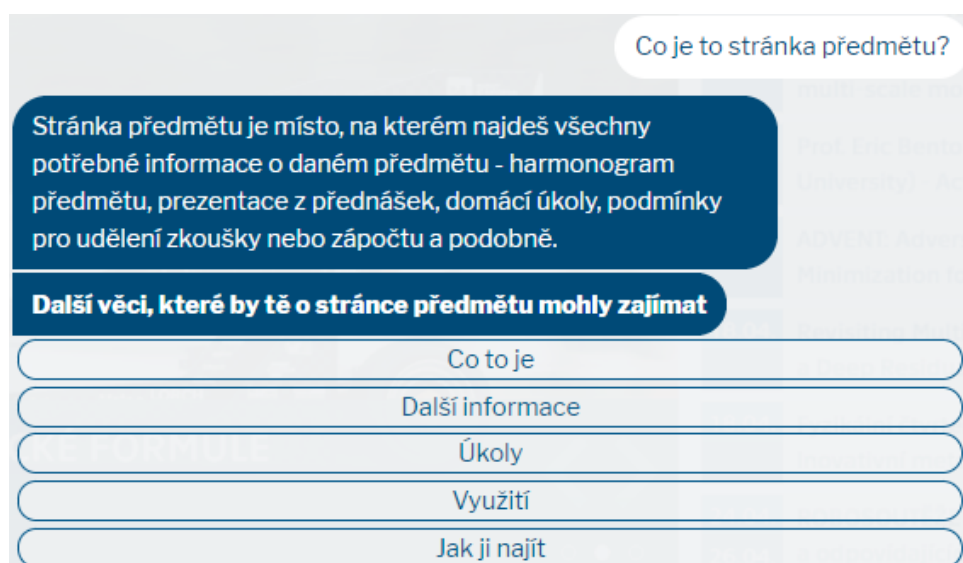
První variantu, kde je v jednom uzlu více odpovědí, využívá například uzel s informací kde zařídit studentský průkaz. První odpověď obsahuje název budovy, její adresu a bližší informace, druhá odpověď obsahuje odkaz na mapu s trasou do budovy a třetí odpověď obsahuje samotnou mapu.

Druhá varianta, kde jeden uzel odkazuje na další, je využita ve všech agendách. Uzly s odpověďmi odkazují na uzel, který obsahuje tlačítka, která prvákovi umožní se zeptat snadno na další informace, které by ho mohly zajímat, aniž by musel formulovat dotaz. Příklad tohoto využití je patrný na Obrázku 7.2

7.3 Problémy při implementaci

Implementace navrhovaného řešení se téměř nikdy neobejde bez problémů a zádrhelů. Tato kapitola nastíní některé podstatné problémy, které během implementace nastaly. Velká část těchto problémů byla vyřešena po konzultaci s IBM.

Posílání mapy. Aby byly všechny odpovědi úplné, bylo potřeba k některým z nich připojit mapku. Jednalo se například o odpověď na otázku *Kde si můžu zařídit studentský průkaz*. Chatbot odpovídá názvem budovy, její adresou, dalšími podrobnostmi a mapkou se zvýrazněnou trasou. Původně



Obrázek 7.2: Příklad komunikace - agenda Stránka předmětu

mělo dojít po kliknutí na mapku k otevření aplikace map. Toho cíle se však během implementace nepodařilo dosáhnout. Dočasně tedy bylo posílání mapy vyřešeno zobrazením obrázu mapy s navázaným hypertextovým odkazem na aplikaci map.

Řešení. IBM během konzultace potvrdila, že původní dočasné řešení bylo jediné správné. Pokud by bylo ve webové aplikaci umožněno posílání proklikávací mapy, tak by dle slov IBM nemuselo být podporováno na jiných platformách, na kterých by později chatbot běžel. Tato vlastnost by tím pádem fungovala pouze v prostředí IBM, což by chat omezovalo.

Ukládání obrázků. Některé odpovědi bylo potřeba vybavit obrázkem kvůli upřesnění podávané informace. Mezi takové informace patřilo umístění místnosti v budově nebo zjištění platnosti studentského průkazu. Webová aplikace umožňuje posílat obrázky v odpovědích pouze na základě jejich URL, takže musí být umístěné na nějakém webu nebo úložišti. Dočasně bylo jejich uložení vyřešeno umístěním obrázků na cloudovou službu Microsoft OneDrive. Problémem tohoto řešení byla občasná nedostupnost obrázků. Příčina problému nebyla objasněna.

Řešení. IBM během konzultace navrhla vytvořit v rámci služby IBM Cloud webovou stránku, která by obsahovala pouze samostatné obrázky. Tím by obrázky byly na stejném místě jako chatbot a pravděpodobně by se tím vyřešil problém s jejich občasnou nedostupností. Výsledným řešením tedy bylo přesunout obrázky na webovou stránku. Místo webové stránky hostované IBM byla však využita webová stránka s Wordpressem, která sloužila k testování chatbota, o tom více říká Kapitola 8.

Nepodporované agendy. Dalším problémem bylo rozpoznání situace, zda byl chatbot dotazován na nepodporovanou agendu, či na agendu podporovanou, ale odpovědět neuměl. Například pokud chatbot dostal vstup *Kde si můžu půjčit knihy*, odpověděl větou *Nerozumím. Zkus přeformulovat svůj dotaz*. Po přeformulování dotazu však chatbot stále stejně odpovídal a dotazující se nedozvěděl, že chatbot o půjčování knih nevěděl nic.

