



Zadání diplomové práce

Název:	Využití chatbota pro komunikaci mezi akademickými a neakademickými subjekty
Student:	Bc. Vladimír Vlk
Vedoucí:	Ing. Pavel Náplava, Ph.D.
Studijní program:	Informatika
Obor / specializace:	Webové a softwarové inženýrství, zaměření Informační systémy a management
Katedra:	Katedra softwarového inženýrství
Platnost zadání:	do konce letního semestru 2021/2022

Pokyny pro vypracování

Ověřte možnosti využití chatbota pro úvodní komunikaci mezi akademickým subjektem a zájemcem o spolupráci s ním. Postupujte následujícím způsobem:

- 1) Analyzujte existující bakalářské práce, zpracovávající problematiku navazování spolupráce mezi akademickou a komerční sférou (dodá vedoucí práce).
- 2) Analyzujte problematiku chatbotů a jejich využití pro účely komunikace mezi různými subjekty.
- 3) Navrhněte způsob převedení online dotazníků z bakalářských prací do podoby chatbota tak, aby maximalizoval vlastnosti a výhody chatbota.
- 4) Navrženého chatbota realizujte a otestujte formou uživatelského testování.
- 5) Porovnejte výsledky testování chatbota s výsledky testování v uvedených bakalářských pracích.
- 6) Provedte ekonomicko-manažerské vyhodnocení přínosů chatbota a navrhněte, zda a jak má smysl jej dále rozvíjet.

[1] Beata Karlová, MODEL SPOLUPRÁCE MEZI AKADEMICKOU A KOMERČNÍ SFÉROU, Bakalářská práce, ČVUT FEL, Praha, 2019[2] Nikita Shkarupa, APLIKACE PRO KLASIFIKACI SPOLUPRÁCE FAKULTY S PRŮMYSLEM, Bakalářská práce, ČVUT FEL, Praha, 2020



**FAKULTA
INFORMAČNÍCH
TECHNOLÓGIÍ
ČVUT V PRAZE**

Diplomová práce

Využití chatbota pro komunikaci mezi akademickými a neakademickými subjekty

Bc. Vladimír Vlk

Katedra softwarového inženýrství

Vedoucí práce: Ing. Pavel Náplava, Ph.D.

6. května 2021

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu práce panu Ing. Pavlu Náplavovi, Ph.D. za cenné rady a konzultace, které mi poskytl v průběhu psaní mé diplomové práce.

Prohlášení

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

Beru na vědomí, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorského zákona, ve znění pozdějších předpisů. V souladu s ust. § 2373 odst. 2 zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů, tímto uděluji nevýhradní oprávnění (licenci) k užití této mojí práce, a to včetně všech počítačových programů, jež jsou její součástí či přílohou a veškeré jejich dokumentace (dále souhrnně jen „Dílo“), a to všem osobám, které si přejí Dílo užít. Tyto osoby jsou oprávněny Dílo užít jakýmkoli způsobem, který nesnižuje hodnotu Díla a za jakýmkoli účelem (včetně užití k výdělečným účelům). Toto oprávnění je časově, teritoriálně i množstevně neomezené. Každá osoba, která využije výše uvedenou licenci, se však zavazuje udělit ke každému dílu, které vznikne (byť jen zčásti) na základě Díla, úpravou Díla, spojením Díla s jiným dílem, zařazením Díla do díla souborného či zpracováním Díla (včetně překladu) licenci alespoň ve výše uvedeném rozsahu a zároveň zpřístupnit zdrojový kód takového díla alespoň srovnatelným způsobem a ve srovnatelném rozsahu, jako je zpřístupněn zdrojový kód Díla.

V Praze dne 6. května 2021

.....

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta informačních technologií

© 2021 Vladimír Vlk. Všechna práva vyhrazena.

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

Odkaz na tuto práci

Vlk, Vladimír. *Využití chatbota pro komunikaci mezi akademickými a neakademickými subjekty*. Diplomová práce. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta informačních technologií, 2021.

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá problematikou využití chatbota pro komunikaci mezi akademickými a neakademickými subjekty. Cílem teoretické části práce je provést analýzu přínosů chatbota, jeho využití pro komunikaci mezi různými subjekty a následně analýza bakalářských prací zpracovávajících problematiku navazování spolupráce mezi akademickou a komerční sférou. Cílem praktické části je poté vymyslet způsob, jak na výše uvedené bakalářské práce navázat pomocí chatbota s maximálním využitím jeho vlastností a výhod. Práce je zakončena podrobným testováním vytvořeného chatbota a zhodnocením jeho přínosů pro komunikaci mezi akademickými a neakademickými subjekty. Výsledkem této práce je chatbot, jenž pomáhá s navazováním spolupráce mezi akademickými a neakademickými subjekty. Práce rovněž slouží k definování procesů v této oblasti, jež lze pomocí chatbota implementovat a vyzkoušet, zda má jeho realizace smysl.

Klíčová slova chatbot, spolupráce mezi akademickými a neakademickými subjekty, spolupráce, IBM Watson Assistant, analýza, návrh

Abstract

This diploma thesis deals with problematics of using chatbots for communication between academic and non-academic subjects. The goal of the theoretical part of the work is to analyze benefits of chatbots, their use for communication between individual subjects and further analysis of bachelor's theses dealing with the issue of establishing cooperation between the academic and commercial spheres. The goal of the practical part is to come up with a way to follow up the mentioned bachelor's thesis using a chatbot with maximum use of its features and benefits. The thesis is finished with user testing of the created chatbot and evaluation benefits for communication between academic and non-academic subjects. The result of this work is chatbot, which helps to establish cooperation between academic and non-academic subjects. The work is also used to define the processes, which can be implemented in this area.

Keywords chatbot, cooperation between academic and non-academic subjects, cooperation, IBM Watson Assistant, analysis, design

Obsah

Úvod	1
1 Cíl práce	3
2 Problematika technologie chatbot	5
2.1 Co je technologie chatbot	5
2.1.1 Ohlédnutí do historie technologie chatbot	6
2.2 Rozdělení chatbotů	7
2.2.1 Dělení dle zamýšleného účelu použití chatbota	7
2.2.1.1 Podpůrný chatbot	7
2.2.1.2 Účelový chatbot	7
2.2.1.3 Asistenční chatbot	8
2.2.2 Dělení dle práce s textem a formulace odpovědí	8
2.2.2.1 Chatbot založený na nabídce či tlačítkách	8
2.2.2.2 Chatbot založený na rozpoznávání klíčových slov	9
2.2.2.3 Chatbot využívající kontextu	9
2.2.3 Shrnutí	10
2.3 Výhody technologie chatbot	10
2.3.1 Chatbot věci zjednodušuje	10
2.3.2 Přístup chatbota	11
2.3.3 Chatbot je tu vždy pro nás	11
2.3.4 Chatbot dělá věci lepšími	11
2.3.5 Chatbot převádí návštěvníky na zákazníky	11
2.4 V čem technologie chatbot selhává	11
2.5 Využití chatbotů	12
2.5.1 Případy užití technologie chatbot	13
2.5.2 Případy užití technologie chatbot dle odvětví	14
2.6 Budoucnost chatbotů	14
2.7 Zajímavosti ohledně chatbotů	15

2.8	Shrnutí kapitoly	17
3	Spolupráce mezi akademickými a neakademickými subjekty	19
3.1	Triple helix model	19
3.2	Strany spolupráce	20
3.2.1	Akademický subjekt	20
3.2.2	Neakademický subjekt	21
3.3	Proč spolupracovat?	21
3.3.1	Přínosy pro univerzitu	21
3.3.2	Přínosy pro zájemce o spolupráci	22
3.4	Základní rozdělení spolupráce	23
3.5	Typy spolupráce	23
3.5.1	Výuka	24
3.5.2	Projekty	24
3.5.3	Závěrečné práce	25
3.5.4	Sponzorství	25
3.5.5	Ostatní krátkodobé spolupráce	25
3.6	Shrnutí kapitoly	25
4	Analýza využití chatbota pro účely komunikace mezi různými subjekty	27
4.1	Chatbot jako nástroj pro komunikaci mezi různými subjekty	27
4.2	Příklady využití chatbota pro komunikace mezi různými subjekty	28
4.2.1	Zdravotnictví	28
4.2.2	Bankovníctví	29
4.2.3	Telekomunikace	29
4.2.4	E-shopy a online marketing	30
4.2.5	Oddělení lidských zdrojů	31
4.3	Následky pandemie Covid-19 pro technologii chatbot	32
4.4	Využití chatbota v oblasti vzdělávání	33
4.4.1	Potenciál chatbota ve vzdělávání	34
4.4.2	Přehled vytvořených chatbotů v prostředí vysokých škol	35
4.4.2.1	George Washington Univerzity	35
4.4.2.2	University of the People	35
4.4.2.3	University of Adelaide	35
4.4.3	Závěrečné práce zabývající se problematikou chatbot ve vzdělávání	36
4.4.3.1	Průvodce prváka s podporou chatbota	36
4.4.3.2	Aplikace pro výuku první pomoci	36
4.5	Vlastní zkušenosti s chatbotem	36
4.5.1	Neustálé vysvětlování přínosů chatbotů	37
4.5.2	Zajímavosti z méj bakalářské práce	37
4.6	Shrnutí kapitoly	38

5	Analýza využití chatbota pro komunikaci mezi akademickými a neakademickými subjekty	39
5.1	Analýza bakalářských prací	39
5.1.1	Model spolupráce mezi akademickou a komerční sférou	40
5.1.2	Aplikace pro klasifikaci spolupráce fakulty s průmyslem	41
5.1.3	Zhodnocení bakalářských prací	41
5.2	Zájem o spolupráci s univerzitami v technických oborech	42
5.3	Jak na dotazníky navázat?	42
5.4	Prvotní nezdar při návrhu chatbota	43
5.5	Výsledný návrh chatbota	44
5.6	Stanovení hypotézy	44
5.6.1	Hypotéza	45
5.7	Shrnutí kapitoly	45
6	Návrh výsledné aplikace pro komunikaci mezi akademickými a neakademickými subjekty	47
6.1	Představení výsledné aplikace	47
6.1.1	Funkcionality	48
6.1.2	Vybrané typy spolupráce	48
6.1.3	Nadstavba chatbota	49
6.1.3.1	Webové stránky	49
6.1.3.2	Podpůrný administrátorský framework	50
6.1.4	Komunikační subjekty	50
6.2	Návrh chatbota a jednotlivé scénáře konverzace	51
6.2.1	Úvodní konverzace	51
6.2.2	Doporučení typu spolupráce	52
6.2.3	Závěrečné práce	53
6.2.4	Participace na výuce	55
6.2.5	Workshop	55
6.3	Návrh webových stránek	57
6.4	Návrh podpůrného administrátorského frameworku	57
6.4.1	Popis jednotlivých agend	59
6.5	Shrnutí kapitoly	60
7	Implementace výsledné aplikace	61
7.1	Databáze	61
7.1.1	MySQL	61
7.1.2	Struktura databáze	62
7.2	Webová aplikace	62
7.2.1	Použité technologie	62
7.2.1.1	HTML	63
7.2.1.2	CSS	63
7.2.1.3	PHP	63
7.2.1.4	JavaScript	63

7.2.1.5	Nasazení na server	63
7.3	Prostředí pro implementaci chatbota	64
7.3.1	Napojení na databázi	65
7.3.2	Integrace chatbota	65
7.4	Vytváření chatbota	66
7.4.1	Intenty	66
7.4.2	Entity	66
7.4.3	Kontextové proměnné	66
7.4.4	Vytváření dialogu	67
7.5	Shrnutí kapitoly	67
8	Testování	69
8.1	Testování chatbota obecně	69
8.2	První fáze testování	70
8.3	Druhá fáze testování	72
8.3.1	Uživatelské testování	72
8.3.1.1	Přehled o aplikaci	72
8.3.1.2	Chatbot - nábor nových zaměstnanců	72
8.3.1.3	Chatbot - informace o typu spolupráce	73
8.3.1.4	Chatbot - doporučení typu spolupráce	73
8.3.1.5	Administrátorský framework	73
8.3.2	Uživatelské testování společnostmi	74
8.4	Porovnání výsledků testování	74
8.5	Shrnutí kapitoly	75
9	Ekonomické zhodnocení a závěrečné shrnutí	77
9.1	Zhodnocení nákladů	77
9.1.1	Časová náročnost	77
9.1.2	Finační náklady	78
9.1.3	Náklady na provoz a údržbu	79
9.2	Vyhodnocení přínosů mé práce	79
9.2.1	Přínosy chatbota	80
9.3	Vyhodnocení hypotézy	81
9.4	Doporučení dalšího rozvoje	82
9.5	Shrnutí kapitoly	83
	Závěr	85
	Literatura	87
	A Seznam použitých zkratk	91
	B Ukázka konverzace s chatbotem	93
	C Obsah příloženého média	101

Seznam obrázků

2.1	Dělení chatbotů dle práce s textem a formulace odpovědí	9
2.2	Oddělení využívající chatboty pro podporu jejich procesů	16
2.3	Využití chatbotů dle odvětví	17
3.1	Triple helix model	20
3.2	Rozdělení dle délky spolupráce	23
3.3	Jednotlivé typy spolupráce	24
4.1	Subjekty komunikace ve zdravotnictví	28
4.2	Subjekty komunikace v bankovníctví	29
4.3	Subjekty komunikace v telekomunikacích	30
4.4	Subjekty komunikace v e-shopu	31
4.5	Subjekty komunikace s oddělením lidských zdrojů	32
4.6	Subjekty komunikace s univerzitou	34
6.1	Zjednodušený návrh webové stránky	50
6.2	Subjekty komunikace v navrženém chatbotu	50
6.3	Vývojový diagram úvodní konverzace	52
6.4	Vývojový diagram doporučení typu spolupráce	53
6.5	Vývojový diagram závěrečné práce	54
6.6	Vývojový diagram participace na výuce	56
6.7	Vzhled navržených webových stránek	57
6.8	Vzhled podpůrného frameworku - statistiky	58
6.9	Vzhled podpůrného frameworku - aktuality	59
6.10	Vzhled podpůrného frameworku - formulář	59
B.1	První ukázka průběhu konverzace s chatbotem	93
B.2	První ukázka průběhu konverzace s chatbotem	94
B.3	Druhá ukázka průběhu konverzace s chatbotem	95
B.4	Druhá ukázka průběhu konverzace s chatbotem	96
B.5	Druhá ukázka průběhu konverzace s chatbotem	97

B.6	Druhá ukázka průběhu konverzace s chatbotem	98
B.7	Druhá ukázka průběhu konverzace s chatbotem	99
B.8	Druhá ukázka průběhu konverzace s chatbotem	100

Seznam tabulek

8.1	Odpovědi z Google Forms od společností	75
9.1	Časová náročnost projektu	78
9.2	Nároky na údržbu a provoz	79

Úvod

Chatbot patří v současné době mezi rychle se rozvíjející technologie, proto má smysl se jím zabývat. Potenciál, kterého teoreticky dosahuje, se však v některých případech nedaří převést do reality. V mé bakalářské práci jsem implementoval chatbota na téma využití chatbota v prostředí CRM. Přínosy této technologie mě vedly k tomu, abych se jimi dále zabýval a snažil se vytvořit ještě kvalitnějšího chatbota.

S vedoucím mé práce jsme proto přemýšleli, jaké téma zvolit s ohledem na maximální předvedení potenciálních přínosů chatbota. Proto nás napadlo navázat na dvě bakalářské práce, které se zabývají spoluprací mezi akademickou a komerční sférou. V této oblasti dosud chatbot implementován nebyl, přičemž se jedná o oblast, v níž jsou přínosy chatbota zřejmé. Spolupráce mezi akademickou a komerční sférou je důležitá jak pro univerzity, tak pro společnosti. Obzvláště v technických oborech chtějí mít firmy náskok před konkurencí, a proto se snaží ve větší míře spolupracovat s univerzitami. Jako potenciální oblast pro využití chatbota se nabízí, alespoň částečné zjednodušení procesů nabírání nových zájemců o spolupráci.

Nejprve jsem představil technologii chatbot obecně a její přínosy. Poté jsem vymezil potenciální subjekty, jež mohou prostřednictvím chatbota vzájemně komunikovat. Dále jsem se zaměřil na analýzu spolupráce mezi akademickými a neakademickými subjekty, abych získal přehled, které procesy lze za pomoci chatbota implementovat.

Prvořadým cílem praktické části mé práce bylo vymyslet způsob, kterým lze navázat na bakalářské práce zabývající se spoluprací mezi akademickou a komerční sférou tak, aby byly maximalizovány přínosy chatbota. Následně jsem chatbota implementoval na mnou vybrané platformě a provedl uživatelské testování, jež mělo za cíl ověřit, zda má využití chatbota pro komunikaci mezi akademickými a neakademickými subjekty smysl a zda přináší jistá vylepšení oproti výsledkům uvedených bakalářských prací.

Oblasti využití chatbota se totiž stále rozšiřují a je za potřebí vyvíjet stále

ÚVOD

nové chatboty tam, kde přináší zjednodušení a zkvalitnění daného procesu. Ve své práci se proto zabývám analýzou využitelnosti chatbota v procesu spolupráce mezi akademickými a neakademickými subjekty s cílem vyhodnotit zda má jeho nasazení v procesu spolupráce mezi akademickými a neakademickými subjekty smysl a zda v něm přináší jistá vylepšení.

Cíl práce

Cílem teoretické části práce je seznámit čtenáře s pojmem chatbot, zaměřit se na jeho přínosy a vysvětlit, proč by ho měli běžní uživatelé používat. Dále pak provést rešerši využití technologie chatbot pro účely komunikace mezi různými subjekty, a zmapovat tak subjekty, které spolu mohou za pomoci chatbota komunikovat. V teoretické části práce je také provedena analýza bakalářských prací zaměřených na problematiku spolupráce mezi akademickou a komerční sférou, a taktéž mezi akademickými a neakademickými subjekty obecně.

Cílem praktické části práce je vymyslet způsob, jímž lze pomocí chatbota navázat na bakalářské práce zabývající se problematikou spolupráce mezi akademickou a komerční sférou, s ohledem na maximalizaci přínosů a smysluplnost chatbota. Následně navrženého chatbota implementovat a poté provést důkladné uživatelské testování.

Dalším cílem této práce je porovnat výsledky testování chatbota s výsledky testování bakalářských prací zkoumající popsanou problematiku a určit, zda chatbot přinesl přidanou hodnotu a zda má jeho využití smysl. Určit tak, zda má nasazení chatbota do této oblasti smysl a definovat ty procesy, ve kterých chatbot může přinést určitou přidanou hodnotu.

Problematika technologie chatbot

Vzhledem k tomu, že se má práce zabývat využitím chatbota, nemohu vynechat kapitolu, v níž blíže technologii chatbot představím. Tuto technologii jsem sice vysvětlil již v mé bakalářské práci [1], avšak při jejím psaní jsem s technologií chatbot teprve začínal, takže jsem s ní neměl žádné zkušenosti. Proto se nyní zaměřím spíše na ty aspekty, které v mé bakalářské práci nezazněly, nebo nebyly vysvětleny tak podrobně. Cílem této kapitoly je vytvořit ucelené vysvětlení technologie chatbot se všemi aspekty, které by v něm neměly chybět.

Technologii chatbot představím tak, aby běžný uživatel rozuměl, co to je chatbot, a především aby věděl, jak se k chatbotům chovat a jak s nimi komunikovat. O této technologii se totiž mezi širokou veřejností ví málo, a proto je nutno vysvětlovat běžným uživatelům její přínosy a využití, aby se ji nebáli využívat.

Při obhajobě mé bakalářské práce, taktéž na téma chatbot, mi byl při obhajobě vytýkán plurálový tvar „chatboti.“ Abych tuto chybu neopakoval, nahradil jsem slovo „chatboti“ spojením „technologie chatbot.“ Ať už používám ve své práci slova „chatbot“, „chatbotů“, či „technologie chatbot“, myslím tím vždy totéž.

2.1 Co je technologie chatbot

Chatbot je počítačový software, který dokáže simulovat konverzaci s uživatelem v přirozeném jazyce prostřednictvím aplikací pro zasílání zpráv, webových oken, či mobilních aplikací. Technologie chatbot je důležitá hlavně tím, že je často popisována jako jedna z nejslibnějších a nejpokrokovějších interakcí mezi lidmi a stroji. [2]

Chatbot komunikuje s uživatelem tak, jako by to činil člověk, avšak jeho provoz nevyžaduje velké náklady. Je dostupný 24 hodin denně a 7 dní v týdnu

a není omezen ani časově, ani fyzickou lokací. Právě kvůli těmto výhodám je velice lákavý pro mnoho podniků, jež nemají kapacity na to, aby udržely vysoký standard komunikace se zákazníky. [3]

Tyto obecné pojmy však dokonale nepopisují pravou podstatu toho, v čem tkví potenciál chatbota. Chatbot se jeví jako levný způsob zajištění vysokého standardu služeb, které společnosti svým zákazníkům nabízejí. Technologie chatbot řeší i jiné, mnohdy zajímavější oblasti, jež blíže popíši později. V porovnání s ostatními uživatelskými rozhraními je chatbot daleko lidštější a přátelivější než například mobilní aplikace.

Masové rozšíření chatbotů v posledních letech však nemělo pouze kladný efekt pro jejich vnímání. Často se setkáváme s chatboty, kteří nedělají příliš dobré jméno této technologii. Uživatelé od chatbotů očekávají rychlost, efektivitu, a především přidanou hodnotu oproti běžným uživatelským rozhraním. Více se na očekávání technologie chatbot zaměřím v kapitole 2.3.

2.1.1 Ohlédnutí do historie technologie chatbot

Chatbot, též zvaný konverzační robot, má dlouho historii, kterou lze nalézt v mnoha informačních zdrojích. Cílem mé práce není popsat podrobnou historii jednotlivých chatbotů, proto se omezím pouze na zásadní mezníky vzniku, vývoje chatbotů a především na to, co jsou schopni provádět.

Technologie chatbot se vyvinula ze základního textového okna na pokročilou interaktivní konverzační platformu. Chatbot se stal v poslední době módním slovem a symbolem pokroku interakce mezi strojem a člověkem. Následující informace jsem čerpal z [4].

- První chatbot, která byl vyvinut v roce 1966, dostal jméno Eliza. Tento velmi jednoduchý chatbot se pouze tvářil jako chatbot díky tomu, že občas přikyvoval, a snažil se přetvářet části uživatelských odpovědí do otázek. Díky tomu mohl vždy odpovídat, čímž vypadal chytře a pokročile.
- Dalšími pokusy byli na Stanfordově univerzitě vytvoření chatbot Parry a chatbot Alice.
- První, kdo představil konverzačního asistenta, byla společnost Apple s konverzačním asistentem Siri, který se stal úspěšným, a proto brzy poté spustila společnost Google svého Google Assistant vyvinutého pro mobilní operační systém Android. Na ně navázala společnost Microsoft, která vytvořila konverzačního asistenta Cortana.
- Přelom v rozšíření technologie chatbot nastal s vysokým nárůstem platform pro zaslání zpráv. První, kdo vytvořil platformu pro vývoj chatbotů byla společnost Facebook. Téměř každá populární platforma pro zaslání zpráv má možnost vybudovat a nasadit do ní svého chatbota.

Technologie chatbot se rychle vyvinula ve funkčnosti i rozhraní a nelze ignorovat její přínos nejen ve světě podnikání.

2.2 Rozdělení chatbotů

Existuje spousta různých pohledů na to, jak rozlišit jednotlivé typy chatbotů. V následujících odstavcích proto popíši ty, jež jsou dle mého názoru důležité, proto stojí za to je zmínit.

2.2.1 Dělení dle zamýšleného účelu použití chatbota

Před několika lety, kdy se zvyšovala popularita chatbotů, probíhala velká diskuze, čím vlastně chatbot je. Jednotlivé technologie měly za cíl odlišit se od své konkurence za použití metod zpracování přirozeného jazyka, či různých technik strojového učení. Je však důležité si rozmyslet, za jakým účelem je daný chatbot vyvíjen a jaké funkce bude nutné do něj začlenit. Proto představím následující tři typy technologie chatbot. Následující informace jsem čerpal z [5]. Dle zamýšleného účelu použití chatbota se rozlišují:

- podpůrný chatbot,
- účelový chatbot,
- asistenční chatbot.

2.2.1.1 Podpůrný chatbot

Tento chatbot je postaven na perfektní znalosti jedné domény, například informace o konkrétní společnosti. Provede uživatele všemi důležitými procesy této společnosti a je schopen odpovědět na širokou škálu dotazů typu FAQ. Chatbot si dále uchovává určité povědomí o kontextu, díky čemuž se jeví mnohem reálněji. Neptá se tak na nic opakovaně a v konverzaci se drží nastavené linie.

Důležitým faktorem při vývoji tohoto typu chatbota je vytipovat jen ty procesy, jež jsou pro danou společnost přínosné. Do této kategorie spadá většina běžně se vyskytujících chatbotů. Jejich výhodou je úzké zaměření a schopnost zjednodušit běžné procesy.

2.2.1.2 Účelový chatbot

Smyslem účelového chatbota je rychle splnit zadaný úkol nebo cíl. Proto se nevyžaduje přílišné udržování kontextu, jelikož jeho konverzace je jednoduchá a je spíše zaměřena na splnění určitého cíle. Příkladem může být požadavek na rozsvícení světla v obývacím pokoji. Účelový chatbot by měl být schopen rychle sledovat příkazy a ještě rychleji je provádět. U tohoto typu chatbota se

doporučuje schopnost porozumění řeči, aby uživatel nemusel příkazy složitě psát.

2.2.1.3 Asistenční chatbot

Asistenční chatbot je jakýmsi prostředníkem mezi dvěma výše vysvětlenými typy. Vhodným příkladem je konverzační asistent Siri od společnosti Apple, který je schopen vyhovět uživateli v různých tématech. Asistenční chatbot by měl být komplexní a zvládat mnoho témat. Vzhledem ke složitosti takových chatbotů je komplikované předvést uživatelům, nač se mohou zeptat, nebo co všechno mohou pomocí asistenčních chatbotů vyřešit. Když totiž uživatel nebude vědět, na co se zeptat, nezeptá se na nic. V takovém případě ztrácí využití chatbotů smysl.

2.2.2 Dělení dle práce s textem a formulace odpovědí

Podle mého názoru poskytuje dělení dle práce s textem a formulace odpovědí nejlepší přehled o jednotlivých typech chatbotů, neboť si tak lze lépe představit rozdíl mezi jednotlivými typy chatbotů. Toto dělení zkoumá, jak chatbot pracuje s textem a na základě čeho uživateli porozumí, jinými slovy na základě čeho chatbot zformuluje odpověď.

Při výše uvedeném dělení je důležité uvědomit si, jaký scénář chatbot provádí. Pro většinu scénářů bude stačit základní chatbot, ovšem některé scénáře vyžadují chatboty pokročilejší. Informace o tomto rozdělení jsem čerpal z [6]. Chatboty zde dělím na:

- chatbot založený na nabídce či tlačítkách,
- chatbot založený na rozpoznávání klíčových slov,
- chatbot využívající kontextu.

Na obrázku 2.1 je přehledně vidět, jak s rostoucí složitostí klesá celkový počet vyvinutých chatbotů. Je tudíž zřetelné, že základních chatbotů založených na nabídce či tlačítkách je největší počet oproti pokročilým, využívajícím kontextu.

2.2.2.1 Chatbot založený na nabídce či tlačítkách

Jedná se o nejzákladnější typ chatbota. Chatbot uživateli nabízí vždy výběr z několika nabídek formou klikatelných tlačítek. Díky tomu chatbot vždy přesně ví, co uživatel odpoví. Konverzaci můžeme přirovnat k rozhodovacímu stromu. Jedná se o chatbota, který nabízí omezené množství funkcí.

