

Bakalářská práce



F3 Fakulta elektrotechnická
Katedra počítačů

Aplikace pro klasifikaci spolupráce fakulty s průmyslem

Nikita Shkarupa

Vedoucí: Ing. Pavel Náplava, Ph.D.

Studijní program: Softwarové inženýrství a technologie

22. května 2020

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Shkarupa** Jméno: **Nikita** Osobní číslo: **468912**
Fakulta/ústav: **Fakulta elektrotechnická**
Zadávající katedra/ústav: **Katedra počítačů**
Studijní program: **Softwarové inženýrství a technologie**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Aplikace pro klasifikaci spolupráce fakulty s průmyslem

Název bakalářské práce anglicky:

Application for faculty industry cooperation classification

Pokyny pro vypracování:

- Analyzujte problematiku spolupráce mezi akademickými a komerčními subjekty. Vytvořte webovou aplikaci, která zájemcům o spolupráci umožní formou sebehodnocení analyzovat připravenost a identifikovat vhodný typ (úroveň) spolupráce. Postupujte následovně:
- 1) Definujte parametry, které jsou důležité pro popis různých typů spolupráce.
 - 2) Vytvořte model, který na základě zadaných hodnot parametrů klasifikuje úroveň spolupráce.
 - 3) Model implementujte pomocí webové aplikace, která formou průvodce zájemcům navrhne úroveň spolupráce, potvrdí správnost představ o spolupráci, upozorní na oblasti, kterým je nutné pro úspěšnou spolupráci věnovat pozornost.
 - 4) Pro účely generování reportů a statistik ukládejte zadané hodnoty do databáze.
 - 5) Implementujte základní statistiky, na základě kterých bude možné hodnotit zájem o spolupráci v čase a identifikovat chybná očekávání o spolupráci.
 - 6) Součástí aplikace bude uživatelská příručka.
 - 7) Funkčnost uživatelsky ověřte na datech, dodaných vedoucím práce.

Seznam doporučené literatury:

- [[1] Náplava, P.; Zoubek, L.; Kočí, J.; Louda, J. Establishing Successful Industry-University Cooperation on Start-up Principles. In: Practitioners Proceedings of the 2018 University-Industry Interaction Conference: Challenges and Solutions for Fostering Entrepreneurial Universities and Collaborative Innovation. Amsterdam: University Industry Innovation Network, 2018. pp. 49-65. ISBN 978-94-91901-33-1.
- [2] Náplava, P. Establishing Successful Industry Cooperation. Unpublished Lecture. IBM United Kingdom Limited. 2018-04-13.
- [3] A. Todd Davey et al., The state of university-business cooperation in Europe, final report [Online]. Dostupné z: <http://europa.eu> https://ubcooperation.eu/pdf/final_report2017.pdf
- [4] Southerton, J., Umberger, G., Matijasevic, G., Steele, S. and Johnson, W. (2012) Partnership Continuum, Understanding & Developing the Pathways for Beneficial University-Industry Engagement [online] dostupné z: <http://ilo.osu.edu/files/2016/07/The-Partnership-Continuum>.
- [6] Beata Karlová, Model spolupráce mezi akademickou a komerční sférou, bakalářská práce, ČVUT FEL, 2019

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

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

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

Datum zadání bakalářské práce: **14.02.2020**

Termín odevzdání bakalářské práce: **22.05.2020**

Platnost zadání bakalářské práce: **30.09.2021**

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

podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Mgr. Petr Páta, Ph.D.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

Datum převzetí zadání

Podpis studenta

Poděkování

Rád bych tímto vyjádřil poděkování vedoucímu mé práce Ing. Pavlovi Náplavovi, PhD., za odborné vedení, trpělivost a cenné připomínky. Dále bych chtěl poděkovat své rodině a přátelům za pomoc a podporu během studia.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně, a že jsem uvedl veškerou použitou literaturu.

V Praze, 22. května, 2020

.....

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá tématem spolupráce průmyslu s Fakultou elektrotechnickou. Práce navazuje na bakalářskou práci Beaty Karlové a má za účel posunout existující model spolupráce Fakulty elektrotechnické s průmyslem dále. V rámci tohoto zadání bylo potřeba provést analýzu problematiky spolupráce mezi akademickými a komerčními subjekty, vytvořit model této spolupráce, který poslouží jako podklad pro návrh aplikace, a následně vyvinout navrženou aplikaci. Výstupem této práce je webová aplikace, která formou dotazníku umožní zájemcům o spolupráci najít její vhodný typ a zjistit případné slabé stránky tohoto vztahu.

Klíčová slova: model spolupráce, spolupráce fakulty s průmyslem, průvodce spolupráce, příprava na spolupráce, kooperace s univerzitou, webová aplikace, JavaScript

Vedoucí: Ing. Pavel Náplava, Ph.D.

Abstract

This bachelor thesis deals with the analysis of cooperation between industry and the Faculty of Electrical Engineering. This work is a continuation of the bachelor's thesis of Beata Karlová with the goal to improve the suggested model of such cooperation. According to the assignment, it was necessary to analyze the issue of cooperation between academic and commercial entities, to create a model of this cooperation, which will serve as a basis for web application prototype, and then develop the proposed application. The output of this thesis is a web application that will allow those interested in cooperation in the form of a questionnaire to find a suitable type of cooperation and identify any weaknesses in this relationship.

Keywords: collaboration model, university-industry collaboration, collaboration guide, preparation for collaboration, cooperation with university, web application, JavaScript

Title translation: Application for faculty industry cooperation classification

Obsah

1 Úvod	1	5.2 Parametry spolupráce	17
2 Základní pojmy	3	5.3 Princip fungování Průvodce spolupráce	18
2.1 Co je spolupráce a kooperace	3	5.3.1 Otázky	18
2.2 Model spolupráce	4	5.3.2 Princip vyhodnocení dotazníku	18
3 Rešerše existujících spoluprací s akademickou sférou	5	5.4 Výsledky dotazníku	19
3.1 Vyhledávače	5	5.5 Shrnutí	19
3.2 Vyhledávací dotazy	6	6 Návrh aplikace	21
3.3 Analýza výsledků	6	6.1 Návrh uživatelského rozhraní	22
3.3.1 Semantic Scholar	6	6.1.1 Domovská stránka	23
3.3.2 CTU Summon	7	6.1.2 Dotazník	24
3.3.3 Google Scholar	8	6.1.3 Výsledky dotazníku	25
3.3.4 Google Search	8	6.1.4 Statistika	26
3.4 Shrnutí	9	6.2 Shrnutí	27
4 Existující modely spolupráce	11	7 Vývoj	29
4.1 Konceptuální model	11	7.1 Výběr technologií	29
4.2 Inovační model Triple Helix	12	7.1.1 Klientská aplikace	30
4.2.1 Interakce mezi univerzitou a průmyslem (academia-industry)	13	7.1.2 Backend	30
4.2.2 Interakce univerzity a vlády (academia-government)	14	7.1.3 Databáze	30
4.2.3 Interakce mezi vládou a průmyslem (government-industry)	14	7.2 Implementace webové aplikace	31
4.3 Shrnutí	14	7.2.1 Celková architektura	31
5 Model spolupráce mezi Fakultou elektrotechnickou a komerčními subjekty	15	7.2.2 Frontend	32
5.1 Typy spolupráce	15	7.2.3 Backend	33
		7.2.4 Databáze	34
		7.2.5 Nasazení na fyzický server	34
		8 Aktuální stav vyvinuté aplikace	37
		8.1 Navigace	37

8.2 Funkčnost aplikace	37
8.2.1 Výsledky dotazníku	38
8.2.2 Statistika	38
9 Testování	41
9.1 Uživatelské testování	41
9.1.1 Nalezené defekty	42
9.1.2 Náměty ke zlepšení	42
9.2 Zpětná vazba	43
9.3 Shrnutí	44
10 Možnosti dalšího rozvoje	45
11 Závěr	47
Literatura	49
Seznam zkratk	51
Slovník pojmů	53
A Tabulka otázek včetně možných odpovědí	55
B Tabulka vah odpovědí pro odhad typu spolupráce	59
C Struktura SD paměťové karty	61

Obrázky

3.1 Počet výsledků při vyhledávání v Semantic Scholar za posledních sedm let (v tisících)	7
3.2 Počet výsledků při vyhledávání v CTU Summon za posledních sedm let (v tisících)	7
3.3 Počet výsledků při vyhledávání v Google Scholar za posledních sedm let (v tisících)	8
3.4 Počet výsledků při vyhledávání v Google Search za posledních sedm let (v tisících)	9
4.1 Konceptuální model	12
4.2 Model Triple Helix	13
5.1 Typy spolupráce	16
6.1 Návrh domovské stránky	23
6.2 Návrh stránky dotazníku	24
6.3 Návrh stránky výsledků	25
6.4 Návrh stránky Statistiky	26
7.1 Architektura aplikace	31
7.2 Příklad použití knihovny VueI18n a CSS frameworku Tailwind	32
7.3 Příklad využití knihovny Axios .	32
7.4 Zapojení VueI18n do projektu ..	32
7.5 Servírování statického obsahu .	33
7.6 UML schéma databáze	34
8.1 Stránka Výsledků	39
8.2 Stránka Statistiky	40

Tabulky

9.1 Odpovědi z formuláře Google Forms	43
---	----

Kapitola 1

Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá analýzou problematiky spolupráce mezi akademickými a komerčními subjekty a vývojem webové aplikace, která zájemcům o spolupráci umožní formou sebehodnocení analyzovat svoji připravenost a identifikovat vhodný typ spolupráce.

Během vyhledávání vhodného tématu pro svou bakalářskou práci jsem byl zaujat názvem „Model a aplikace pro klasifikace spolupráce fakulty s průmyslem“. Tomuto tématu se v minulém roce věnovala ve své bakalářské práci[1] Beata Karlová. V rámci své práce Beata navrhla model Průvodce spolupráce, který by měl posloužit jako základ pro novou verzi modelu spolupráce. Po diskuzi s vedoucím jsem zjistil, že v rámci tohoto tématu je potřeba navrhnout a vyvinout webovou aplikaci. Vývoj webových aplikací je pro mne blízkou oblastí, a navíc jsem chtěl zkusit udělat něco užitečného pro fakultu.

Cílem této bakalářské práce je definovat parametry, které jsou důležité pro popis různých typů spolupráce, a vytvořit model, který na základě zadaných hodnot parametrů klasifikuje úroveň spolupráce. Dalším cílem je na základě modelu implementovat webovou aplikaci, která formou průvodce zájemcům navrhne úroveň spolupráce, potvrdí správnost jejich představ o spolupráci, upozorní je na oblasti, kterým je nutné pro úspěšnou spolupráci věnovat pozornost. Aplikace bude pro účely generování reportů a statistik ukládat zadané hodnoty do databáze a zobrazovat základní statistiky, na základě kterých bude možné hodnotit zájem o spolupráci v čase a identifikovat chybná očekávání od takové spolupráce. Po dokončení vývoje je potřeba provést uživatelské testování pomocí dat dodaných vedoucím práce.

V teoretické části této práce jsou nejprve definovány základní pojmy v oblasti spolupráce a kooperace mezi vysokou školou a průmyslem. Následně je vypracována rešerše existujících modelů spolupráce a detailně jsou analyzovány nalezené modely. Na závěr je vytvořen vlastní model spolupráce mezi Fakultou elektrotechnickou a komerčními subjekty.

V praktické části této bakalářské práce je popsán návrh uživatelského roz-

hraní, výběr technologií, vývoj aplikace, včetně implementačních zajímavostí, a nasazení na fyzický server. Dále je uveden aktuální stav vyvíjené aplikace a testování vytvořeného systému. Na závěr jsem popsal, jak by dle mého názoru bylo možné vylepšit aplikaci v budoucnu.

Kapitola 2

Základní pojmy

Cílem této kapitoly je seznámení se základními pojmy v oblasti spolupráce mezi vysokou školou a průmyslem, které se v této práci často objevují. Nejprve budou představeny obecné pojmy spolupráce a kooperace, jejich význam a rozdíl mezi nimi. Pak následuje popis každé strany vztahu fakulta–průmysl a definice pojmu modelu spolupráce.

2.1 Co je spolupráce a kooperace

Spolupráce znamená akt provedení práce spolu s dalšími lidmi nebo organizacemi za účelem dosažení společných cílů[2]. Kooperace, na rozdíl od spolupráce, má na mysli sdílení společných zdrojů, a to za účelem dosažení spíše vlastních cílů, než cílů společných[3][4]. Dále v tomto dokumentu se používá především termín „spolupráce“, který v sobě zahrnuje oba tyto pojmy.

Tyto definice jsou chápány stanoveny z hlediska byznysu, v dalších oblastech mohou mít jiný význam, ale hlavní myšlenka zůstává pořád stejná. Například v biologii znamená slovo spolupráce vazbu mezi organismy stejného druhu, ze které všichni účastníci mají prospěch[5].