Řešení. Řešením bylo obohatit oblast nepodporovaných agend (viz kapitolu 7.1.1) tak, aby chatbot rozeznal agendy, které nezná, a rovnou poskytl správnou odpověď - *Tuto agendu bohužel nepodporuji, tak ti nemohu pomoci*, s odkazem na webové stránky fakulty.

7.4 Implementačně zajímavá řešení

Během implementace bylo nalezeno několik řešení, která jsou svou podstatou zajímavá. Tato kapitola se některými z nich zabývá.

Hledání místností. Hledání místností může být provedeno několika způsoby. Uvedením čísla místnosti a budovy (např. místnost 202a v Dejvicích), uvedením kódu místnosti (např. KN:E-107) nebo uvedením názvu místnosti (např. studijní oddělení nebo Šrámkova posluchárna). Poslední uvedený způsob se od prvních dvou liší, proto se jím následující odstavec nebude zabývat.

U obou způsobů hledání místnosti je potřeba získat ze vstupu jak číslo místnosti, tak budovu. Pokud chatbot nezíská obě informace najednou, doptává se dotazujícího na chybějící informace dokud je nezíská, nebo dokud dotazující cyklus doptávání nepřeruší. Toho je docíleno využitím funkce slots, která má za úkol získat všechny potřebné informace ke splnění nějakého úkolu.

Původně bylo součástí řešení i usnadnění hledání dalších místností. Usnadnění bylo postaveno na předpokladu, že pokud se prvák nachází například na Karlově náměstí a hledá místnost v tamní budově, bude se další hledaná místnost nacházet opět na Karlově náměstí. Proto si chatbot pamatoval budovu na Karlově náměstí a při příštím hledání se na ni již neptal. Během testování (kapitola 8.4.1) však vyšlo najevo, že toto usnadnění v případě, kdy prvák hledal místnost v jiné budově, spíše způsobovalo zmatení, a proto bylo odstraněno.

Seznam úkonů, které je třeba udělat na začátku semestru. Součástí chatbota je i seznam věcí, na které by prvák neměl na začátku studia zapomenout. Seznam obsahuje tři kategorie úkonů:

- Vystavení (studentský průkaz, potvrzení o studiu)
- Nastavení
- Zjištění (o rozvrhu, o předmětech, o menzách)

Prvák má možnost si vybrat daný úkol a chatbot mu k němu řekne více informací. Poté se opakovaně vrací zpět na seznam úkonů, dokud mu prvák nesdělí, že už s žádným úkonem nepotřebuje pomoci.

Kapitola 8

Testování chatbota

Po implementaci následovalo uživatelské testování. Tato kapitola rozebírá jeho metodiku, jednotlivé testovací scénáře, výběr platformy a výstupy testování.

8.1 Metodika testování

Pro otestování chatbota bylo zvoleno manuální testování podle zadaného scénáře. Testování se zúčastnilo šest respondentů. Jejich výběr byl takový, aby pokrýval co největší množství případných problematických částí.

Během testování bylo potřeba otestovat jak srozumitelnou komunikaci chatbota, tak jím poskytované informace. Na otestování srozumitelné komunikace není podmínkou, aby byl tester studentem prvního ročníku, ale aby dobře rozuměl textu.

Podobné platí pro otestování podávání správných informací. Podmínkou je dostatečná znalost fakulty a jejích procesů. Pro testování tohoto je tedy dokonce pro testera překážkou být nový student nebo budoucí student.

Mezi testery byly následující osoby:

- jeden student prvního ročníku FEL a jeden budoucí vysokoškolský student (cílová skupina)
- jeden student třetího ročníku FEL a jeden vysokoškolský učitel (vedoucí práce) (posouzení podávání správných informací)
- jeden student jiné vysoké školy a absolvent student FEL (porozumění textu)

Všichni testeři testovali chatbota na základě scénářů ve formě dotazníku. O scénářích hovoří následující kapitola.

8.2 Testovací scénáře

Testování bylo rozděleno do šesti scénářů, které odpovídaly jednotlivým agendám. V každém scénáři měl tester za úkol zjistit vybrané informace a poté ohodnotit na stupnici od jedné do pěti (1 - zjištění informací proběhlo bez problému; 5 - zjištění informace se nepodařilo), jak se chatbotovi dařilo uspokojit tazatele. Následující text se zabývá jednotlivými scénáři.

Scénář Agendy. Scénář Agendy obsahoval dva úkoly. Prvním z nich bylo zeptat se na jakékoli tři věci, které by mohly čerstvého studenta prvního ročníku zajímat. Druhým bylo zjistit, co chatbot umí.

Scénář Studentský průkaz. Scénář Studentský průkaz obsahoval rovněž dva úkoly. Prvním bylo zjistit libovolnou informaci ohledně studentského průkazu. Druhým bylo zjistit podmínky, za kterých je možné si nechat vystavit studentský průkaz.

Scénář Potvrzení o studiu. Scénář Potvrzení o studiu obsahoval taktéž dva úkoly. Prvním bylo opět zjistit libovolnou informaci a druhým úkolem bylo zjistit, co je potřeba mít u sebe, aby bylo potvrzení vydáno.

Scénář Hledání místnosti. Scénář Hledání místností se zaměřil na různé způsoby vyhledávání místností - na základě znalosti čísla dvěří, na základě znalosti kódu místnosti a na základě názvu nebo typu místnosti.