Konverzace s ním je pomalá, poněvadž než se dostaneme k požadované odpovědi, musíme projít všechny přednastavené kroky, tudíž většina výhod



Obrázek 2.1: Dělení chatbotů dle práce s textem a formulace odpovědi - obrázek převzat z [6]

chatbota je ztracena. Takovýto chatbot dostačuje při zodpovídání FAQ dotazů, avšak pro pokročilejší scénáře je víceméně nepoužitelný. Neexistuje zde reakce na proměnlivé odpovědi uživatelů.

2.2.2.2 Chatbot založený na rozpoznávání klíčových slov

Tento typ chatbota už je o mnohem pokročilejší než chatbot založený na nabídce či tlačítkách. Rozpoznává klíčová slova ze vstupu a snaží se pochopit, co uživatelé zadávají, a poté odpovídajícím způsobem reaguje.

Zde je nutno uvědomit si, že v případě, kdy uživatel musí odpovídat na mnoho podobných otázek, chatbot se začíná ztrácet, jelikož nedokáže přesně určit, co uživatel odpověděl. Tento problém je proto často řešen kombinací obou již zmíněných typů. Chatbot nabídne uživateli možnost zadat dotaz slovně, či vybrat z nabízených tlačítek. V případě, že chatbot nerozumí dotazu, místo toho, aby se zeptal znovu, nabídne rovnou výběr z několika tlačítek, aby konverzace zbytečně nevázla.

2.2.2.3 Chatbot využívající kontextu

Chatbot využívající kontextu je zdaleka nejpokročilejší z diskutovaných typů. Používá umělou inteligenci k zapamatování konverzací, aby se mohl časem učit a zdokonalovat své odpovědi. Na rozdíl od chatbotů založených na rozpoznávání klíčových slov je tento typ chatbota dostatečně chytrý na to, aby své odpovědi zdokonalil na základě toho, co uživatelé požadují, a především jak o to žádají.

Chatbot tak s přibývajícím počtem nových konverzací zdokonaluje pochopení uživateli. Platí tedy, čím více proběhlých konverzací, tím lepší porozumění a s tím související menší míra nepochopení konverzace a uvážnutí v ní.

2.2.3 Shrnutí

Představil jsem pouze základní dělení technologie chatbot, které příliš nezabíhá do složitých technických otázek. Toto rozdělení jsem zvolil zejména proto, abych jednoduše nastínil běžným uživatelům, jak dokáže chatbot fungovat. Dalším důvodem je taktéž následné jednodušší vysvětlení, kam zapadá mnou navržený chatbot.

2.3 Výhody technologie chatbot

Ne vždy lze bezpečně rozlišit, kam konkrétního chatbota dle dělení popsaných v kapitole 2.2 zařadit. Bez ohledu na to, jaký typ chatbota je vyvíjen, měl by být svým způsobem užitečný a mělo by být zajištěno jeho snadné používání. Lidé s chatboty komunikují zejména proto, aby danou věc vyřešili jednodušším způsobem, než bylo dříve možné, a není důležité, zda je to běžná každodenní věc, či např. žádost o hypotéku, kterou v životě tak často neprovádíme.

Všichni stále hledáme nové a nové aplikace, které nám zpříjemní a usnadní život, a právě toho se snaží využít technologie chatbot. Každá organizace, která přemýšlí o zavedení chatbota, má před započítím jeho vývoje na mysli spoustu dotazů typu:

- V čem je chatbot přínosný?
- Má jeho zavedení smysl?
- Všechny informace jsou na internetových stránkách, tak co přinese chatbot navíc?

Chtěl bych představit hlavní důvody toho, proč má zavedení chatbota smysl. Za pomoci [7] jsem vybral takové důvody, pro něž stojí za to mít vlastního chatbota.

2.3.1 Chatbot věci zjednodušuje

Webové stránky obsahují spoustu informací a poskytují vše, co by uživatel mohl chtít vědět. Tyto informace a odpovědi na otázky jsou dispozici, přesto je dnešní zaneprázdněný uživatel nechce hledat. Chatbot je poskytování informací přizpůsoben, neboť to je jeho hlavní zaměření. Mnoho uživatelů si raději napíše několik vět s chatbotem, než by zdlouhavě hledala odpovědi na otázky v nepřehledném množství informací, které poskytují internetové stránky.

2.3.2 Přístup chatbota

Psát si s chatbotem není jako konverzovat s člověkem, avšak neznamená to, že chatbot nemůže být do jisté míry přirozený. Chatbot udržuje uživatele v klidu a sebevědomí, nedělá chyby, jež pramení z lidských chyb. Chatbot nemá nikdy špatný den, se všemi zachází stejně a se stejnou pozorností.

2.3.3 Chatbot je tu vždy pro nás

Chatbot je člověku k dispozici, kdykoli ho potřebuje, ať je to v kterékoli denní či noční době.

2.3.4 Chatbot dělá věci lepšími

Chatbot dokáže rychle a efektivně odpovídat na dotazy, zejména ty často kladené. To je zvláště důležité z toho důvodu, že většina zákazníků má při návštěvě webových stránek stejné či podobné dotazy. Chatbot nemusí internetové stránky přímo nahradit, ale může pomoci i s navigací na nich. Uživatelé často ani nevědí, co hledají, chatbot je proto rychle navede do správného cíle.

2.3.5 Chatbot převádí návštěvníky na zákazníky

Tím, že chatbot uživatele osloví na webových stránkách, se může z obyčejného návštěvníka webových stránek stát zákazník. Chatbot snadněji shromažďuje informace o zákaznících, dokáže rychle oddělit potenciální zákazníky od pouhých návštěvníků webových stránek.

2.4 V čem technologie chatbot selhává

Již jsem představil popis technologie chatbot i to, v čem chatbot vyniká. Je však na místě uvést i některé nedostatky, jež technologie chatbot přináší. Je třeba mít na paměti, že chatbot není řešení na každý problém a je nutno ho nasazovat s rozumem. Proto jsem vybral pouze ty nedostatky technologie chatbot, jež považuji za nejdůležitější.

- **Mnoho zákazníků dává přednost kontaktu se skutečnými zaměstnanci.** Je nutno si uvědomit, že někteří uživatelé stále dávají přednost tradičnějším metodám komunikace, a proto je na každé organizaci, aby zvážila, jací jsou její zákazníci a zda jsou nakloněni novým technologiím. [8]
- **Chatbot není emotivní.** To, co se z jednoho úhlu pohledu může jevit jako výhoda (kapitola 2.3.2), je z druhého úhlu pohledu bráno jako nevýhoda. Chatbot se nedokáže vžít do emocí uživatele, nedokáže improvizovat. V případě, že si uživatel na něco stěžuje, chatbot má omezenou

možnost empatie. Tato fakta mohou mít za následek negativní uživatelskou zkušenost u těch, kteří tyto vlastnosti vyžadují. [9] Je třeba připomenout, že chatbot není člověk, tudíž od něj nelze, alespoň prozatím, očekávat stejné empatie jako od člověka.

- **Vyšší riziko nedorozumění.** Pokud otázka směřovaná na chatbota je nejasná, či není příliš konkrétní, chatbot může jen těžko pomoci. Jedná se o jednu z největších nevýhod chatbotů. Chatbot odpovídá na otázky, které má uloženy ve své databázi. Pokud se uživatel zeptá na něco, co chatbot nezná, může odpovídat nesmyslně. Tento problém lze vyřešit tím, že chatbot dokáže odpovídat tak, aby uživatel v každém kroku věděl, jak odpovědět. Na začátku konverzace by pak chatbot měl představit sebe i své dovednosti a oblast zaměření. Uživatel se tak rychle zorientuje a bude klást pouze takové dotazy, které chatbot zvládá. [9]
- **Chatbota je nutno neustále udržovat.** Je třeba ho často optimalizovat, aby poskytoval správné a aktuální informace. Rovněž je vhodné chatbota neustále obohacovat o odpovědi na dotazy, jež uživatelé často kladou a s nimiž si chatbot neví rady. [9]
- **Chatbot se složitě učí jiné jazyky.** Mít chatbota, který mluví v několika jazycích je velmi náročné. Porozumění různým jazykům totiž často znamená postavit kompletně nového chatbota.
- **Odlisná složitost různých jazyků.** Je velký rozdíl vyvinout chatbota v češtině nebo v angličtině. Čeština patří mezi jazyky, které jsou pro chatbota náročné, neboť často nedokáže adekvátně reagovat na její gramatická pravidla, problémy mu činí především skloňování.

Je taktéž důležité si uvědomit, že chatbot není nástroj na vyřešení každého problému. Procesy, ve kterých chatbot pomáhá musí být jednoduché nebo alespoň zjednodušené. Proto je složité při vývoji nových chatbotů správně analyzovat vybraný proces a vybrat případně pouze jeho části, ve kterých má jeho implementace smysl.

2.5 Využití chatbotů

Chatbot je pro člověka skvělým pomocníkem ve velkém množství případů užití. Toto uvádím ve své práci především z toho důvodu, abych nastínil širší kontext využití chatbota. Chci ukázat, jak velký potenciál v sobě technologie chatbot skrývá, a tudíž že má smysl se jí zabývat a snažit se jí porozumět. I ta odvětví nebo případy užití, ve kterých se na první pohled zdá použití chatbota jako nevýhodné, se po nějaké době ukazují jako správná volba. Představím zde proto ta odvětví, v nichž je využití chatbota nejužitečnější.

2.5.1 Případy užití technologie chatbot

Následující seznam samozřejmě není vyčerpávající díky neustálým pokrokům, jež v této oblasti probíhají. Celá technologie chatbot se stává stále schopnější, a tak vývojáři přicházejí neustále s novými případy užití. Je to dáno rychlým vývojem a s tím související přidávání dalších funkcionalit. Ta odvětví, kde neměl chatbot potenciál ještě minulý rok, mohou nyní být naopak skvělou příležitostí. Následující informace jsem čerpal z [10].

Zákaznická podpora

- Chatbot odpovídá na stále se opakující otázky.
- Chatbot pomáhá návštěvníkům orientovat se na internetových stránkách. Bývá na nich často příliš mnoho informací, v nichž se uživatel může ztratit. Další výhodou je předat pokyny k některým úkolům, které na uživatele čekají, např. vyplnění registrace či dotazníku.
- Chatbot může shromažďovat zpětnou vazbu od zákazníků. Chatbot může iniciovat různé zákaznické průzkumy, či registrovat stížnosti nebo i přání zákazníků.

Prodej a marketing

- Chatbot poskytuje zákazníkům přístup k informacím. Nemůže-li zákazník najít položku, kterou hledá, či kterou si chce koupit, chatbot mu pomůže a položku buď najde, nebo ji zákazníkovi rovnou objedná.
- Chatbot provádí kontrolu zásob a sleduje objednávky. Pokud se stane, že položka, kterou zákazník shání, není na skladě, chatbot zkontroluje, kdy položka dorazí. V případě, že daná položka není aktuálně k dispozici, poradí s výběrem alternativní položky. Chatbot tak zamezí přestupu zákazníka ke konkurenci.
- Chatbot zvládne rovnou celý nákup. Poradí zákazníkovi s výběrem jakéhokoli zboží. Tím to ovšem pro chatbota nekončí. Jako přidanou hodnotu může nabídnout zákazníkovi pomoc, jak produkt používat a prozkoumat společně všechny jeho možnosti a funkce.

Péče o zaměstnance

- Chatbot pomáhá zaměstnancům hledat informace. Má-li některý ze zaměstnanců problémy najít interní informace či dokumenty, společně s chatbotem najdou potřebné odpovědi snadno a rychle.
- Chatbot může sloužit i jako HR asistent, ať už pomoci zažádat o volno, či vytvořit úvodní interview se zájemcem o pracovní místo.

Toto jsou pouze nejběžnější případy užití chatbotů, s nimiž se člověk setkává. S podobnými případy užití se setkáváme často. S těmito činnostmi technologie chatbot začínala, není však nikde napsáno, že nemůže být pomocníkem i v mnoha dalších odvětvích.

2.5.2 Případy užití technologie chatbot dle odvětví

Odvětví, v nichž je výhodné využít chatbota, stále přibývá. Toto jsou odvětví, kde je technologie chatbot nejvyužívanější:

- zdravotnictví,
- vzdělávání,
- bankovníctví,
- pojišťovnictví,
- telekomunikace,
- cestování.

Blíže se na problematiku jednotlivých odvětví zaměřím v kapitole 4, kde podrobně popíši, v čem je přínos technologie chatbot a uvedu subjekty, jež mezi sebou komunikují prostřednictvím chatbota.

2.6 Budoucnost chatbotů

Technologie chatbot se stále rozvíjí a stává se čím dál populárnější. Je však nutno tento trend udržet a nepolevit ve vývoji dalších chatbotů, kteří budou ještě dokonalejší než stávající. Následující trendy mají za cíl zlepšit uživatelskou přívětivost chatbotů a zasadit se o jejich vzestup v našem každodenním životě:

- **Technologie chatbot se stane „lidštější“.** Díky neustálému vývoji v oblasti zpracování přirozeného jazyka se technologie chatbot stále zdokonaluje v porozumění uživateli. Různé pravopisné chyby, překlepy, dialekty už nebudou tak velkou překážkou, jako tomu bylo doposud. [11]
- **Vývoj porozumění hlasu.** Stále rostoucí popularita software, který zaznamenává hlas, sníží využití aplikací vyžadujících psaní. Je totiž snadnější a rychlejší klást dotazy pomocí hlasu. Technologie chatbot se tak bude muset dříve nebo později tomuto trendu přizpůsobit a umožnit zaznamenávání odpovědí od uživatelů pomocí hlasu. [11]

- **Chatbot nahradí aplikace.** Je složité přesvědčit uživatele, aby vyzkoušeli nové aplikace, a to zvláště v dnešní době, kdy máme aplikace na cokoliv. Enormní výhodou chatbotů je proto skutečnost, že uživatel nemusí instalovat nové aplikace. [12]

Je zřejmé, že technologie chatbot se bude v příštích letech stále vyvíjet. Řada velkých společností, jako je Apple, Microsoft či IBM do této technologie investovala spoustu času a prostředků [12]. Vzhledem k rostoucí popularitě chatbotů není důvod, aby ve vývoji přestávaly.

Potenciál chatbotů jistě není malý, ale je nutno uvědomit si, že chatbot nestačí na jakýkoliv scénář, který před něj postavíme. Pro budoucnost chatbotů je životně důležité správně vybírat případy užití tak, aby v nich bylo možno naplno rozvinout tuto technologii a využít tak všech jejích výhod.

Někteří lidé se s chatboty dosud nikdy nesešli, a je proto nutno vytvářet takové chatboty, u nichž je na první pohled zřejmý jejich přínos a vysvětlovat uživatelům, proč je pro ně výhodné je využívat na úkor jiného způsobu komunikace. Ti uživatelé, kteří se setkají se špatně navrženým a postaveným chatbotem, který jim nepřinese žádný zážitek ani zjednodušení se k chatbotům budou těžko ještě někdy vracet. V případě, že to i tak zkusí znovu, budou nedůvěřiví a nebude jednoduché je přesvědčit o jeho výhodách.

Podle různých průzkumů totiž stačí jedna špatná zkušenost k tomu, aby chatbota už nikdy daný uživatel nevyzkoušel. [13]

Při zjišťování aktuálních trendů a vyhlídek do budoucnosti chatbotů se často opakovalo, že se chatbot stane nedílnou součástí každodenního života. Na to zda se tyto vyhlídky naplní, či nikoliv, je těžké odpovědět. Aby se tak stalo, je nutno důkladně seznámit širokou veřejnost s výhodami technologie chatbot a nepolevit v jejím vývoji.

2.7 Zajímavosti ohledně chatbotů

Na závěr této kapitoly jsem připravil souhrn zajímavých statistik, jež jsou důkazem rozšíření chatbotů:

„1,4 miliardy lidí používá aplikace pro zasílání zpráv a jsou ochotni mluvit s chatboty.“ [12]

„35% lidí používá chatboty k řešení stížnosti či problému, nebo k získání podrobných odpovědí.“ [14]

„87,2 % spotřebitelů hodnotí své typické zkušenosti s chatbotem v rozmezí neutrálních až pozitivních.“ [14]

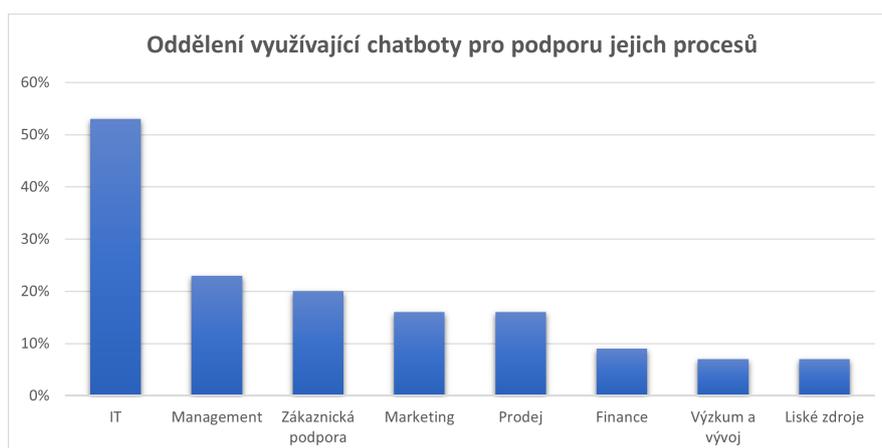
2. PROBLEMATIKA TECHNOLOGIE CHATBOT

„60 % mladých lidí tvrdí, že používají chatboty. 70 % z nich uvedlo, že s nimi mají pozitivní zkušenost.“ [15]

Na těchto faktech je zřetelné, jak velkým potenciálem technologie chatbot disponuje.

Technologie chatbot je velice populární mezi mladou generací, která si problémy řeší sama a tráví spoustu času online, a tak se stává dokonalou základnou pro technologii chatbot a může přispět k jejímu rozšíření mezi ostatní věkové kategorie. [15]

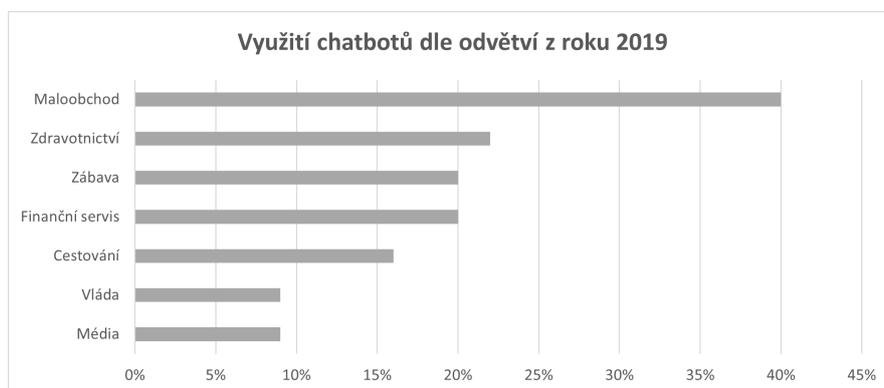
Zajímavá je i zmínka o tom, jak je technologie chatbot využívána v rámci různých oddělení napříč společnostmi (obrázek 2.2). Z grafu na obrázku 2.3 je možné vyčíst, jak je chatbot využíván v rámci vybraných odvětví.



Obrázek 2.2: Oddělení využívající chatboty pro podporu jejich procesů - převzato z [16]

Zkušenosti uživatelů s chatboty se budou v následujících letech zvyšovat, čímž se bude prohlubovat důvěra v chatboty a s tím spojený vyšší zájem o jejich služby. Na základě prostudovaných statistik je patrné, že stále více lidí dává přednost chatbotům oproti rozhovoru s jinou osobou.

Veškeré údaje, které se o chatbotech můžeme dočíst, přicházejí s určitým zpožděním, jelikož mnoho společností si své údaje prozatím nechává pro sebe, právě kvůli konkurenční výhodě. Je to dáno rovněž tím, že uživatelé se stále učí s chatboty konverzovat a některé závěry tak nejsou plně relevantní. [17]



Obrázek 2.3: Využití chatbotů dle odvětví - převzato z [18]

2.8 Shrnutí kapitoly

V této kapitole jsem přiblížil technologii chatbot a uvedl rozdělení, které mi v další části práce poslouží jako podklad pro snadnější vysvětlení zaměření mnou navrženého chatbota. Uvedené výhody i nevýhody chatbota poté využiji v závěrečném zhodnocení přínosů mnou vytvořeného chatbota. Jednotlivé příklady využití technologie chatbot rozvedu podrobněji v kapitole 4 a využiji je pro uvedení navrženého chatbota do souvislosti s ostatními, již vytvořenými.

Do budoucna vidím jako jednu z největších výzev přesvědčit uživatele či zákazníky, aby se nebáli s chatboty spolupracovat a nechat si od nich pomoci. Dle mého názoru je představení výhod, které technologie chatbot nabízí uživatelům, stěžejní. Uživatelé by měli být obeznámeni s tím, proč je pro ně výhodné chatbota využívat.

Je důležité, aby se uživatelé s chatbotem naučili komunikovat. Vzhledem k tomu, že ve své diplomové práci chatbota implementuji, považuji za nutné představit technologii chatbot v širším kontextu a ukázat veškeré její výhody.

Proto jsem dopodrobna rozebral veškeré výhody, nevýhody i aspekty, jimž stojí za to se věnovat. Rovněž proto jsem poskytl v kapitole 2.7 několik fakt a grafů o tom, jak je tato technologie využívána.

Považoval bych za přínos své práce, kdyby se mi podařilo přispět k větší popularizaci chatbotů a pomoci s jejich rychlejším rozšířením. Mě technologie chatbot natolik oslovila, že bych se v budoucnu chtěl zabývat vývojem nových typů chatbotů.

Spolupráce mezi akademickými a neakademickými subjekty

Mým úkolem je vytvořit chatbota, který se zabývá komunikací mezi akademickými a neakademickými subjekty. Považuji proto za nutné tuto spolupráci vysvětlit a ukázat její význam pro oba subjekty.

Jelikož se ve své práci zabývám komunikací mezi akademickými a neakademickými subjekty, v této kapitole se zaměřím na vysvětlení jednotlivých typů a forem spolupráce mezi akademickými a neakademickými subjekty a uvedu důvody, proč je výhodné tuto spolupráci navazovat.

Spoluprací mezi akademickými a neakademickými subjekty se zabývaly již dvě bakalářské práce přede mnou - práce Beaty Karlové [19] a práce Nikity Shkarupy [20]. Jedním z mých úkolů bylo na tyto práce navázat, čemuž se budu věnovat v následujících kapitolách. Obě tyto práce analyzovaly typy spolupráce mezi akademickými a neakademickými subjekty a následně vytvořily krátký dotazník, který pomáhá neakademickým subjektům s výběrem vhodného typu spolupráce.

Obě práce mají podrobně zpracovánu a vysvětlenou problematiku spolupráce mezi akademickými a neakademickými subjekty, již jsem mohl pro svou práci využít a navázat na ni.

3.1 Triple helix model

Jeden z již existujících modelů spolupráce se nazývá Triple helix model. Inovační model Triple helix se vztahuje na soubor interakcí mezi:

- akademickým subjektem,
- průmyslem,
- vládou.

3. SPOLUPRÁCE MEZI AKADEMICKÝMI A NEAKADEMICKÝMI SUBJEKTY

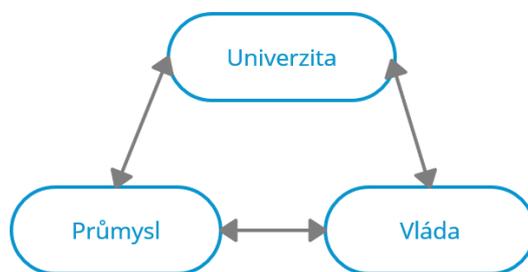
Cílem tohoto modelu je podpořit hospodářský a sociální rozvoj. Model je založen na interakci mezi všemi třemi subjekty. Akademické subjekty se zabývají základním výzkumem, průmyslová odvětví vyrábějí komerční zboží a vláda reguluje trh. Interakci vystihuje obrázek 3.1. Při zvyšující se interakci se každý její subjekt vyvíjí a přijímá některé vlastnosti jiného subjektu. [21]

Jak je patrné z obrázku 3.1, rozlišujeme tři typy interakcí:

- interakce mezi akademickými subjekty a průmyslem,
- interakce mezi akademickými subjekty a vládou,
- interakce mezi vládou a průmyslem.

Vzhledem k tématu práce se budu zabývat pouze interakcí, nebo-li spoluprací mezi akademickými subjekty a průmyslem.

Počáteční úlohou, které akademické subjekty mají, je poskytnout vzdělání a též provádět základní výzkum. Prvotní spolupráce mezi těmito subjekty je proto soustředována kolem dvou základních prvků, přeskupování lidí mezi akademickými subjekty a průmyslem představující důležitý přenos znalostí. [21]



Obrázek 3.1: Triple helix model

3.2 Strany spolupráce

Dosud jsem používal termíny akademický a neakademický subjekt. Vysvětlím, co se skrývá pod těmito termíny a jak s nimi budu dále pracovat.

3.2.1 Akademický subjekt

Pod tímto termínem se skrývá jakýkoliv subjekt poskytující vzdělání. Vzhledem k zaměření mé diplomové práce myslím pojmem akademický subjekt vysokou školu, přesněji řečeno univerzitu. Jako akademický subjekt lze sice považovat jakoukoliv školu, nejen vysokou, já se však zaměřím pouze na vysoké

školy a jejich spolupráci s neakademickými subjekty. Z toho důvodu budu místo termínu akademický subjekt používat termín univerzita. Z vysokých škol či univerzit se zaměřím pouze na ty technické školy, k nimž mám svým zaměřením blízko a dokáží si snadněji představit jejich vzájemnou spolupráci s neakademickými subjekty.

3.2.2 Neakademický subjekt

Co si představit pod pojmem neakademický subjekt? Pokud opět vztáhnou tento termín k zaměření mé práce, zabývám se všemi neakademickými subjekty, které spolupracují, či mají zájem o spolupráci s univerzitou. Není důležité, zda se jedná o velkou společnost, či malý start-up. Pro termín neakademický subjekt budu používat termín zájemce či zájemce o spolupráci, který se mi jeví jako nejvhodnější.

3.3 Proč spolupracovat?

Aby mohla řádně fungovat jakákoliv spolupráce mezi dvěma subjekty, je důležité, aby ze spolupráce těžily obě strany. Zaměřím se proto jak na přínosy, které plynou pro univerzitu, tak na přínosy, které plynou pro zájemce o spolupráci.

Dle [22] téměř 40 % zaměstnavatelů vnímá, že absolventi jsou ze školy připraveni aplikovat teorii do praxe jen z poloviny. Na jednu stranu mají dobré teoretické znalosti, avšak reálné pracovní zkušenosti či znalost firemních procesů jim chybí.

Téměř každé organizaci se vyplatí spolupracovat s univerzitou, nezáleží na její velikosti či zaměření. Obzvláště v dnešní době, kdy je na trhu práce nedostatek kvalifikovaných pracovních sil, je pro organizace důležité, aby se náborem kvalifikovaných sil zabývaly [22]. Nejjednodušší způsob je vytipovat si vhodné kandidáty přímo na škole a pracovat s nimi ještě před dokončením vzdělání.