Tato práce je věnována spolupráci mezi fakultou a průmyslem a pro správné porozumění je důležité definovat strany této spolupráce.

Průmysl znamená několik firem, které jsou spojeny na základě svých aktivit a procesů výroby produktů v konkrétní oblasti, tzv. sektoru[6]. Průmysl je velmi obecný pojem, a proto si pod ním můžeme většinou představit nějaký komerční subjekt. Z tohoto důvodu se v dané práci budou používat pojmy firma, společnost, byznys atd.

Za fakultu je považován akademický subjekt, který v rámci této práce má technické zaměření. Je potřeba zmínit, že na základě zaměření univerzity – vlastnosti spolupráce mohou být odlišné pro akademické subjekty jiného

typu.

■ 2.2 Model spolupráce

V této práci se často používá pojem model spolupráce. Pod tímto pojmem se skrývá sada vlastností či parametrů, pomocí kterých lze libovolnou spolupráci charakterizovat. Dále by měl mít model spolupráce sepsána pravidla, podle kterých lze zjistit, zda spolupráce má šanci na úspěch.

Kapitola 3

Rešerše existujících spoluprací s akademickou sférou

Tato kapitola je věnována rešerši na téma spolupráce s univerzitou a vyhledávání informací, které budou sloužit jako podklad pro další kapitoly této práce. Nejprve budou popsány zdroje, které byly použity a ze kterých byla získána data. Pak na základě získaných informací provedena analýza, ze které vyplyne, zda existuje zájem o spolupráci a výzkum je tedy užitečný.

3.1 Vyhledávače

Při výběru vyhledávače jsem se zaměřil na to, aby vyhledávač byl dostupný pro veřejnost a aby nebyl omezen pouze na určité téma. Na základě těchto kritérií byly zvoleny následující vyhledávače:

- Google Scholar[7] – vyhledává ve všech online dostupných vědeckých textech a v článcích všech formátů a oblastí.
- Semantic Scholar[8] – umožňuje vyhledávání ve vědeckých publikacích všech disciplín od odborných nakladatelství.
- CTU Summon[9] – vyhledává ve všech zdrojích knihovny ČVUT, v technických databázích a v informacích z otevřených zdrojů.
- Google Search – dle [10] je v současné době nejpoužívanějším vyhledávačem (s tržním podílem 91,9%).

3.2 Vyhledávací dotazy

Aby bylo možné vybrat nejvhodnější vyhledávací dotaz, bylo vyzkoušeno mnoho různých kombinací pojmů z okruhu „spolupráce s fakultou“. Narazil jsem na to, že dotazy v angličtině mají více výsledků, což přináší větší množství dat pro zkoumání zájmu o téma „spolupráce fakulty s průmyslem“. V anglickém jazyce pojmu „spolupráce“ odpovídá pojem „collaboration“ a „cooperation“. Oba pojmy mají stejný význam, ale pojem „collaboration“ se vyskytuje častěji. Ze všech kombinací byly vybrány ty, které měly ve výsledku nejvíce odpovídajících záznamů. Takové dotazy byly vybrány tři:

- „*university–business collaboration*“
- „*university–industry collaboration*“
- „*university collaboration models*“

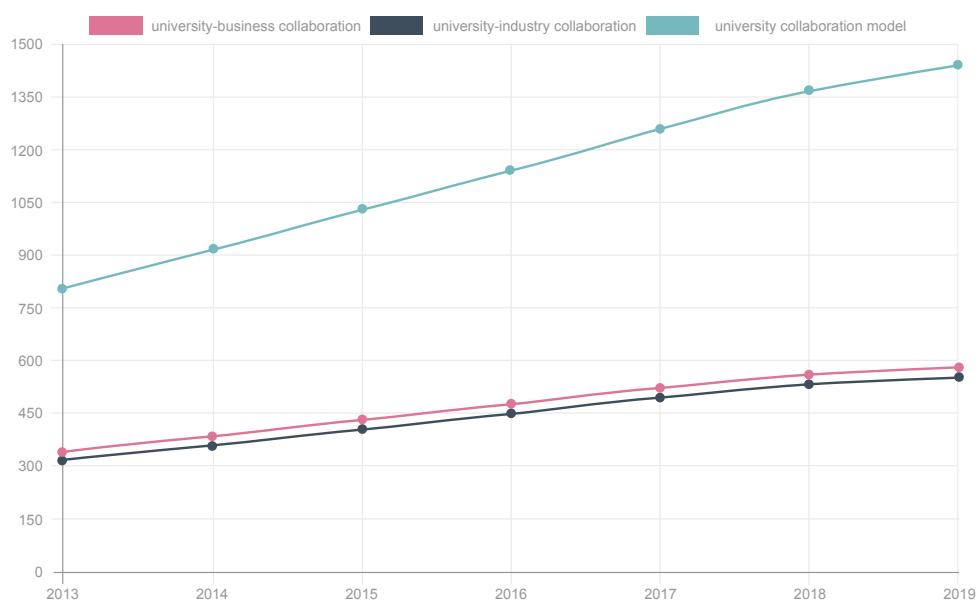
Vybrané dotazy byly zadány do vyhledávačů, které jsou popsány v předchozí podkapitole 3.1, a byla provedena analýza ročního množství přidávaných výsledků během posledních sedmi let. Tyto výsledky jsou zpracovány v grafech 3.1 – 3.4 v následující podkapitole 3.3.

3.3 Analýza výsledků

Výsledky provedené rešerše jsou zobrazeny ve formě grafů na obrázcích 3.1, 3.2, 3.3 a 3.4. Tyto grafy byly vytvořeny pomocí JavaScriptové knihovny Chart.js a jsou k nahlédnutí v souboru charts.html, který se nachází na datovém nosiči, přiloženém k této práci.

3.3.1 Semantic Scholar

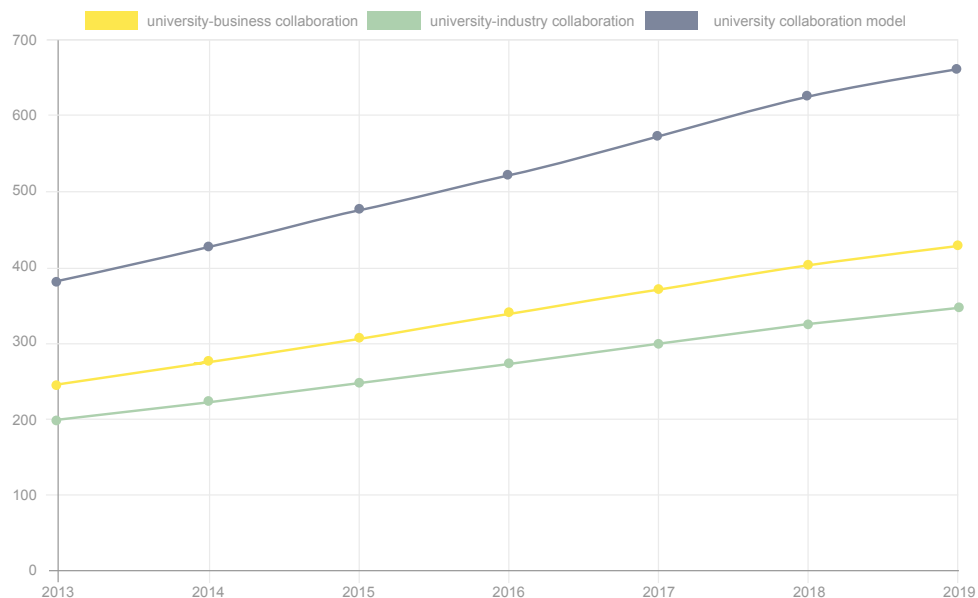
Vyhledávač Semantic Scholar používá podporovaný AI mechanismus vyhledávání, který umí dobře rozpoznat obsah nalezených záznamů. Také má kvalitativní kontrolu indexovaných záznamů, díky níž zobrazuje pouze informativní články. Po seřazení výsledků vyhledávání podle data vydání publikace jsem dostal výsledky, které je možné vidět na obrázku 3.1. Tyto výsledky ukazují stabilní zvýšení počtu publikací v oblasti spolupráce s univerzitou.



Obrázek 3.1: Počet výsledků při vyhledávání v Semantic Scholar za posledních sedm let (v tisících)

3.3.2 CTU Summon

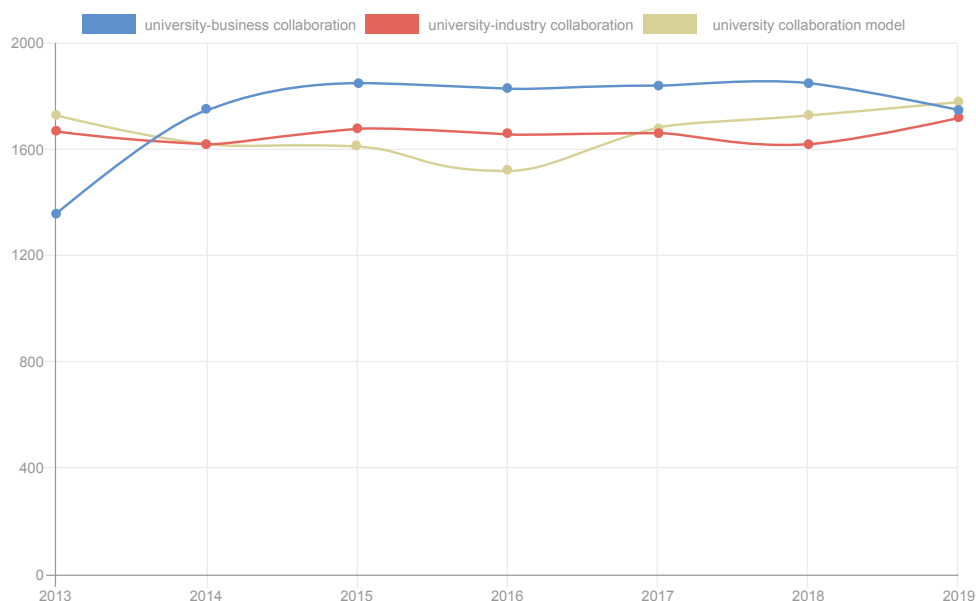
Vyhledávač CTU Summon nabízí možnost výběru zdrojů dat, díky níž jsem zjistil, že většina výsledků pochází z novinových článků či blogů. Na grafu 3.2 výskyty rostou, což je pravděpodobně způsobeno tím, že lidé začali častěji sdílet zkušenosti získané během spolupráce.



Obrázek 3.2: Počet výsledků při vyhledávání v CTU Summon za posledních sedm let (v tisících)

3.3.3 Google Scholar

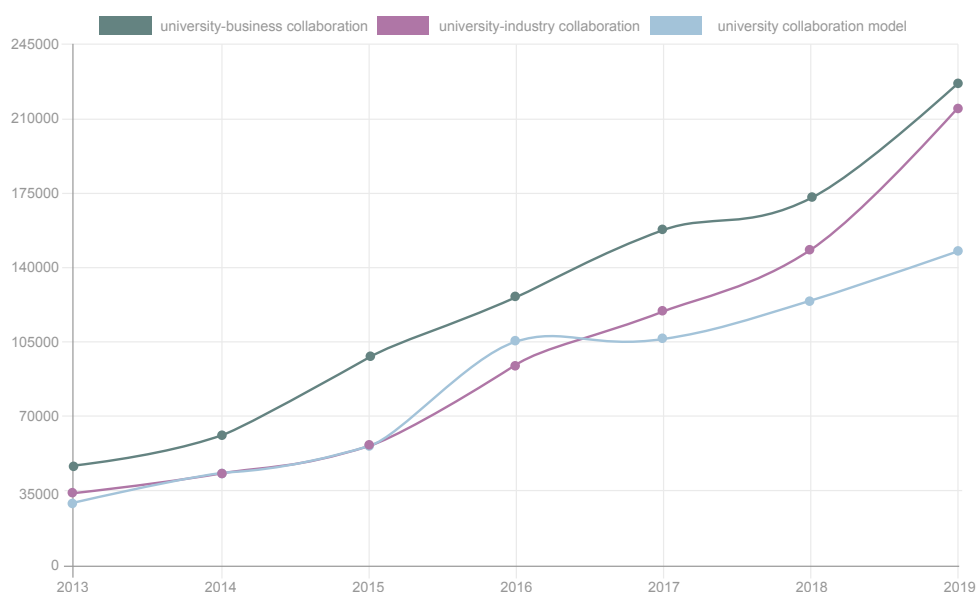
Kromě veřejně dostupných publikací Google Scholar indexuje také články, obsahující například pouze krátký souhrn větších článků, a dále indexuje také placené publikace. To je jeden z důvodů, proč má tento vyhledávač více nalezených záznamů než předchozí vyhledávače. Křivky reprezentující počet výskytů (obrázek 3.3) jsou téměř rovnoběžné s osou x. Důležité je i to, že počet výsledků v průběhu let téměř neklesá.