Scénář Stránka předmětu. Scénář Stránka předmětu obsahoval dva úkoly. Jedním z nich bylo zjistit libovolnou informaci o stránce předmětu, a druhým bylo zjistit způsob odevzdávání domácích úkolů.

Scénář Začátek studia. Scénář Začátek studia se zaměřil na povinnosti spojené se začátkem studia a částečně i na oblast nepodporovaných agend (informace spojené s menzami nebo hesly).

Ke každému scénáři bylo možné doplnit poznámku, aby byl popis případného nálezu co nejpřesnější.

8.3 Výběr testovací platformy

Aby mohli testeři otestovat chatbota, bylo potřeba mít testovací prostředí co nejbližší budoucímu reálnému provozu.

Na výběr bylo z několika testovacích platform. Následující text se zabývá jednotlivými testovacími platformami, které byly zvažované pro testování chatbota.

Preview Link (Watson platform). IBM poskytuje vlastní jednoduchou platformu pro testování chatbotů. Jedná se o čistou webovou stránku, na které se nachází okénko s konverzací. Pro lepší představu viz Obrázek 9.3 v Příloze. Výhodou tohoto řešení je jeho jednoduchost, vytvořit toto testovací prostředí trvá jen pár chvil. Tester však nemá možnost vidět, jak by vypadal konečný stav po nasazení chatbota do provozu.

Facebook Messenger. Chatbota je rovněž možné nasadit do platformy provozované Facebookem - Messenger. Výhodou tohoto řešení je jeho obecná známost, která lépe navodí pocit komunikace s živým člověkem. Integrace je poměrně snadná, IBM poskytuje návod, jak chatbota s Messengerem propojit. (Tento návod se zobrazí ve webovém rozhraní IBM Cloud poté, co vývojář začne deployovat do Messengeru.)

Naopak nevýhodou je, že se do konverzace na platformě Messenger nepřenesou posílané odkazy, viz Obrázek 9.4 v Příloze. Druhou nevýhodou je, že při použití platformy Facebook Messenger tester nevidí, jak by vypadal konečný stav po nasazení chatbota do ostrého provozu. Obě nevýhody jsou důvodem, proč by testování nebylo v tomto případě reálné.

Chatbot platform (Bluemix). IBM poskytuje ještě jednu vlastní platformu pro testování chatbotů. Ta slouží k co nejrealističtějšímu nasimulování využití chatbota na webové stránce. Vývojář může nastavit, která webová stránka má být zobrazena v prohlížeči. Do této stránky se přidá okénko s konverzací. Výhodou řešení je simulace reálné funkční webové stránky, takže tester má možnost vidět téměř přesný konečný stav po nasazení chatbota do webové stránky. Nevýhodou je, že má vývojář velmi málo možností, jak upravit vzhled okénka s konverzací. Při složitějších odpovědích ze strany chatbota je pak konverzace velmi nepřehledná, to v Příloze demonstruje Obrázek 9.5.

Wordpress plugin. Posledním zvažovaným způsobem testování je využití pluginu do Wordpressu. Nevýhodou je, že je potřeba si pro potřeby testování nainstalovat Wordpress, případně využít nějaký existující, pokud k němu má vývojář přístup. Výhodou je, že má vývojář téměř plnou kontrolu nad tím, jak bude jeho testovací prostředí vypadat. V tomto případě byly úpravy webové stránky poměrně snadné. Vzhled okénka s konverzací byl pozměněn tak, aby vyhovoval obsahu - barvy byly laděny do barev fakultního webu a velikost okénka byla pozměněna tak, aby bylo snadné prohlížet posílané obrázky a nebylo potřeba v konverzaci zbytečně scrollovat, viz Přílohu, Obrázek 9.6. Nevýhodou oproti předchozí platformě je pouze nedynamičnost simulované webové stránky.

Pro testování byl z výše uvedených důvodů využit Wordpress plugin.

8.4 Výstupy testování

Testování probíhalo po dokončení implementace chatbota. Testování se zúčastnilo šest testerů, jejich výběr je shrnut v kapitole 8.1. Následující kapitoly se zabývají nálezy a celkovým shrnutím testování.

8.4.1 Nálezy

Testování prokázalo některé nedostatky v komunikaci a množství poskytovaných informací chatbotem. Těmi se zabývá následující text.

Špatné vyhodnocení dotazu. V některých případech chatbot nesprávně vyhodnocoval dotazy a odpovídal odpověďmi, které se vztahovaly k jiným agendám. Například šlo o dotaz *Jak se dostanu do Dejvic?*. Správně měl chatbot odpovědět, že neví, na co se ho tester ptá, protože tomu tak v té době skutečně bylo. Místo toho se však začal ptát, kterou místnost dotyčný tester hledá. Tento nedostatek byl vyřešen doplněním nové agendy Informace o škole.

Problém s hledáním místnosti. Testeři měli problém vyhledáváním místností v jiné budově, než ve které hledali doposud. Implementace původně počítala jistým usnadněním hledání několika místností po sobě ve stejné budově, viz kapitolu 7.4. Toto usnadnění ale naopak ztěžovalo hledání v jiných budovách. Tento nedostatek byl vyřešen odstraněním zmíněného usnadnění.