Nejlépe fungují tzv. „kompletní spolupráce“, kdy se jednotlivé formy spolupráce doplňují a především na sebe navazují. Vztah mezi univerzitou a průmyslem by měl přinášet výhody pro obě strany. [22]

3.3.1 Přínosy pro univerzitu

Univerzita může spoluprací s danou společností získat finanční prostředky na výuku a výzkum. Dalším přínosem může být zkvalitnění výuky a nabídka předmětů zaměřených více na praxi. Díky tomu může univerzita nalákat více studentů a získat tak i konkurenční výhodu při rozhodování studentů, kterou univerzitu zvolit. Díky spolupráci se společností může univerzita kontrolovat pozdější uplatnění svých absolventů v praxi.

3. SPOLUPRÁCE MEZI AKADEMICKÝMI A NEAKADEMICKÝMI SUBJEKTY

Nejvíce však ze vzájemné spolupráce univerzit a společností mohou těžit studenti samotní. Společně s [23] vypíší, co studenti spoluprací získají:

- cenné zkušenosti, znalosti a dovednosti z praxe,
- povědomí o fungování firemního prostředí,
- kontakty pro budoucí kariéru,
- přípravu na budoucí povolání,
- zajímavější projekty, na nichž mohou pracovat.

3.3.2 Přínosy pro zájemce o spolupráci

Díky spolupráci může společnost ovlivnit to, jací absolventi se k ní budou hlásit a zda budou připraveni na vše, co od nich tato společnost vyžaduje. Dle [22] jsou hlavními přínosy:

- navázání kontaktu s budoucími absolventy,
- sledování absolventů již v průběhu studia,
- motivace absolventů k nástupu do společnosti,
- usnadnění adaptace nových zaměstnanců,
- podílení se na jejich odborné přípravě,
- budování značky,
- podpora diverzity na pracovišti,
- flexibilita studentů.

Díky spolupráci společnosti podpoří kvalitu vzdělání v daném oboru a mohou do jisté míry ovlivnit, jaké znalosti si student ze školy odnese. Jistě lze najít další přínosy, jež mohou být pro společnosti žádoucí, v jednotlivých bodech některé vyzdvihnu:

- **Vyřešení problému.** Má firma několik menších projektů, na které nemá dostatek zaměstnanců, nebo času? Může ho tak nabídnout k vyřešení studentům jako závěrečnou práci či stáž.
- **Představení nové technologie či její testování.** Společnost může poskytnout univerzitě svou technologii či software. Jedná se o jednoduchý způsob jak propagovat své výstupy.

- **Zpracování nových projektů.** Spolupracovat s technickou univerzitou však nemusí pouze technická firma. Pokud má jakákoliv firma potřebu vytvořit např. nějaký software, může ho zadat studentům, kteří ho vypracují jako svou závěrečnou práci, či pouze jako získání cenných a praktických zkušeností.

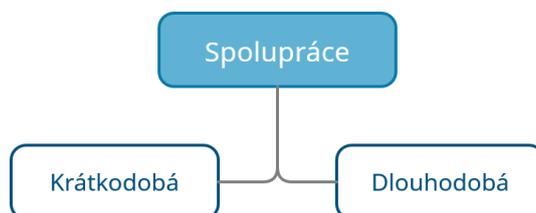
3.4 Základní rozdělení spolupráce

Zájemce o spolupráci, kteří přicházejí s žádostí o spolupráci, lze rozdělit na dva hlavní druhy:

- Společnosti jež chtějí pouze získat nové zaměstnance a neplánují hlubší spolupráci.
- Společnosti, které chtějí s univerzitou spolupracovat hlouběji. Mají tak zájem o spolupráci přínosnou i pro univerzitu. I díky tomuto druhu spolupráce tak mohou získat nové zaměstnance z řad studentů.

3.5 Typy spolupráce

Spolupráci mezi společností a univerzitou jsem rozdělil v první řadě dle doby spolupráce na dlouhodobou a krátkodobou, jak je možno vidět na obrázku 3.2.



Obrázek 3.2: Rozdělení dle délky spolupráce

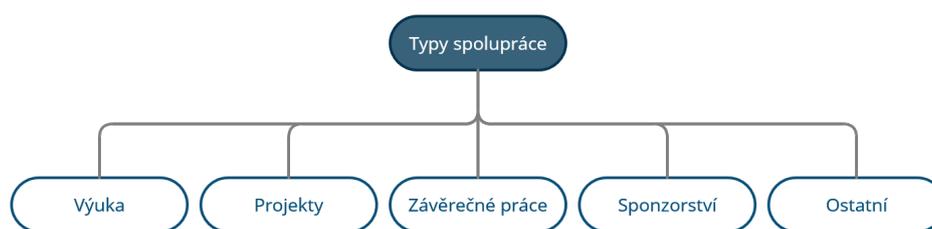
- **Krátkodobá** spolupráce často zahrnuje pouze menší akce či projekty. Společnosti vytvářejí různé workshopy či jednorázové přednášky.
- **Dlouhodobá** spolupráce je významně výhodnější pro univerzitu. Spadají sem všechny typy spolupráce, které vysvětlím v následující sekci.

Cílem univerzit je spolupracovat s takovými společnostmi, jež mají zájem spolupracovat dlouhodobě, jelikož tento typ spolupráce jim přináší vyšší přínos.

3. SPOLUPRÁCE MEZI AKADEMICKÝMI A NEAKADEMICKÝMI SUBJEKTY

Neznamená to však, že by se univerzity měly vyhýbat krátkodobým spolupracím. Díky nim mohou pořádat různé kariérní veletrhy či zajímavé přednášky o aktuálním dění v praxi. Cílem univerzit by měla být snaha přejít od krátkodobé spolupráce ke spolupráci dlouhodobé, tím že budou společnosti spolupráci aktivně nabízet.

Jednotlivé typy spolupráce, které je vhodné v mé práci rozlišovat, jsou přehledně vyznačené na obrázku 3.3, každý z nich ještě rozeberu podrobněji.



Obrázek 3.3: Jednotlivé typy spolupráce

3.5.1 Výuka

Do tohoto typu spolupráce je možno zařadit podílení se na učebních osnovách již zavedených předmětů, vytváření nových předmětů, či vedení přednášek na zajímavá témata z praxe. Tyto externí přednášky mohou perfektně doplňovat předměty o zkušenosti z praxe a dát studentům jakési spojení mezi teoretickým předmětem a jeho využitím v praxi. O podobné formy spolupráce bývá mezi studenty zájem a i z vlastní zkušenosti mohu potvrdit, že externí přednášky od expertů z praxe pro mě byly oživením teoretických předmětů a vždy jsem na ně chodil rád, neboť jsem si z nich mnoho zajímavých poznatků, jež doplnili výklad našich pedagogů. Spolupráce dlouhodobá i krátkodobá může být realizována formou jednorázových přednášek.

3.5.2 Projekty

Účast na výzkumných projektech je velmi častou formou spolupráce mezi univerzitou a průmyslem. Podniky se mohou zapojit do již probíhajícího výzkumu tím, že poskytnou experty ze svých řad, vybavení či prostory k zajištění vysoké kvality projektů. Další možností je poskytovat vlastní podněty a témata k projektům, na nichž mohou studenti pracovat a nahlédnout tak do praxe za pomoci a vedení zkušených expertů z daného podniku. Tato forma spolupráce se řadí mezi dlouhodobou.

3.5.3 Závěrečné práce

Tento typ spolupráce jsem se rozhodl, na rozdíl od mých předchůdců, zařadit jako samostatný typ. Dle mého názoru, je to významná forma začínající spolupráce, z níž mohou těžit jak podniky, tak studenti. Přínosem této formy spolupráce je, že zde mohou podniky poskytnout menší projekty, a tak si vytypovat své budoucí zaměstnance. Na druhé straně studenti získají mnoho zajímavých témat k vypracování svých závěrečných prací. Takové práce bývají kvalitní, jelikož student vidí smysl své práce již od začátku a ví, že jeho projekt bude možno využít v praxi.

3.5.4 Sponzorství

Dalším typem spolupráce je sponzorství univerzity či konkrétní fakulty. Podniky poskytují univerzitám vybavení či peníze na vybavení nebo výzkum a na oplátku získají dobrou propagaci své značky mezi studenty, kteří o daném podniku získají povědomí. Hlavním smyslem je nábor nových zaměstnanců z řad studentů či absolventů.

3.5.5 Ostatní krátkodobé spolupráce

Mezi typy ostatní krátkodobé spolupráce řadím veškeré krátkodobější spolupráce, např. pořádání různých workshopů, firemní stáže pro studenty, účast na kariérních veletrzích dané univerzity.

3.6 Shrnutí kapitoly

V této kapitole jsem shrnul, jak probíhá spolupráce mezi akademickými a neakademickými subjekty, a poté jsem definoval jednotlivé typy spolupráce, jež má smysl v mé práci rozlišovat. Takovýto vhled to problematiky mě přesvědčil, že je účelné se tímto tématem zabývat a hledat nové alternativy ke zjednodušení a zajištění spolupráce mezi univerzitou a zájemcem o spolupráci.

Z představených typů spolupráce se dále věnuji více těm, které si kladou za cíl hlubší a dlouhodobější spolupráci, z níž těží obě zainteresované strany. Vysvětlené rozdělení typů spolupráce jsem poté využil při rozhodování, které procesy do chatbota zahrnout.

Analýza využití chatbota pro účely komunikace mezi různými subjekty

V kapitole 2 jsem vytvořil přehled technologie chatbot, její vysvětlení a přínosy. V této kapitole se proto zaměřím, jak efektivně tuto technologii využít pro účely komunikace mezi dvěma různými subjekty, provedu analýzu jednotlivých odvětví, ve kterých chatbot pomáhá a které subjekty spolu pomocí této technologie komunikují.

4.1 Chatbot jako nástroj pro komunikaci mezi různými subjekty

Jaké možné subjekty mezi sebou komunikují, bavíme-li se s chatbotem? Na jedné straně sedí uživatel, na druhé straně je chatbot. Můžeme tedy tvrdit, že jedním ze subjektů je vždy chatbot a my tedy budeme řešit pouze toho, kdo s ním komunikuje? Odpověď je záporná, ne vždy tomu tak je, neboť ve většině případů je chatbot pouhým prostředníkem komunikace.

Je to stejné, jako když voláme na zákaznickou podporu. Komunikujeme se zaměstnancem společnosti, jejíž produkt si chceme zakoupit či reklamovat. Zaměstnanec zákaznické podpory je pouhým prostředníkem pro komunikaci mezi námi a společností. Stejně je tomu u chatbota. V následujících podkapitolách se proto zaměřím, jaké různé subjekty spolu mohou prostřednictvím chatbota komunikovat a jaké přínosy z toho plynou jednomu či druhému subjektu.

Je však samozřejmě pravdou, že existují případy, kdy chatbot nikoho nezastupuje. Jednotlivé rozdíly a případy vysvětlím taktéž v následujících podkapitolách.

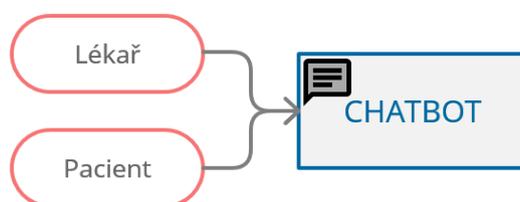
4.2 Příklady využití chatbota pro komunikace mezi různými subjekty

Jednotlivé příklady využití jsem vyjmenoval v kapitole 2.5. Nyní se zaměřím na to, které subjekty spolu komunikují v rámci výše jmenovaných odvětví, a popíši jednotlivé přínosy zavedení chatbota v daném odvětví. Situace, ve kterých je možné využít chatbota, jsem v této kapitole čerpal z [10] [24].

4.2.1 Zdravotnictví

V případě zdravotní péče opravdového profesionála chatbot jen těžko nahradí. V tomto odvětví chatbot může spíše jen doplňovat některé informace, pomáhat pacientům s užíváním léků či sledování příznaků nemocí. Může uživatele provést nouzovými situacemi, či poskytnout podrobné informace o nějaké nemoci. Shrnu proto situace, v nichž je možno využít chatbota:

- **Monitorování sebe sama.** Chatbot nemusí nutně jen odpovídat na otázky. V tomto případě pomáhá pacientům sledovat jejich zdraví a kondici. Pacient poskytne některé údaje o svém zdraví typu tlak, tep a chatbot následně zobrazí analýzu jeho zdraví, takže mu může pomoci např. s naplánováním návštěvy lékaře.
- **Pomoc s užíváním léků.** Chatbot může pacientům pomáhat s užíváním léků, sledováním intervalů dávkovaných léků - chatbot pacientovi připomíná, aby si daný lék ve správnou dobu vzal.
- **Poskytování informací.** Chatbot může poskytovat vysvětlení různých nemocí na základě příznaků. Pacienta tak uklidní, nebo v případě, že není něco v pořádku, navrhne schůzku s lékařem.
- **Chatbot jako lékařův rádce.** Nemůžeme očekávat, že si lékaři musí pamatovat všechno. Chatbot jim tak může poskytovat cenné informace o lécích, nežádoucích účincích či doporučeném dávkování.



Obrázek 4.1: Subjekty komunikace ve zdravotnictví

4.2. Příklady využití chatbota pro komunikace mezi různými subjekty

V těchto případech chatbot nikoho nezastupuje ale chová se spíše jako pomocník, který vždy zná odpověď. Subjekty komunikace jsem graficky znázornil na obrázku 4.1.

4.2.2 Bankovníctví

Bankovníctví nabízí spoustu služeb, které by mohly být implementovány pomocí chatbota. Toto odvětví se snaží nabídnout již delší dobu kvalitní online služby a chatbot se jeví jako další krok vpřed. Uvedu jednotlivé příklady využití, v nichž má využití chatbota vysoký potenciál.

- **Poskytování odpovědí na základní otázky.** Chatbot může zjistit zůstatek na účtu, nebo kdy vyprší platební karta. Jedná se o jednoduché otázky, které ušetří zákazníkům banky čas, neboť nemusí tyto informace zdlouhavě hledat v internetovém bankovníctví.
- **Pomoc se správou financí.** Chatbot se může chovat jako jakýsi rádce, který pomáhá se sledováním plateb. Může tak upozornit na zvláštní pohyb na účtu, či dlouhodobě sledovat pohyb na účtu a pomáhat zákazníkovi s přehledem o všech platbách.
- **Rychlé zachycení podvodu.** Mohou se stát případy, kdy se zákazník stal obětí podvodu, či ztratil platební kartu. Za pomoci chatbota jsou veškeré informace rychle zaznamenány a mohou se rychle podniknout kroky k odstranění rizik s tím spojených.

Zde v některých případech již můžeme chatbota chápat jako prostředníka mezi bankou a zákazníkem, neboť zajišťuje rychlou konverzaci a někdy zcela nahrazuje daného zaměstnance banky. Přehledně jsem tuto skutečnost zobrazil na obrázku 4.2.



Obrázek 4.2: Subjekty komunikace v bankovníctví

4.2.3 Telekomunikace

V telekomunikacích jsou typické velké společnosti s obrovskou zákaznickou základnou. V případě, že i malé procento z velkého počtu zákazníků zavolá společnost s žádostí o radu, mohou být zaměstnanci společnosti dotazy rychle

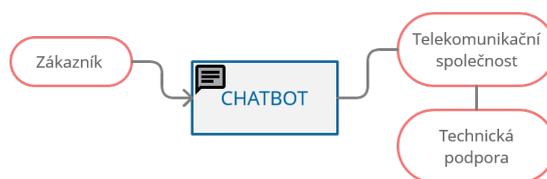
4. ANALÝZA VYUŽITÍ CHATBOTA PRO ÚČELY KOMUNIKACE MEZI RŮZNÝMI SUBJEKTY

zahlcení. Narůstá tak čekací doba a s tím přímo úměrně narůstá i nespokojenost zákazníků. Je třeba zmínit potenciální zákazníky, kteří mají zájem stát se trvalými zákazníky, a potřebují poradit či zprostředkovat schůzku.

Chatbot se zde nabízí jako vhodná pomoc zaměstnancům společnosti s odbavením velkého počtu zákazníků a se zkrácením čekacích lhůt. Jednoduché dotazy může chatbot řešit sám, složitější pak přenechá např. technické podpoře. V jednotlivých bodech uvádím běžné příklady užití chatbota v telekomunikační společnosti.

- **Zpracování dotazů a pomoc se zprostředkováním prodeje.** Chatbot může být nápomocný se změnou tarifu, doporučením výhodnějších tarifů, nebo zodpovědět obecné dotazy ohledně nabízených produktů a tarifů.
- **Shromažďování zpětné vazby a reakce na ní.** V tomto odvětví sbírají společnosti velké množství zpětné vazby. Jedná se o kvalitu připojení, či bezpečnost. Chatbot může zaznamenávat všechny stížnosti na nekvalitní či nedostupné služby a může přerozdělovat tyto informace mezi zaměstnance, kteří je budou řešit.
- **Zprostředkování informací o výpadcích či náhlých poruchách.** Chatbot může zákazníky rovněž informovat o plánovaných odstávkách či čase, kdy bude daná služba v dané lokalitě obnovena po výpadku.

I v tomto odvětví opět komunikuje zákazník prostřednictvím chatbota s telekomunikační společností. Z obrázku 4.3 je patrné, jak v některých případech může chatbot zákazníka spojit přímo třeba s technickou podporou. Vzniká tak další komunikační subjekt, který byl zprostředkován chatbotem. Obrázek slouží pouze pro ukázkou, chatbot může poskytovat informace i dalším zaměstnancům společnosti, nejen technické podpoře.



Obrázek 4.3: Subjekty komunikace v telekomunikacích

4.2.4 E-shopy a online marketing

V tomto segmentu se odehrává veškerá aktivita online. Dle mého názoru je to místo, které může těžit z přítomnosti chatbotů. Již mnoho společností, jako

4.2. Příklady využití chatbota pro komunikace mezi různými subjekty

např. H&M, eBay nebo Sephora provozuje své chatboty a jeví se jako vhodný pomocník pro navýšení výnosů těchto společností. Mezi další způsoby, jak může být chatbot v tomto segmentu nápomocný, patří:

- **Přidání interaktivity.** Chatbot může nabídnout prvek interakce s produkty a službami, které jsou na e-shopu prodávány, jako je tomu v případě H&M, které dá zákazníkovi vybrat z několika nabídek a poté mu zobrazí oblečení, které se pro něj hodí.
- **Řešení problému s opuštěným košíkem.** Zákazníci často přidávají produkty do košíku, ne vždy však nákup dokončí. Některé společnosti řeší tento problém zasíláním e-mailu s připomínkou plného košíku. Pokud je ovšem k dispozici chatbot, může zákazníka na tuto skutečnost upozornit mnohem jednodušší a osobitější cestou.

Další příklady využití chatbota jsem již představil v kapitole 2.5.1. V e-shopu často chatbot komunikuje s potenciálním zákazníkem a snaží se ho přesvědčit, aby si koupil produkt a stal se tak novým zákazníkem daného e-shopu. Nejčastější interakce tak probíhá mezi potenciálním zákazníkem a chatbotem, který nabízí produkty daného e-shopu. Tato interakce je znázorněna na obrázku 4.4.



Obrázek 4.4: Subjekty komunikace v e-shopu

4.2.5 Oddělení lidských zdrojů

Chatbot může komunikovat nejen se zákazníky, ale i se zaměstnanci dané společnosti. Oddělení lidských zdrojů dostává stále se opakujících dotazy, které za pomoci chatbota mohou být zodpovězeny automaticky. Příkládám nejzajímavější činnosti, které by chatbot mohl provádět:

- **Sdílení informací o dané společnosti.** Chatbot může odpovídat na otázky zaměstnanců týkající se firemní politiky, či jak se zachovat v dané situaci. Jedná se např. o otázky ohledně délky dovolené a jiných zaměstnaneckých benefitů.
- **Centralizace informací.** Chatbot může být velmi užitečný, pokud jde o centralizaci informací. Všechny dostupné informace o společnosti jsou na jednom místě a chatbot, má-li zaměstnanec konkrétní otázku či pochybnost o chodu společnosti, na ni ihned odpoví. [25]

4. ANALÝZA VYUŽITÍ CHATBOTA PRO ÚČELY KOMUNIKACE MEZI RŮZNÝMI SUBJEKTY

- **Spokojenost pracovníků.** Zejména ve středních a větších společnostech se zaměstnancům nedostává takového osobního přístupu, jaký by si představovali. Chatbot tak může se zaměstnanci více komunikovat, aby se cítili doceněni. Může tak provádět různé průzkumy o tom, jak se zaměstnancům daří, či rozesílat pozvánky na společenské schůzky. [25]
- **Nábor nových zaměstnanců.** Jedná se o jednu z nejdůležitějších starostí oddělení lidských zdrojů. Chatbot zde může provést úvodní schůzku se zájemcem o pracovní místo, či provést test k hodnocení kandidátů. [25]

Zde se jedná o zajímavý příklad toho, že s chatbotem nemusí vždy komunikovat pouze zákazníci společnosti. Na obrázku 4.5 je zobrazeno, že komunikace prostřednictvím chatbota může probíhat i uvnitř společnosti a vůbec se nemusí týkat zákazníků.



Obrázek 4.5: Subjekty komunikace s oddělením lidských zdrojů

4.3 Následky pandemie Covid-19 pro technologii chatbot

Vzhledem k tomu jak současná pandemie koronaviru zasáhla celý svět, je dle mého názoru na místě přiblížit, jak se pandemie dotkla i zmiňované technologie chatbot.

Technologie chatbot zaznamenala nárůst jejího využívání v mnoha odvětvích. Chatbot se stal nástrojem jak předat spoustu rychle se měnících informací. Velké množství lidí bylo nuceno zůstat během karantény ve svých domovech a chatbot se pro ně stal pohodlným nástrojem, jak komunikovat s okolním světem. Pomocí [26] jsem shrnul využití chatbota během pandemie:

- Pro lidi v karanténě je chatbot významný při informování o zásadních detailech týkajících se pandemie.
- Online výuka se stala hojně využívanou metodou, proto i zde chatbot pomáhá studentům v lepší přípravě a udržení motivace při studiu z domova.

- Kvůli pandemii se lidé více zajímají o své zdraví a imunitní systém. Zvýšila se proto poptávka po odbornících na duševní zdraví či fitness, v čemž může pomoci právě chatbot.

Pandemie Covid-19 urychlila globální využití chatbotů. Někteří odborníci se domnívají, že tento trend bude nadále růst i po skončení pandemie, jelikož se lidé při ní naučili s chatboty více komunikovat. [26]

4.4 Využití chatbota v oblasti vzdělávání

Chatbota lze využít ve vzdělávání, především univerzitním, kde má vysoký potenciál stát se běžně využívaným nástrojem díky masovému využívání moderních technologií.

Studenti se na nové technologie dokáží rychle adaptovat a jsou nakloněni k jejich běžnému využívání. Právě proto je zde potenciál chatbotů tak značný. Chatbot může komunikovat, jak se stávajícím studentem univerzity, tak se zájemcem o studium na ní. Potenciální student procházející webové stránky dané univerzity najednou zjistí, že má mnoho dotazů ohledně studia na ní. Odpověď na ně by chtěl znát hned. Komunikace prostřednictvím e-mailu připadá dnešním studentům zdlouhavá, a proto se jako řešení nabízí chatbot, neboť při efektivní implementaci může zlepšit komunikaci tím, že poskytuje rychlý a snadný přístup k informacím. Díky chatbotovi lze rovněž shromažďovat údaje o problémech studentů. [27]

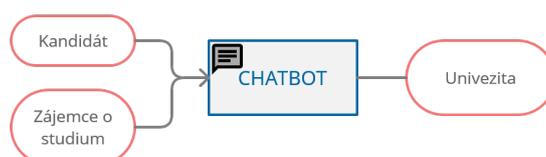
Chatboti přirozeně zlepšují přístup k informacím. Mnoho vysokých škol, které již zavedly své chatboty, zjistilo, že studenti rádi kladou rozmanité dotazy - od informací o daném oboru studia přes možnosti kurzů až po ubytování, ojedinělými nejsou ani dotazy ohledně kulturního vyžití včetně dotazů na restaurace v blízkosti vysokoškolských kolejí. Zde je důležité zmínit, jak složité je vybrat pouze část dotazů, kterou chatbot dokáže zodpovědět (kapitola 2.4), v takto obsáhlém procesu. Za pomoci [27] jsem shrnul přínosy chatbotů na vysokých školách v těchto bodech:

- **Zodpovězení informací o univerzitě pro zájemce o studium.** Chatbot se může stát konkurenční výhodou univerzity v náboru nových studentů. Chatbot může odpovídat studentům na otázky týkající se studia i poskytovat cenné zkušenosti studentů, kteří na univerzitě studují.
- **Sběr veškerých údajů o studentech.** Chatbot poskytuje univerzitám lepší zpětnou vazbu o tom, kdo se na danou univerzitu hlásí nebo je již jejím studentem. Univerzity tak mohou sbírat rozmanité údaje o studentech, např. věk, zájmy, životní cíle či spokojenost studentů. Tyto údaje pak mohou být využity pro zkvalitnění prezentace univerzity pro potenciální studenty.

4. ANALÝZA VYUŽITÍ CHATBOTA PRO ÚČELY KOMUNIKACE MEZI RŮZNÝMI SUBJEKTY

- **Informace o přijímacím procesu.** Chatbot umožní univerzitám zjistit, jak si studenti vedou v přijímacím procesu a identifikovat body, kvůli kterým studenti z tohoto procesu vypadli.

Je vidět, že subjekty, které spolu komunikují prostřednictvím chatbota, mohou být rozmanité. Na obrázku 4.6 jsem znázornil subjekty této komunikace v oblasti univerzitního vzdělání.



Obrázek 4.6: Subjekty komunikace s univerzitou

Chatbot profesorům uvolní čas a umožní jim soustředit se na vysoce kvalitní interakci se studenty. [28]

V oblasti vzdělávání je využití chatbotů velmi přínosné. Výše jsem vysvětlil, jak může být zavedení chatbota využito v běžné administrativě univerzity. Existují však i náznaky toho, jak by mohl být chatbot nápomocný při výuce. Je důležité zmínit, že v žádném případě nemyslím nahrazení vysokoškolských pedagogů, jejich úloha ve vzdělávacím procesu je nezastupitelná. Jedná se spíše o pomoc s běžnými úkoly, aby se pedagogové mohli věnovat výuce samotné a nemuseli zodpovídat dotazy např. ohledně termínu odevzdání úkolů, nebo formálních náležitostí semestrálních projektů.

Toto je však možno pouze v těch kurzech, jež navštěvuje velké množství studentů a chatbota se v nich vyplatí implementovat tak, aby profesorům ušetřil čas. Tento potenciál je prozatím značně neprozkoumaný a uvádím ho především jako ukázkou, jak může chatbot zprostředkovat komunikaci mezi studenty a profesory.

4.4.1 Potenciál chatbota ve vzdělávání

Technologie chatbot se dostala do vzdělávání teprve nedávno. Pokud může chatbot pomoci s obchodováním na internetu, proč by nemohl pomáhat i studentům. Někteří vědci si dokonce myslí, že by integrování chatbota do kurzů na univerzitách mohlo vést k většímu zapojení studentů. Mnoho studentů se ostýchá položit vyučujícím otázku, avšak komunikace s chatbotem jim problémy nečiní. [28]

Pro shrnutí jsem použil [28], který vidí tyto dva hlavní přínosy chatbotů ve vzdělávání:

- Reakce na často kladené dotazy studentů. To jsem popsal výše v této sekci.
- Vybídnutí studentů ke splnění určité povinnosti daného předmětem, např. splnění domácího úkolu.