Obrázek 3.3: Počet výsledků při vyhledávání v Google Scholar za posledních sedm let (v tisících)

3.3.4 Google Search

Vyhledavač Google Search indexuje mnohem větší počet článků než předchozí vyhledávače. Pravděpodobně je to dáno tím, že má nejvýkonnější algoritmus pro vyhledávání. Na obrázku 3.4 je vidět, že počty výsledků vyhledávače Google Search rostou každý rok. To dokazuje, že v průběhu posledních let vzniká více článků na dané téma.



Obrázek 3.4: Počet výsledků při vyhledávání v Google Search za posledních sedm let (v tisících)

3.4 Shrnutí

V této kapitole jsem vyhledával informace na téma spolupráce akademické sféry s průmyslem. To, že má smysl se tímto tématem zabývat, potvrzují získaná data z rešerše. Z těchto dat je zřejmé, že téma spolupráce s fakultou během posledních let neztrácí na aktuálnosti. Během provedené rešerše byly nalezeny informace o existující spolupráci, které byly následně použity k analýze již existujících modelů spolupráce a následně k návrhu vlastního modelu.

Kapitola 4

Existující modely spolupráce

Tato kapitola je věnována již existujícím modelům spolupráce mezi komerční sférou a fakultou. Kromě Beatou již navrženého Průvodce spolupráce[1], byly během rešerše nalezeny další dva modely spolupráce, které dále popíšu. Model Průvodce spolupráce bude rozebrán v kapitole 5.

4.1 Konceptuální model

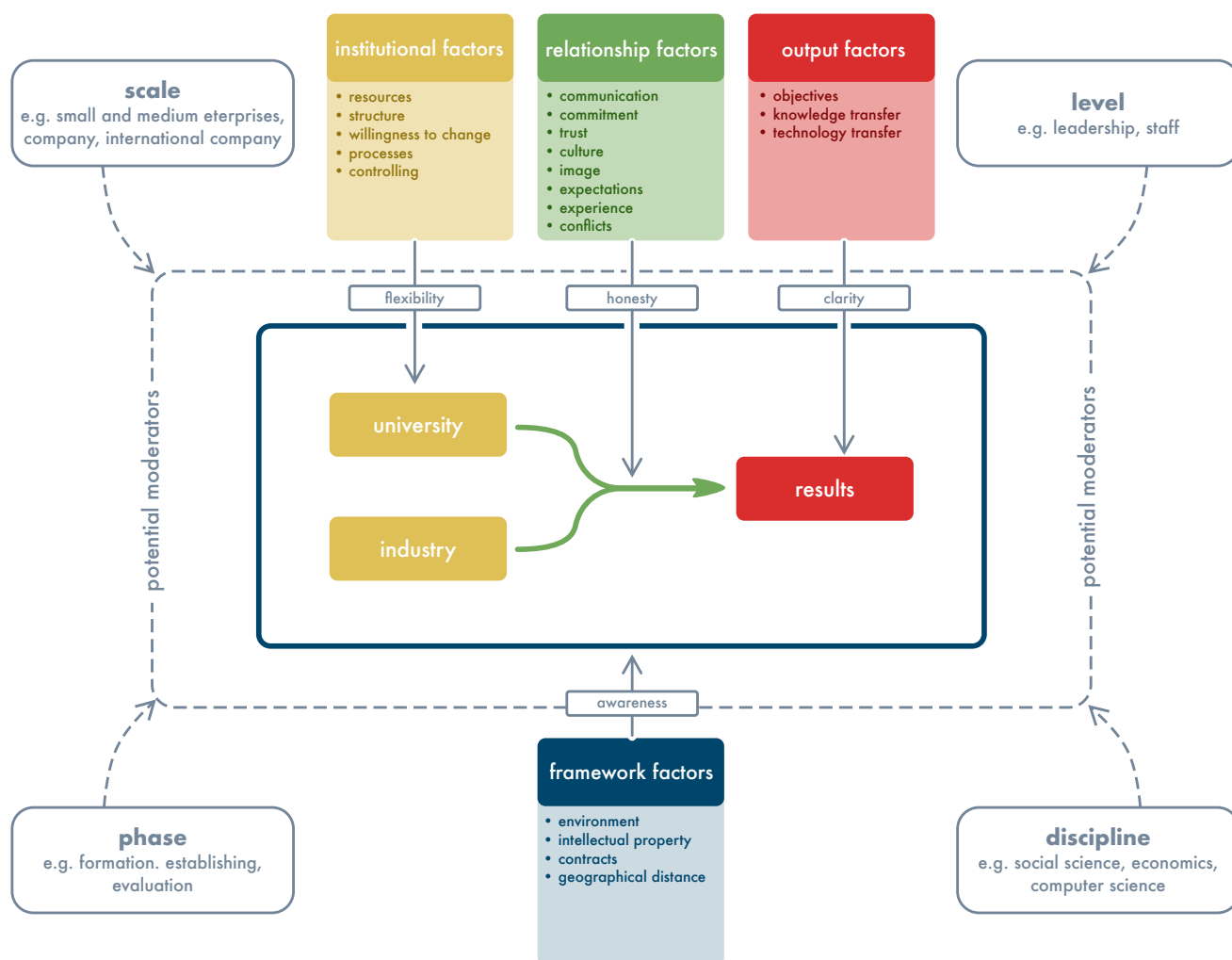
Jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole, téma spolupráce mezi průmyslem a univerzitou je v současné době velmi atraktivní a poutá pozornost zájemců. Nutnost zavedení inovací v moderním podnikatelském prostředí posiluje tuto tendenci ještě více. Ale i přesto neexistuje přesně definovaný model spolupráce. V knize „Journal of Business Economics”[11] autoři zformulovali nejobecnější model, který by mohl být základem pro jakoukoli spolupráci průmyslu s univerzitou.

Tento model se skládá ze tří základních komponent:

1. **Spojení organizací** (univerzita a průmysl) za účelem dosažení úspěchu, kterého by nebylo možné dosáhnout bez tohoto spojení. Tato část se skládá z organizací, vazby mezi těmito organizacemi a výstupů.
2. **Faktory**, odhalené kolem tohoto procesu (barevné bloky na obrázku 4.1), které jsou rozděleny do čtyř skupin:
 - **Institucionální faktory** (institutional factors) – faktory, týkající se zúčastněných organizací.
 - **Vztahové faktory** (relationship factors) – faktory, ovlivňující charakter vztahů mezi účastníky spolupráce.
 - **Výstupové faktory** (output factors) – faktory, týkající se očekávaných výstupů spolupráce.

- **Organizační faktory** (framework factors) – faktory, ovlivňující prostředí, ve kterém spolupráce probíhá.

3. **Moderátory** reprezentují okolnosti, které říkají, jaký potenciální vliv mají jednotlivé faktory na spolupráci.

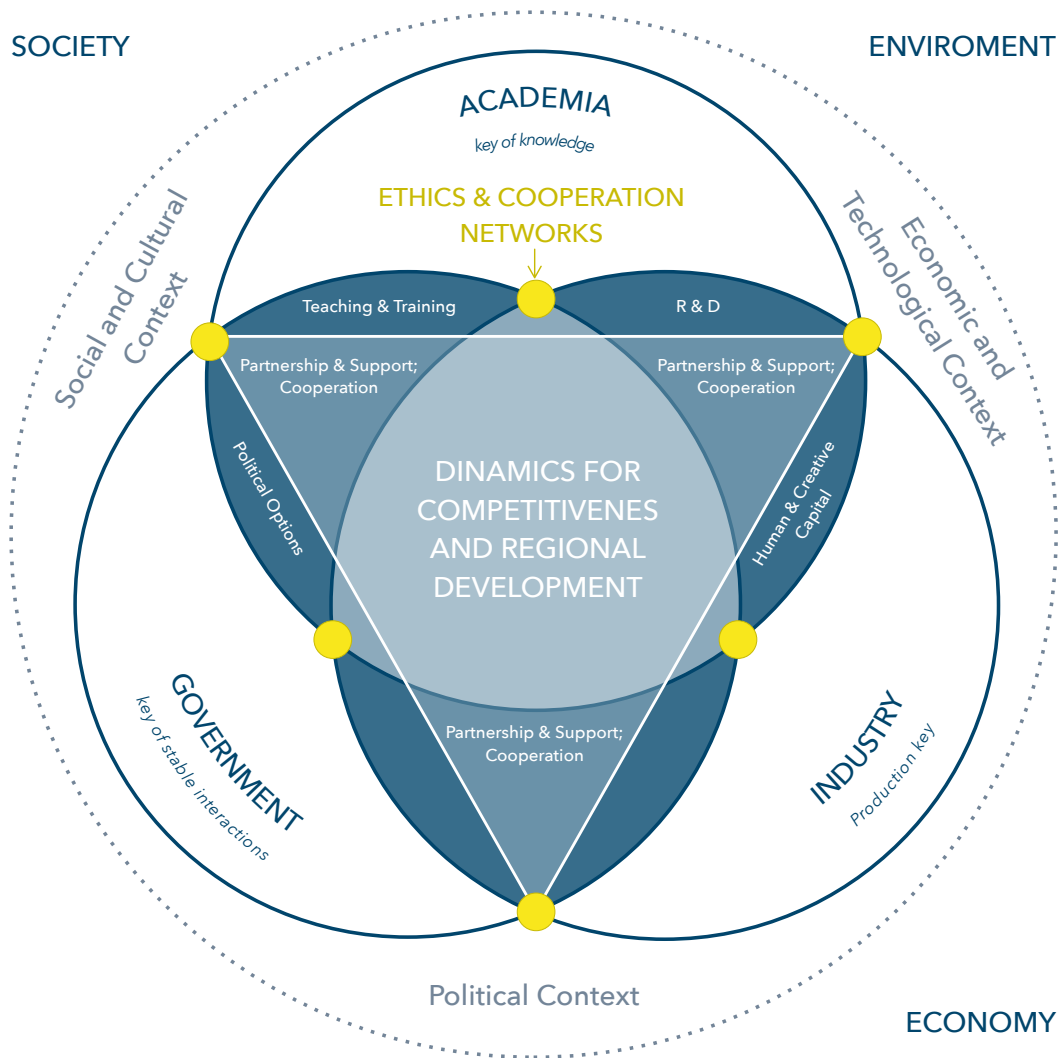


Obrázek 4.1: Konceptuální model

4.2 Inovační model Triple Helix

Slabou stránkou Konceptuálního modelu, který byl popsán v předchozí části, je vztah s vládou a etické či sociální aspekty spolupráce. Tato stránka Konceptuálního modelu je však silnou stránkou modelu Triple Helix[12], který je představen na obrázku 4.2. Model Triple Helix byl teoretizován Henrym Etzkowitzem[13] a označuje soubor interakcí mezi akademickou obcí,

průmyslem a vládou s cílem podpořit hospodářský a sociální rozvoj. Skládá se ze tří komponent, které jsou popsány níže.



Obrázek 4.2: Model Triple Helix

4.2.1 Interakce mezi univerzitou a průmyslem (academia-industry)

Pohyb lidí mezi univerzitou a průmyslem představuje velmi důležitý přenos znalostí. Může to být trvalý pohyb v jednom nebo v obou směrech. V jiných případech je celá kariéra zaměstnanců stavěna na obou oblastech.

■ 4.2.2 Interakce univerzity a vlády (academia-government)

Síla interakcí mezi vládou a univerzitou je závislá na obecném vztahu vlády k vysoké škole a na její politice. Model Triple Helix používá spektrum k vymezení vlivu vlády na vysokou školu. Na jedné straně spektra je převážně veřejné vysokoškolské vzdělání. Tady má vláda větší vliv na univerzity a výzkumy, které univerzity provádějí, tím, že je hlavním zdrojem financování. Na druhé straně spektra mají univerzity vyšší stupeň nezávislosti na vládním vlivu, i když také dostávají finanční prostředky.

■ 4.2.3 Interakce mezi vládou a průmyslem (government-industry)

Vztah mezi vládou a průmyslem závisí na postoji vlády k trhu. V zemích s liberální ekonomikou bude role vlády zaměřena na předcházení selhání trhu. V jiných zemích, kde je vláda více zapojena do ekonomiky, je úlohou vlády regulovat tuto interakci. To jsou také dva konce spektra, které definují charakter interakce mezi univerzitou a průmyslem.

■ 4.3 Shrnutí

V této kapitole byly prozkoumány existující modely spolupráce mezi komerční sférou a akademickým subjektem: Konceptuální a Triple Helix modely. Tyto modely poslouží jako podklad pro návrh vlastního modelu spolupráce, který je popsán v následující kapitole 5.