Problém se zacyklením. Tento nedostatek souvisel taktéž s vyhledáváním místností, viz kapitolu 7.4. Problém nastal tehdy, kdy se tester pokusil hledat místnost, ale poté si hledání rozmyslel a chtěl se zeptat na něco jiného. Původní hledání však neukončil. Chatbot se tak opakovaně dožadoval čísla místnosti nebo budovy, ve které se místnost nachází. Z této situace šlo uniknout dvěma způsoby. Jedním z nich bylo restartovat konverzaci (nežádoucí způsob řešení), druhým bylo odpovědět na otázku *Jaké je číslo místnosti, kterou hledáš?* prostou odpovědí *Už nic nehledám* nebo nějakou podobnou odpovědí. Tento problém nebyl dále řešen.

Způsoby pokládání dotazů. Během rozpracovávání agend bylo seskupeno množství různých otázek, které by měly vést ke stejné odpovědi chatbota, viz kapitolu 6.3. Testování ukázalo, že seznam otázek není úplný a nemůže být úplný, pokud jej sepisuje jeden člověk. Chatbot proto nerozeznal některé otázky a nevěděl, že na ně zná odpovědi. Výsledky testování tedy vedly k doplnění seznamu otázek, které by měl chatbot znát a které by měl mít jako testovací otázky, na kterých se může dále učit.

Byly nalezeny i další nedostatky, které nebyly tak závažné a bylo velmi snadné je odstranit. Jednalo se především o chybějící části informací nebo formulace některých odpovědí.

8.4.2 Shrnutí testování

Z úkolů nejlépe dopadlo hledání místnosti podle kódu, s tím neměl problém žádný z testerů. Naopak největší problém byl úkol, kdy měli testeři zjistit, co je dobré udělat na začátku semestru. Dva z testerů si s tímto úkolem neporadili vůbec.

Ze scénářů dopadl nejlépe scénář Stránka předmětu se známkou 1,5. Naopak nejhůře dopadl scénář Agendy, který dostal známku 2,33, což je stále dobré hodnocení. Podrobnější výsledky testování se nachází v Příloze, Tabulka 9.3.

Kapitola 9

Použitelnost a přínosnost práce

Tato kapitola se zabývá vyhodnocením práce - použitelností Průvodce prváka s podporou chatbota, přínosností práce a porovnáním obou variant Průvodce prváka.

9.1 Použitelnost Průvodce prváka s podporou chatbota

Jednou z vlastností systému, která se dá použít pro jeho vyhodnocení, je použitelnost. Vzhledem k tomu, že použitelnost nelze měřit přímo, bude popsána pouze slovně.

Implementace chatbota je časově náročná záležitost. Je potřeba při implementaci myslet na všechny možné scénáře, které mohou při komunikaci s uživatelem nastat. A čím více agend chatbot podporuje, tím více neočekávaných scénářů může nastat.

Z tohoto důvodu by bylo vhodné vytvořit jednoho chatbota, který by byl podobný chatbotovi implementovanému v rámci této práce, a poskytoval by základní informace. V případě, že by byl dotaz nad chatbotovy síly, mohl by uživatele odkázat na specializovaného chatbota, který se stará o konkrétní agendu nebo skupinu sobě podobných agend. Případně by mohl odkázat na stávajícího Průvodce prváka.

9.2 Porovnání používání variant Průvodce prváka

Porovnání variant lze provést několika způsoby. Pro názornost bylo vybráno porovnání prvního dne ve škole bez chatbota a s chatbotem.

První den je vždy kritický. Ať už se jedná o první den ve škole, první den v nové práci nebo první den v novém městě. Člověk se potřebuje na novém místě zorientovat a zařídit si potřebné náležitosti, například studentský průkaz, přístupovou kartičku do práce nebo kupón na městskou hromadnou dopravu.

této technologie bylo zvažováno v prostředí Vysoké školy báňské - Technické univerzitě Ostrava, avšak bez zavedení technologie do provozu [Lou].

Zvolené řešení má potenciál nejen pro využití v informovanosti studentů prvního ročníku, ale i pro následující oblasti:

Zlepšení UX. Chatbot dokáže agregovat informace z různých zdrojů a tím uživateli výrazně omezit vynakládanou práci a zlepšit dostupnost vyhledávaných informací.

Přidanou hodnotou chatbota je i jeho konverzační potenciál, který přibližuje práci s chatbotem prostředí konverzace mezi lidmi - jinými studenty nebo studijní referentkou.

Zlepšená dostupnost informací. Informace, které uživatel potřebuje v krátkém časovém intervalu získat, jsou často velmi obsáhlé a decentralizované.

Chatbot, stejně jako papírový Průvodce prváka, dokáže informace agregovat a centralizovat, a tím vytvořit jejich ucelený přehled.

Reputační dopady. Nezanedbatelným aspektem je vnímání školy z pohledu veřejnosti, potenciálních a začínajících studentů.

Chatbot podobného typu dodává instituci, která jej využije, prostor pro zlepšení veřejného obrazu. Využití nejmodernějších technologií a komunikačních nástrojů je pro výzkumnou organizaci, jakou je vysoká škola, jeden z klíčových ukazatelů konkurenceschopnosti.

Z očekávaných výhod Průvodce prváka s podporou chatbota uvedených v kapitole 4.1 byly v této kapitole některé již zmíněny, byly tedy tímto naplněny. Jednoduchost aktualizace zastaralých informací a dostupnost chatbota 24 hodin denně 7 dní v týdnu mohou prověřit pouze zátěžové testy a nasazení do provozu, nelze tedy s jistotou říci, že budou tyto výhody Průvodce prváka s podporou chatbota naplněny.

Očekávané nevýhody Průvodce prváka s podporou chatbota uvedené v kapitole 4.2 byly naplněny. S chatbotem je možné komunikovat pouze s připojením k internetu. Zároveň chatbot podporuje jen vybrané agendy, které studentům dělají největší potíže.