V jednom rozhovoru vysvětlil **Bill Gates** obrovský potenciál chatbotů ve vzdělání. Podle něj lze i ty nejsložitější disciplíny učit pomocí vzdělávacích chatbotů. Klíč k získání nových dovedností pak spočívá ve schopnosti univerzity získat zpětnou vazbu od lidí v oboru, k nimž by se student za normálních okolností neměl jak dostat. [29]

4.4.2 Přehled vytvořených chatbotů v prostředí vysokých škol

Při hledání chatbotů, kteří působí v akademickém prostředí mě překvapilo, kolik univerzit již svého chatbota zavedlo. Pro představu zde uvádím několik z nich.

4.4.2.1 George Washington Univerzity

Univerzitní chatbot jménem **Martha** pomáhá studentům George Washington Univerzity s běžnými dotazy, čímž snižuje zaneprázdněnost studijního oddělení a poskytuje studentům rychlou odezvu. [30]

Tento chatbot využívá konverzačního rozhraní IBM Watson Assistant a postupně se vyvíjí a přidává nové funkce i za pomoci umělé inteligence. V současnosti můžeme procházet články, vytvářet nebo odesílat požadavky na služby, či poskytovat instruktážní podporu. Chatbot může též rozlišovat mezi svými uživateli, identifikovat je a přizpůsobit odpovědi. [31]

4.4.2.2 University of the People

University of the People je jednou z největších neziskových online univerzit na světě s více než 20 000 studenty z 200 zemí světa. Jejich chatbot zajišťuje efektivnější komunikaci s velkým množstvím studentů, dokáže zájemcům o studium sdělit základní informace o univerzitě, včetně studijních programů a nákladů na studium. Další schopností chatbota je, že určí, zda daná osoba splňuje podmínky pro studium a v kladném případě jej vyzve k přihlášení na univerzitu. [30]

4.4.2.3 University of Adelaide

University of Adelaide vytvořila světově prvního chatbota, který pomáhá mezinárodním zájemcům o studium rychle určit jejich způsobilost ke studiu na ni. O způsobilosti je rozhodnuto na základě řady jednoduchých otázek, přizpůsobených konkrétní zemi, z níž daný zájemce pochází.

4. ANALÝZA VYUŽITÍ CHATBOTA PRO ÚČELY KOMUNIKACE MEZI RŮZNYMI SUBJEKTY

S chatbotem pro mezinárodní hodnocení způsobilosti, který je nyní k dispozici, mohou budoucí mezinárodní studenti z celého světa snadno zjistit, zda jsou způsobilí ke studiu na University of Adelaide, což jí umožňuje proniknout na mnohem širší potenciální trh mezinárodních studentů.

Chatbot je přístupný jak na webových stránkách univerzity, tak prostřednictvím Facebook Messenger. [32]

4.4.3 Závěrečné práce zabývající se problematikou chatbot ve vzdělávání

Na ČVUT byly již vytvořeny dvě bakalářské práce, zabývající se problematikou využití technologie chatbot ve vzdělávání. Je v nich posuzována využitelnost chatbota v oblasti vzdělávání. Výstupy těchto prací proto jistě stojí za zmínku.

4.4.3.1 Průvodce prváka s podporou chatbota

Michaela Kahounová ve své bakalářské práci Průvodce prváka s podporou chatbota [33] vytvořila chatbota, který podporuje nově nastupující studenty na vysokou školu. Pomáhá jim v orientaci ve škole, či zodpovídá nejčastější dotazy nových studentů, které se často opakují. Tento chatbot tak pomáhá nejen studentům, ale i studijnímu oddělení, které bývá v prvních týdnech semestru těmito dotazy zahlcené.

4.4.3.2 Aplikace pro výuku první pomoci

Bakalářské práce Lucie Pekové se taktéž zabývá problematikou využití technologie chatbot v oblasti vzdělávání. Ve své práci s názvem Aplikace pro výuku první pomoci [34] vytvořila chatbota, který pomáhá s výukou první pomoci. Chatbota využila např. pro simulaci tísňového hovoru, kdy je žák proveden konkrétními otázkami operátora.

4.5 Vlastní zkušenosti s chatbotem

Ve své bakalářské práci jsem se zabýval rovněž implementací chatbota, konkrétně implementací chatbota v prostředí CRM, tedy ve vztahu se zákazníky. Jedná se o typický případ užití chatbota v praxi.

Toto téma bylo velmi zajímavé a při jeho zpracování jsem získal mnoho zkušeností ohledně vytváření chatbota. Jeho testování mi poskytlo zpětnou vazbu, o níž bych se chtěl zmínit a dát ji do souvislosti s tím, co jsem dosud nastínil ve své aktuální práci.

Při psaní mé bakalářské práce jsem s chatboty začínal a neměl jsem o nich žádné zkušenosti. Jejich potenciál mě však překvapil, jedná se o novou a rychle se rozvíjející oblast, kterou je ještě stále třeba představovat a vysvětlovat její

přínos v rozsáhlém IT světě. Domnívám se, že některé dále popsané výstupy z mé bakalářské práce by mohly být nápomocné pro lepší pochopení toho, proč se chatboty zabývám i nadále, ovšem v jiném tématu.

4.5.1 Neustálé vysvětlování přínosů chatbotů

Chatbot může být velice nápomocný, avšak existuje tenká hranice mezi úspěšným chatbotem a chatbotem, který nic nepřináší. Myslím si, že technologie chatbot jako celek má velkou budoucnost, je však stále složité přesvědčit širší veřejnost o tom, aby se nebála s chatboty komunikovat a byla jim nakloněna.

Dle mého názoru je důležité neustále vysvětlovat přínosy chatbotů a naučit tak uživatele s nimi komunikovat a brát je jako součást každodenního života. Proto jsem se podrobně věnoval chatbotům v kapitole 2 a proto poskytnu ještě pár doplňujících informací, získaných ze závěrů své bakalářské práce.

4.5.2 Zajímavosti z méj bakalářské práce

V kapitole 2.7 jsem vyjmenoval několik zajímavých faktů o chatbotech. Narazil jsem však na to, že některá fakta či zajímavosti na internetu o této technologii jsou zavádějící nebo příliš obecná. Nepodařilo se mi tak naplnit očekávání, která jsem vkládal do zmíněné části této diplomové práce.

Proto jsem se rozhodl přiložit několik zjištěných faktů, která vyzdvihnou mé dosavadní zkušenosti s technologií chatbot. Mnou vytvořený chatbot se věnoval zajištění rezervace a vypůjčení sportovního vybavení zákazníkům, dále sbíral zpětnou vazbu a na základě získaných odpovědí doporučoval konkrétní typ sportovního vybavení.

- 75 % uživatelů chatbota uvedlo, že konverzace s ním jim zpříjemnila proces komunikace se společností. Zdálnivě nudný proces rezervace vybavení se pro ně stal zpestřením dne.
- Chatbot dokázal od uživatelů získat překvapivě velké množství zpětné vazby, málokdo chatbota odmítl, místo toho odpověděl alespoň na několik otázek ohledně spokojenosti se službami či vybavením.
- 30 % uživatelů se v konverzaci ztratilo a nevědělo, jak s chatbotem dále konverzovat.

I z tohoto malého množství informací je patrné, jak je chatbot nápomocný a jak dokáže některé činnosti udělat pro uživatele zajímavým přístupem. Zde vidím proto další důvod, proč nasadit chatbota do zmíněné oblasti spolupráce mezi akademickými a neakademickými subjekty.

4.6 Shrnutí kapitoly

V této kapitole jsem se zaměřil na sledování jednotlivých subjektů, které spolu komunikují prostřednictvím chatbota. Snažil jsem se ukázat, že chatbot nemusí pomáhat jen v kontaktu společnosti se zákazníky, ale jeho služby lze využít i v dalších oblastech, jež jsou pro něj neméně důležité a vykazují nemalý potenciál pro jeho nasazení.

Věnoval jsem se rovněž nasazení technologie chatbot do oblasti vzdělávání, která se jeví jako vysoce potenciální pro nasazení nových chatbotů. Chatbotům ve vzdělávání jsem se věnoval podrobněji z několika důvodů, které považuji za důležité vysvětlit:

1. **Obrovský potenciál v této oblasti.** Zavedení chatbotů v oblasti vzdělávání má podle mě smysl a mohlo by mnoho vzdělávacích procesů zjednodušit i vylepšit.
2. **Obrovský potenciál v uživatelské základně.** Chatbot bude mít v budoucnu zřejmě velkou uživatelskou základnu, neboť lidé, kteří se pohybují, či chtějí pohybovat v univerzitním světě, se neobejdou bez nových technologií.
3. **Zaměření mé práce.** Vzhledem k zaměření mé diplomové práce jsem považoval za nutné vysvětlit podrobněji využívání chatbotů v oblasti vzdělávání a dát podnět k přemýšlení, jak jinak by se dal chatbot využívat ve vzdělávacím procesu. V následujících kapitolách tuto myšlenku podrobně rozvedu.

Dle vysvětlení potenciálu technologie chatbot v oblasti vzdělávání má smysl se touto oblastí zabývat a vytvářet tak nové chatboty, které pomáhají s běžnými procesy v této oblasti. Některé vysoké školy již své chatboty zavádějí, avšak stále je zde velké množství procesů, ve kterých nebyla technologie chatbot využita. I z toho důvodu se zabývám využitím technologie chatbot v oblasti komunikace mezi akademickými a neakademickými subjekty. Rovněž ze závěrů zmíněných bakalářských prací je patrný potenciál, kterého chatbot v oblasti vzdělávání dosahuje.

Analýza využití chatbota pro komunikaci mezi akademickými a neakademickými subjekty

Dosud jsem vysvětlil, co znamená technologie chatbot a jak je přínosná v dnešní době (kapitola 2). Následně jsem popsal jednotlivé typy spolupráce (kapitola 3). V tomto momentě tak mám připravený veškerý potřebný teoretický základ a mohu se začít věnovat tomu nejdůležitějšímu z mé práce a to navázání na dvě bakalářské práce, o kterých jsem se již zmínil na začátku kapitoly 3.

Při přemýšlení o tématu mé diplomové práce jsme společně s vedoucím věděli, že chatbot, o kterém jsem psal v bakalářské práci a též se o něm zmínil v této práci (4.5), je skvělým tématem. Toto téma mě baví, mám k němu blízko, a především je perspektivní v dlouhodobém měřítku.

Vedoucí mé práce přišel s nápadem, zda nenavázat na tyto již zmíněné bakalářské práce právě pomocí chatbota. Sám se totiž stýká se zájemci o spolupráci a má proto mnoho zkušeností, které mi předal a díky nimž jsem měl možnost se o tomto tématu dozvědět mnoho zajímavých informací. Měl jsem možnost pochopit, co se v dané oblasti dá zlepšit a vidět prostor, který může chatbot zaujmout.

V této kapitole rozeberu obě bakalářské práce a vysvětlím, jak je možné na ně navázat. Na konci této kapitoly stanovím hypotézu, kterou v závěru ověřím a budu moci později zhodnotit úspěšnost své práce.

5.1 Analýza bakalářských prací

Obě již zmíněné bakalářské práce, zabývající se problematikou spolupráce mezi akademickou a komerční sférou, jsem dopodrobna prostudoval a v následujících odstavcích je krátce přiblížím a vysvětlím jejich přínos v oblasti spolupráce univerzity s průmyslem.

5.1.1 Model spolupráce mezi akademickou a komerční sférou

Beata Karlová ve své bakalářské práci [19] vytvořila skvělý základ a úvod do problematiky spolupráce mezi akademickou a komerční sférou. Byla první, kdo se touto problematikou zabýval dopodrobna. Rozdělila spolupráci mezi akademickou a komerční sférou do jednotlivých typů, díky čemuž jsem se mohl v dané oblasti snadněji a rychleji orientovat.

Byly zde stanoveny tyto typy spolupráce mezi akademickou a komerční sférou:

- výuka,
- management,
- projekty,
- mobilita,
- krátkodobá spolupráce.

Na základě těchto typů spolupráce B. Karlová stanovila parametry spolupráce, pomocí nichž vytvořila jednoduchý dotazník o jedenácti otázkách, jež zájemce o spolupráci zodpoví a tím zhodnotí, který typ spolupráce je pro něj nejvhodnější. V tomto dotazníku jsou zkoumány následující parametry:

- typ, frekvence a délka spolupráce,
- počet lidí zahrnutých do spolupráce,
- potřebné znalosti zaměstnanců,
- lidé zahrnuti do spolupráce.

B. Karlová vytvořila důmyslný systém vyhodnocení. Pro každý typ spolupráce jsou stanoveny vhodné, méně vhodné a nevhodné odpovědi na dotazník a díky tomu pak dotazník pro jednotlivé množiny odpovědí vyhodnotí vhodný typ spolupráce, aniž by se musela dynamicky měnit skladba otázek.

Výsledná aplikace sice vypadá na první pohled jednoduše, avšak vymyslet takovýto systém hodnocení zajisté nebylo jednoduché. Přínos tohoto dotazníku je podle mě počáteční vhled do problematiky spolupráce mezi akademickou a komerční sférou. Z provedeného uživatelského testování vyplývá, že dotazník je krátký, nezabere příliš času, ale produkuje relevantní doporučení.

5.1.2 Aplikace pro klasifikaci spolupráce fakulty s průmyslem

Nikita Shkarupa ve své práci [20] navázal na úvod do problematiky spolupráce mezi akademickou a komerční sférou vytvořený B. Karlovou. Inspiroval se především vydefinovanými typy spolupráce a vytvořil svou vlastní, pokročilejší verzi dotazníku.

Shkarupův dotazník vyhodnocuje stejné typy spolupráce, avšak na základě poněkud odlišných parametrů za pomoci výrazně většího množství otázek. Jeho dotazník nazvaný Průvodce spolupráce po vyhodnocení identifikuje dva nejvíce vhodné typy spolupráce, které nazývá primární a sekundární.

Dotazník se skládá ze dvou typů otázek:

- obecné,
- specifické.

Po vyhodnocení obecných typů otázek jsou identifikovány dva nejvhodnější typy spolupráce a následně je vybrán seznam specifických otázek, které mají za úkol vyhodnotit připravenost zájemce na spolupráci. Poté, co je vyhodnocen celý dotazník, jsou zájemci zobrazeny vhodné typy spolupráce a je taktéž viditelné, které parametry by bylo vhodné zlepšit, či které parametry jsou na potřebné úrovni.

Tento dotazník je již pokročilejší a metodika vyhodnocení je výrazně složitější a je založena na více parametrech, než v předchozí práci. Pozitivně hodnotím výsledky, jež dotazník poskytuje. Dle uživatelského testování jsou výsledky dotazníku podrobné a dají zájemci o spolupráci prvotní přehled o tom, jaká je jeho aktuální situace a které parametry je do započítání spolupráce nutno zlepšit.

5.1.3 Zhodnocení bakalářských prací

Výsledky uživatelského testování obou bakalářských prací se nyní nebudou zabývat, jelikož je budu porovnávat na konci své práci s výsledky testování mnou vytvořené aplikace.

Celkově si však myslím, že tyto práce velice zajímavým způsobem vyřešily své problémy a provedly přínosné přiblížení problematiky spolupráce akademických a neakademických subjektů. Především se zaměřily na proces ještě před započítáním spolupráce, tedy ten proces, který má potenciál ke zlepšení a stále v něm vidím určité mezery, jež se pokusím zaplnit. Díky těmto pracím jsem měl možnost udělat si přehled o tomto problému a daly mi prostor k navázání na ně a posunutí přínosů, jež bezesporu mají, na vyšší úroveň.

Obě práce řeší problém zlepšení komunikace mezi akademickými a neakademickými subjekty formou dotazníku. Tento dotazník poskytuje společností rychlou možnost, jak zjistit, který typ spolupráce je pro ně vhodný.

Právě tam, kde dotazníky končí, vidím možnost jak posunout řešené téma krok kupředu. Vzhledem k přínosům chatbota (kapitola 2.3), může chatbot jednotlivé typy spolupráce podrobněji vysvětlit a zodpovědět otázky, na něž dotazníky nestačí. Tuto myšlenku proto rozvedu v následující části své práce.

5.2 Zájem o spolupráci s univerzitami v technických oborech

V technických oborech vidím velký zájem o spolupráci mezi univerzitou a zájemcem o spolupráci. Myslím si, že je to dáno především velkým zájmem podniků o budoucí absolventy technických univerzit a konkurenční výhodou těchto podniků oproti ostatním, které s univerzitami nespolupracují.

Spolupracující podniky mají blíže ke studentům a budoucím absolventům. Právě tato oblast také poskytuje výrazně větší množství různých projektů či výzkumů, než je tomu dáno v jiných, spíše humanitních oblastech.

V technických oborech pozoruji také vyšší nároky na praxi a na znalostech podnikových procesů z praxe. Proto je spolupráce s průmyslem tak důležitá a přínosná pro obě strany.

Často bývá převis mezi zájemci o spolupráci a i díky tomu může mezi zájemci univerzita si tak může vybírat.

5.3 Jak na dotazníky navázat?

Poté, co jsem obě práce zanalyzoval, pustil jsem se do přemýšlení, jak ještě tyto modely spolupráce vylepšit a jak do nich zahrnout chatbota. Bylo proto nutné více proniknout do této problematiky a získat přehled o komunikaci univerzit se zájemci o spolupráci.

Je nutno zmínit, že se nebudu zaměřovat pouze na svou Fakultu informačních technologií ČVUT, ale obecně na všechny technické univerzity. Jak jsem později zjistil, mnou popsané procesy a postupy komunikace univerzit s průmyslem mají smysl spíše pro technické univerzity. Humanitně zaměřené univerzity používají odlišné procesy a postupy, jak spolupracovat s průmyslem, a je proto nutno využít zcela odlišný přístup. Proto veškeré mnou dále popsané procesy i výsledná aplikace slouží pro technické univerzity bez ohledu na fakultu či obor.

Mým prvotním a hlavním úkolem, který jsem si před psaním své práce dal, bylo na tyto dotazníky navázat za pomoci chatbota a vylepšit tak uživatelský zážitek z nich. Mým záměrem bylo chatbota postavit tak, aby dotazníky nahradil a implementovat podobnou, avšak vylepšenou logiku vyhodnocování odpovědí. Chatbot se pro tento úkol jevil jako vhodná varianta, vzhledem k vyhodnocení přínosů v kapitole 2.3.

Než se pustím do vysvětlení způsobu, jak převést tyto dotazníky do podoby chatbota, definuji výhody a nevýhody chatbotů oproti dotazníkům a zamys-

lím se nad tím, zda je možno za pomoci chatbota dotazník přetransformovat v poměru jedna ku jedné. Následující výhody a nevýhody chatbota vychází z analýzy provedené v kapitole 2.3 a kapitole 4.4.

Výhody chatbota oproti dotazníku:

- „lidštější“ přístup,
- upravení některých otázek, či jejich vynechání - dle předchozích odpovědí,
- možnost reakce na odpovědi uživatele,
- možnost vysvětlení některých pojmů,
- pokud uživatel neví, možnost nasměřovat ho na odpověď za pomoci doplňujících dotazů,
- chatbot jako moderní trend, tudíž větší atraktivita,
- uživatelsky zábavnější než dotazník,
- podrobné vysvětlení odpovědi.

Nevýhody chatbota oproti dotazníku:

- chatbot je občas zbytečně zdlouhavý,
- možnost nedorozumění,
- projití dotazníku je značně rychlejší.

Poté co jsem vyhodnotil tyto výhody a nevýhody, jevil se mi převedení dotazníku do podoby chatbota jako skvělý nápad a možnost značného zjednodušení celého procesu.

5.4 Prvotní nezdár při návrhu chatbota

První pokus o převedení dotazníků do podoby chatbota se mi nepodařilo naplnit. Snažil jsem se o transformaci v poměru jedna ku jedné. Inspiroval jsem se proto otázkami z dotazníků a snažil se je převést do podoby chatbota. Ačkoliv jsem nad převáděním dotazníku, definováním otázek a odpovědí pro chatbota strávil mnoho času, nedařilo se mi najít rovnováhu mezi počtem otázek za předpokladu zachování relevantního vyhodnocení a doporučení typu spolupráce. Chatbot byl příliš obsáhlý a odpovědět na jeho otázky tak zabralo příliš mnoho času a naprosto ztrácelo smysl s ním debatovat. V případě, že jsem množinu dotazů zjednodušil, chatbot již nedával tak kvalitní výsledek. Lépe řečeno výsledek a doporučený typ spolupráce byl správný, avšak

naprosto předvídatelný a zájemce o spolupráci by se z tohoto výsledku nic zajímavého nedozvěděl.

Dlouho jsem přemýšlel nad tím, jak chatbota postavit, abych zachoval jeho nejdůležitější schopnost, totiž že chatbot musí řešený proces zjednodušit a přinést jistou nadstavbu oproti stávajícímu řešení. Vzhledem k tomu, že s chatboty již mám nějakou zkušenost, bylo nutné zachovat veškeré jeho výhody, popsané na začátku práce v kapitole 2.3. Vzdát se těchto výhod a vytvořit jen tak nějakého chatbota, který postrádá smysl nepřipadalo v úvahu. Jak již bylo zmíněno, chatbot který nepřináší žádná zlepšení by neměl nikdy vzniknout. Nad tímto problémem jsem strávil tolik času, že jsem nebyl ochotný se ho vzdát tak lehko a stále jsem viděl nezpochybnitelný potenciál chatbota v této oblasti.

5.5 Výsledný návrh chatbota

Netrvalo dlouho a přišel jsem nakonec s řešením, které dle mého názoru má smysl a zachová veškeré výhody, které chatbot přináší. Podíval jsem se proto na tento problém z druhého konce. Zamyslel jsem se nad možným zlepšením procesu komunikace mezi univerzitou a zájemcem o spolupráci.

Rozhodl jsem se tak dotazníky nenahradit, ale spíše doplnit, přidat k nim další alternativu v podobě chatbota a zaměřit se na lepší vysvětlení jednotlivých typů spolupráce a zájemci pomoci s jejím započítáním. V tom vidím největší potenciál chatbota v komunikaci mezi akademickými a neakademickými subjekty.

Ponechal jsem v něm však i možnost doporučení konkrétního typu spolupráce na základě vyhodnocení pouze několika dotazů. Není to však jediná schopnost chatbota. Zaměřím se více na to, jak připravit zájemce na budoucí spolupráci a vysvětlit jim veškeré dotazy, které mohou při rozhodování hrát roli. Veškerý mnou vytvořený návrh chatbota i s vysvětlením jednotlivých průchodů komunikace vysvětlím v následující kapitole 6.

5.6 Stanovení hypotézy

Na základě tvrzení, které jsem poskytl v této kapitole, jsem stanovil hypotézu, kterou po provedení uživatelského testování a zhodnocení přínosů ověřím. Výsledný chatbot totiž bude jakýmsi průkopníkem, jeho zavedení v této oblasti jsem totiž nikde nedohledal. Je proto přínosné stanovit hypotézu, kterou v závěru své práce vyhodnotím. Budu tak moci konkrétně potvrdit či vyvrátit přínosy chatbota v této oblasti.

5.6.1 Hypotéza

Provedl jsem analýzu bakalářských prací (kapitola 5.1) zkoumající problematiku spolupráce mezi akademickou a komerční sférou. Taktéž jsem absolvoval schůzky s vedoucím své práce, který se v oblasti spolupráce mezi akademickými a neakademickými subjekty pohybuje. Na základě toho jsem mohl nalézt potenciální procesy, které obsahují prostor pro vylepšení. Stanovil jsem proto hypotézu, kterou budu zkoumat, zda je možno tato vylepšení zajistit pomocí chatbota. Hypotézu jsem rozdělil do následujících tří bodů:

- **Vyšší přehlednost jednotlivých typů spolupráce.** Dle mého názoru by bylo vhodné, mít k dispozici jakýsi seznam jednotlivých typů spolupráce, na základě tohoto seznamu s krátkým vysvětlením si pak daný podnik může udělat alespoň rámcovou představu o spolupráci s univerzitou.
- **Lepší připravenost zájemců na úvodní schůzku.** Tento bod úzce souvisí s předchozím bodem a je jakýmsi důsledkem toho, kdyby měli zájemci o spolupráci k dispozici konkrétní přehled a při úvodní schůzce by tak měli, alespoň přibližnou představu o tom, co který konkrétní typ spolupráce obnáší.
- **Vysvětlení jednotlivých parametrů pro spolupráci ještě před úvodní schůzkou.** Tímto bodem opět rozvíjím předchozí tvrzení o lepší připravenosti zájemců na úvodní schůzku. Právě lepší a přehlednější zdroj informací o spolupráci tak může ušetřit spoustu času se zájemci o spolupráci, kteří se stále rozhodují a nevědí, zda pro ně bude mít spolupráce smysl.

Nejdříve implementuji navrženého chatbota, kterého uživatelsky otestuji a po vyhodnocení výsledků zmíněnou hypotézu zamítnu či potvrdím.

5.7 Shrnutí kapitoly

V této kapitole jsem zhodnotil obě bakalářské práce a následně jsem popsal své nezdary při snaze převést celý dotazník do podoby chatbota. Pak jsem stanovil hypotézu a nastínil parametry, pomocí nichž hypotézu ověřím.

Je důležité podotknout, že mým primárním cílem není přilákat spoustu dalších zájemců o spolupráci, ale zlepšit informovanost přicházejících zájemců a usnadnit tak práci zodpovědným osobám, které se starají o spolupráci univerzit s průmyslem, tedy s neakademickými subjekty.

Pokud se zjistí, že chatbot byl hlavním důvodem, proč se některé společnosti rozhodly spolupracovat s univerzitou, bude to pro mě jakási přidaná hodnota. Domnívám se však, že toto zjištění se může projevit až za několik let, proto ho nezahrnuji do své hypotézy.

Návrh výsledné aplikace pro komunikaci mezi akademickými a neakademickými subjekty

V této kapitole se zaměřím na popis výsledné aplikace, kterou jsem v rámci své diplomové práce vytvořil. Popíši v ní veškeré funkcionality chatbota a rovněž jednotlivé scénáře průchodu konverzací.

Ve své diplomové práci jsem nevytvořil pouze samotného chatbota ale i podpůrnou strukturu, která chatbota doplňuje. Důvody tohoto rozhodnutí vysvětlím v následujících odstavcích.

6.1 Představení výsledné aplikace

Jak jsem již nastínil v kapitole 5.3, výsledný chatbot, kterého jsem implementoval, není převedením veškerých funkcionalit z představených dotazníků. Vysvětlil jsem jednotlivé překážky, které se při této snaze objevily. Cílem mé práce totiž bylo převést online dotazníky do podoby chatbota tak, abych maximalizoval vlastnosti a výhody chatbota. Některé z jeho výhod a vlastností jsem nastínil v kapitole 2.3. Nejdůležitější předpoklady, jež by chatbot měl mít a bez nichž nemá jeho realizace smysluplný základ, vycházejí z analýzy provedené v kapitole 2:

- Chatbot musí být přínosný.
- Realizovaný proces musí chatbot zjednodušit.
- Chatbot musí být jednoduchý, aby se v něm jeho uživatel dokázal orientovat.
- Chatbot by měl přinést něco navíc oproti stávajícímu řešení daného procesu.

V následující části stručně popíši, jak vypadá výsledný mnou realizovaný chatbot, poté provedu zhodnocení předpokladů uvedených v této kapitole a zhodnocení, zda přinese realizace chatbota v procesu komunikace mezi univerzitou a zájemcem o spolupráci jisté zlepšení.