Kapitola 5

Model spolupráce mezi Fakultou elektrotechnickou a komerčními subjekty

Ze zadání této práce vyplývá, že je nutné vytvořit aplikaci pro spolupráci fakulty s komerčními subjekty. Aplikace vyžaduje zcela specifický model. Žádný z modelů, které byly rozebrány v předchozí kapitole 4, není pro takový účel vhodný. Tyto modely nepočítají s rozdělením spolupráce na různé typy a nepokrývají všechny aspekty spolupráce. Nicméně mají silné stránky, kterými jsem se inspiroval během návrhu vlastního modelu.

Vlastní model spolupráce byl vytvořen na základě již existujícího modelu spolupráce s elektrotechnickou fakultou ČVUT – Průvodce spolupráce, který ve své práci [1] zformulovala Beata Karlová. Model navržený Beatou se skládá z typů a parametrů spolupráce. Navíc obsahuje mechanismus, který formou dotazníku odhalí vhodný typ spolupráce a její silné či slabé stránky.

V této kapitole jsou popsány typy a parametry spolupráce vlastní verze modelu Průvodce spolupráce a rozdíl od předchozí verze, kterou vytvořila Beata. Kvůli změnám parametrů a typů spolupráce došlo k úplné změně mechanismu vyhodnocení spolupráce. Mechanismus, který jsem navrhl, je popsán v další kapitole 6.

5.1 Typy spolupráce

Typy spolupráce, které Beata Karlová navrhla ve své práci [1], pokrývají nejčastější formy spolupráce s univerzitou. Tyto typy byly převzaty do vlastního modelu s jednou drobnou změnou: inovační projekty byly nahrazeny komerčními, protože inovační projekty patří k výzkumným. Na základě hodnocení zájmů stran o spolupráci, průvodce dělí spolupráce univerzity a firm na sedm typů, které jsou na obrázku 5.1. Pro každý typ spolupráce se parametry budou vyhodnocovat jiným způsobem, což ve výsledku pomůže identifikovat slabé stránky spolupráce.

5.2 Parametry spolupráce

Konceptuální model, který byl podrobně rozebrán v kapitole 4, používá rozdělení faktorů, ovlivňujících proces spolupráce. Tímto rozdělením jsem se inspiroval při návrhu sady parametrů, které by měly pokrýt důležité aspekty spolupráce. Ve výsledku vznikly následující parametry:

- **Komunikace** – tento parametr řeší jakým způsobem a jak často firma plánuje komunikovat s fakultou. Také v sobě zahrnuje informaci o tom, zda firma má kontaktní osobu, která bude fungovat jako komunikační prostředník mezi oběma stranami a bude mít na starosti řízení komunikace ve spolupráci. Pro různé typy spolupráce je hodnocen stejně.
- **Zkušenost** – tento parametr je zaměřen na předchozí zkušenosti firmy a případné procesy ve firmě. Pokud firma nemá předchozí zkušenost – tento parametr je hodnocen malým počtem bodů. Pro různé typy spolupráce je hodnocen stejně.
- **Očekávání** – tento parametr je zaměřen na určení toho, co firma očekává od spolupráce s fakultou. Pro různé typy spolupráce je hodnocen různě.
- **Znalosti, lidé, zdroje** – tyto parametry jsou zaměřeny na určení toho, co firma může nabídnout fakultě (počet lidí zahrnutých do spolupráce, znalosti zaměstnanců, finanční možnosti firmy). Pro různé typy spolupráce jsou hodnoceny různě.
- **Specifikum** – tento parametr řeší, v jaké míře odpovídají určené typy spolupráce poskytnutým odpovědím. K tomuto parametru patří například délka spolupráce, koho je potřeba do spolupráce zahrnout a v jakých místnostech bude probíhat spolupráce.

Předchozí verze průvodce spolupráce, navržená Beatou Karlovou, obsahovala podobné parametry. Ale současná verze má navíc i parametry zdroje, znalosti a lidi. Dalším důležitým parametrem, který byl přidán, je specifikum. Kvůli tomu, že seznam otázek byl zvětšen, bylo nutné některé parametry sjednotit do obecnějších parametrů. Například frekvence, způsob komunikace a kontaktní osoba spadají do obecného parametru komunikace.

Druhý model, který byl nalezen během rešerše, je model Triple Helix. Tento model se dotýká parametrů etiky, sociálního a politického vlivu. Tyto parametry je obtížné správně vyhodnotit prostřednictvím jednoduchých otázek, proto jsem se rozhodl vynechat tyto parametry, aby nedošlo ke komplikaci stávajícího modelu. Dalo by se uvažovat o využití tohoto modelu v budoucnu.

5.4 Výsledky dotazníku

Výstupem Průvodce je vyhodnocení spolupráce z hlediska dvou nejvhodnějších typů – primárního a sekundárního. Primárním typem spolupráce je nejvhodnější doporučený typ spolupráce, který byl určen na základě poskytnutých odpovědí. Sekundárním typem spolupráce je druhý nejvhodnější doporučený typ spolupráce. Tento typ je vhodnou alternativou v případě, že uživateli nevyhovuje primární typ. Pro každý určený typ spolupráce Průvodce provádí vyhodnocení parametrů spolupráce s ohledem na specifikum daného typu. Tyto parametry spolupráce jsou hodnoceny desetibodovou stupnicí, kde platí následující škála: 10 bodů – ideální pro tento typ spolupráce, 5 – dobrý a 0 – není vhodný pro tento typ spolupráce. Na základě vyhodnocení parametrů lze stanovit následující posudky:

- Pokud všechny parametry získaly vysoké skóre (10–7), pak je firma dobře připravená na tento typ spolupráce.
- Pokud některé parametry získaly průměrné skóre (6–4), pak by firma mohla začít spolupracovat, ale musí se zaměřit na zlepšení těchto ukazatelů v nejbližší době.
- Pokud jsou mezi parametry ty, které získaly nízké skóre (3–1), pak by firma měla zlepšit tyto parametry před zahájením spolupráce.

Špatné výsledky mohou být také způsobeny tím, že uživatel během vyplňování dotazníku měl na mysli velmi specifický typ spolupráce. V tomto případě by také bylo dobré konzultovat všechny parametry s univerzitou a nabídnout jí své nápady na spolupráci.

5.5 Shrnutí

V této kapitole je popsán model spolupráce mezi Fakultou elektrotechnickou a komerčními subjekty. Na základě tohoto modelu v další kapitole 6 je popsán návrh aplikace a uživatelského rozhraní.

Kapitola 6

Návrh aplikace

Ze zadání této práce vyplývá, že je nutné implementovat webovou aplikaci. V této kapitole provedu návrh takové aplikace: popíšu požadavky na aplikaci a architekturu systému, navrhnu uživatelské rozhraní.

Na základě stanoveného modelu spolupráce byly definovány následující požadavky na aplikaci:

- Aplikace má implementovat dotazník – klást obecné otázky a některé specifické, které byly určeny na základě předchozích odpovědí.
- Aplikace má provádět vyhodnocení dotazníku – určovat primární a sekundární typy spolupráce a vyhodnocovat parametry. Výsledky budou vizualizovány ve formě grafů typu radar (příklad je na obrázku 6.3). Tyto grafy mají ukazovat silné a slabé stránky spolupráce. Na základě některých odpovědí má aplikace vybírat odpovídající připomínky či doporučení.
- Aplikace má zobrazovat statistické údaje reflektující historii průchodu dotazníkem – nejpoblárnější typy spolupráce a průměrné hodnocení parametrů.

Z definovaných požadavků vyplývá, že je nutné rozdělit aplikaci do tří částí:

- Frontendová část aplikace – slouží jako rozhraní mezi uživatelem a byznys logikou aplikace. Umožňuje uživateli projít dotazníkem a následně zobrazí data poskytnutá backendem.
- Backendová část aplikace – poskytuje frontendové části všechna potřebná data (otázky k dotazníku, statistická data atd.), provádí vyhodnocení dotazníku a formuluje výsledky, které pak zobrazí frontend.

- Databáze – slouží jako perzistentní vrstva aplikace. Do databáze se ukládá výsledné hodnocení, které provádí backend. Také databáze uchovává data potřebná pro backend (otázky k dotazníku včetně možných odpovědí, komentáře k vyhodnocení atd.)

6.1 Návrh uživatelského rozhraní

Pro úspěšný vývoj webové aplikace je nutné ještě před začátkem implementace mít hotový návrh uživatelského rozhraní – wireframy. Již před tvorbou wireframů jsem měl představu o tom, jak by aplikace mohla vypadat. Proto bylo rozhodnuto přeskočit low-fidelity prototyp a hned začít pracovat na high-fidelity prototypu.

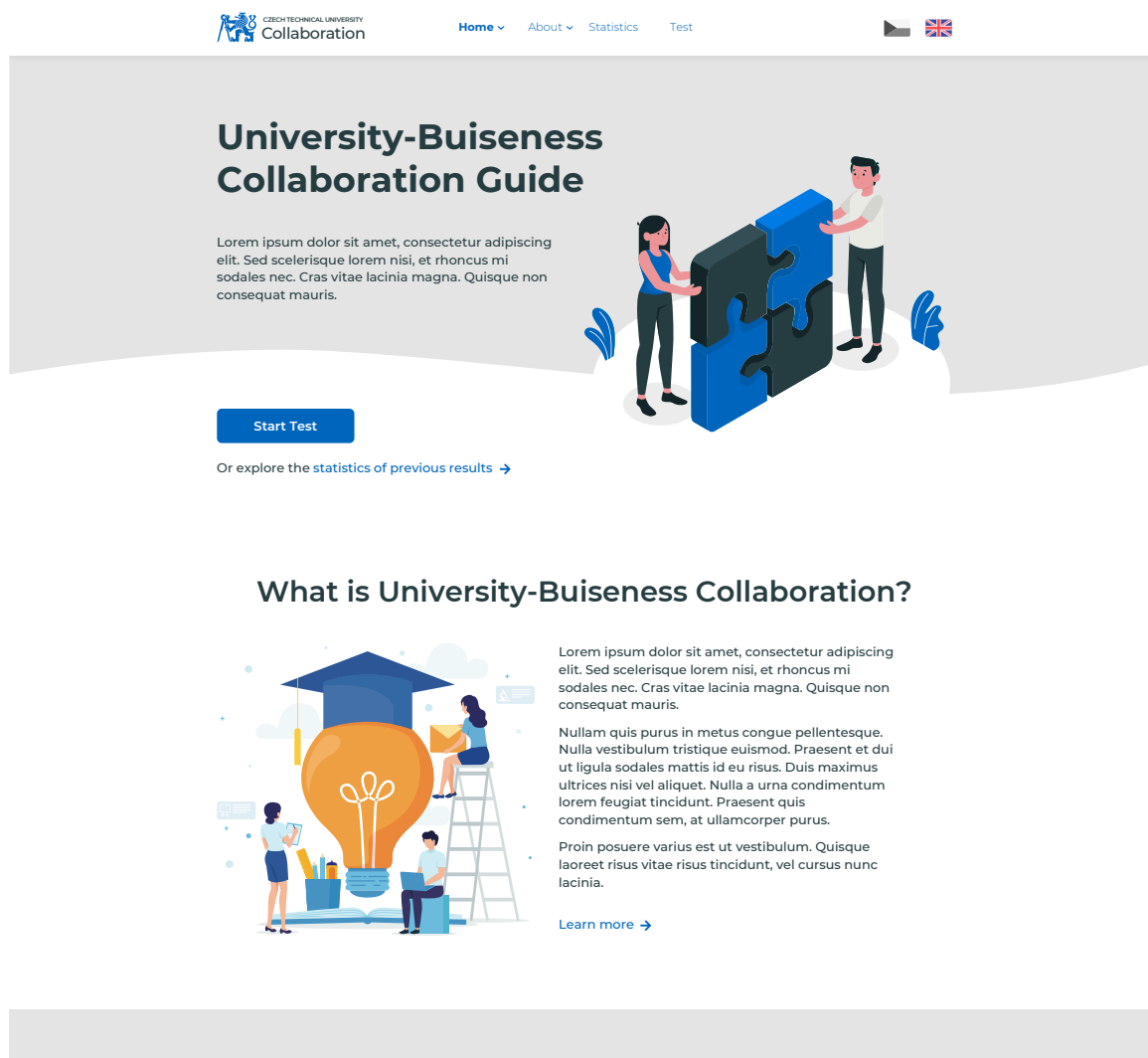
Aby výsledná aplikace byla přívětivá pro uživatele, byly definovány následující požadavky k UI:

- Moderní a atraktivní – aplikace je určena pro byznys lidi z různých oblastí a je důležité, aby uživatelská zkušenost byla příjemná.
- Jednoduché – aplikace musí být intuitivní, aby uživatel neztrácel zbytečně čas pochopením uživatelského rozhraní.
- Více jazyků – v současné době je důležité mít anglickou verzi webu, aby univerzita měla možnost spolupracovat se zahraničními firmami.