Tímto končí poslední část práce, která popisuje implementaci chatbota, jeho testování a závěrečné vyhodnocení.



Závěr

Cílem práce bylo vytvořit Proof-of-Concept aplikaci, na základě které by bylo možné vyhodnotit přínosnost chatbota v oblasti podpory nově nastupujících studentů na vysokou školu.

Práce byla rozdělena na tři hlavní části: analýza situace, návrh řešení a samotná realizace řešení a jeho vyhodnocení.

První část se zabývá analýzou problematiky nově nastupujících studentů na vysokou školu, analýzou Průvodce prváka, analýzou problematiky chatbotů a následným výběrem chatbot platformy. Druhá část se zabývá návrhem propojení Průvodce prváka a podporovanými agendami. Tato část dále hovoří o anatomii chatbota a jeho tvorbě. Poslední část popisuje pracovní postup tvorby práce, způsob implementace řešení, testování tohoto řešení a výslednou přínosnost práce.

V případě, že by byl v budoucnosti podobný chatbot nasazován do provozu, by další možné rozšíření mohlo spočívat v implementaci dalších (specializovaných) chatbotů, kteří by se každý starali o skupinu sobě podobných agend. Na tyto chatboty by centrální Průvodce prváka odkazoval v případě, že by jeho obecné informace nestačily na dotazy prváka.

Závěrem lze říci, že dobře navržený a implementovaný chatbot by jako Průvodce prváka nejen zpříjemnil a usnadnil první dny na vysoké škole, ale i umožnil referentkám na studijním oddělení rychleji vyřizovat méně obvyklé problémy a více se věnovat jiným agendám.

Průvodce prváka s podporou chatbota by se tak mohl stát klíčovým prvkem systému poskytujícím informace studentům všech ročníků. Systém by odbouráním opakujících se prací umožnil dále zlepšovat servis poskytovaný studentům. Výsledný efekt by byl s časem stále výraznější.

Zavedení informačního chatbota lze dle mého názoru doporučit.

Během vypracovávání bakalářské práce jsem si ověřila, že je potřeba během tvorby práce takového rozsahu věnovat dostatek času analýze a přípravě dotazníků a získat co možná největší počet respondentů, aby byl soubor dat co nejširší. Objemnější soubor dat umožní vyhodnotit potřeby budoucích uživatelů a zvýší tím úspěšnost a relevanci této práce. Velmi důležité je i testování v průběhu implementace řešení. Přestože je práce postavena na již dlouhou dobu používaném Průvodci prváka, jistě by se nevyhnula doplňování informací a dalším úpravám, které by byly potřeba po nasazení do

provozu. Po nasazení do provozu by bylo potřeba vyhodnotit, jaké způsoby dotazování studenti prvního ročníku skutečně využívají a doplnit tyto způsoby do chatbota.

Jsem přesvědčena, že mi tato práce pomohla uvědomit si, že mnou zvolený směr dalšího studia je správný.



Literatura

- [And18] Meghan Keaney Anderson, *Facebook bots 101*, <https://blog.hubspot.com/marketing/facebook-bots-guide> (2018).
- [App18] New Gen Apps, *Top 5 chatbot platforms to develop bots*, <https://www.newgenapps.com/blog/top-5-chatbot-platforms-develop-bots-sdk-solution-tools> (2018).
- [Bot17] Rocket Bots, *China, wechat, and the origins of chatbots*, <https://chatbotsmagazine.com/china-wechat-and-the-origins-of-chatbots-89c481f15a44> (2017).
- [Buc18] Birgit Bucher, *Whatsapp bot: What is it and how to use messenger chatbots*, <https://www.messengerpeople.com/chatbots-what-is-a-whatsapp-bot-actually/> (2018).
- [Cla] Cognitive Class, *Cognitive class tutorials*.
- [Fin15] Peter Fingar, *Cognitive computing*, Meghan-Kiffer Press, 2015.
- [Gar18] Dr. Michael J. Garbade, *A simple introduction to natural language processing*, <https://becominghuman.ai/a-simple-introduction-to-natural-language-processing-ea66a1747b32> (2018).
- [Gro19] Korn Consult Group, *7w questions*, <https://korn-consult.com/articles/7w-questions> (2019).
- [Har02] Geoff Hart, *The five w's of online help systems*, <http://www.geoffhart.com/articles/2002/fivew.htm> (2002).
- [HyS18] Di Li Heung-yeung Shum, Xiao-dong He, *From eliza to xiaoice: challenges and opportunities*, <https://link.springer.com/article/10.1631%2FFITEE.1700826> (2018).
- [IBM] IBM, *Watson assistant docs*.
- [ISI] ISIC, *Průkaz ISIC*.