6.1.1 Funkcionality

Nejvíce jsem se zaměřil na funkcionality, které vedou k lepší informovanosti zájemců a získání konkrétního přehledu o daném typu spolupráce. Hlavním úkolem chatbota proto je, co nejvíce informovat zájemce o spolupráci a zajistit mu dostatek informací před úvodní schůzkou na univerzitě. Předání velkého množství informací pomocí chatbota bylo výzvou, protože jsem stále chtěl zachovat přehlednost v konverzaci.

6.1.2 Vybrané typy spolupráce

Především jsem se zaměřil na dva typy spolupráce popsané v kapitole 3.5, jimiž jsou:

- závěrečné práce,
- výuka.

Proč jsem však vybral pouze tyto dva typy spolupráce? Přidáním dalších typů spolupráce bych už neukázal nic navíc. Změna některé funkcionality znamená změnit ji u každého typu spolupráce zvlášť. Nepřidal jsem je tam proto, že si myslím, že nejsou pro chatbota vhodné. Poté, co chatbot projde uživatelským testováním a bude zájem o jeho využití, přidání dalších funkcionalit již nebude tak vývojově náročné.

Pokud si však zájemce o spolupráci není jistý konkrétním typem, chatbot mu na základě jednoduchých otázek poradí. Poté s ním začne procházet detaily daného typu spolupráce, a pokud s ním zájemce nebude spokojen, mohou přejít k jinému, pro zájemce vhodnějšímu typu spolupráce.

Hlavním úkolem chatbota je pomoci se započítím spolupráce mezi univerzitou a zájemcem o spolupráci. Tento záměr se na první pohled zdál jako velice jednoduchý úkol, avšak postupně jsem zjišťoval, kolik detailů tento proces nabízí. Vymýšlel jsem proto, jak chatbota nasměrovat k tomu, aby se stal pomocným nástrojem, jenž bude přínosem pro univerzitu a nestane se pouhým „marketingovým tahákem“.

Smyslem chatbota je představit konkrétní typ spolupráce zájemci a vysvětlit mu veškeré nejasnosti, které ho při zjištění detailů napadnou. Jak jsem již zmínil v předchozí kapitole, chatbot se zaměří na konkrétní typ spolupráce z druhé strany oproti dotazníkům. Uživatel si vybere konkrétní typ spolupráce, za pomoci chatbota zodpoví důležité otázky a poučí se o detailech a požadavcích, bez nichž není započítím spolupráce možné.

Úkolem chatbota je připravit zájemce o spolupráci na první schůzku se zaměstnancem univerzity, který má tento proces na starosti a ušetřit mu čas vysvětlováním detailů, na něž se ptají všichni zájemci. Ti zájemci, kteří se snaží pouze zjistit, zda mají předpoklady spolupracovat s univerzitou, tak nebudou muset absolvovat žádnou schůzku s univerzitou.

6.1.3 Nadstavba chatbota

Rozhodl jsem se neimplementovat pouze chatbota, ale vytvořit prostředí, v němž bude chatbot nasazen. Abych mohl naplno předvést veškeré přínosy chatbota v komunikaci mezi akademickými a neakademickými subjekty, vyvinul jsem i podpůrnou strukturu, která pozdvihne přínos chatbota na vyšší úroveň.

Tato podpůrná struktura se skládá z:

- webové stránky,
- podpůrný administrátorský framework.

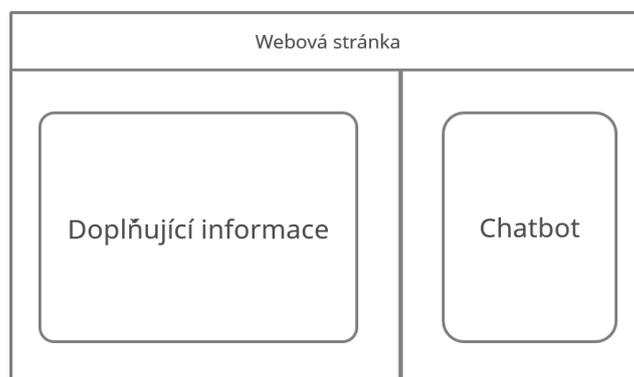
Díky této pomocné struktuře jsem mohl implementovat další funkcionalitu chatbota. V případě, že má student návrh na téma své závěrečné práce, je tento návrh zadán pomocí administrátorského frameworku do databáze. Chatbot pak může tato témata přímo nabízet společností, jež o ně projeví zájem. V opačném případě, kdy zájemce o spolupráci projeví zájem zadat návrhy na závěrečné práce, chatbot tento návrh zaznamená. V administrátorském frameworku lze poté tyto návrhy spravovat a předávat dál studentům. Obdobně jsou takto zpracovávány návrhy na zkvalitnění výuky v podobě externích přednášek.

6.1.3.1 Webové stránky

Chatbota jsem integroval na webové stránky, pro zajištění jeho dostupnosti odkudkoliv. Tato funkcionalita usnadní rovněž testování, jež je v případě chatbotů s těžejší.

S vedoucím mé diplomové práce jsme se dohodli na využití webových stránek i jinak než k pouhé integraci chatbota. Stále jsem totiž přemýšlel, jak pomocí chatbota předat velké množství informací, které proces spolupráce mezi akademickými a neakademickými subjekty obnáší. V případech, kdy se chatbot snaží předat mnoho informací najednou, stává se nepřehledným a uživatel se v konverzaci s ním ztrácí. Využil jsem webové stránky tím způsobem, že dialogové okno chatbota se nachází na pravé straně webové stránky, zatímco levou stranu chatbot využívá k představení souhrnu informací. Tento obsah na levé straně okna se dynamicky mění podle toho, ve které části konverzace s uživatelem se chatbot nachází. Pro lepší představu přidávám zjednodušený návrh webové stránky (obrázek 6.1).

6. NÁVRH VÝSLEDNÉ APLIKACE PRO KOMUNIKACI MEZI AKADEMICKÝMI A NEAKADEMICKÝMI SUBJEKTY



Obrázek 6.1: Zjednodušený návrh webové stránky

Doplňující informace na levé straně okna se tak mění dynamicky podle toho, co právě chatbot potřebuje uživateli sdělit. Ten si tyto informace přečte a v případě vzniklých nejasností se na detaily chatbota zeptá.

6.1.3.2 Podpůrný administrátorský framework

Tento framework je přístupný taktéž z webových stránek a slouží administrátorovi chatbota. Jedná se o podpůrnou strukturu, pomocí níž je vidět, co chatbot vyřídil, a je možno předat mu pomocí ní informace, jež může předávat zájemcům o spolupráci.

6.1.4 Komunikační subjekty

V kapitolách 4.2 a 4.4 jsem se podrobně věnoval využití chatbota pro komunikaci mezi různými subjekty. Z této analýzy mi vyšlo, jak velký potenciál má využití chatbota v oblasti vzdělávání, a i to je jedním z důvodů, proč jsem se zaměřil právě na téma spolupráce mezi akademickými a neakademickými subjekty. Proto se nabízí předvést, jaké subjekty spolu budou komunikovat v rámci mého chatbota (obrázek 6.2).



Obrázek 6.2: Subjekty komunikace v navrženém chatbotu

Tuto skutečnost jsem uvedl zejména proto, abych vzájemně propojil uvedené kapitoly s mnou navrženým chatbotem a především znázornil, jak odlišné

mohou některé subjekty být. Chatbot je univerzální nástroj, který dokáže komunikovat s širokou paletou uživatelů. Je však nutné ho správně navrhnout a implementovat jen ty procesy, které dávají smysl z pohledu přínosů chatbota.

6.2 Návrh chatbota a jednotlivé scénáře konverzace

Nyní se budu podrobně zabývat návrhem chatbota a představím všechny funkcionality, které jsem implementoval. Chatbot slouží zejména jako demonstrace a návrh toho, jak by mohl pomáhat. Neslouží tak k přímému nasazení do běžného provozu, k tomu by bylo nutno přidat více typů spolupráce. Pro demonstraci však stačí typy spolupráce představené v kapitole 6.1.2.

Obzvláště složité je testování chatbota. Proto bylo zvoleno méně funkcionalit a další budou postupně přidávány, obzvláště ty funkcionality, jež jsou podobné a liší se pouze v několika detailech. To platí i o dalších typech spolupráce. Základ zůstane stejný, upraví se pouze detaily.

Pro grafické znázornění jednotlivých scénářů konverzace budu používat vývojové diagramy konverzace, abych lépe popsal všechny schopnosti chatbota.

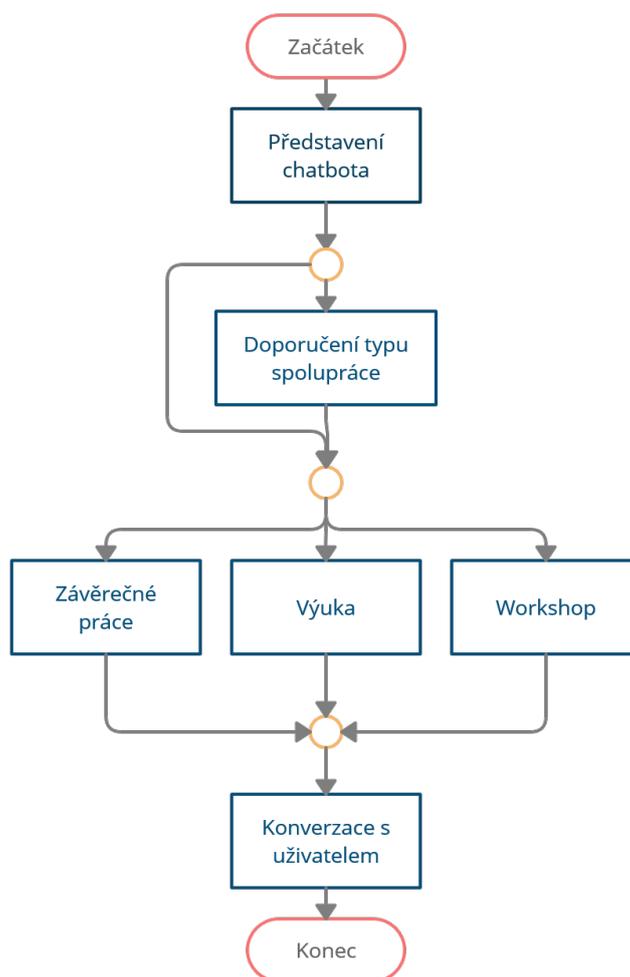
6.2.1 Úvodní konverzace

V rámci úvodní konverzace se chatbot představí a v krátkosti popíše své dovednosti. Následně se uživatele zeptá, jak by chtěl pokračovat. Scénář této úvodní konverzace je zobrazen na obrázku 6.3.

Díky tomuto úvodu se konverzace rychle rozvětví a chatbot se již může věnovat konkrétnímu typu konverzace. Diagram na obrázku 6.3 slouží především pro znázornění hlavních procesů, které chatbot vykonává. Je zde patrné, že doporučení typu spolupráce může být využito nebo ho lze úplně přeskočit a rovnou se zaměřit na konkrétní typ spolupráce a ten podrobně představit uživateli.

V rámci úvodní konverzace chatbot položí uživateli několik otázek, aby si udělal přehled, jak je konkrétní zájemce připravený na spolupráci, či jak moc o ni má zájem. Jedná se hlavně o to, zamyslet se nad danou problematikou a předvést zájemci, co spolupráce s univerzitou obnáší. Smyslem této části konverzace není ukládat všechny odpovědi od uživatele, ale spíše jakési vysvětlení zájemci o spolupráci, co všechno po něm bude požadováno při úvodní schůzce, aby si zájemce promyslel odpovědi a byl na schůzku připraven.

Poté, co uživatel absolvuje úvod, je vyzván chatbotem, zda chce ještě objasnit konkrétní typ spolupráce. V případě, že chce uživatel pokračovat, je mu nabídnuto, který typ spolupráce si chce projít. V případě, že chce pokračovat, ale neví, který typ spolupráce zvolit, chatbot mu jej doporučí.

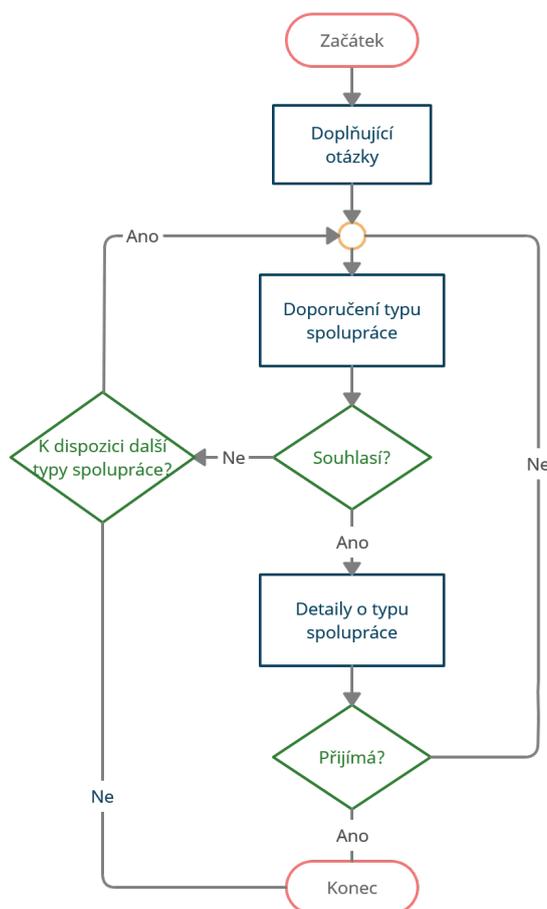


Obrázek 6.3: Vývojový diagram úvodní konverzace

6.2.2 Doporučení typu spolupráce

V případě, že zájemce nemá žádnou představu o tom, kterým typem spolupráce začít, poskytne mu chatbot na základě několika otázek vhodný typ, o němž začnou komunikovat.

I přesto, že daný zájemce splňuje veškeré předpoklady ke zvolenému typu spolupráce, poté, co zjistí, co daný typ obnáší, chtěl by se zaměřit na jiný. Právě v tom je výhoda chatbota. Více než na doporučení ideálního typu spolupráce jsem se zaměřil na podrobné vysvětlení toho, co daný typ spolupráce obnáší. Pokud se zvoleným typem zájemce nebude souhlasit, mohou společně s chatbotem vybrat jiný typ spolupráce a společně tak najít spolupráci vyhovující oběma stranám. Přehled scénáře jsem zaznamenal na obrázku 6.4.



Obrázek 6.4: Vývojový diagram doporučení typu spolupráce

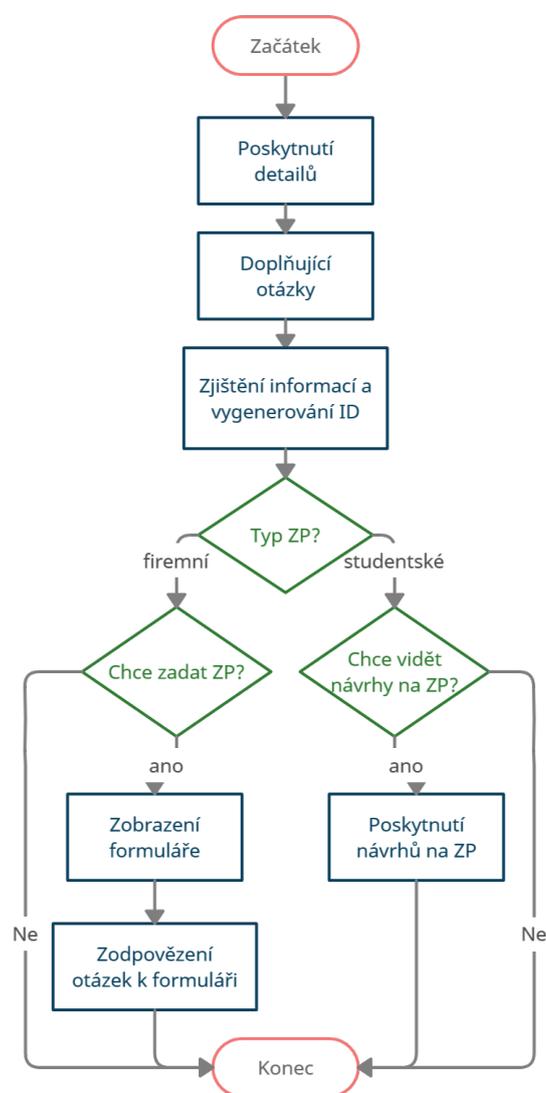
6.2.3 Závěrečné práce

Pro získání prvotního přehledu, jak tento scénář funguje, jsem připravil vývojový diagram (obrázek 6.5).

Na začátku je uživateli v levé části webové stránky zobrazen základní přehled o daném typu spolupráce a co je při něm vyžadováno. Zájemce o spolupráci tak získá přehled, zda je tento typ spolupráce pro něj vhodný či nikoliv. V případě, že zájemce je ochoten pokračovat, chatbot mu položí otázky, aby bylo jasné, že zájemce vše chápe a dokáže si představit, jak bude daná spolupráce probíhat. Následně je zájemce vyzván, aby si vybral, zda bude jeho firma zadávat projekty k vypracování, nebo zda bude pomáhat studentům, kteří přijdou s vlastním návrhem. Konverzace se tak rozdělí na dvě části:

- Pokud bude zájemce poskytovat **firemní projekty**, chatbot mu umožní

6. NÁVRH VÝSLEDNÉ APLIKACE PRO KOMUNIKACI MEZI AKADEMICKÝMI A NEAKADEMICKÝMI SUBJEKTY



Obrázek 6.5: Vývojový diagram závěrečné práce

zadat nějaký návrh do systému. Na úvodní schůzce tak již mohou diskutovat o tomto zadání, zda odpovídá, či je nutno něco změnit. Dalším smyslem této funkcionality je, aby si zájemce uvědomil, co takové zadání projektu obnáší a co vše je nutné pro jeho specifikaci.

- Druhou možností je vybírat si **studentské projekty** a umožnit studentům realizovat jejich nápady pod odborným dohledem, či zajistit jim správné vybavení. Chatbot tak poskytne návrhy studentů, které si může zájemce projít a vybrat ty, které ho zaujmou. Tím vznikne další podnět

ke konverzaci na úvodní schůzce, která může být o něco konkrétnější.

V případě, že chce zájemce zadat firemní projekty, poskytne mu chatbot možnost nápovědy, nebude-li rozumět některému poli ve formuláři. Chatbot také nezapomene zjistit název firmy, která se o spolupráci uchází, a kontaktní osobu, kterou bude pověřený zaměstnanec univerzity kontaktovat a s níž si domluví úvodní schůzku, kde proberou detaily a mohou tak oficiálně zahájit spolupráci.

Není nutné být hned vedoucím závěrečné práce, pokud to nikdo z firmy žádající o spolupráci předtím nedělal. Jednou z možností je stát se oponentem závěrečné práce a s přibývajícím zkušenostmi se přesunout na pozici vedoucího závěrečné práce.

6.2.4 Participace na výuce

Pokud chce zájemce o spolupráci spíše typ spolupráce s názvem participace na výuce, řídí se chatbot scénářem, graficky znázorněným na obrázku 6.6. Participace na výuce obnáší spoustu různých činností, od vedení přednášek z praxe po vedení celého předmětu. Pomocí chatbota jsem se zaměřil spíše na obecné vysvětlení tohoto typu spolupráce. Pak se chatbot více věnuje vedení přednášek z praxe, jelikož vedení celého předmětu je příliš obsáhlý proces.

Tento scénář je podobný scénáři závěrečné práce, průchod jím se liší pouze v několika bodech. Na začátku konverzace je v levé části obrazovky opět poskytnut souhrn informací, jež si zájemce prostuduje a získá tak přehled o požadavcích na daný typ spolupráce. Následně je zájemce vyzván k tomu, aby si vybral, zda bude vést přednášky na vlastní témata, či některá témata navrhaná univerzitou. Konverzace se tak rozdělí do dvou částí:

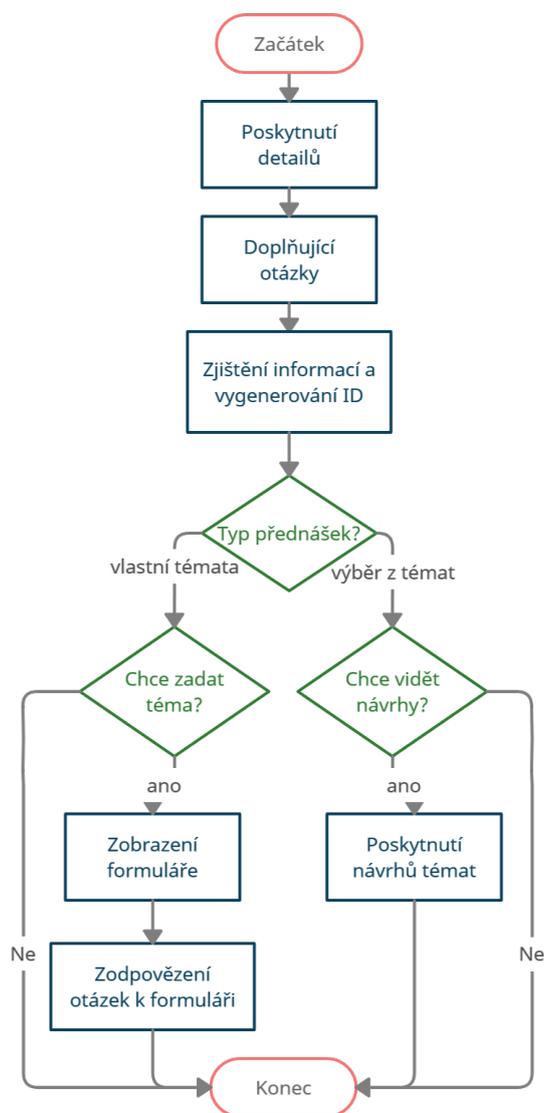
- Zájemci, který si vybere **vlastní témata**, chatbot zobrazí formulář, kam může navrhané téma zadat. Tento návrh slouží pro představu a jako vzor, jaká témata může univerzita od firmy očekávat a případně upřesnit, zda je dané téma přijatelné.
- Druhou možností je vybrat si některé z **navrhovaných témat přednášek**, na základě toho připravit pro studenty přednášku a vysvětlit tak téma pohledem z praxe.

Možnost nápovědy u formuláře i získání údajů o firmě je stejná jako v předchozím scénáři.

6.2.5 Workshop

Scénář workshop jsem nezpracoval tak podrobně jako předešlé scénáře. Je zde proto, abych představil, že chatbot se nemusí snažit vyřešit všechny problémy.

6. NÁVRH VÝSLEDNÉ APLIKACE PRO KOMUNIKACI MEZI AKADEMICKÝMI A NEAKADEMICKÝMI SUBJEKTY



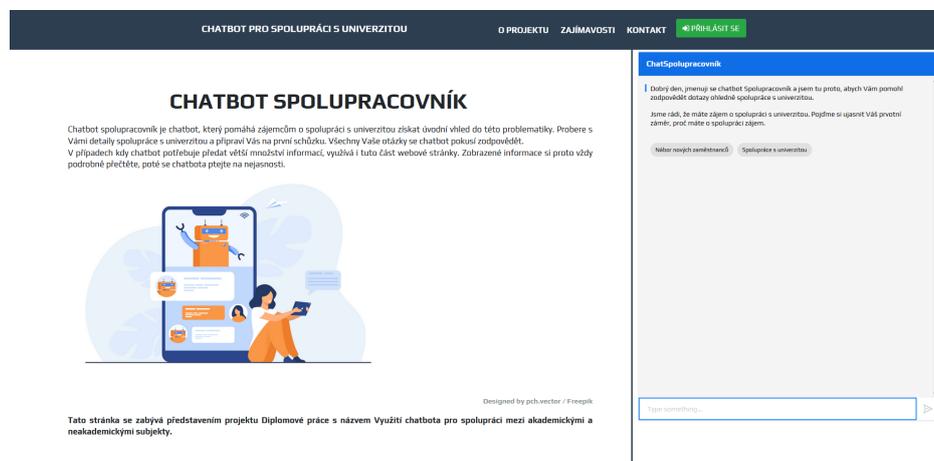
Obrázek 6.6: Vývojový diagram participace na výuce

V případě, že zájemce má potřebu přiblížit toto téma, chatbot odpoví, že dané téma je pro něj příliš složité a předá zájemci kontakt na zaměstnance univerzity, který s ním podrobnosti projde osobně či telefonicky.

6.3 Návrh webových stránek

Webové stránky slouží pro představení chatbota, je z nich dostupný i podpůrný administrátorský framework. Původně měly tyto stránky sloužit pouze pro představení chatbota, ale po najetí dalšího přínosu (kapitola 6.1.3), získávají tyto stránky zcela nový rozměr.

Vzhledem k tomu, že se jedná o diplomovou práci, snažil jsem se o co největší využití celé aplikace, díky propojení chatbota s webovou stránkou a přístupu na podpůrný framework je tak celé řešení ucelené a intuitivní. Na mnou navržených webových stránkách jsou informace o projektu a také kontakt na mou osobu v případě nejasností či připomínek k chatbotu.



Obrázek 6.7: Vzhled navržených webových stránek

Na mnou navržených webových stránkách (obrázek 6.7), je v pravé části vidět chatbot, který je ústředním bodem těchto webových stránek.

6.4 Návrh podpůrného administrátorského frameworku

S vedoucím mé diplomové práce jsme se dohodli, že vytvořím ještě podpůrný framework, který slouží pro:

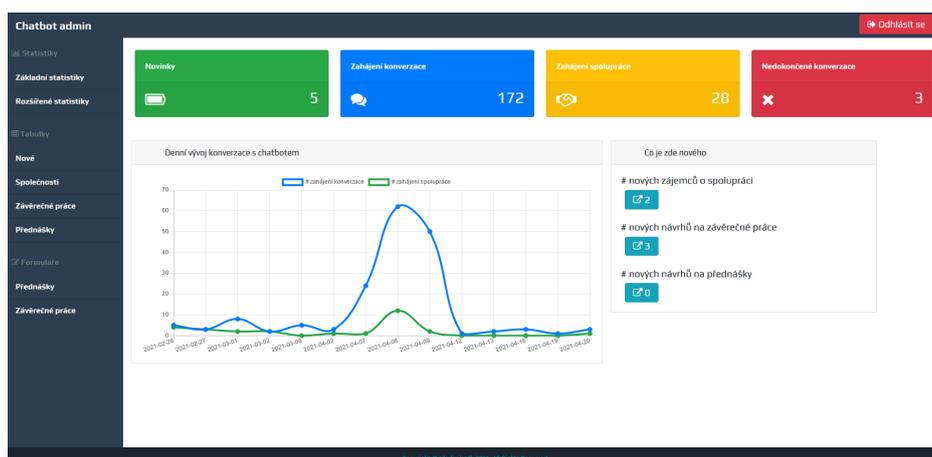
- správu dat potřebných pro chatbota,
- správu dat, které chatbot zaznamenává,
- zobrazení zajímavých statistik.

Tento framework slouží především správci chatbota, který v něm vidí základní statistiky o využití chatbota, a může pomocí něj ukládat návrhy na přednášky a závěrečné práce, jež jsou později nabízeny zájemcům o spolupráci.

6. NÁVRH VÝSLEDNÉ APLIKACE PRO KOMUNIKACI MEZI AKADEMICKÝMI A NEAKADEMICKÝMI SUBJEKTY

V případě nasazení chatbota do reálného prostředí mohou být některé části frameworku nahrazeny již zaběhlými systémy, ale domnívám se, že většina funkcí by zůstala zachována. Jedná se o přehledný souhrn všech aktivit chatbota na jednom místě.