Kromě toho, že aplikace má odpovídat stanoveným kritériím, je důležité, aby také skvěle fungovala na mobilech, tabletech i počítačích (aby byla responzivní). V následujících podkapitolách představím návrh hlavních obrazovek aplikace.

6.1.1 Domovská stránka

Na obrázku 6.1 je představen návrh domovské stránky. Nahoře je vidět navigační panel, který je statický pro celou aplikaci. Tento panel obsahuje základní navigační prvky a možnost přepínání jazyků. Obsahem domovské stránky je popis toho, k čemu aplikace slouží, a odkazy na další části aplikace.

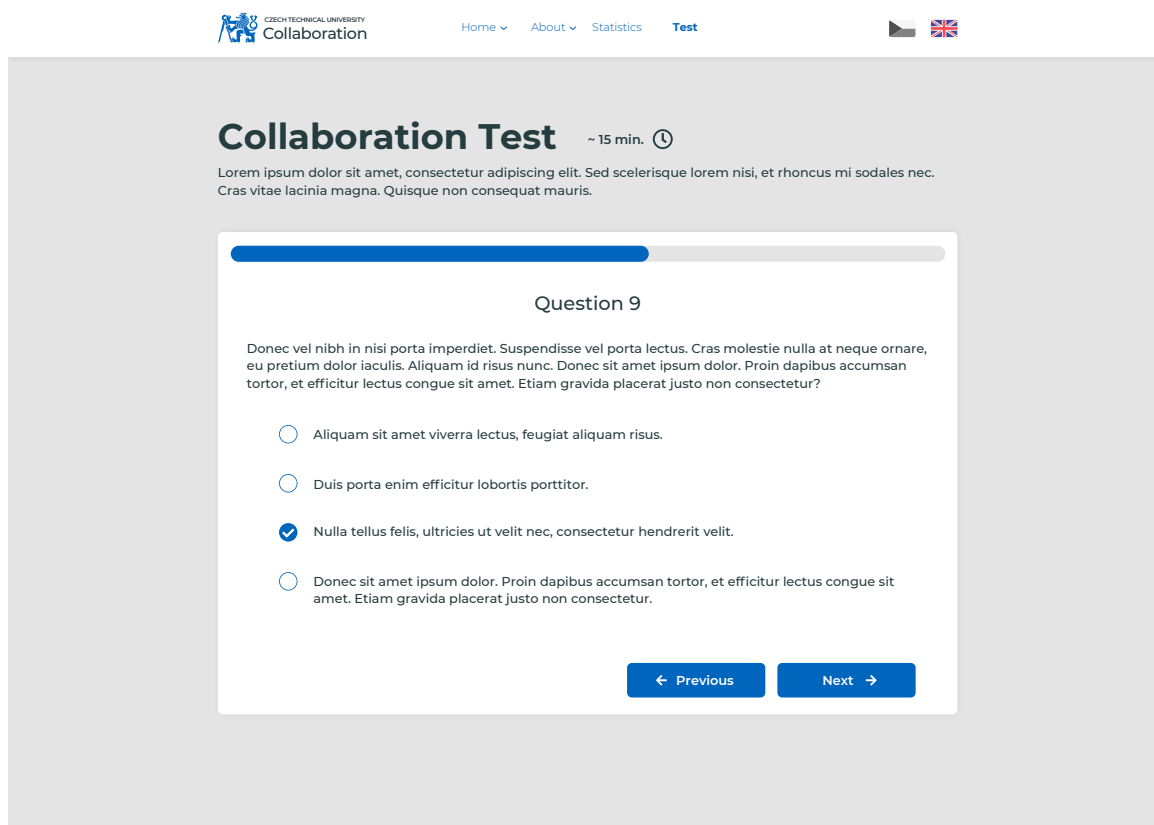


Obrázek 6.1: Návrh domovské stránky

6.1.2 Dotazník

Po zahájení testu, bude uživatel pracovat s následující obrazovkou – obrázek 6.2. Progres vyplnění testu je zobrazen pomocí modrého progress baru. Dokud test není dokončen, uživatel se může vrátit k předchozí otázce a změnit odpověď.

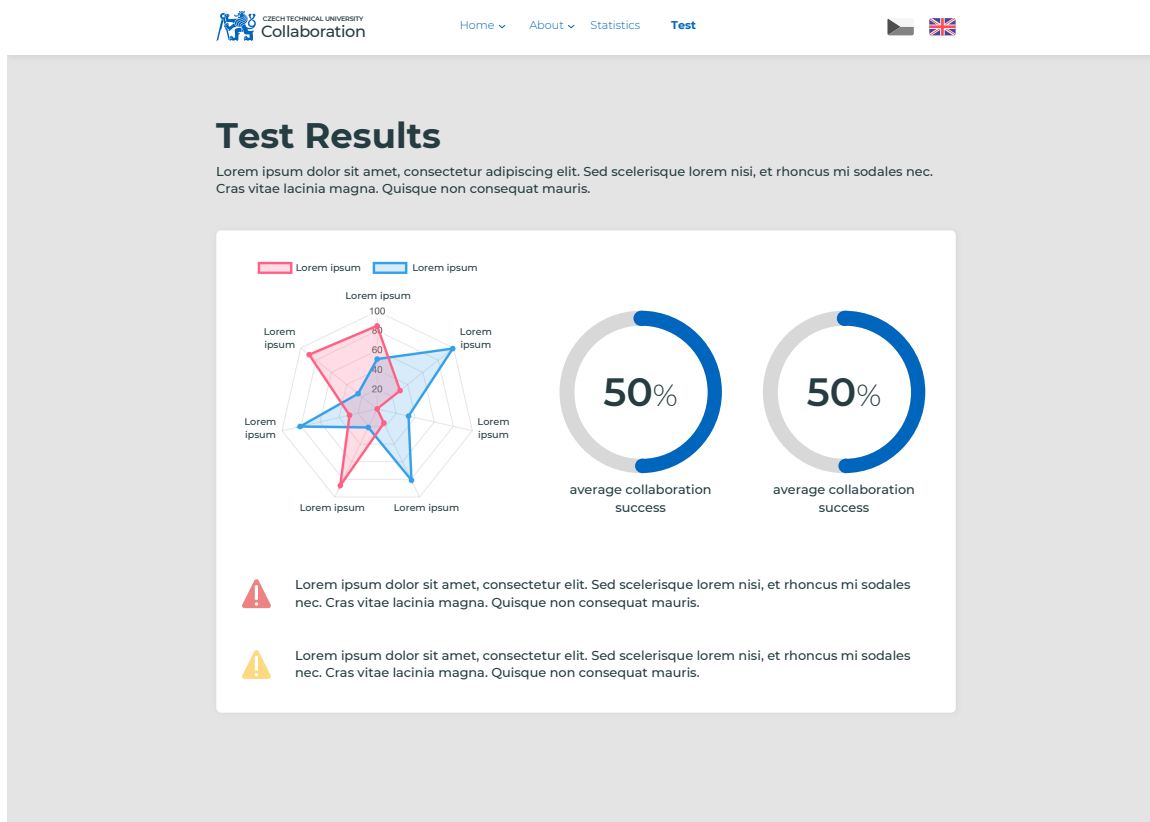
Po dokončení testu proběhne vyhodnocení odpovědí a výsledky budou zobrazeny na další obrazovce, která je popsána v následující sekci.



Obrázek 6.2: Návrh stránky dotazníku

6.1.3 Výsledky dotazníku

Hlavní informací, kterou poskytuje tato stránka (obrázek 6.3), je nejvhodnější typ spolupráce a diagram, podle kterého lze porovnat vlastní výsledky testu s hodnotami, které ideálně odpovídají konkrétnímu typu spolupráce.



Obrázek 6.3: Návrh stránky výsledků

6.1.4 Statistika

Na stránce statistiky (obrázek 6.4) najde uživatel následující informace o vyplněných testech:

- slabé stránky, které se vyskytují nejčastěji,
- nejpobulárnější typy spolupráce,
- procento úspěšnosti vyplněných testů

a další užitečné údaje, které lze získat z vyplněných testů.

Návrh uživatelského rozhraní odpovídá požadavkům, které byly stanoveny na začátku této kapitoly. Daný návrh nepokrývá celou aplikaci, ale pouze její nejdůležitější části, jako jsou stránky testu a jeho výsledků. Vytvořené wireframy byly užitečné při tvorbě frontendové části aplikace, ale finální vzhled se trochu liší od wireframů. Vzhled výsledné aplikace je k nahlédnutí v kapitole 8.



Obrázek 6.4: Návrh stránky Statistiky

■ 6.2 Shrnutí

V této kapitole jsem definoval požadavky na aplikaci a její architekturu, navrhl jsem vzhled uživatelského rozhraní ve formě wireframů. Tyto podklady jsem použil při vývoji aplikace, jehož proces popíšu v další kapitole.

Kapitola 7

Vývoj

Aplikace, kterou Beata Karlová vytvořila ve své bakalářské práci, byla jednoduchá a v rámci této práce bych ji měl posunout dále. Stanoveným úkolem bylo rozšíření funkcionality jako: přidání statistiky a ukládání výsledků testů. Dalšími úkoly byly změna principu fungování aplikace a redesign vzhledu celé aplikace. Rozhodl jsem se napsat novou aplikaci, než pokračovat ve vývoji staré.

V této kapitole popíšu architekturu aplikace, použité technologie a princip fungování. Vysvětlím, proč byly zvolené konkrétní technologie a v čem je výhoda vybrané architektury aplikace.

7.1 Výběr technologií

Před začátkem implementace bylo potřeba vybrat vhodné technologie pro vývoj. Na výběr měly vliv následující faktory:

1. Funkcionál, který je nutné vyvinout.
2. Popularita technologie.
3. Vlastní zkušenosti s technologií.
4. Jednoduchost použití.

Pro dosažení lepší uživatelské zkušenosti bylo rozhodnuto rozdělit aplikaci na serverovou a klientskou část. Klientská část je reprezentována jednostránkovou aplikací s jednoduchým a zároveň, atraktivním vzhledem. Serverová část je webovým REST API serverem s databázovou vrstvou. Každou z těchto částí detailně popíšu v dalších podkapitolách.

■ 7.1.1 Klientská aplikace

Výše bylo zmíněno, že cílem práce bylo napsat jednostránkovou webovou aplikaci. Vzhledem k tomu přicházely v úvahu následující možnosti pro vývoj frontendu:

- „Čistý“ JavaScript – napsání aplikace bez použití jakýchkoliv frameworků či knihoven. Tato možnost odpadá z časových důvodů – další varianty vyžadují mnohem menší objem napsaného kódu, a tudíž poskytují menší prostor pro chyby.
- Použití frameworku/knihovny. Jako možnosti byly vybrány nejpopulárnější technologie:
 - Angular
 - React
 - Vue.js

Kvůli nedostatku zkušeností byl odmítnut React. U Angularu byla situace opačná – s tímto frameworkem mám největší zkušenost. Na druhou stranu Angular nabízí mnohem více komplexnosti a méně flexibility než ostatní knihovny. Je to výhoda pouze pro velké enterprise aplikace, což tato aplikace zatím není. Proto bylo rozhodnuto používat Vue.js. Je to populární knihovna, kterou jsem už dávno chtěl vyzkoušet.

■ 7.1.2 Backend

Pro implementaci backendu přicházely v úvahu následující programovací jazyky: Java, PHP, Node.js. S každým z těchto jazyků mám zkušenost, a proto jsem neuvažoval o jiných programovacích jazycích, abych neztrácel čas seznamováním se s novou technologií. Navíc každá z těchto variant je široce používána pro vývoj webových aplikací a má velkou komunitu.

Po zvážení všech možností byl zvolen Node.js, protože tato technologie umožňuje psát REST API velmi rychle a je ideální pro malé projekty. Navíc se kód píše v JavaScriptu, který se používá i při psaní frontendové části aplikace, a proto není nutné se „přepínat“ mezi různými programovacími jazyky.

■ 7.1.3 Databáze

Pro persistenci dat byla zvolena dle osobní preference databáze PostgreSQL. Jelikož jde o malou aplikaci, která potřebuje databázi jen k ukládání

malého množství dat, nebylo nutné používat specifickou databázi (např. MySQL, Apache Cassandra, MongoDB), protože v rámci této aplikace by různé databáze fungovaly stejným způsobem.