- [Jou17] Chatbots Journal, *25 chatbot platforms: A comparative table*, <https://chatbotsjournal.com/25-chatbot-platforms-a-comparative-table-aeefc932eaff> (2017).
- [Jun17] Tech Junkie, *The best kik bots you can interact with right now*, <https://www.techjunkie.com/best-kik-bots/> (2017).
- [Kni15] Sue Knight, *Nlp v praxi*, Management Press, 2015.
- [Lif18] Chatbots Life, *3 steps to designing chatbot conversations like a professional*, <https://chatbotlife.com/3-steps-to-designing-chatbot-conversations-like-a-professional-1c06de8d8a71> (2018).
- [Lou] Jan Louda, *Chatbots workshop*.
- [Pal18] Charles C. Palmer, *15 conversation service - intents and entities*, <https://www.cs.dartmouth.edu/ccpalmer/teaching/cs89/Lectures/15-ConvAgent-IntEnt/> (2018).
- [Sta18] Techworld Staff, *How companies are using ibm watson's ai to power business success*, <https://www.computerworlduk.com/galleries/it-vendors/innovative-ways-companies-are-using-ibm-watson-3585847/> (2018).
- [Tec] Triskyl Technologies, *History of chatbots*.
- [Tod17] Predictive Analytics Today, *What is chatbot platform*, <https://www.predictiveanalyticstoday.com/what-is-chatbot-platform/> (2017).
- [ČVa] ČVUT, *Podmínky pro vydávání průkazů*.
- [ČVb] ———, *Studijní řád ČVUT*.
- [ČV18] IAESTE ČVUT, *Průvodce prváka*, http://www.fel.cvut.cz/cz/prestudent/Pruvodce_Prvaka_2018.pdf (2018).
- [Yao17] Mariya Yao, *10 major brands using ibm watson*, <https://www.topbots.com/10-major-fortune-500-brands-using-ibm-watson/> (2017).

Příloha A

Tabulky

Obor	Počet respondentů
Elektrotechnika, energetika a management (EEM)	11
Elektronika a komunikace (EK)	14
Otevřené elektronické systémy (OES)	1
Kybernetika a robotika (KYR)	23
Otevřená informatika (OI)	30
Lékařská elektronika a bioinformatika (BIO)	7
Softwarové inženýrství a technologie (SIT)	15
Inteligentní budovy (IB)	0
Letectví a kosmonautika (LaK)	0
Elektrotechnika, elektrotechnika a komunikační technika (EEK)	0

Tabulka 9.1: Skladba respondentů podle oboru

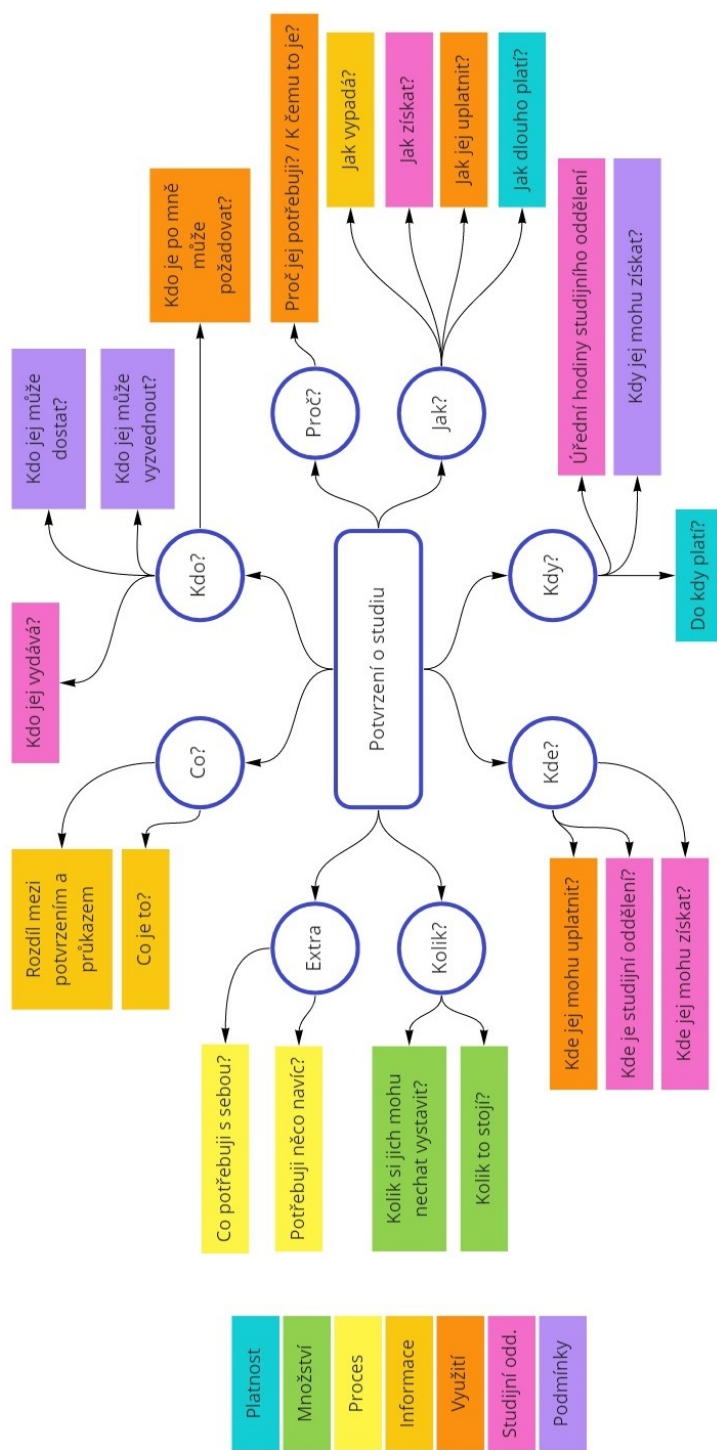
Ročník	Počet respondentů
První	94
Druhý	4
Třetí	2
Jiný	1

Tabulka 9.2: Skladba respondentů podle ročníku

Scénáře	Skupina A	Skupina B	Skupina C	Celkem
Agendy	1,25	2,25	3,50	2,33
Studentský průkaz	1,42	2,17	2,08	1,89
Potvrzení o studiu	1,00	2,00	2,25	1,75
Hledání místností	1,25	2,25	1,75	1,75
Stránka předmětu	1,25	2,25	1,00	1,50
Začátek studia	1,17	2,00	3,00	2,06

Tabulka 9.3: Výsledky testování podle scénářů

Obrázky



Obrázek 9.1: Analýza agendy Potvrzení o studiu

KALENDÁŘ AKCÍ

Co je studentský průkaz?