Veškeré údaje, které chatbot ukládá, jsou zde k nalezení. V úvodním okně (obrázek 6.8) se nacházejí rovněž oznámení o nově přihlášených společnostech, zadaných závěrečných pracích nebo návrhů na přednášky. Je tak na první pohled patrné, co zde přibylo nového a správce chatbota tak nemusí složitě hledat v tabulkách, co přibylo a zda vůbec něco přibylo. Tyto aktuality jsou pak přehledně vypsané v dalším okně (obrázek 6.9). Správce chatbota si tak může projít veškeré nové položky, zkontrolovat je a v případě chybného údaje může danou položku vymazat. V opačném případě položku potvrdí, čímž dá najevo, že daný zájemce o spolupráci byl schválen a je možno s ním začít komunikovat.

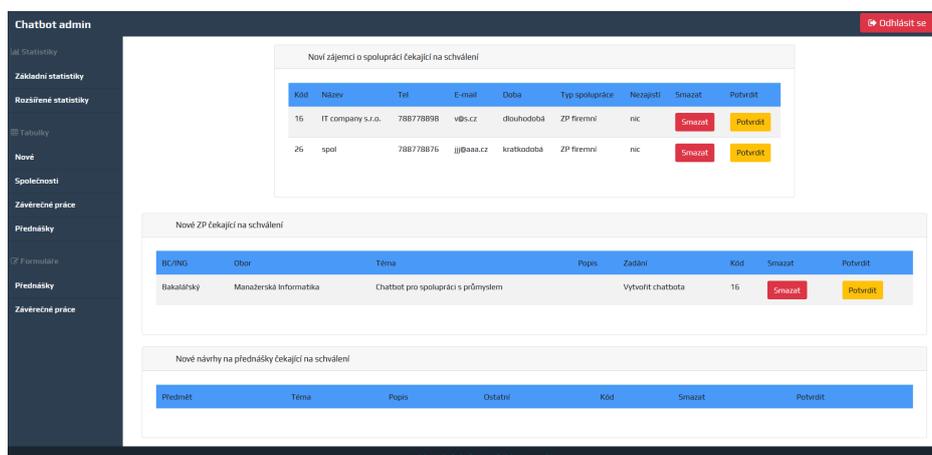


Obrázek 6.8: Vzhled podpůrného frameworku - statistiky

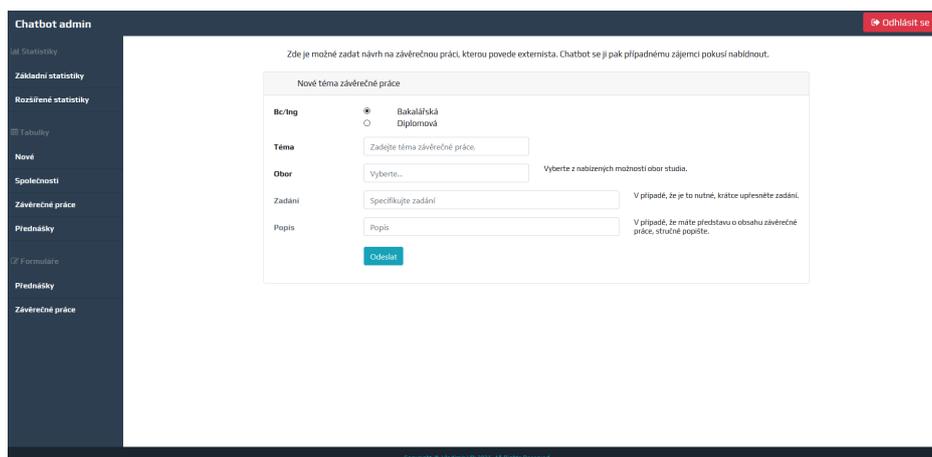
Mezi další funkcionality tohoto frameworku patří zadání návrhů závěrečných prací od studentů, či zadání návrhů na přednášky od vyučujících. Nikde se mi nepodařilo dohledat, zda některá univerzita nabízí podobnou možnost, proto si myslím, že pomocí chatbota je toto varianta vzájemného propojení studentů, vyučujících a zájemců o spolupráci.

V případě, že by zájemce chtěl spolupracovat s univerzitou, ale nemá například žádné nápady na projekty, chatbot mu nabídne projekty, které zadali sami studenti. Studenti tak získají další možnost témat závěrečných prací. Studenti totiž často mají skvělé nápady, avšak nedokáží projekt dotáhnout do konce, právě kvůli složité komunikaci s podniky.

6.4. Návrh podpůrného administrátorského frameworku



Obrázek 6.9: Vzhled podpůrného frameworku - aktuality



Obrázek 6.10: Vzhled podpůrného frameworku - formulář

6.4.1 Popis jednotlivých agend

Pro větší přehlednost popíši jednotlivé agendy, které obstarává podpůrný administrátorský framework. Po přihlášení se do tohoto frameworku se objeví jednotlivé statistiky o využití chatbota. V levé straně je k dispozici postranní panel, pomocí něhož se lze jednoduše přepínat mezi jednotlivými agendami. V krátkosti proto vysvětlím funkcionality každé záložky:

- V sekci **Statistiky** na kartách **Základní** a **Rozšířené statistiky** jsou k dispozici statistiky o využití chatbota. Lze na nich vidět např. počet úspěšných konverzací, či o který typ spolupráce mají zájemci největší zájem.

- V sekci **Tabulky** jsou k dispozici veškeré údaje, které chatbot zaznamenal a uložil. Jako první je zde karta **Nové**, na které jsou uloženy veškeré nové záznamy, které administrátor dosud nezkontroloval. V případě, že administrátor nový údaj zkontroluje, má možnost ho buď *potvrdit* či *smazat*. V případě, že tento nový záznam potvrdí, automaticky se přesune do příslušné tabulky na kartě **Společnosti**, **Závěrečné práce** nebo **Přednášky**, podle příslušnosti daného záznamu.
- Poslední, avšak neméně důležitá, je zde sekce **Formuláře**. Zde může administrátor ukládat návrhy na závěrečné práce od studentů či požadované externí přednášky vyučujícími. Tyto návrhy jsou pro chatbota k dispozici, aby je mohl nabízet zájemcům o spolupráci.

6.5 Shrnutí kapitoly

V této kapitole jsem rozebral konkrétní zaměření chatbota, vysvětlil, jaké procesy obstarává, a představil jeho podpůrnou strukturu.

Proces získávání nových zájemců o spolupráci je vskutku obtížná činnost plná různých specifik, které je obtížné obstarat pomocí stroje. Mé počáteční nadšení při tvorbě práce vystřídaly obavy, zda je toto téma skutečně vhodné pro chatbota. Snažil jsem se proto jednotlivé procesy zjednodušit a implementovat vždy jejich část a vymyslet některá nová témata, která dávají v technologii chatbot smysl. Proto jsem přišel například na zadávání návrhů témat závěrečných prací nebo externích přednášek.

Díky webovým stránkám a administrátorskému frameworku společně s chatbotem vznikla ucelená aplikace, která přináší dle mého názoru jistá vylepšení procesu komunikace mezi akademickými a neakademickými subjekty.

Doporučuji nahlédnout do přílohy B, kde jsem ukázal jednu z možností, jak projít konverzací s chatbotem.

Implementace výsledné aplikace

V kapitole 6.2 jsem popsal všechny funkcionality chatbota i podpůrného rozhraní. Nyní se zaměřím na implementaci chatbota, popíši, jaké nástroje jsem použil, a vyzdvihnu zajímavosti z celého tohoto procesu.

Výsledná aplikace sestává z těchto tří hlavních segmentů, které jsou vytvořeny zvlášť a poté vzájemně propojeny. Jedná se o:

- databáze,
- chatbot,
- webová aplikace.

7.1 Databáze

Napojení chatbota na databázi je velice přínosnou funkcionalitou. Díky tomu může být chatbot více interaktivnější a uživatel tak získá pocit většího porozumění. V mém případě, kdy potřebuji, aby chatbot ukládal jednotlivé detaily, které při konverzaci získá, je napojení chatbota na databázi stěžejní a bez něj by byl chatbot nepoužitelný.

Další funkcí databáze je propojit chatbota s administrátorským frameworkem, kde jsou ukládány návrhy na závěrečné práce od studentů a také návrhy na přednášky, které vyučující požadují. Zjednodušeně řečeno slouží databáze jako prostředník mezi chatbotem a administrátorským frameworkem.

7.1.1 MySQL

Zvolil jsem databázovou technologii MySQL. Jedná se o hojně rozšířenou, multiplatformní databázovou technologii. Komunikace s ní probíhá pomocí jazyka SQL. Tuto technologii jsem použil především proto, že s ní mám již předchozí zkušenosti. Pro efektivní způsob komunikace chatbota s databází jsem využil technologii MySQL. Tato skutečnost hrála hlavní roli v rozhodování, jakou

zvolit databázovou technologii. Dalším důvodem je optimalizace této technologie na rychlost, která by se při časté komunikace chatbota s databází mohla v budoucnu využít.

7.1.2 Struktura databáze

Vzhledem k návrhu chatbota (kapitola 6.2) není databáze složitá a obsahuje jednoduché tabulky uzpůsobené k rychlému dotazování z prostředí chatbota. Mimo již zmíněného ukládání závěrečných prací a přednášek se do databáze ukládají statistiky o komunikaci s chatbotem, které jsou následně zobrazeny v administrátorském frameworku. Každý typ spolupráce má svou databázovou tabulku, stejně tak zájemce o spolupráci.

7.2 Webová aplikace

Chatbot je umístěn na internetových stránkách, z nichž je přístupný rovněž podpůrný administrátorský framework. Nabízelo se vytvořit framework jako webovou aplikaci tak, aby byl jak chatbot, tak i framework k dispozici pohromadě. Díky tomu je veškerá správa chatbota dostupná odkudkoliv.

Vzhledem k tomu, že se jedná o nadstavbu, kterou jsme společně s vedoucím mé práce přidali, snažil jsem se o co nejjednodušší cestu, jak toho dosáhnout. Nejedná se proto o vysoce sofistikovanou aplikaci, svůj účel však bohatě splní.

Při nasazení chatbota do reálného provozu je však nutné některé funkcionality upravit. Tím myslím především podpůrný framework. Nejedná se tak o aplikaci, kterou je ihned možno nasadit do reálného provozu, ale spíše o její základ. Všechny funkcionality představené v kapitole 6.4 byly realizovány bez obtíží a fungují bez problémů.

7.2.1 Použité technologie

Celá webová aplikace, jak internetové stránky pro nasazení chatbota, tak podpůrný administrátorský framework jsou napsány za použití běžných a základních nástrojů pro tvorbu webových stránek. Jedná se o HTML, CSS, PHP, JavaScript. Za pomoci těchto technologií se mi podařilo vytvořit jednoduchou webovou aplikaci, která je lehce rozšiřitelná a která obsahuje nemalé množství funkcionalit popsanych v kapitole 6.4. Popsané technologie se na první pohled zdají jako příliš jednoduché pro účely diplomové práce. Hlavním smyslem práce je však vytvořit chatbota a podpůrný framework je jakási nadstavba, kterou jsem si do práce sám přidal. Na druhou stranu platí, že čím jednodušší aplikace, tím jednodušší a méně nákladná údržba a provoz do budoucna. Použité technologie tak plně postačují a poskytují dostatečné množství funkcionalit, které jsem potřeboval.

7.2.1.1 HTML

HTML je značkovací jazyk, který definuje strukturu obsahu webové stránky [35]. Jedná se o základní stavební prvek celé webové stránky.

7.2.1.2 CSS

Zatímco HTML se používá ke strukturování webové stránky, CSS určuje styl této stránky. Určuje tedy rozvržení stránky, typy písma a celkově sjednocuje vzhled. Pro zajištění konzistentního vzhledu jsem využil technologii Bootstrap, pomocí ní jsem zajistil uživatelsky přívětivé formuláře či tabulky v administrátorském frameworku. [36]

7.2.1.3 PHP

PHP je skriptovací jazyk pro vývoj webových stránek, který je vkládán do HTML. Jedná se o skriptovací jazyk na straně serveru. Výstup z PHP funkcí na stránce se obvykle vrací jako HTML kód. Vzhledem k tomu, že se PHP kód před načtením stránky transformuje do HTML, uživatelé si na stránce nemohou tento PHP kód zobrazit. Díky tomu jsou webové stránky dostatečně zabezpečené pro přístup k databázi. [37] Právě k tomu jsem ve své webové aplikaci jazyk PHP nejvíce využíval.

7.2.1.4 JavaScript

JavaScript je skriptovací jazyk na straně klienta, zdrojový kód je zpracováván webovým prohlížečem klienta. To znamená, že funkce JavaScriptu mohou běžet po načtení webové stránky bez komunikace se serverem, jedná se například o zkontrolování formuláře před odesláním. [38] Další využití jsem našel při integraci chatbota na webovou stránku, tento postup popíši v kapitole 7.3.2.

7.2.1.5 Nasazení na server

Vzhledem k jednoduchosti celé aplikace, i nasazení na server probíhá jednoduše, bez zbytečných složitostí. Stačí zkopírovat veškeré zdrojové soubory do složky webového serveru. Žádné další požadavky nejsou specifikovány.

Webovou aplikaci jsem nasadil na vlastní webové stránky, na nichž je kdykoliv dostupná, včetně chatbota. Webové stránky jsou:

www.vlavlk.cz

V případě nasazení webové aplikace není žádný problém chatbota nasadit na jiné webové stránky, či jako součást již existujících webových stránek. Zde je vidět další výhoda mnou použitých technologií.

Při vstupu na webové stránky je k dispozici chatbot, v případě, že uživatel chce vstoupit do administrátorského prostředí, je vyžadována autentizace pomocí jména a hesla. Jméno a heslo zde nemohu z důvodu zabezpečení a plynulého chodu chatbota zveřejnit. V případě, že má čtenář mé práce zájem do tohoto prostředí nahlédnout, může mi napsat e-mail.

7.3 Prostředí pro implementaci chatbota

Prostředí, kde jsem implementoval chatbota navrženého v kapitole 6.2, jsem zvolil stejné jako v případě mé bakalářské práce. V této práci jsem přehledně popsal různá dostupná prostředí pro vytváření chatbotů i důvody, proč jsem zvolil prostředí IBM Watson Assistant. Toto prostředí se nachází v rámci rozlehlého cloudu společnosti IBM. IBM cloud je volně přístupný pro základní funkcionality zdarma.

Toto prostředí je pro mé potřeby vhodné a jak při vytváření chatbota v mé bakalářské práci, tak nyní jsem s ním neměl žádný problém, vše probíhalo přesně podle mých instrukcí. Toto prostředí skýtá pro realizaci chatbota velké množství funkcionalit. V případě, že někdo s vytvářením chatbota začíná, toto prostředí je velmi intuitivní, a proto orientace v něm není příliš časově náročná. Lze v něm postavit i vysoce inteligentního chatbota, kterého jen tak něco nepřekvapí. Pro přehlednost uvádím výčet vlastností IBM Watson assistant, též dostupné na [39], díky nimž bych při vytváření dalších chatbotů nevyužil žádné jiné konkurenční prostředí:

- široká paleta služeb dostupných v IBM cloud,
- přehlednost a intuitivnost IBM Watson assistant,
- možnost propojení s dalšími aplikacemi v rámci IBM cloud,
- vysoká dostupnost a téměř žádné výpadky,
- vysoké zabezpečení.

Tento výčet jistě není vyčerpávající a všem, kdo mají zájem o vytvoření vlastního chatbota toto prostředí doporučuji. Velice se mi líbí i možnost Lite plánu pro začátečníky, který umožňuje vytvoření chatbota zcela zdarma a pro prvotní vývoj a testování tento plán zcela postačí pro průměrně složitý chatbota. Tento plán, který jsem zvolil i já neboť mi plně postačoval, zahrnuje:

- 1000 unikátních uživatelů za měsíc,
- 10 000 zpráv za měsíc,
- až 7 dní po komunikaci s chatbotem si lze prohlédnout statistické údaje a konverzace.

Tento plán mi plně vyhovuje a myslím si, že i pro nasazení do reálného provozu by z počátku stačil.

7.3.1 Napojení na databázi

Napojení chatbota na databázi probíhá pomocí *Cloud Functions*. Způsob tohoto napojení i vysvětlení celé funkcionality *Cloud Functions* jsem taktéž dopodrobna rozebral ve své bakalářské práci.

Dynamické zobrazování podrobností v levé části okna (kapitola 6.1.3) jsem vyřešil taktéž pomocí ukládání hodnot do databáze o konkrétní pozici uživatele v rámci konverzace.

Pomocí *Cloud Functions* jsem mohl vyřešit několik problémů a pozdvihnout chatbota na vyšší úroveň. Samotné dynamické zobrazování informací v levé části okna webové stránky je z mého pohledu zajímavá forma, jak pomocí chatbota vysvětlit větší množství informací, avšak až uživatelské testování v delším časovém horizontu ukáže, jak je tato funkcionality v běžném provozu využitelná.

7.3.2 Integrace chatbota

V mé bakalářské práci jsem chatbota integroval pouze pomocí *IBM Watson iLab*. Tuto možnost jsem již na začátku vývoje chatbota vyloučil. Přemýšlel jsem o dvou typech integrace a to:

- Facebook Messenger,
- Web chat.

Zvolil jsem integraci Web chat. Jedná se o integraci na webové stránky, chatbot je tak přístupný při vstupu na webové stránky. Tento typ integrace se nastaví v prostředí IBM Watson Assistant, kde se jako možnost integrace vybere Web chat. Poté se projde veškeré nastavení od vzhledu dialogového okna až po možnosti zabezpečení. Následně je vygenerován JavaScript kód, který je pak nutno zkopírovat do kódu webové stránky, na níž chceme chatbota mít.

Chatbot se při vstupu na internetovou stránku zobrazuje v podobě ikony v pravém dolním rohu webové stránky, po kliknutí na tuto ikonu se rozbalí dialogové okno a může tak započít konverzace s chatbotem. Pro potřeby mé práce jsem však chtěl, aby dialogové okno bylo rozbaleno ihned po vstupu na webové stránky. Dominantou mnoha vytvořených webových stránek je chatbot, neboť jsem chtěl aby byl viditelný již při vstupu na ně a nikdo ho tak nemohl přehlédnout. I vzhledem k potřebě dynamicky zobrazovat informace v levé části obrazovky (kapitola 6.1.3) je lepší, když chatbot je napevno zobrazen v pravé části obrazovky a nelze jeho dialogové okno zavřít ani minimalizovat.

Kvůli těmto nadstandardním funkcionalitám jsem proto musel získaný kód upravit, aby se dialogové okno chovalo přesně tak, jak jsem popsal.

7.4 Vytváření chatbota

V mé bakalářské práci jsem popsal spíše způsob, jak vytvořit chatbota v prostředí IBM Watson Assistant. Přiblížil jsem jednotlivé kroky, jak toho dosáhnout a které možnosti vybrat, aby byl chatbot funkční.

Proto se nyní více zaměřím na postup implementace chatbota od návrhu až po vydefinování jednotlivých průchodů konverzací v prostředí IBM Watson Assistant. Spíše než na technické detaily, které jsem již vysvětlil ve své bakalářské práci a které se od té doby prakticky nezměnily, se budu zabývat vytvořením dialogového stromu.

7.4.1 Intenty

Intenty chatbot získává vyhodnocováním uživatelových zpráv pomocí zpracování přirozeného jazyka. Jedná se o cíl nebo také záměr uživatele.

Jednotlivé intenty zadává vývojář a poskytuje i seznam možných formulací daného intentu, ze kterých se chatbot následně učí. Důležité je poskytnout co nejvíce různých variant daného intentu, čímž se zpřesní pochopení rozdílů mezi jednotlivými intenty.

Pozor je však nutno dát na to, aby jednotlivé intenty byly od sebe dostatečně odlišné. Pokud totiž budou zpřesňující varianty několika intentů příliš podobné, chatbot se začne ztrácet v konverzaci a uživatelé budou naopak ztrácet trpělivost. Ze zkušeností vím, že jednotlivé průchody dialogem by neměly být závislé na podobných intentech. Je třeba proto vymyslet takový dialog a chtít po uživateli takové odpovědi, které nejsou podobné.

7.4.2 Entity

Entity chatbot taktéž získává z uživatelových zpráv pomocí zpracování přirozeného jazyka. Entita je zpřesnění záměru uživatele, nebo-li zpřesnění toho, co se uživatel snaží sdělit.

Chatbot tak pomocí entit získá upřesnění uživatelovy odpovědi a na základě hodnoty dané entity chatbot rozhodne, jaká bude následná odpověď.

Jak intenty tak entity jsou důležité v porozumění uživatelově odpovědi. Proto čím více příkladů dané entity či daného intentu uvedeme, tím více předejdeme případnému nedorozumění. K získání těchto příkladů je zapotřebí podrobné uživatelské testování, které se při vývoji chatbota nesmí opomíjet.

7.4.3 Kontextové proměnné

Kontextové proměnné slouží k udržení povědomí chatbota o tom, v které části konverzace se nachází. Pomocí nich si také může shromažďovat některé odpovědi uživatele, které pak může buď ukládat do databáze, jako v mém případě, či může díky nim odpovídat přesněji a přizpůsobit se tak konkrétnímu uživa-

teli. Další jejich funkcí je ukládání dat získaných z databáze a jejich následné zobrazení uživateli.

Bez kontextových proměnných by byl chatbot neosobní a komunikace s databází by taktéž byla nemožná.

7.4.4 Vytváření dialogu

Dialog se skládá z jednotlivých dialogových uzlů a podle toho, jak uživatel odpovídá, se chatbot pohybuje po dialogovém stromu. V případě velkého množství uzlů je můžeme pro lepší orientaci seskupovat do složek.

Chatbot prochází dialog vždy odshora, než najde první shodu s podmínkou v uzlu, tento uzel vyhodnotí, provede veškeré kroky v něm definované a odpoví uživateli. V případě, že vývojář nenastaví jinak, chatbot čeká na další odpověď od uživatele v konkrétním uzlu. Nejprve se chatbot snaží najít shodu v podřízeném uzlu o úroveň níže. Pokud v nich odpověď nenalezne, přesune se o úroveň výše a hledá zde.

Díky zkušenostem jsem zjistil, že by se měl vývojář snažit vytvářet co možná nejméně úrovní a podřízených uzlů, aby se co nejvíce omezila možnost ztracení se v konverzaci. V případě, že jsou podřízené uzly nutné a v mnoha případech opravdu jsou, je nutno definovat vždy jakoukoliv odpověď od uživatele. I na případnou nepochopitelnou odpověď by měl být chatbot schopen reagovat a neztratit tak veškerý progres, kterého v dialogu s uživatelem dosáhli.

Mnou vytvořený chatbot obsahuje celkem 307 dialogových uzlů. Tento údaj uvádím především pro představu, jak může být složité vytvořit chatbota, který pokrývá spoustu různých uživatelských odpovědí a snaží se nebýt zaskočen žádnou z nich.

7.5 Shrnutí kapitoly

V této kapitole jsem popsal veškeré technické detaily implementace jak chatbota, tak webové aplikace. Vyzdvihl jsem pouze to, co jsem považoval za důležité.

Samotnému vytváření chatbota v prostředí IBM Watson Assistant jsem nevěnoval příliš velký prostor, neboť jsem se chtěl vyhnout těm aspektům, které již zazněly v mé bakalářské práci. Obě tyto práce společně dávají podrobný přehled, jak vyvíjet chatbota v prostředí IBM Watson Assistant. Toto prostředí se mi velmi osvědčilo. Vytváření chatbota značně zpříjemní a obsahuje spoustu užitečných funkcí.

Testování

V této kapitole se zaměřím na to, jak probíhalo testování chatbota i administrátorského frameworku. Popíši jednotlivé testovací scénáře, následně vyhodnotím výsledky testování a navrhnu postup, jak opravím vzniklé chyby. Uživatelské testování celé webové aplikace probíhalo současně, byl vždy testován jak chatbot, tak administrátorský framework. Dále také vysvětlím, v čem spočívá testování chatbota a v čem se výrazně liší od testování ostatních aplikací.

Pro zajištění hladkého průběhu testování a představení veškerých funkcionalit jsem některé drobnosti musel upravit dle konkrétní fakulty. Proto např. při ukládání návrhu na závěrečnou práci je možno vybírat z oborů Fakulty informačních technologií. Je zde ovšem možno napsat i kterýkoliv jiný obor. Tyto drobné změny však nehrají roli ve využitelnosti výsledné aplikace i pro veškeré další univerzity a jejich fakulty.

8.1 Testování chatbota obecně

Dle zkušeností s chatboty vím, jak náročný je proces testování vyvinutého chatbota a kolik času takové testování zabere. Především je to dáno tím, kolik různých možností může uživatel vždy odpovědět a zajistit, aby se chatbot vždy choval předvídatelně je skutečná výzva.

Testování chatbota je složité. Uživatel může kdykoliv zadat jakoukoliv odpověď. Je proto nutné pokrýt veškeré vstupy, které může uživatel zadat. V případě, že si chatbot neporadí s odpovědí uživatele a nasměruje konverzaci na-prosto nečekaným směrem, ztratí se tak veškerý progres v dialogu, jehož bylo dosaženo. Je složité pokrýt veškeré vstupy od uživatelů, a proto je testování před ostrým nasazením tak důležité.

Testování jsem rozdělil do dvou částí:

- testování během vývoje,

- testování po ukončení první fáze vývoje.

Testováním během vývoje se rozumí testování pro přidání jakékoliv nové funkcionality či dialogové větve. Chatbota je nutno při vývoji průběžně testovat a ujišťovat se, zda vše funguje tak, jak má. Dalším problémem je neustále zjišťovat, zda chatbot chápe, co po něm chceme a zda se pohybuje v dialogu tak, jak si myslíme, že má nastaveno. Tímto testováním však nelze přijít na veškeré nedostatky. Testování lze provádět přímo ve vývojovém prostředí IBM Watson Assistant. Lze zde vidět, který intent, či kterou entitu chatbot zaznamenal, zda chatbot rozumí či nikoli.

Nejčastějším problémem bývá neporozumění uživatelovy odpovědi. Díky uživatelskému testování jsem se dozvěděl další způsoby, jak vyjádřit konkrétní intent či entitu.

Uživatelské testování již probíhalo po integraci chatbota na webové stránky, aby zde byla i možnost zobrazování doplňujících informací v levé části okna. Velmi se mi líbí funkcionality prostředí IBM Watson Assistant, kde můžeme vidět konkrétní seznam odpovědí, které uživatel zadal. Z těchto odpovědí se tak můžeme poučit a na základě nich doplnit příklady intentů a entit a doučit tak chatbota, aby lépe rozuměl svým uživatelům. V Lite plánu je tato možnost k dispozici až 7 dní zpětně. To je dostatečně dlouhá doba pro potřeby uživatelského testování.

Uživatelské testování jsem se rozhodl rozdělit do dvou fází. V první fázi jsem požádal o testování vedoucího mé práce a ještě několik přátel z prostředí školy. Ve druhé fázi jsem pak rozšířil testovací tým, abych získal co nejvíce dat a mohl chatbota finálně dopravit.

8.2 První fáze testování

První fázi testování jsem provedl zejména proto, abych odhalil na první pohled zřejmé chyby a nedostatky, na něž jsem sám nepřišel při testování během vývoje chatbota. Cílem tohoto testování rovněž bylo zhodnotit společně s vedoucím, zda chatbot splňuje přínosy, jež jsem očekával, a zda není nutno některou funkcionality přidat, či naopak odebrat.