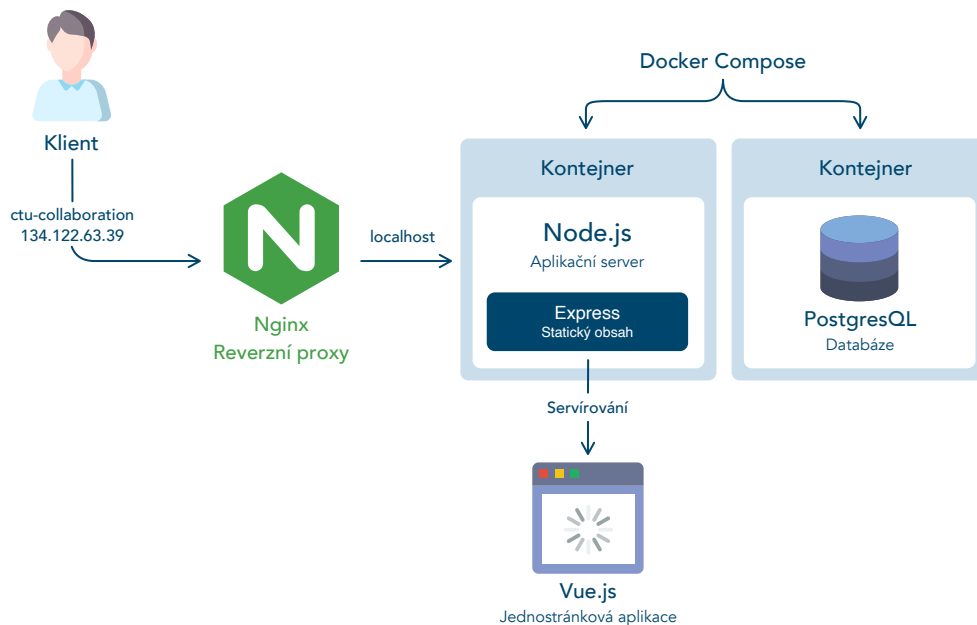
7.2 Implementace webové aplikace

Jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole 6, výsledná aplikace se skládá z frontendové části, backendové části a databázové vrstvy. Dále je podrobně popsána implementace různých částí aplikace a následné nasazení na server.

7.2.1 Celková architektura

Na obrázku 7.1 je představena architektura celé aplikace a princip fungování.

Klientem je každý uživatel webové aplikace (webový prohlížeč telefonu, tabletu, počítače). Klient přistupuje k aplikaci, která běží na serveru, přes reverzní proxy Nginx. Aplikační server poskytuje klientovi JavaScript, který je jednostránkovou Vue.js aplikací. Podrobněji budou části daného diagramu popsány dále.



Obrázek 7.1: Architektura aplikace

7.2.2 Frontend

Frontendová část je jednostránková aplikace, která byla napsána pomocí knihovny Vue.js. Pro CSS styly byl použit framework Tailwind, který přistupuje ke stylování prvků jiným způsobem než jiné frameworky. Místo psaní stylů v CSS (nebo preprocesorů SASS, LESS atd.) klasickým způsobem, používají se předpřipravené třídy, které lze dle potřeby kombinovat. Příklad využití Tailwindu je na obrázku 7.2.

```
<p class="text-center sm:text-left lg:text-lg pb-2 sm:pr-8">
  {{ $t('home.welcome.text') }}
</p>
```

Obrázek 7.2: Příklad použití knihovny VueI18n a CSS frameworku Tailwind

Komunikace s backendovou částí aplikace se řeší pomocí knihovny Axios, která slouží HTTP klientem pro JavaScript aplikace. Tato knihovna umožňuje aplikaci posílat dotazy na backend a následně dostávat odpovědi. Na obrázku 7.3 je ukázka toho, jak se pomocí této knihovny řeší taková komunikace.

```
axios.get(`${process.env.VUE_APP_API}`)
  .then(response => {
    // Zpracování odpovědi
  })
  .catch(error => {
    // Zpracování chyby
  });
```

Obrázek 7.3: Příklad využití knihovny Axios

Překlad textu v aplikaci je řešen pomocí knihovny i18n a její implementace VueI18n. Pro fungování překladu je potřeba připravit JSON soubor, který obsahuje texty v několika jazycích. Na obrázku 7.4 je vidět způsob zapojení knihovny do aplikace, kde „translation” je takovým souborem s překladem. Obrázek 7.2 zobrazuje způsob využití přeložených textů.

```
import * as translation from './translation';

const i18n = new VueI18n(translation.options);

new Vue({
  router,
  render: h => h(App),
  i18n
}).$mount('#app');
```

Obrázek 7.4: Zapojení VueI18n do projektu

Při zobrazení dat v aplikaci se používají grafy několika typů:

1. Radar
2. Doughnut
3. Bar

Tyto grafy se vykreslují pomocí knihovny Chart.js a její implementace Vue-Chart.js.

7.2.3 Backend

Backendová část aplikace je napsána v Node.js s použitím TypeScriptu a frameworku Express, který usnadnil psaní REST API. Backend řeší komunikaci frontendové části aplikace s databázovou vrstvou.

Nejprve backend poskytuje frontendu obecné otázky a na základě odpovědi určuje dva nejvíce vhodné typy spolupráce. Poté, co uživatel dokončí dotazník, provádí backend finální určení typů spolupráce, vyhodnocení parametrů a hledání vhodných komentářů.

Vybrané typy spolupráce, hodnocení parametrů a poskytnuté odpovědi se ukládají do databáze a na požadavek frontendu se posílají pro zobrazení statistických údajů.

Dalším úkolem backendu je servírování frontendu. Tento úkol by mohl řešit Nginx server přidáním statického obsahu, ale neměl jsem potřebné znalosti pro nastavení URL cest aplikace (původní nastavení serveru nerozlišuje cesty frontendu a backend API). Tato nastavení lze jednoduše provést pomocí frameworku Express, je možné je vidět na obrázku 7.5.

```
export const loadExpress = ({ app }: { app: express.Application }) => {
  app.use(cors());
  app.use(bodyParser.json());

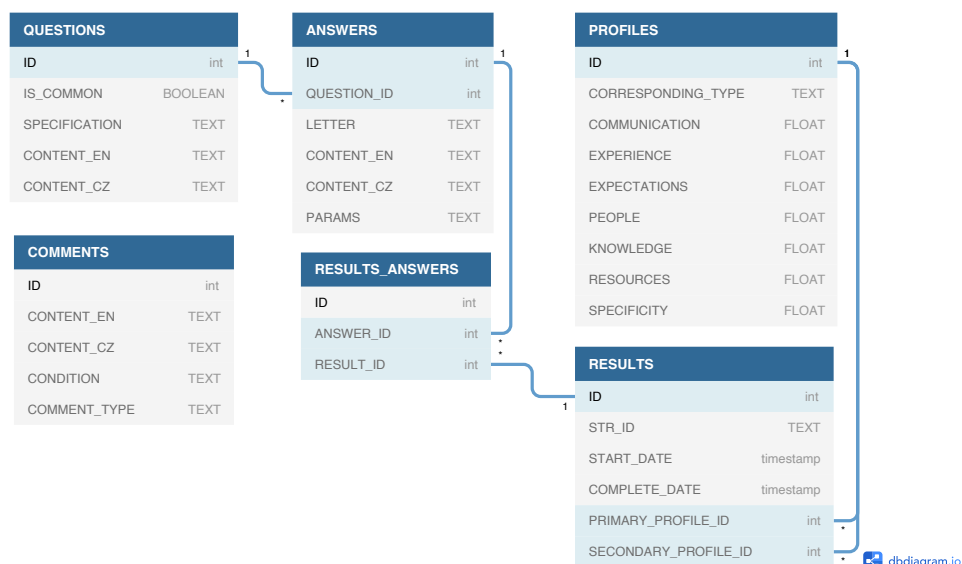
  // Api routes
  app.use(process.env.API_PREFIX || '/api', routes());

  // Static content
  app.use(express.static(process.cwd() + '/public'));
  app.use(history({ index: 'public/index.html' }));
  const path = require('path');
  app.get('*', (req, res) => {
    res.sendFile(path.resolve(process.cwd() + '/public/', 'index.html'));
  });
};
```

Obrázek 7.5: Servírování statického obsahu

7.2.4 Databáze

Databáze obsahuje šest tabulek, které shromažďují data potřebná pro provedení a vyhodnocení testu, a ukládají výsledky pro další analýzu. UML schéma databáze je představeno na obrázku 7.6.



Obrázek 7.6: UML schéma databáze

Tabulky QUESTIONS a ANSWERS obsahují otázky a varianty odpovědí pro dotazník.

Tabulky RESULTS, PROFILES a RESULTS_ANSWERS v sobě zahrnují výsledky testů a zvolené odpovědi. Tyto informace se sbírají anonymně a následně jsou dostupné v sekcích Statistiky a Výsledky.

Poslední tabulka COMMENTS je určena pro stránku výsledků a obsahuje všechny připomínky, které mohou vzniknout na základě zvolených odpovědí.

7.2.5 Nasazení na fyzický server

Fyzický server patří poskytovateli cloudových infrastruktur DigitalOcean[14]. Aby web byl přístupný přes protokol HTTPS, bylo nutné přidat SSL certifikát, pro jehož získání byla využita služba Certbot[15]. Dále na webu GoDaddy[16] byla zvolena doména „ctu-collaboration.cz“, kterou jsem následně namapoval na IP adresu fyzického serveru přes dashboard DigitalOcean.

Aby aplikační server byl přístupný zvenku, bylo potřeba provázat veřejnou adresu (IP adresu či doménu) s lokální adresou běžícího webového serveru. Tuto funkci vykonává Nginx, který funguje jako reverzní proxy.

Pro zjednodušení procesu vývoje a nasazení na server byl použit Docker, který poskytuje rozhraní pro izolaci aplikací do kontejnerů. Takové kontejnery byly použity dva: první pro Node.js server, druhý pro databázi. Aby tyto kontejnery mohly spolu komunikovat, byl využit nástroj Docker Compose. Díky tomuto nástroji jsem měl jedno vývojové prostředí jak na počítači, tak i na serveru a nemusel jsem řešit instalaci a konfiguraci potřebných závislostí na serveru.

Kapitola 8

Aktuální stav vyvinuté aplikace

V této kapitole je popsán stav aplikace po dokončení fáze vývoje: co aplikace umí, jak je možné se v ní pohybovat a je zde také detailní popis nejdůležitějších částí. Výsledná aplikace je dostupná na adrese:

<https://ctu-collaboration.cz>

8.1 Navigace

Navigace se řeší hlavně přes navigační panel v horní části stránky a také pomocí tlačítek a odkazů, které jsou zvýrazněny. Celkem má aplikace šest stránek:

- Domovská stránka
- Statistika
- Dotazník
- Výsledky dotazníku
- Kontakty a informace o projektu
- Stránka 404 – zobrazuje se v případě, že stránka nebyla nalezena

Každá stránka má stejnou dolní část, kde se nachází odkazy na fakultu a autora práce.

8.2 Funkčnost aplikace

Nejprve se uživatel dostane na domovskou stránku, která popisuje cíl této aplikace. Dále si uživatel může vyplnit dotazník nebo se podívat na statistiku

Výsledky testu

Tady najdete výsledky testů a analýzu vašich odpovědí.

Uložte tento odkaz, pokud se chcete na tuto stránku podívat později.

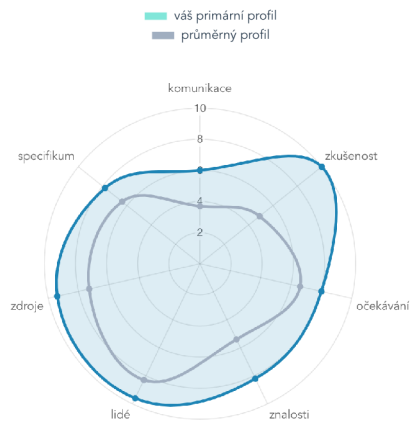
<https://ctu-collaboration.cz/results/DTADMHFuDyFlgI9Vpthh>

Dokončeno v: May 09 2020, 09:23
Trvání testu: 00:03:17

Všechny parametry (specifikum, komunikace atd.), které jsou uvedené v následujících grafech jsou popsány na stránce **Statistiky**.

Primární profil *

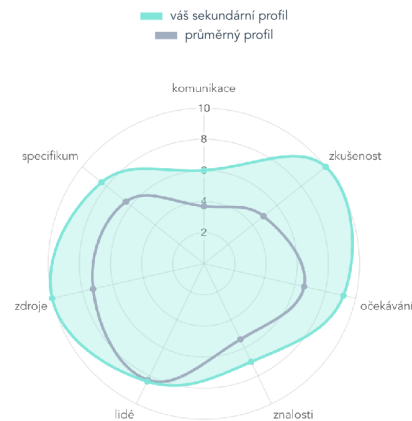
Typ: **Výuka**



* Primárním typem spolupráce je nevhodnější doporučený typ spolupráce, který byl určen na základě Vašich odpovědí. Při výběru tohoto typu - pravděpodobnost úspěšného dopadu spolupráce se zvyšuje.