Studentský průkaz je karta, kterou můžeš prokázat svůj studentský status. Potřebuješ ji zejména ke své identifikaci nebo volnému pohybu po škole. Můžeš si vybrat, jestli využiješ průkaz studenta s designem ČVUT, nebo mezinárodní průkaz ISIC. Pomocí průkazu můžeš například platit v menze nebo dostávat celou řadu slev.

Další věci, které by tě mohly o studentském průkazu zajímat

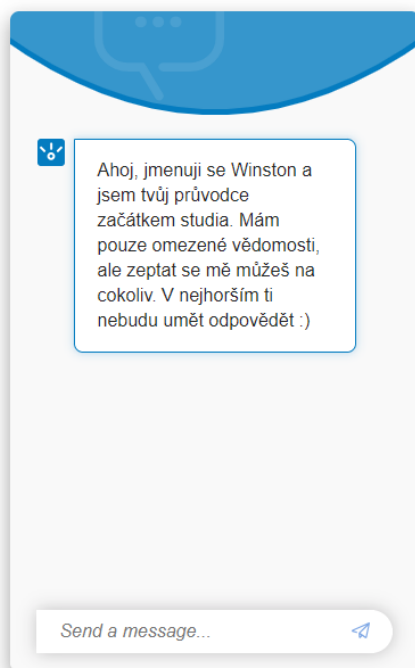
- Kde zařídit
- Více základních informací
- Rozdíl mezi průkazem ČVUT a ISIC
- Platnost průkazu
- Podmínky pro přidělení

Podmínky pro přidělení průkazu

Studentský průkaz ČVUT můžeš získat pouze jako student ČVUT. ISIC můžeš získat pouze pokud studuješ prezenční studium. Přidělení průkazu není nijak věkově omezeno. Více informací najdeš v podmínkách pro vydávání a používání průkazů ČVUT.

Obrázek 9.2: Příklad komunikace - agenda Průkaz

Build your own assistant using [IBM Watson Assistant](#)



Obrázek 9.3: Testování - Preview Link

Jaká hesla potřebuji zařídit?

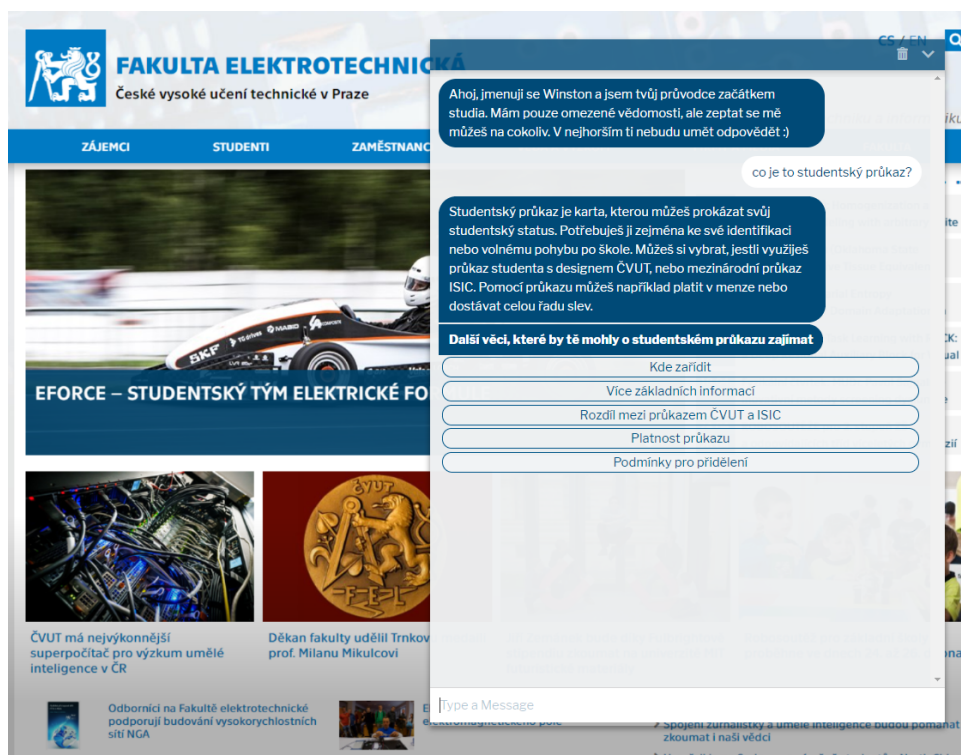
W O heslech toho bohužel moc nevím, není to moje hlavní zaměření. Můžu tě ale zkrátka informovat.

Jako student FEL budeš potřebovat tři hesla:
 Heslo ČVUT, kterým se budeš přihlašovat do všech školních aplikací (KOS, Moodle, CourseWare) včetně například zapisování se na tělocvik.
 Heslo FEL, kterým se budeš přihlašovat do školního mailu. Více informací k těmto heslům a jejich nastavení najdeš na stránkách Střediska výpočetní techniky a informatiky (STVI).
 Heslo pro síť Eduroam, které ti umožní se připojit k Eduroam nejen u tebe ve škole, ale na všech univerzitách a jiných zařízeních, které tuto síť využívají. Nastavit si ho můžeš na stránkách STVI.