Během testování byly odhaleny některé nedostatky či návrhy na zlepšení, např.:

- V některých fázích konverzace bylo příliš jednoduché dostat chatbota do smyčky.
- Problémem bylo nedostatečné množství otázek, na něž chatbot dokáže odpovědět. Tento problém se týkal těch částí, kdy chatbot poskytne doplňující informace a uživatel se může ptát na to, čemu nerozumí. Tento problém však nelze vyřešit úplně, je proto nutno najít správnou hranici mezi tím, co chatbot řeší a tím, co již přenechá někomu jinému.

Uvedené nedostatky bylo nutno ještě před druhou fází testování opravit. Z tohoto důvodu jsem absolvoval další schůzku s vedoucím mé práce, který se v této oblasti pohybuje a má s ní spoustu zkušeností. Vysvětlil mi obvyklé scénáře diskuze se zájemcem o spolupráce a dohodli jsme se na detailech, které do chatbota přidám, aby jeho přínos pro zájemce o spolupráci byl co největší. Výše popsané úpravy jsem proto vytvořil na základě informací získaných ze schůzky s vedoucím mé práce.

Z toho je patrné, že proces navázání spolupráce mezi akademickými a neakademickými subjekty je obtížný. Přesto se mi podařilo chatbota upravit do podoby, kterou jsem si představoval.

Zjistil jsem, že chatbot příliš neodpovídá realitě popsané v kapitole 3.4, kdy zájemci o spolupráci přicházejí na univerzitu ze dvou hlavních důvodů:

- nábor nových zaměstnanců,
- spolupráce s univerzitou.

Chatbot však mezi těmito dvěma důvody spolupráce nerozlišoval a s veškerými potenciálními zájemci o spolupráci zacházel stejně. Vždy tak předpokládal, že všichni zájemci o spolupráci chtějí spolupracovat s univerzitou a nábor nových zaměstnanců je pouze dalším přínosem této spolupráce.

Takto byl chatbot příliš vzdálený realitě, a proto jsem se rozhodl chatbota podstatně upravit. Veškeré funkcionality (kapitola 6.2) zůstaly, zásadně jsem ovšem přetransformoval začátek dialogu. Chatbot tak ze všeho nejdřív, stejně jako tomu je na první schůzce se zájemcem o spolupráci, zjistí, zda daný zájemce má zájem o spolupráci s univerzitou, či jeho hlavním cílem je pouze získat nové zaměstnance. Po rozřazení zájemců o spolupráci probíhá konverzace následujícími způsoby:

- V případě, že zájemce o spolupráci vybere možnost **nábor nových zaměstnanců**, chatbot od něj zjistí kontaktní údaje a nabídne mu možnosti další zajímavější spolupráce. Tento typ spolupráce mají každá univerzita i každá fakulta výrazně odlišný. Rozvedení tohoto typu spolupráce do podoby chatbota tak závisí až na konkrétní univerzitě a v některých případech je tento již vytvořený způsob zcela dostačující.
- Chce-li zájemce o spolupráci skutečně **spolupracovat s univerzitou**, nejprve zodpoví krátkou sérii otázek. Jedná se o základní otázky, jež jsou důležité pro bezproblémový chod spolupráce mezi univerzitou a zájemcem o spolupráci. Chatbot provede těmito otázkami zájemce o spolupráci, ten si může odpovědi rozmyslet a na první schůzce s univerzitou přijít s odpověďmi již připravenými. Poté se chatbot přesune ke konkrétnímu typu spolupráce a konverzace již probíhá způsobem popsaným v kapitole 6.2.

Poslední úpravou, kterou jsem provedl bylo, aby uživatel mohl řádně ukončit konverzaci v jejím průběhu a nikoli až na konci. V případě, kdy chtěl uživatel komunikaci s chatbotem opustit v jejím průběhu, chatbot nereagoval a stále trval na svém. Do některých částí konverzace jsem proto přidal možnost ukončení konverzace v jejím průběhu.

8.3 Druhá fáze testování

Do druhé fáze testování jsem zapojil výrazně větší množství testerů. Pomocí tohoto uživatelského testování jsem chtěl nalézt některé chyby, jichž jsem si do této doby nevšiml, a zhodnotit celkový dojem jak z chatbota, tak z výsledné aplikace jako celku.

Do uživatelského testování jsem zapojil tyto skupiny testerů:

- lidi, co se pohybují v IT prostředí,
- společnosti, které mají zájem o spolupráci.

8.3.1 Uživatelské testování

Podařilo se mi oslovit celkem 8 lidí, kteří byli ochotni otestovat mnou vytvořeného chatbota i administrátorské prostředí. Těmto testerům jsem vysvětlil, co je cílem chatbota a na jakou uživatelskou základnu cílí. Připravil jsem pro ně scénáře, které měly za úkol projít a zaznamenat případné chyby či nejasnosti. V závěru testování jsem jim předložil krátký dotazník, jak byli s celou aplikací spokojeni a jaký mají na tuto aplikaci názor. Podařilo se mi získat jak testery, kteří se s chatbotem dosud neseťkali, tak i ty, kteří s ním již jistou zkušenost mají.

Nyní uvedu konkrétní scénáře, které jsem po testerech vyžadoval:

8.3.1.1 Přehled o aplikaci

1. podrobné přečtení webové stránky,
2. prozkoumání administrátorského frameworku.

8.3.1.2 Chatbot - nábor nových zaměstnanců

1. výběr položky nábor nových zaměstnanců,
2. vyplnění potřebných údajů.

8.3.1.3 Chatbot - informace o typu spolupráce

1. výběr položky spolupráce s univerzitou,
2. zodpovězení otázek chatbota,
3. výběr konkrétního typu spolupráce,
4. upřesňující dotazy,
5. výběr dalšího typu spolupráce a znovuprojití scénáře.

8.3.1.4 Chatbot - doporučení typu spolupráce

1. výběr položky spolupráce s univerzitou,
2. zodpovězení otázek chatbota,
3. doporučení typu spolupráce,
4. získání upřesňujících informací o vybraném typu spolupráce.

8.3.1.5 Administrátorský framework

1. přihlášení se do frameworku,
2. přidání nového návrhu na závěrečnou práci,
3. kontrola a potvrzení chatbotem přidanych položek,
4. smazání některého návrhu tématu přednášky,
5. odhlášení.

Představené scénáře sloužily pro prvotní seznámení s chatbotem a získání většího přehledu o celé aplikaci. Poté jsem nechal testery, ať si ještě projdou jak framework, tak chatbota dle svého uvážení. Po skončení uživatelského testování jsem vyhodnotil výsledky. Z výsledků testování jsem byl pozitivně překvapen, jelikož nebylo nalezeno velké množství chyb. Některé z nalezených chyb byly pouze nepodstatné, za zmínku stojí tyto:

- Na některé dotazy ohledně typu spolupráce chatbot nedokázal odpovědět. Toto je společný rys všech fází testování. K odstranění tohoto problému je proto zapotřebí ještě další testování a vytipování otázek, na něž se uživatelé budou ptát.
- V některých případech chatbot chybně vyhodnotil a uložil zadaný e-mail.
- Příliš krátké popisky jednotlivých agend v administrátorském frameworku, nebyl vždy zcela jasný jejich účel.

Veškeré nalezené chyby jsem opravil. Taktéž jsem vzal v úvahu zpětnou vazbu, kterou jsem testováním získal, a upravil tak některé části dialogu. Zejména se jednalo o návrhy odpovědí chatbota, které byly v některých případech nepřirozené.

8.3.2 Uživatelské testování společnostmi

Výše představené uživatelské testování mělo za cíl najít nedostatky chatbota a zdokonalit jeho konverzaci s uživatelem. Chatbota i celou výslednou aplikaci jsem však chtěl otestovat i z hlediska využitelnosti pro jednotlivé společnosti, které mají zájem o spolupráci s univerzitou.

Zjistil jsem, že takové testování se složitě obstarává. Společnosti, které již s univerzitami spolupracují, budou mít odlišné otázky než ty, které mají o spolupráci teprve zájem. Hledání takových společností si vyžaduje dlouhý časový úsek, a tudíž i testování chatbota pomocí nich. Skutečné zhodnocení využitelnosti chatbota tak bude možné až po nasazení chatbota v řádu několika měsíců až let.

Oslovil jsem proto některé společnosti, zda by neměly zájem mého chatbota otestovat a poskytnout mi krátkou zpětnou vazbu. Dvě z nich souhlasily. Jedná se o společnosti pohybující se v IT prostředí, které dosud s žádnou univerzitou nespolečně pracovaly. Zástupci obou společností chatbota otestovali a několikrát prošli celou konverzací. Odpovědi na krátký dotazník jsou zobrazeny v tabulce 8.1, obě společnosti si nepřály být zveřejněny, proto jsem je pojmenoval S1 a S2.

Hodnocení chatbota společnostmi dopadlo dobře, celkově se jim chatbot líbil a taktéž ho považují za přínosný v získání prvotních informací o spolupráci s univerzitou. Vzhledem k malému počtu respondentů však nelze vyvozovat konečné závěry. Testování chatbota společnostmi vytvořilo náhled na to, jak by chatbot mohl pomáhat v oblasti spolupráce mezi akademickými a neakademickými subjekty. Mohl jsem si tak ověřit předpokládané přínosy a využití mnou navrženého chatbota.

8.4 Porovnání výsledků testování

Vzhledem k tomu, že má diplomová práce dále rozvíjí dvě představené bakalářské práce [19] [20], je na místě porovnat výsledky testování mé aplikace s výsledky testování aplikací z těchto bakalářských prací, popsány v kapitole 5.1.

Ve své práci jsem se vydal odlišnou cestou než pouze předělat představené dotazníky. Porovnání výstupů těchto prací je složitější a v některých případech nepříliš relevantní. Zaměřím se proto spíše na obecné výsledky testování těchto aplikací.

Otázky	Odpovědi S1	Odpovědi S2
Komunikovali jste někdy s jakýmkoliv typem chatbota?	Ne	Ano, pouze jednou
Bylo vždy jasné, jakou odpověď chatbot požaduje?	Ano	Spíše ano
V čem vidíte hlavní přínosy chatbota?	Zodpovězení našich dotazů o spolupráci	Získání prvotního přehledu o spolupráci s univerzitou
Co se Vám nelíbilo?	Nezodpovězení některých dotazů	Nic
Má podle Vás smysl komunikovat s chatbotem před zahájením spolupráce?	Určitě ano	Ano
Cítíte se lépe připraveni na schůzku s univerzitou ohledně spolupráce?	Ano	Spíše ano
Jak byste celkově ohodnotil(a) chatbota?	4/5	5/5

Tabulka 8.1: Odpovědi z Google Forms od společností

Uživatelské testování v uvedených bakalářských pracích dopadlo dobře a zaměřilo se především na zhodnocení relevantnosti výsledků, které uvedené dotazníky poskytují. Obě aplikace tak splnily svůj účel.

Oba dotazníky poskytují správné výsledky a doporučují správný typ spolupráce. Srovnání se nabízí především s dotazníkem N. Shkarupy. Jeho webová aplikace je moderní, jednoduchá a přehledná. Taktéž byl pochválen celkový koncept aplikace, která poskytuje přínos v oblasti spolupráce mezi akademickou a komerční sférou.

Vzhledem k testování chatbota mohou taktéž říci, že chatbot plní svůj účel. Přibližuje spolupráci mezi akademickými a neakademickými subjekty a podrobně vysvětluje veškeré její aspekty. Neskončí tak doporučením typu spolupráce, ale více se zaměřuje na vysvětlení konkrétního typu spolupráce, díky tomu lze očekávat lepší připravenost zájemců o spolupráci na schůzku se zaměstnancem univerzity. Chatbot uvedené dotazníky doplňuje a přináší nastavbu tam, kde již dotazníky nelze vylepšovat.

8.5 Shrnutí kapitoly

Zpětná vazba, kterou poskytli všichni respondenti a osoby zahrnuté do testování, byla pozitivní. Nebyly nalezeny příliš velké problémy a ty, které se objevily se mi podařilo vyřešit. Jako problém se může jevit nedostatečný po-

8. TESTOVÁNÍ

čet společností, které objektivně zhodnotí přínosy chatbota a možnosti jeho využití. Dle mého názoru však i takto malé množství respondentů stačilo pro získání přehledu o využití chatbota a utvrdilo mne v tom, že nasazení mnou vytvořeného chatbota má smysl. Malé množství respondentů se však zcela jistě projeví tím, že chatbot ze začátku nebude znát odpovědi na veškeré otázky, které mu zájemci o spolupráci položí. S přibývajícím uživateli a s přibývajícím množstvím testovacích dat však bude možno tento problém stále více minimalizovat.

Ekonomické zhodnocení a závěrečné shrnutí

V poslední kapitole vyhodnotím časové i finanční náklady celé aplikace. Následně provedu celkové shrnutí své diplomové práce a uvedu, k jakým závěrům jsem v ní došel. V kapitole 5.6 jsem stanovil hypotézu, kterou nyní vyhodnotím.

9.1 Zhodnocení nákladů

Náklady na vývoj chatbota i podpůrné struktury jsem se rozhodl rozdělit do dvou částí. Nejdříve tak vyhodnotím, jak byl celý projekt náročný časově a následně se zaměřím na finanční náklady, do nichž zahrnu jak vývoj, tak následný provoz a údržbu.

9.1.1 Časová náročnost

Vývoj chatbota je časově poměrně náročný. Vymýšlení různých průchodů konverzací a konverzačních scénářů zabere spoustu času. O nic kratší však není ani analýza a vyhodnocení procesů, které budou do chatbota následně implementovány. Celkový souhrn časové náročnosti rozdělený do jednotlivých fází jsem uvedl v tabulce 9.1.

V mé bakalářské práci jsem uvedl, že kdybych měl s chatbotem větší zkušenosti, trval by mi jeho vývoj podstatně kratší čas. Nyní po získání určitých zkušeností si dovoluji s tímto tvrzením mírně nesouhlasit. I v tomto projektu mi totiž vývoj chatbota zabral velké množství času a myslím si, že kvalitního chatbota nelze bez problémů vytvořit na první pokus. Snažil jsem se poučit z předchozích chyb a věnovat podstatně větší množství času identifikaci správných procesů a jejich začlenění do chatbota.

Fáze projektu	Čas [MD]
Analýza a návrh	23 MD = 184 h
Vývoj podpůrné struktury	17 MD = 136 h
Vývoj chatbota	19 MD = 152 h
Testování	4 MD = 32 h
Oprava chyb	4 MD = 32 h
Celkem	67 MD = 536 h

Tabulka 9.1: Časová náročnost projektu

Musím přiznat, že ani v tomto případě se mi nepovedlo vyvinout chatbota na první pokus. Spousta dobře promyšlených procesů se až při implementaci ukázala jako ne příliš šťastná. Jako důvod však vidím i složitost vybraného tématu (kapitola 5.3), o němž mi chyběly detailní znalosti, které jsem proto musel průběžně nastudovat při samotné tvorbě své práce. Na druhou stranu je i toto velmi cenná zkušenost, jelikož vývoji jakékoliv aplikace či software předchází podrobné studování a analýza implementovaných procesů.

Zjistil jsem, že zkušenosti získané vývojem v řádu jednotek chatbotů nejsou ani zdaleka dostačující k tomu nazývat se zkušeným vývojářem v oblasti technologie chatbot. I proto je obtížné vyvinout přínosného chatbota. Chatbotů totiž není příliš velké množství (kapitola 4.2) a pouze vývojem dalších lze dosáhnout zvyšování jejich kvality.

9.1.2 Finační náklady

V kapitole 7.3 jsem zmínil, že pro vývoj chatbota v prostředí IBM Watson Assistant jsem využíval cenový plán Lite. Tento plán na vývoj složitého chatbota postačí, je zcela zdarma a není nikterak časově omezen. Chybí v něm pouze některé funkcionality, které však pro mě nebyly podstatné.

V kapitole 7.3 jsem uvedl, že měsíčně si lze s chatbotem vyměnit maximálně 10 000 zpráv, při testování a vývoji jsem však měsíčně využil tuto kapacitu průměrně ze 17%, proto ani toto omezení mi nevadilo.

Veškeré náklady, které by reálně stál vývoj takovéto aplikace, jsou z největší části náklady na vývojáře. Vzhledem k tomu, že jsem projekt vypracoval jako svou diplomovou práci, připadá mi zbytečné a příliš odtržené od reality vyčíslit svou práci peněžně. V předchozí části jsem proto uvedl veškeré časové náklady, které mě stál vývoj chatbota i podpůrné struktury, z nichž si lze vytvořit rovněž představu o finančních nákladech.

V případě nasazení chatbota do reálného provozu by, dle mého názoru, stálo za zvážení přejít na cenový plán Plus, který nabízí rozšířené funkcionality a neomezený počet uživatelů i počet zpráv za měsíc. Tento plán by však měl smysl až po provedení testovacího režimu, v jehož rámci se chatbot vyzkouší v reálném provozu a vyčíslí se jeho skutečné náklady. Do té doby by provoz

Název	Odhadovaných [MD] za měsíc
Údržba chatbota	1 MD = 8 h
Vylepšování chatbota	1 MD = 8 h
Sledování administrátorského frameworku	1 MD = 8 h
Celkem	3 MD = 24 h

Tabulka 9.2: Nároky na údržbu a provoz

chatbota nestál téměř nic, tento fakt vidím jako velkou výhodu. Finanční náklady na cenový plán Plus jsou dle IBM následující:

- 140\$ za prvních 1000 uživatelů za měsíc,
- 14\$ za každých dalších 100 uživatelů za měsíc,
- 118\$ za každou instanci chatbota.

Tyto náklady nejsou dle mého názoru nikterak vysoké, pokud zvažím zaměření mého chatbota, jelikož neočekávám více než 1000 uživatelů během jednoho měsíce. Zvažíme-li dodatečné funkcionality, které se při následném vývoji a údržbě mohou využít, jedná se z mého pohledu o ideální cenový plán pro takto velkého chatbota.

9.1.3 Náklady na provoz a údržbu

Náklady na provoz chatbota nejsou nikterak zásadní. Údržba chatbota však již jistě úsilí vyžaduje. Chatbota je nutno nadále vylepšovat a sledovat již proběhlé konverzace s uživateli. Tyto konverzace je třeba analyzovat a právě na základě nich chatbota upravovat a přidávat některá vylepšení jeho odpovědí.

Je taktéž nutno neustále spravovat administrátorský framework a kontrolovat přidanou aktivitu, kontrolovat přidané společnosti, závěrečné práce či přednášky a výstupy předávat dál. Dle mých zkušeností s vývojem chatbota i dle znalosti celé aplikace jsem shrnul nároky na údržbu a provoz chatbota v tabulce 9.2.

9.2 Vyhodnocení přínosů mé práce

Zavedení technologie chatbot do procesu komunikace mezi akademickými a neakademickými subjekty přináší, na základě testování, popsaného v kapitole 8, spoustu výhod a přínosů, které nyní shrnu. V kapitole 2.3 jsem uvedl obecné přínosy technologie chatbot, nyní se na tyto přínosy zaměřím a vyhodnotím, zda jsou splněny i v případě mnou vytvořeného chatbota:

- **Chatbot zjednodušuje** implementované procesy. Pomocí chatbota se mi podařilo zlepšit komunikaci mezi akademickými a neakademickými subjekty. Zájemci o spolupráci jsou díky komunikaci s chatbotem připravenější a dokáží si představit, jak taková spolupráce probíhá.
- **Přístup chatbota** je taktéž velkým přínosem i v mém případě. Chatbota nikdy neomrzí odpovídat každý den na stále stejné otázky zájemců o spolupráci. Zájemce o spolupráci tak není odrazen jen proto, že zaměstnanec univerzity nemá čas, či náladu několikrát vysvětlovat stále to samé.
- **Chatbot je tu vždy pro nás.** Chatbot odpoví v kteroukoli denní dobu a závisí tak pouze na zájemci o spolupráci, kdy má čas s chatbotem komunikovat.
- **Chatbot převádí návštěvníky na zákazníky.** Chatbot by mohl přesvědčit i ty zájemce o spolupráci, kteří ještě stále váhají a nejsou rozhodnuti, zda spolupracovat s univerzitou či nikoliv. Tento poslední přínos však je spíše mou domněnkou, kterou nebylo možno dosud otestovat.

Hlavní přínos chatbota, vzhledem k provedenému testování, vidím v lepší připravenosti zájemců o spolupráci na úvodní schůzku se zaměstnancem univerzity, který má spolupráci s neakademickými subjekty na starosti. Chatbot tomuto zaměstnanci ušetří spoustu času tím, že zájemci zodpoví doplňující otázky o spolupráci. Na úvodní schůzce tak neztrácejí čas těmito stále se opakujícími dotazy. Chatbot poskytne prvotní informace o zájemci o spolupráci. Na úvodní schůzce tak mohou být dořešeny pouze specifické problémy, čímž je ušetřen čas oběma zainteresovaným stranám komunikace.

9.2.1 Přínosy chatbota

Dle mého názoru má takto představený chatbot společně s podpůrnou strukturou velký potenciál stát se přínosnou aplikací pro spolupráci mezi akademickými a neakademickými subjekty. Mezi jeho hlavní přínosy patří:

- Chatbot připraví zájemce o spolupráci na první schůzku a zajistí jim dostatek informací o konkrétních typech spolupráce.
- Chatbot ušetří čas zaměstnancům, kteří se starají o zajištění průběhu komunikace mezi univerzitou a zájemcem o spolupráci.
- Chatbot donutí zájemce podrobně přečíst poskytnuté informace na levé straně webové stránky.
- Ti studenti, kteří se ostýchají navázat kontakt s praxí, mají jedinečnou šanci, jak si vybrat projekt z praxe, či nabídnout svou myšlenku na zajímavý projekt.

- Vyučující získají skvělou možnost, jak nabízet své nápady na přednášky z praxe a udělat tak svůj předmět zajímavější.
- Studenti získají další možnost témat závěrečných prací.

Při realizaci chatbota v procesu komunikace mezi akademickými a neakademickými subjekty jsem zjistil, o jak specifickou činnost se jedná. Proto alespoň částečná snaha převedení takového procesu do podoby chatbota je značně obtížná. Chatbot ani zdaleka neobsáhne celý tento proces. Snažil jsem se proto vymezit pouze ty činnosti, které jsou nějakým způsobem výhodné a přinášejí něco navíc.

I proto jsem se z velké části zaměřil na zlepšení procesu komunikace mezi studenty a společnostmi při vedení závěrečných prací. Chatbot může přilákat zájemce o konkrétní spolupráci a zprostředkovat studentům zajímavá témata, která by jinak neměli možnost získat.

Dle mého názoru je tato činnost přínosem i pro zaběhlé firmy spolupracující s univerzitou, a to díky funkci zadávání závěrečných prací. Je to další cesta pro studenty, jak získat možnost zajímavých témat pro své práce. Žádané je rovněž zpříjemnění výuky díky externím přednáškám.

Některé detaily o spolupráci jsem musel ponechat až na úvodní schůzku a do chatbota je nezahrnovat. Je totiž tolik různých témat, o nichž se lze bavit se zájemci o spolupráci, že je nereálné zahrnout je do chatbota. Největší přínos chatbota proto vidím v lepší připravenosti zájemců na úvodní schůzku. Jistě bude zajímavé zkoumat tento přínos i v budoucnu neboť rozhodne o nasazení či nenasazení chatbota do reálného provozu.

Další přínos vidím ve vyzkoušení schématu, kdy chatbot aktivně využívá část webové stránky pro představení většího množství informací (kapitola 6.1.3). Uživatel si je přečte a chatbot se následně ptá pouze na detaily. Uživatel má rovněž možnosti se chatbota zeptat čemu nerozumí. Podle mě je to dobrý způsob, jak předat velké množství informací a donutit uživatele si je aktivně přečíst. Kdyby tyto informace byly někde na webových stránkách, uživatel by je často ani nečetl, a když už, tak pouze zkráceně. Chatbot však uživatele donutí se těmito informacím věnovat podrobně.

9.3 Vyhodnocení hypotézy

V kapitole 5.6 jsem stanovil hypotézu, která sestává ze tří bodů:

- Vyšší přehlednost jednotlivých typů spolupráce.
- Lepší připravenost zájemců na úvodní schůzku.
- Vysvětlení jednotlivých parametrů pro spolupráci ještě před úvodní schůzkou.

Díky uživatelskému testování (kapitola 8) se mi podařilo hypotézu ověřit. Ukázalo se, že chatbot skutečně pomáhá ve vyšší přehlednosti jednotlivých typů spolupráce a lépe tyto typy spolupráce zájemcům vysvětluje. Mají tak veškerý přehled na jednom místě a mohou se chatbota kdykoliv zeptat na cokoli v ohledně spolupráce. Díky tomu jsou tito zájemci lépe připraveni na úvodní schůzku, při které je tak ušetřen čas obou zainteresovaných stran. Tento bod jsem však neměl možnost konkrétně ověřit.

Na základě uživatelského testování byla proto hypotéza **potvrzena**.

9.4 Doporučení dalšího rozvoje

Díky testování (kapitola 8) a vyhodnocení přínosů (kapitola 9.2) jsem ověřil, že výsledná aplikace má smysl a využití, a je proto vhodné ji dále rozvíjet a pokusit se o její začlenění do technických univerzit, neboť tak lze získat zájemce připravené ke spolupráci.

Nejprve je nutno celou aplikaci, zejména samotného chatbota, podrobněji otestovat a získat tak větší množství zpětné vazby, než se dosud podařilo mně. Na základě této zpětné vazby je třeba chatbota vylepšit a přidat více odpovědí na otázky týkající se dotazů ohledně konkrétního typu spolupráce. Množinu odpovědí na doplňující otázky považuji nyní za menší slabinu, a proto si myslím, že to by měl být první krok v dalším rozvoji chatbota. Vytvořil jsem však základ, pomocí kterého lze odpovědi na další otázky jednoduše přidávat a není nutné vymýšlet další funkcionality.

Dle testování (kapitola 8) jsem shrnul nutné změny, které je zapotřebí provést:

- Přidat více odpovědí na doplňující otázky.
- V některých částech konverzace je nutno vytvořit možnost pomoci, aby se uživatel mohl chatbota zeptat, jak má v konverzaci postupovat v případě, že neví, jak odpovědět.
- Neustále opravovat možná uvážnutí v konverzaci.

Dále shrnu další možné změny, které by celou aplikaci, chatbota především, výrazně zkvalitnily:

- Vylepšení nabízení a získávání témat jak závěrečných prací, tak návrhů na externí přednášky. Dle mého názoru má zapojení chatbota do tohoto procesu významný potenciál a jistě stojí za to se tímto procesem hlouběji zabývat. V tomto procesu se mi podařilo vytvořit základ, na němž lze stavět, a který lze rozvíjet.
- Přidání dalších typů spolupráce, které chatbot zvládá obstarat a vysvětlit. Je nutno mít ale na paměti, že chatbot nemůže zvládat všechno.

Pečlivě proto určit hranici, za kterou už chatbot nepůjde a přenechá odpovědi na zaměstnancích univerzity.

Pro veškeré tyto změny je připraven základ, na němž lze stavět, přičemž např. přidat nový typ spolupráce již není složité, vzhledem k tomu, že se lze inspirovat průchodem konverzací v již implementovaných typech spolupráce, stačí tedy změnit pouze některé funkcionality a přidat informace o novém typu spolupráce.

Pro další fázi rozvoje mé aplikace je nutno vybrat univerzitu, která bude mít o její implementaci zájem, upravit některé specifické informace a nasadit chatbota do provozu. Jedině tak lze chatbota nejlépe otestovat a získat další zpětnou vazbu, pomocí níž chatbota neustále vylepšovat.