Sekundární profil *

Typ: **Výzkumné projekty**



* Sekundárním typem spolupráce je druhý nevhodnější doporučený typ spolupráce, který byl určen na základě Vašich odpovědí. Tento typ je vhodnou alternativou v případech, že Vám nevyhovuje Primární typ spolupráce.

Pro zlepšení parametrů Lidé a Specifikum

 Pokud nejste schopni najít náhradu se stejnou zkušeností a vyhrazenou kapacitou, je potřeba, aby odcházející zaměstnanec provedl školení pro zaměstnance, které po něm přebírají práci. Je však důležité, aby člověk měl osobní motivace v spolupráci a nedělal to jenom proto, že musí to dělat.

Pro zlepšení parametrů Specifikum a Znalosti

 Pokud chcete vést předmět na fakultě, berte v úvahu, že čím vyšší vzdělání budou mít vaši zaměstnanci, tím jednodušší bude s univerzitou výuku domluvit.

Obecná poznámka pro určitý typ spolupráce

 Pro typ spolupráce "Výuka", kromě odborné znalosti, je důležité umět tuto znalost správně předat studentům.

Obecná poznámka pro určitý typ spolupráce

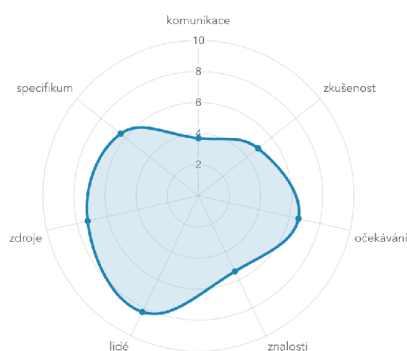
 Pro typ spolupráce "Projekty" je doporučeno, aby se zaměstnanci firmy a univerzity nacházeli na jednom pracovišti pro úspěšnější spolupráci.

Obrázek 8.1: Stránka Výsledků

Statistika vyplněných dotazníků

Zde si můžete prohlédnout data z dokončených testů

Průměrný profil spolupráce



Průměrná doba trvání testu*:

04:04

Dokončené testy

16

Poslední test dokončen

May 12 2020, 11:17

* Trvání delší než 60 minut se ignoruje

Parametry spolupráce jsou klíčové faktory, které ovlivňují proces spolupráce. Celkem při výběru dvou vhodných typů spolupráce se v úvahu berou 7 následujících parametrů:

komunikace — tento parametr je zaměřen na to, jakým způsobem a jak často plánujete komunikovat s fakultou a zda máte určenou osobu, která bude mít na starosti řízení komunikace ve spolupráci.

zkušenost — tento parametr je zaměřen na předchozí zkušenosti Vaší firmy a spojené s tím procesy ve firmě.

očekávání — tento parametr je zaměřen na určení, co Vaše firma očekává od spolupráce s fakultou, respektuje Vaše přání.

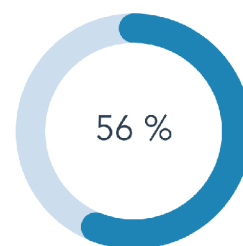
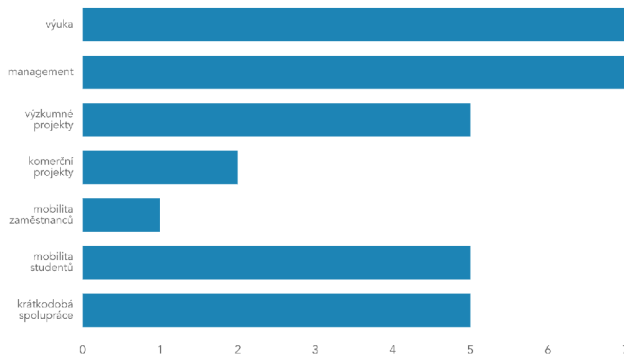
znalosti — tento parametr určuje, zda máte ve Vaší firmě znalosti nebo know-how, které byste chtěli poskytnout fakultě, nebo máte zájem o získání znalosti od fakulty.

lidé — tento parametr řeší, zda máte ve Vaší firmě dostatečnou kapacitu zaměstnanců pro spolupráci.

zdroje — tento parametr určuje, zda máte ve Vaší firmě zdroje, které byste mohli v rámci spolupráce poskytnout fakultě.

specifikum — tento parametr řeší, v jaké míře odpovídají určené typy spolupráce Vaším odpovědím. Každý typ spolupráce má jiné ovlivňující faktory. K tomuto parametru patří například délka spolupráce, koho do spolupráce je potřeba zahrnout nebo v jakých místnostech bude probíhat spolupráce.

Nejčastější typy spolupráce



Úspěšnost vyplnění testu

Výsledek testu je považován za úspěšný, když že alespoň 5 ze 7 parametrů dostali více, než 5 bodů (50% od maximálního počtu).

Obrázek 8.2: Stránka Statistiky

Kapitola 9

Testování

Testování bylo provedeno ve dvou etapách. První etapa testování probíhala v době vývoje aplikace mnou a vedoucím této práce a měla za účel odhalit zásadní problémy.

Hlavním problémem, který byl nalezen, bylo nesprávné vyhodnocení typů spolupráce. Bylo to způsobeno špatným rozdělením váhy mezi otázkami, které hrály klíčovou roli při výběru typů spolupráce. Problém byl vyřešen změnou rozdělení vah a důkladným testováním algoritmu vyhodnocení různých typů spolupráce. Finální rozdělení vah je uvedeno v příloze B.

Díky testování bylo také zjištěno, že z dat na stránkách Statistiky a Výsledků není na první pohled zřejmé, co znamenají uvedená data, tj. chybí popisy k výsledkům. Pro vyřešení tohoto problému byly přidány informativní texty:

- Popis parametrů, které se zobrazují na grafech.
- Popis primárního a sekundárního typu spolupráce.
- Malé poznámky k čemu jednotlivé komentáře slouží.

Po odstranění nalezených problémů byla ukončena fáze vývoje a první etapa testování. Dále byla provedena druhá etapa testování, tj. uživatelské testování, které bude popsáno v následující podkapitole 9.1.

9.1 Uživatelské testování

Pro provedení uživatelského testování vedoucí této práce oslovil několik lidí, kteří mají zkušenost v oblasti spolupráce s akademickou sférou. Tito lidé měli za úkol seznámit se s aplikací, porovnat svá očekávání s výsledky

testu, vyplnit dotazník a ohodnotit aplikaci pomocí formuláře Google Forms. Formulář je k nahlédnutí na datovém nosiči, přiloženém k této práci.

Celkem se testování zúčastnilo sedm lidí. Dále budou popsány problémy, které byly nalezeny v rámci uživatelského testování a také náměty ke zlepšení aplikace.

9.1.1 Nalezené defekty

Mezi nalezené problémy patří:

1. Chybná barva v legendě u grafu primárního profilu na stránce Výsledků. Oprava byla provedena ve frontendové části aplikace.
2. Občas při průchodu se objevují neočekávané otázky. Například: Pokud u otázky „*Dokázali byste vést celý předmět na fakultě?*” uživatel zvolí odpověď „*Ne*”, pak dotazy „*Mají zaměstnanci, kteří budou vést předmět, vyšší vzdělání?*” a „*Jste schopni za jakýchkoliv podmínek garantovat stabilní vedení předmětu během alespoň 3-5 let?*” nedávají smysl.

9.1.2 Náměty ke zlepšení

Díky zpětné vazbě od testerů byla zachycena spousta cenných rad ke zlepšení:

1. Na domovské stránce doplnit odstavec „*Jak nalézt vhodnou spolupráci mezi Vaší společností a Fakultou elektrotechnickou ČVUT?*” obrázkem s pilíři:
 - a. Sdílená východiska (obě strany vědí PROČ se pouští do spolupráce).
 - b. Sdílená vize (obě strany VIDÍ, kam chtějí dojít, nebo jakou cestou se chtějí dát).
 - c. Sdílené kapacity (z obou stran jsou do spolupráce nominováni lidé, kteří budou mít jasně definovaný časoprostor pro spolupráci vyhrazený a budou jim známy mechanismy pro jeho úpravy).
 - d. Sdílený podíl na výsledku (výsledek bude rozdělen 50/50).
2. Na domovské stránce lépe motivovat člověka k vyplnění dotazníku.
3. Na stránce Statistiky by bylo potřeba přidat detailnější popis typů spolupráce a to s reálnými příklady.
4. Ukazovat škálu progresu vyplnění testu pro lepší motivaci test dokončit.

5. U některých otázek by bylo dobré umožnit uživateli vybírat z několika odpovědí (multiple choice).
6. U otázky „Jaký výstup očekáváte od spolupráce s univerzitou?” doplnit ke každému bodu příklad (pro snadnější identifikaci dotazovaného) a poslední odpověď „jiný,” nahradit možností vložit text.
7. Na grafech typu radar (na stránkách Statistika a Výsledky) přidat extrémní hodnoty parametrů, dle kterých se dá lépe rozpoznat, zda parametr dostal málo nebo hodně bodů.

9.2 Zpětná vazba

Po seznámení s aplikací a průchodu dotazníkem každý z testerů vyplnil předpřipravený formulář v Google Forms, ve kterém poskytl zpětnou vazbu. Celkem se testování zúčastnilo sedm uživatelů, jejich názory jsou podobné, proto v tabulce 9.1 uvádím odpovědi prvních tří respondentů.

Otázka	Respondent č.1	Respondent č.2	Respondent č.3
Jak obtížná je orientace na stránkách naší webové aplikace?	Spíše jednoduchá	Velmi jednoduchá	Velmi jednoduchá
Jak byste ohodnotil(a) vzhled uživatelského rozhraní?	4/5	5/5	5/5
V jaké míře jsou informace na stránkách aplikace srozumitelné?	Srozumitelné	Srozumitelné	Naprostro srozumitelné
Jaké typy spolupráce jste dostal(a) po vyhodnocení testu? (primární a sekundární)	Mobilita studentů, Krátkodobá spolupráce	Výuka, Komerční projekty	Výuka, Mobilita studentů
Odpovídá alespoň jeden z typů, které jste dostal(a), vašim očekáváním?	Ano	Spíše ano	Ano
Jak jste celkově spokojen(a) s hodnocením parametrů spolupráce?	Spokojen(a)	Spokojen(a)	Průměrně spokojen(a)
Jak užitečná, podle vašeho názoru, je stránka „Statistika”?	Obsahuje užitečná data	Obsahuje spíše zajímavá, než užitečná data	Obsahuje spíše zajímavá, než užitečná data
Jak byste celkově ohodnotil(a) naši webovou aplikaci?	5/5	5/5	4/5

Tabulka 9.1: Odpovědi z formuláře Google Forms

Ze zpětné vazby, uvedené v tabulce, plyne, že orientace v aplikaci je jednoduchá, informace na stránkách jsou v dostatečné míře srozumitelné. Určené typy spolupráce a hodnocení parametrů spíše odpovídají očekáváním, což znamená, že algoritmus vyhodnocení dotazníku nefunguje úplně správně.

Pomocí uživatelského testování jsem také zjistil celkový dojem z výsledné aplikace. Dle názoru testerů, aplikace je udělána pěkně, vizuálně je velmi zdařilá, jednoduchá a přehledná. Byl také pochválen celkový koncept aplikace: „dotazník pro firmy jako nástroj pro „přibližování“ spolupráce – výborný nápad“. Z těchto komentářů mohu vyvodit závěr, že aplikaci lze považovat za užitečnou.

9.3 Shrnutí

Zpětná vazba, kterou poskytli uživatelé zapojení do testování, byla velmi pozitivní. Ale pomocí uživatelského testování byl zjištěn jeden zásadní problém v algoritmu vyhodnocení parametrů spolupráce. Průvodce, navržený v rámci této práce je velmi rozsáhlý, a proto je proces vyhodnocení parametrů velmi komplikovaný. Aby bylo možné tento problém vyřešit, je potřeba provést detailnější analýzu každé otázky a mít jasnou představu o jejím vlivu na konkrétní parametr. Toto vyžaduje velké množství testovacích dat a analýzu skoro všech možných průchodů testu.

Kapitola 10

Možnosti dalšího rozvoje

Tato aplikace by mohla být užitečným nástrojem pro fakultu, protože by mohla zvýšit zájem firem o spolupráci s ní. Aplikace byla ukázána několika lidem, kteří v rámci univerzity řeší spolupráci, a získala velmi kladnou zpětnou vazbu. Z tohoto lze vyvodit, že zájem o takovou aplikaci na ČVUT existuje. Aplikace má velký potenciál, a proto by se dalo uvažovat o jejím rozšíření a zlepšení, nebo o přidání dalších funkcionalit.

Než se pouštět do rozšíření aplikace, je nutné odstranit existující problémy, které jsem popsal v předchozí kapitole 9: změnit algoritmus vyhodnocení parametrů a vylepšit dynamický výběr otázek, který občas nefunguje správně. Případně je možné integrovat do aplikace umělou inteligenci, která na základě odpovědí dokáže predikovat vhodné otázky a určit odpovídající typy spolupráce.