Obrázek 9.4: Testování - Facebook Messenger



Obrázek 9.5: Testování - Chatbot platform



Obrázek 9.6: Testování - Wordpress plugin

```

Welcome to

      EEEEE LL      IIII ZZZZZZ  AAAAA
      EE   LL      II   ZZ   AA  AA
      EEEEE LL      II   ZZZ  AAAAAA
      EE   LL      II   ZZ   AA  AA
      EEEEE LLLLL IIII ZZZZZZ  AA  AA

Eliza is a mock Rogerian psychotherapist.
The original program was described by Joseph Weizenbaum in 1966.
This implementation by Norbert Landsteiner 2005.

ELIZA: Is something troubling you ?
YOU:   Men are all alike.
ELIZA: What is the connection, do you suppose ?
YOU:   They're always bugging us about something or other.
ELIZA: Can you think of a specific example ?
YOU:   Well, my boyfriend made me come here.
ELIZA: Is it important to you that your boyfriend made you come here ?
YOU:   He says I'm depressed much of the time.
ELIZA: I am sorry to hear that you are depressed.
YOU:   It's true. I am unhappy.
ELIZA: Can you explain what made you unhappy ?
YOU:   █

```

Obrázek 9.7: Příklad komunikace chatbota ELIZA

ELIZA: Good Evening. Tell me your problems. Please terminate input with a period or a question mark.

PARRY: People get on my nerves sometimes.

ELIZA: I am not sure I understand you fully.

PARRY: You should pay more attention.

ELIZA: Suppose you should pay more attention.

PARRY: You're entitled to your own opinion.

ELIZA: What makes you think I am entitled to my own opinion?

PARRY: It bothers me just to be around people in general.

ELIZA: Please go on.

PARRY: I went to the track at Bay Meadows a while back.

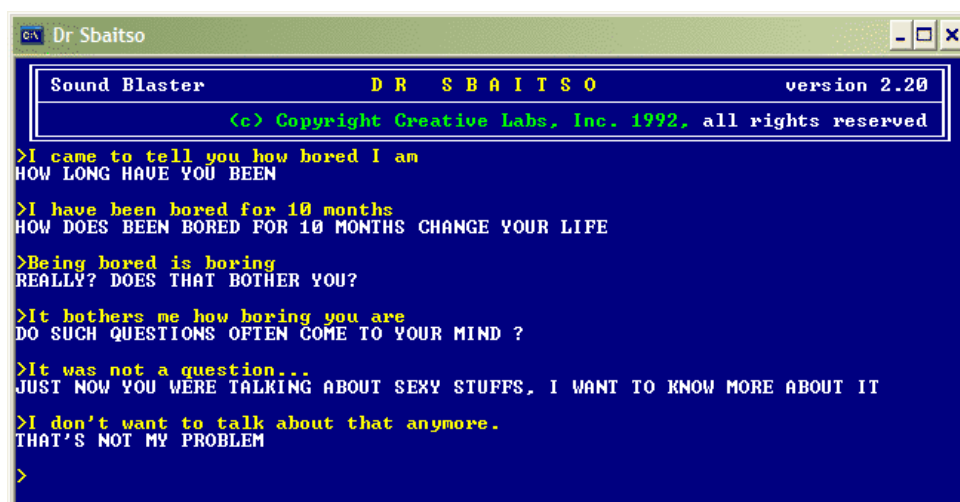
ELIZA: What does that suggest to you?

PARRY: I went to the races.

Obrázek 9.8: Když se PARRY potkal s ELIZOU



Obrázek 9.9: Příklad komunikace chatbota Jabberwacky



Obrázek 9.10: Příklad komunikace chatbota Dr. Sbaitso

A.L.I.C.E. and judge

You said: Your responses makes me think so\

A.L.I.C.E.: I read what you say and then I compose the best reply I can think of.

You say:

Listen to two bots talking to each other!

Conversation Log:

judge: Tell me about yourself

ALICE: I am the latest result in artificial intelligence which can reproduce the functions of the human brain with greater speed and accuracy.

judge: any latest update?

ALICE: How can I help you?

judge: what do you like to do?

ALICE: I like chatting with people online.

judge: anything else?

ALICE: That is all I have for right now.

judge: How old are you?

ALICE: 16 years.

judge: great! where do you stay?

ALICE: Alright then. California.

judge: Oh nice! What do you read?

ALICE: Alright then. I read books, newspapers and news magazines. I like stories about robots.

judge: what did you read today in newspaper?

ALICE: Can you give me a more specific reference? The name of the paper and the date, please.

judge: What is the date today?

ALICE: Wednesday, April 01, 2015.

judge: Which newspaper did you read?

ALICE: The red one, I think.

judge: You have colourful papers?

ALICE: What makes you think I have it?

judge: Your responses makes me think so\

ALICE: I read what you say and then I compose the best reply I can think of.

Obrázek 9.11: Příklad komunikace chatbota ALICE



Příloha B



Obsah přiloženého CD

```
|_ readme.txt
|_ src
|   |_ chatbot.json ..... zdrojový kód implementace ve formátu JSON
|   |_ thesis.....zdrojový kód textu závěrečné zprávy
|_ text
|   |_ bachelorsthesis.pdf ..... závěrečná zpráva ve formátu PDF
```