Dalším nutným vylepšením je zajištění responzivity webové aplikace, aby byla využitelná i pro mobil či tablet. Současná verze webové aplikace totiž podporuje pouze PC.

9.5 Shrnutí kapitoly

V poslední kapitole práce jsem zhodnotil časovou náročnost celého projektu a taktéž finanční náklady na vývoj a následnou údržbu celé aplikace. Vyhodnotil jsem přínosy a smysluplnost nasazení chatbota do reálného prostředí. Nakonec jsem doporučil kroky následného rozvoje mnou vytvořené aplikace, především doporučení dalšího rozvoje chatbota. Dle představených přínosů (kapitola 9.2) má mnou vytvořený chatbot potenciál stát se použitelným a přínosným nástrojem, který pomůže jak zaměstnancům univerzity při komunikaci s novými zájemci o spolupráci, tak i samotným zájemcům o spolupráci v lepší informovanosti o spolupráci s univerzitami.

Závěr

Cílem mé práce bylo seznámit s pojmem chatbot, provést analýzu bakalářských prací zpracovávajících problematiku spolupráce mezi akademickou a komerční sférou, a taktéž se zaměřit na spolupráci mezi akademickými a neakademickými subjekty obecně. Následně jsem navrhl chatbota, kterého lze využít pro komunikaci mezi akademickými a neakademickými subjekty. Předem stanovené cíle se podařilo naplnit.

V teoretické části práce jsem představil technologii chatbot, její přínosy a různé subjekty, které spolu za pomoci chatbota komunikují. Více jsem se zaměřil na potenciál chatbota v oblasti vzdělávání, do níž patří i mnou vytvořený chatbot. Věnoval jsem se rovněž představení problematiky spolupráce mezi akademickými a neakademickými subjekty se zaměřením na konkrétní typy spolupráce.

Navrhl jsem, jak navázat na dotazníky představené v bakalářských pracích zaměřujících se na problematiku spolupráce mezi akademickou a komerční sférou. Proto jsem musel přijít s jiným způsobem, jak na tyto bakalářské práce navázat a vytvořit chatbota s ohledem na maximalizaci jeho přínosů. Podařilo se mi najít procesy, jež lze pomocí chatbota implementovat a jejichž implementace do podoby chatbota má smysl. Jako nadstavbu chatbota jsem vytvořil administrátorský framework, který doplňuje chatbota, a přináší tak jeho vyšší využitelnost. Podrobně jsem popsal implementované procesy a scénáře konverzace. Následně jsem celou aplikaci důkladně otestoval a zhodnotil její přínosy a možnosti využití do budoucna.

Podrobně jsem se seznámil s fungováním spolupráce mezi akademickými a neakademickými subjekty. Největším přínosem pro mne bylo vyzkoušet, jak obtížné může být v některých případech nasazení chatbota a s jeho pomocí zlepšit stávající, již zaběhlé procesy. Vyzkoušel jsem si, jak složité je vytvořit přínosný scénář konverzace chatbota a kolik času a úsilí je nutno tomuto problému věnovat.

Výsledkem mé práce je chatbot, který pomáhá zájemcům o spolupráci s technickou univerzitou získat prvotní přehled o veškerých typech spolupráce

a vysvětlit nesrovnalosti a dotazy týkající se spolupráce. Představený chatbot tak pomůže zájemci o spolupráci připravit se na schůzku se zaměstnancem univerzity, získat prvotní detaily a přehled o spolupráci a neztrácet čas ani jedné ze zainteresovaných stran. Jako nadstavbu chatbota jsem vytvořil administrátorský framework, který zvyšuje využitelnost chatbota a přináší nové funkcionality nad rámec základních přínosů chatbota.

Mnou vytvořený chatbot slouží pro představení toho, jak lze chatbota využít v komunikaci mezi akademickými a neakademickými subjekty. Snažil jsem se o co největší využitelnost chatbota, aby jeho nasazení v této oblasti dávalo smysl a přinášelo určitá zlepšení procesu, v němž je nasazen. Vytvořil jsem tak základ chatbota, který je již nyní použitelný a lze ho jednoduše nasadit do běžného provozu.

Dle výsledků uživatelského testování aplikace dopadla dobře a myslím si proto, že má smysl ji dále rozvíjet a snažit o její nasazení univerzitami. Mnou vytvořeného chatbota je nutno upravit dle konkrétní univerzity a jejího přístupu ke spolupráci s neakademickými subjekty. Vytvořený základ je pro všechny technické univerzity obdobný. Doufám, že aplikace v budoucnu poslouží technickým univerzitám v navazování spolupráce s neakademickými subjekty a budu se moci podílet na jejím dalším vývoji.

Literatura

- [1] VLK, Vladimír. *Využití chatbota pro podporu vybraných CRM procesů*. Praha, 2019. Bakalářská práce. ČVUT v Praze, Fakulta informačních technologií, Katedra softwarového inženýrství.
- [2] Expert.ai: Chatbot: What is a Chatbot? Why are Chatbots Important? [online], 2020, [cit. 2021-04-04]. Dostupné z: <https://www.expert.ai/blog/chatbot/>
- [3] Investopedia: Chatbot [online], 2020, [cit. 2021-04-05]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/c/chatbot.asp>
- [4] Daffodil: The History and Evolution of Chatbots [online], 2019, [cit. 2021-04-05]. Dostupné z: <https://insights.daffodilsw.com/blog/the-history-and-evolution-of-chatbots>
- [5] IBM: 3 types of business chatbots you can build [online], 2017, [cit. 2021-04-06]. Dostupné z: <https://www.ibm.com/blogs/watson/2017/12/3-types-of-business-chatbots-you-can-build/>
- [6] Chatbots Magazine: The 3 Types of Chatbots and How to Determine the Right One for Your Needs [online], 2018, [cit. 2021-04-06]. Dostupné z: <https://chatbotsmagazine.com/the-3-types-of-chatbots-how-to-determine-the-right-one-for-your-needs-a4df8c69ec4c>
- [7] Neongoldfish: 6 REASONS TO CONSIDER USING A CHATBOT ON YOUR WEBSITE [online], 2020, [cit. 2021-04-07]. Dostupné z: <https://blog.neongoldfish.com/6-reasons-to-consider-using-a-chatbot-on-your-website>
- [8] Dialogram: Advantages and disadvantages of Chatbots [online], 2020, [cit. 2021-04-07]. Dostupné z: <https://www.dialogram.chat/advantages-and-disadvantages-of-chatbots/>

- [9] Chatdesk: The Pros and Cons of Chatbots [online], 2020, [cit. 2021-04-07]. Dostupné z: <https://www.chatdesk.com/blog/pros-and-cons-of-chatbots>
- [10] Acquire: Chatbot Use Cases: What Bots Can do Per Industry and Function [online], 2020, [cit. 2021-04-08]. Dostupné z: <https://acquire.io/blog/chatbot-use-cases/>
- [11] Onix: 6 Chatbot Trends that Are Bringing the Future Closer [online], 2019, [cit. 2021-04-08]. Dostupné z: <https://onix-systems.com/blog/6-chatbot-trends-that-are-bringing-the-future-closer>
- [12] Acquire: 11 Chatbot Trends that Help Grow Your Business [online], 2020, [cit. 2021-04-09]. Dostupné z: <https://acquire.io/blog/chatbots-trends/>
- [13] MobileMonkey: 11 Amazing Facts You Might Not Know About Chatbots [online], [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: <https://mobilemonkey.com/blog/2017/04/what-is-a-chatbot>
- [14] Drift: The Ultimate Guide to Chatbots [online], [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: <https://www.drift.com/learn/chatbot/>
- [15] ChatBot: Key Chatbot Statistics You Should Follow in 2021 [online], 2020, [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: <https://www.chatbot.com/blog/chatbot-statistics/>
- [16] Chatbots Magazine: Chatbot Report 2019: Global Trends and Analysis [online], 2019, [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://chatbotsmagazine.com/chatbot-report-2019-global-trends-and-analysis-a487afec05b>
- [17] TheChatbot: Key Statistics Driving Chatbot and AI Adoption [online], 2019, [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: <https://thechatbot.net/statistics-chatbot-ai/>
- [18] Landbot: Chatbot Statistics 2021: State of the Market & Opportunities [online], 2021, [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://landbot.io/blog/chatbot-statistics-compilation/>
- [19] KARLOVÁ, Beata. *Model spolupráce mezi akademickou a komerční sférou*. Praha, 2019. Bakalářská práce. ČVUT v Praze, Fakulta elektrotechnická, Katedra počítačů.
- [20] SHKARUPA, Nikita. *Aplikace pro klasifikaci spolupráce fakulty s průmyslem*. Praha, 2020. Bakalářská práce. ČVUT v Praze, Fakulta elektrotechnická, Katedra počítačů.

-
- [21] Loet Leydesdorff: The Knowledge-Based Economy and the Triple Helix Model [online], [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: <https://www.leydesdorff.net/arist09/arist09.pdf>
- [22] LMC: Co české firmy skutečně oceňují na spolupráci se školami [online], 2019, [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: <https://magazin.lmc.eu/clanky/co-ceske-firmy-skutecne-ocenuji-na-spolupraci-se-skolami/>
- [23] Jobfairs.eu: Spolupráce s firmami během studia přináší cenné body do životopisu [online], 2014, [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: <http://www.jobfairs.cz/magazin/spoluprace-s-firmami-behem-studia-prinasi-cenne-bo>
- [24] Hackernoon: Types of Chatbots and How They Help Businesses [online], 2018, [cit. 2021-04-08]. Dostupné z: <https://hackernoon.com/types-of-chatbots-and-how-they-help-businesses-113ceccd4ad0>
- [25] Visor.ai: Chatbots for Human Resources: The Uses and Advantages [online], 2020, [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.visor.ai/chatbots-for-human-resource-the-uses-and-advantages/>
- [26] ChatbotNews: How Have Chatbots Saved The World During COVID-19 Pandemic? [online], 2020, [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://chatbotnewsdaily.com/how-have-chatbots-saved-the-world-during-covid-19-pandemic-ab0b3b5b017d>
- [27] Circa: Chatbots In Higher Education And The Future Of Communication [online], 2020, [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://circaedu.com/hemj/chatbots-in-higher-education/>
- [28] EdSurge: A Siri for Higher Ed Aims to Boost Student Engagement [online], 2016, [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.edsurge.com/news/2016-12-07-a-siri-for-higher-ed-aims-to-boost-student-engagement>
- [29] OpenColleges: Will Chatbots Revolutionise Education? [online], 2017, [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.opencolleges.edu.au/informed/features/will-chatbots-revolutionise-education/>
- [30] Keystone academic solutions: Chatbots: Conversational AI for higher education [online], 2019, [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.keystoneacademic.com/news/chatbots-conversational-ai-for-higher-education>
- [31] U2B: How are AI chatbots transforming the university experience? [online], 2020, [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://u2b.com/2019/12/04/how-are-ai-chatbots-transforming-the-university-experience/>

- [32] IT news: University of Adelaide chatbot checks international student eligibility [online], 2020, [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.itnews.com.au/news/university-of-adelaide-chatbot-checks-international-student-eligibility-538399>
- [33] KAHOUNOVÁ, Michaela. *Průvodce prváka s podporou chatbota*. Praha, 2019. Bakalářská práce. ČVUT v Praze, Fakulta elektrotechnická, Katedra počítačů.
- [34] PEKSOVÁ, Lucie. *Aplikace pro výuku první pomoci*. Praha, 2020. Bakalářská práce. ČVUT v Praze, Fakulta elektrotechnická, Katedra počítačů.
- [35] MDN Web Docs: HTML basics [online], 2020, [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/HTML_basics
- [36] Scott Morris: Tech 101: The Ultimate Guide To CSS [online], [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://skillcrush.com/blog/css/>
- [37] TechTerms: PHP [online], [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://techterms.com/definition/php>
- [38] TechTerms: JavaScript [online], [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://techterms.com/definition/javascript>
- [39] IBM: Watson Assistant Features [online], [cit. 2021-04-16]. Dostupné z: <https://www.ibm.com/cloud/watson-assistant/features>

Seznam použitých zkratk

FAQ Frequently Asked Questions

AI Artificial intelligence

NLP Natural language processing

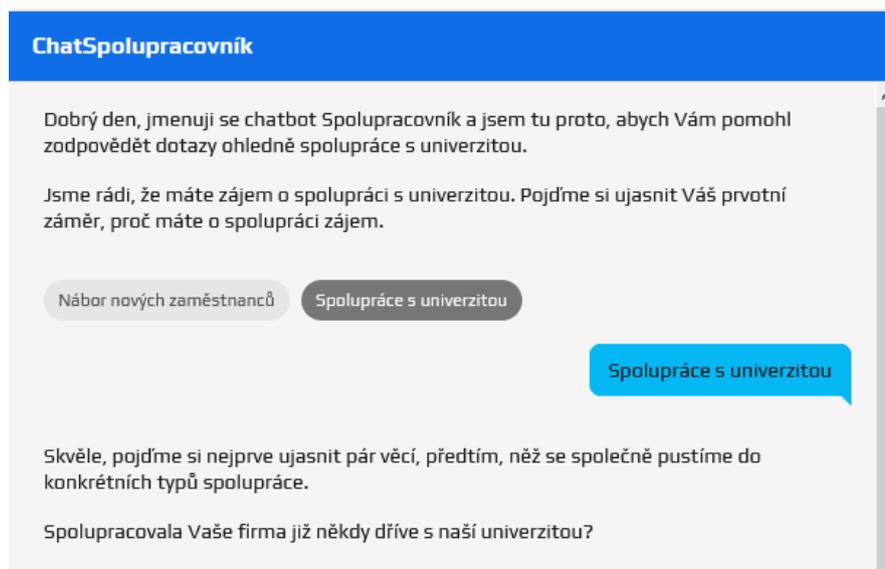
HR Human resources

HTML HyperText Markup Language

CSS Cascading Style Sheet

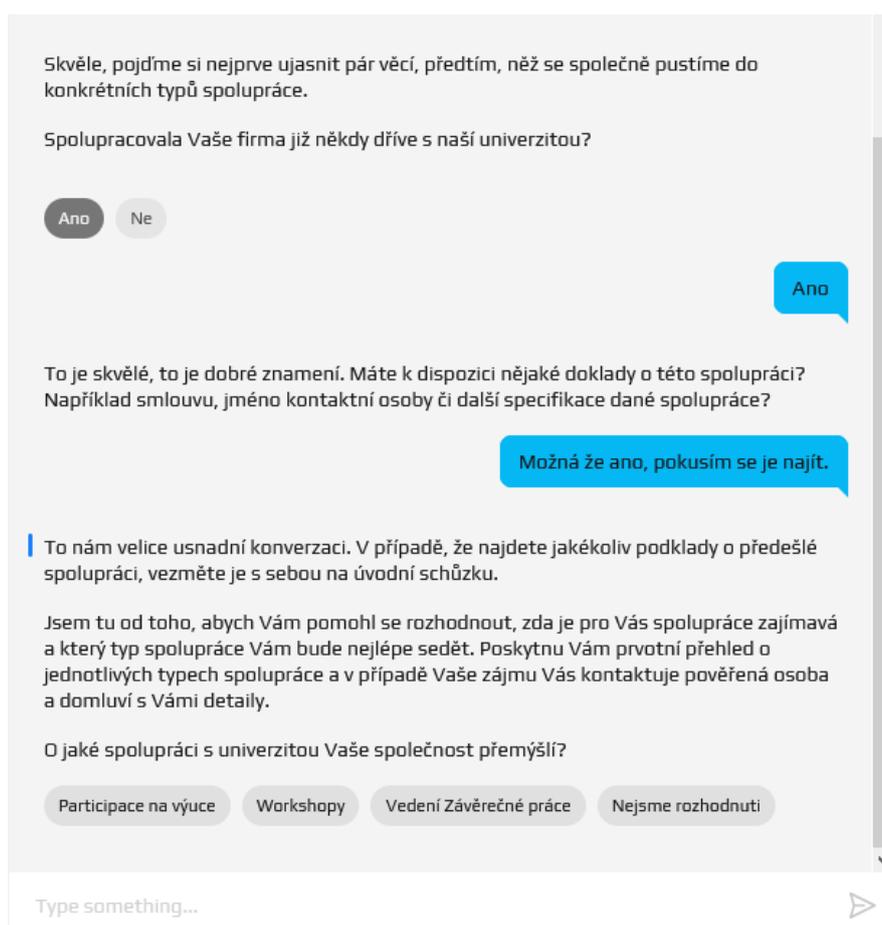
Ukázka konverzace s chatbotem

Zde uvádím ukázkou konverzace s chatbotem, kterého jsem vytvořil v praktické části.

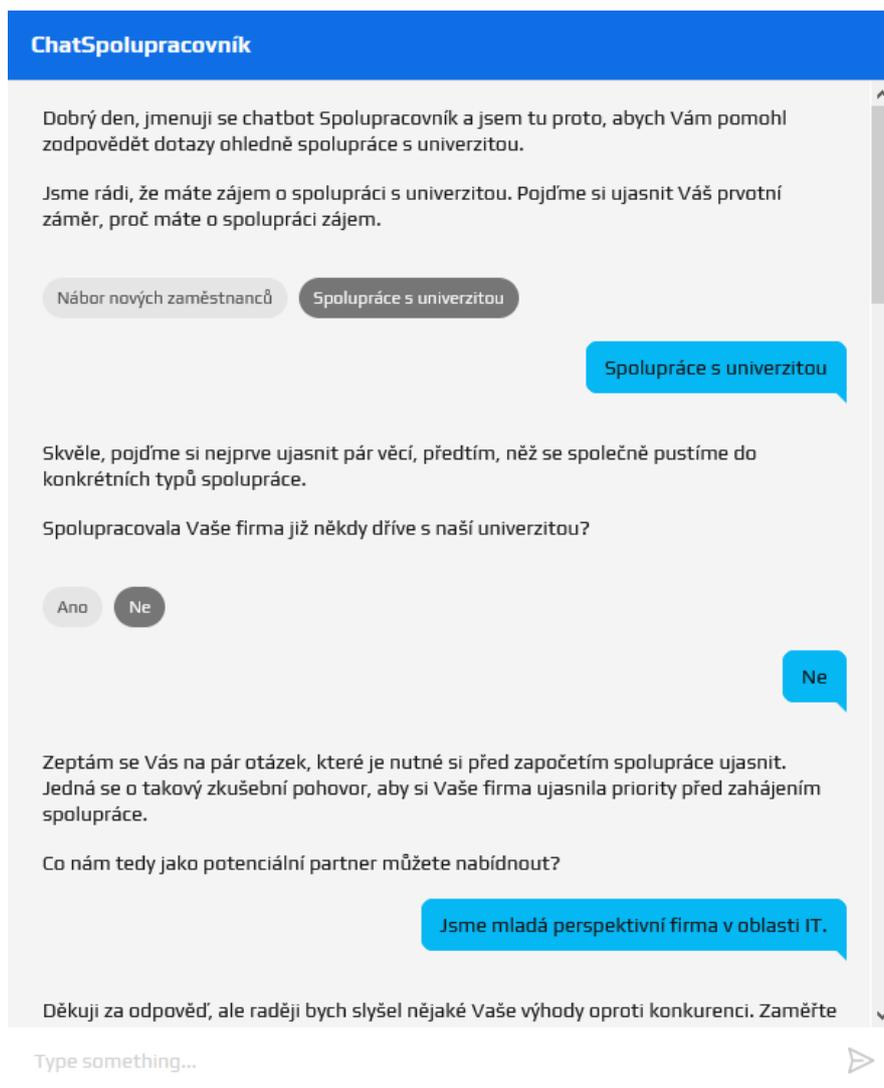


Obrázek B.1: První ukázkou průběhu konverzace s chatbotem

B. UKÁZKA KONVERZACE S CHATBOTEM



Obrázek B.2: První ukázka průběhu konverzace s chatbotem



Obrázek B.3: Druhá ukázka průběhu konverzace s chatbotem

B. UKÁZKA KONVERZACE S CHATBOTEM

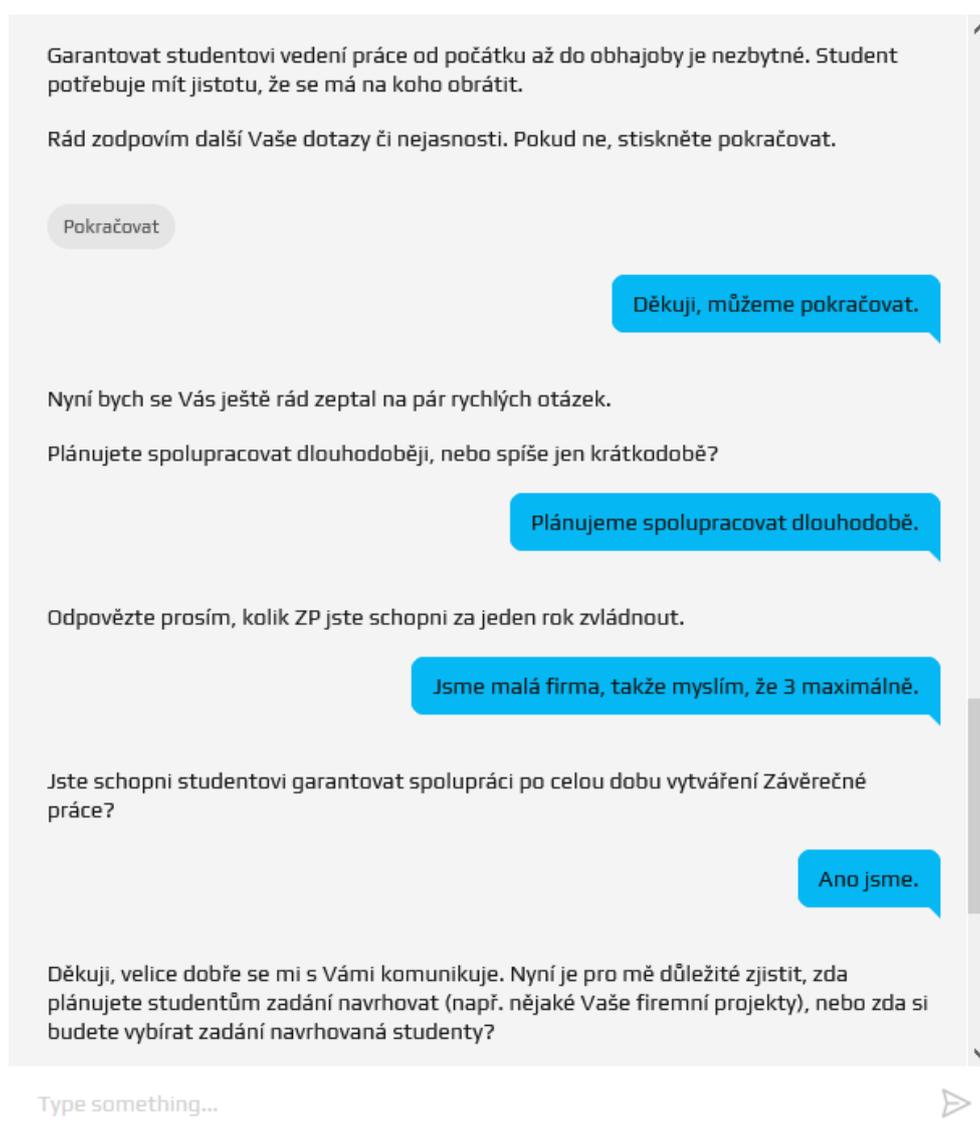


Obrázek B.4: Druhá ukázka průběhu konverzace s chatbotem



Obrázek B.5: Druhá ukázka průběhu konverzace s chatbotem

B. UKÁZKA KONVERZACE S CHATBOTEM

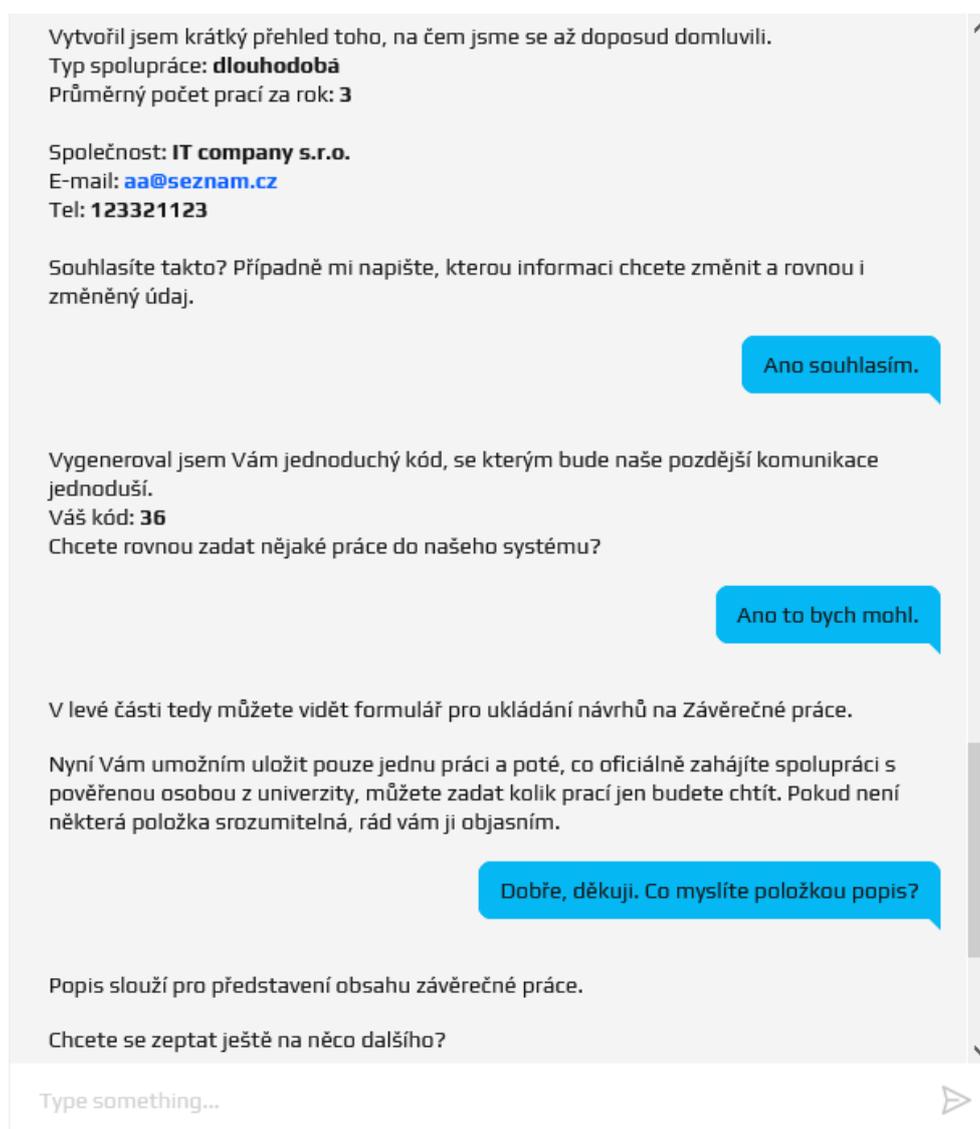


Obrázek B.6: Druhá ukázka průběhu konverzace s chatbotem



Obrázek B.7: Druhá ukázka průběhu konverzace s chatbotem

B. UKÁZKA KONVERZACE S CHATBOTEM



Obrázek B.8: Druhá ukázka průběhu konverzace s chatbotem

Obsah přiloženého média

	readme.txt.....	stručný popis obsahu média
	src	
	impl.....	zdrojové kódy implementace
	thesis.....	zdrojová forma práce ve formátu \LaTeX
	text.....	text práce
	thesis.pdf.....	text práce ve formátu PDF