Po odstranění zmíněných problémů je možné začít uvažovat o rozšíření aplikace. Nejužitečnější funkcionalita, která aktuálně v aplikaci chybí – dashboard pro řízení dotazníku a s tím související administrátorský účet. Díky tomu by byl administrátor schopen snadno upravovat či aktualizovat dotazník. Zavedení administrátorského účtu by dovolilo mít přehled o statistice, která není dostupná pro veřejnost.

Jak již bylo zmíněno v kapitole 5, je možné přidat do modelu parametry z modelu Triple Helix, které by pokrývaly vztahy s vládou, sociální a etickou sférou. Přidáním takových parametrů by vznikl univerzálnější model, který by pokrýval všechny aspekty spolupráce, které v rámci této práce byly nalezeny.

V rámci dalšího rozvoje aplikace by bylo možné zavést registraci uživatelů. Díky tomu by uživatel měl možnost ve svém účtu vidět předchozí výsledky testu. Dále by bylo možné zaměřit se na rozvoj této aplikace jako portálu pro spolupráci s fakultou. Malým vylepšením by také mohlo být přidání možnosti odesílání emailů s výsledky testu a doporučeními pro spolupráci na osobní e-mail uživatele.

Dalo by se také uvažovat o zavedení chatbota do aplikace, který by mohl nahradit existující dotazník. Chatbot by mohl klást otázky ohledně spolupráce a webová aplikace by sloužila k zobrazení výsledků. Pokud by uživatel nerozuměl nějakému dotazu, nebo by se chtěl dozvědět, jak jeho odpověď ovlivní výběr typů spolupráce, chatbot by mohl poskytnout takovou informaci.

Kapitola 11

Závěr

V této bakalářské práci jsem se věnoval analýze problematiky spolupráce mezi akademickými a komerčními subjekty a vývoji webové aplikace, která zájemcům o spolupráci umožní formou sebehodnocení analyzovat připravenost a identifikovat vhodný typ spolupráce. V rámci této práce jsem měl za úkol posunout dále již existující model spolupráce Fakulty elektrotechnické s průmyslem. Původní model byl vytvořen Beatou Karlovou. Myslím si, že tento úkol se mi povedlo splnit.

Cílem této práce bylo definovat parametry, které jsou důležité pro popis různých typů spolupráce, a vytvořit model, který na základě zadaných hodnot parametrů klasifikuje úroveň spolupráce. Dalším cílem bylo na základě modelu implementovat webovou aplikaci, která formou průvodce navrhne zájemcům vhodnou úroveň spolupráce, potvrdí správnost jejich představ o spolupráci, upozorní je na oblasti, kterým je nutné pro úspěšnou spolupráci věnovat pozornost. Z mého úhlu pohledu se všechny cíle povedlo naplnit.

V teoretické části této práce byly definovány základní pojmy v oblasti spolupráce a kooperace mezi vysokou školou a průmyslem. Následně byla popsána rešerše existujících modelů spolupráce a detailně rozebrány nalezené modely. Na závěr byl vytvořen vlastní model spolupráce mezi Fakultou elektrotechnickou a komerčními subjekty.

V praktické části této práce byl popsán návrh aplikace a uživatelského rozhraní, výběr technologií, vývoj aplikace, včetně implementačních zajímavostí, a nasazení na fyzický server. Dále byl popsán aktuální stav vyvíjené aplikace a testování vytvořeného systému. Poslední kapitola byla věnována tomu, jak by bylo možné vylepšit aplikaci v budoucnu.

Největším přínosem pro mne byl průchod celým procesem tvorby aplikace: od návrhu po nasazení na produkční server. Díky využití nových technologií jsem získal velmi užitečné znalosti. Pro tvorbu frontendové části aplikace jsem použil knihovnu Vue.js, kterou jsem si už dávno chtěl vyzkoušet. Také jsem použil rozhraní pro izolaci aplikací do kontejnerů Docker, které mi velmi

usnadnilo proces nasazení aplikace na server.

Výsledkem této práce je nová verze modelu spolupráce Fakulty elektrotechnické s průmyslem a webová aplikace, implementující navržený model. Aplikace je schopna analyzovat informace poskytnuté uživatelem, díky nimž uživatel může kdykoli zjistit vhodné typy spolupráce a odhalovat slabá místa budoucího vztahu. Výsledná aplikace dostala velmi pozitivní hodnocení od lidí, kteří jsou zapojeni do spolupráce s akademickou sférou.



Literatura

- [1] Beata Karlová. Bakalářská práce | České vysoké učení technické v Praze F3 Fakulta elektrotechnická Katedra počítačů | Model spolupráce mezi akademickou a komerční sférou, 2019. URL <https://dspace.cvut.cz/handle/10467/82372>. [Accessed: 2019-10-25].
- [2] *COLLABORATION | meaning in the Cambridge Business English Dictionary*. Cambridge University Press, Shaftesbury Road, United Kingdom, 2011. URL <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/collaboration>. [Accessed: 2019-10-20].
- [3] *COOPERATION | meaning in the Cambridge Business English Dictionary*. Cambridge University Press, Shaftesbury Road, United Kingdom, 2011. URL <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/cooperation>. [Accessed: 2019-10-20].
- [4] Jesse Lyn Stoner. Let's stop confusing cooperation and teamwork with collaboration. 2013. URL <https://seapointcenter.com/cooperation-teamwork-and-collaboration/>. [Accessed: 2019-10-20].
- [5] Collaboration definition and examples | biology online dictionary, 2019. URL <https://www.biology-online.org/dictionary/Collaboration>. [Accessed: 2019-10-20].
- [6] Will Kenton. Industry definition | investopedia. 2019. URL <https://www.investopedia.com/terms/i/industry.asp>. [Accessed: 2019-10-20].
- [7] Google scholar provides a simple way to broadly search for scholarly literature, 2019. URL <https://scholar.google.com/intl/en/scholar/about.html>. [Accessed: 2019-11-25].
- [8] Semantic scholar | AI-Powered Research Tool, 2019. URL <https://www.semanticscholar.org/>. [Accessed: 2019-11-25].

- [9] Summon | search over all sources of information available at CTU Library Catalogue, 2019. URL <https://cvut.summon.serialssolutions.com/>. [Accessed: 2019-11-25].
- [10] Search engine market share worldwide, 2020. URL <https://gs.statcounter.com/search-engine-market-share>. [Accessed: 2020-05-18].
- [11] Robert Rybnicek & Roland Königsgruber. What makes industry–university collaboration succeed? a systematic review of the literature | Journal of Business Economics. 2019. URL <https://doi.org/10.1007/s11573-018-0916-6>. [Accessed: 2019-11-17].
- [12] Triple helix model of innovation | Stanford University, 2011. URL https://triplehelix.stanford.edu/3helix_concept. [Accessed: 2019-11-25].
- [13] Etzkowitz henry | encyclopedia.com, 2020. URL <https://www.encyclopedia.com/arts/educational-magazines/etzkowitz-henry-1940>. [Accessed: 2019-11-25].
- [14] Digitalocean | cloud infrastructure provider, 2020. URL <https://www.digitalocean.com/>. [Accessed: 2020-04-19].
- [15] Get your site on https | Certbot, 2020. URL <https://certbot.eff.org/>. [Accessed: 2020-04-19].
- [16] Keep your domain safe | GoDaddy, 2020. URL <https://aboutus.godaddy.net/>. [Accessed: 2020-04-19].
- [17] Eileen Webb. Find Content Gaps Using Radar Charts, 2015. URL <http://www.content-workshops.com/toolbox/2015/2/find-content-gaps-using-radar-charts>. [Accessed: 2020-05-18].



Seznam zkratek

AI Artificial Intelligence

API Application Programming Interface

HTTP(S) Hypertext Transfer Protocol (Secure)

IP Internet Protocol

JSON JavaScript Object Notation

REST Representational State Transfer

UI User Interface

UML Unified Modeling Language

URL Uniform Resource Locator



Slovník pojmů

CSS preprocesor Nástroj, který ze zdrojového kódu zapsaného ve vlastní syntaxi vygeneruje CSS pro prohlížeč. Mezi nejznámější patří SASS, LESS a Stylus.

High-fidelity prototype Wireframy, u kterých obrazovkové prvky a interakce obsahují množství detailů. Takový prototyp svým vzhledem a chováním odpovídá finální aplikaci.

HTTP klient Implementace síťové architektury „Klient-Server“ s použitím protokolu HTTP. Taková architektura odděluje uživatelské rozhraní od byznys logiky.

Low-fidelity prototype Wireframy se schematickým obsahem zaměřené na časté změny.

Progress bar Grafický prvek, který se používá za účelem vizualizace pokroku.

Reverzní proxy Proxy server zpracovávající požadavky klientů, kteří jsou k němu připojeni. V praxi se nejčastěji používá s několika připojenými servery, mezi které tyto požadavky rozděluje.

SSL certifikát Certifikát, jehož veřejný klíč a certifikační autorita (CA) byly použity k vybudování vztahu důvěry mezi koncovým klientem a serverem a zároveň bylo toto vše použito k zašifrování přenášených dat po síti Internet (HTTPS zabezpečení).

Wireframe Vizualizace návrhu jedné stránky či obrazovky aplikace. Je to způsob prototypování aplikace definující funkci a obsah pro lepší pochopení.



Příloha A

Tabulka otázek včetně možných odpovědí

Otázka	Odpověď
1. Má-li Vaše firma zkušenost se spoluprací s akademickými subjekty (univerzity, vysoké školy)?	Ano
	Ne, ale byli jsme součástí týmu, který s akademickým subjektem spolupracoval
	Ne
2. Kdy taková spolupráce naposledy probíhala?	Stále probíhá
	V posledním roce
	V posledních dvou letech
	V posledních 5 letech
	Dříve
3. Jak tato spolupráce dopadla/probíhá a jaký z ní máte pocit?	Výborně – žádné komplikace, vše, co bylo naplánováno, bylo dodrženo
	Dobře – měli jsme některé problémy, ale cíl byl dosažen
	Špatně – narazili jsme na problémy v průběhu spolupráce a nepodařilo se nám dosáhnout stanovených cílů
4. Jsou ve firmě stále zaměstnanci, kteří se této spolupráce aktivně účastnili?	Ano
	Zůstala jenom část zaměstnanců
	Nikdo se nezůstal
5. Na jaké úrovni tato spolupráce proběhla?	Spolupráce byla koordinována vyšším managementem
	Šlo spíše o individuální záležitost jednotlivých zaměstnanců
6. Evidujete informaci o projektech, na kterých spolupracuje vaše firma?	Ano
	Ne
7. Jaký výstup očekáváte od spolupráce s univerzitou?	Přístup k technologiím
	Znalosti vědců
	Pracovní nabídky
	Účast na projektech
	Školení pro zaměstnance
	Práce pro studenty
	Jiný
8. Máte-li ve firmě člověka, který bude odpovědný za spolupráci s univerzitou na straně vaší firmy (kontaktní osoba)?	Ano
	Zatím ne, ale před začátkem spolupráce bude kontaktní osoba určena
	Nemáme člověka, který by se mohl stát kontaktní osobou
9. Bude-li kontaktní osoba schopna být na pracovišti univerzity?	Ano
	Preferujeme, aby kontaktní osoba pracovala jenom z prostorů firmy
10. Kolik času bude kontaktní osoba schopna věnovat spolupráce?	Tolik, kolik bude potřeba (koordinace spolupráce je primární zodpovědností)
	Tolik, kolik zbyde (koordinace spolupráce není primární zodpovědností)
	Ještě nevíme
11. Jak často plánujete provádět koordináční schůzky?	Každý týden
	Každý měsíc
	Jednou za půl roku
	Domluvíme se později (nezáleží)
	Nemáme o to zájem (nikdy)
12. Počítáte s náklady (např. peníze, technické zařízení, technologie) na spolupráci?	Chceme investovat
	Ano, jsme schopni pokrýt náklady, které mohou vzniknout během spolupráce
	Ano, ale očekáváme finanční spoluúčast univerzity
	Ne, nechceme nic investovat
13. Kolik lidí podle Vás bude ze strany firmy do spolupráce zahrnuto?	Méně
	5-10
	Více
14. Budou mít tito zaměstnanci vyhrazenou část své pracovní kapacity pro spolupráci?	Ano
	Ne
15. Mají zaměstnanci potřebné odborné znalosti pro spolupráci?	Ano
	Ne
	Ne, ale chceme investovat do jejich vzdělání
16. Koho chcete zahrnout do spolupráce ze strany univerzity?	Zaměstnance, spíše vyučující
	Zaměstnance, spíše výzkumníky
	Studenty
	Obě skupiny
17. Kde bude spolupráce probíhat?	Prostory univerzity
	Prostory firmy
	Prostory univerzity a firmy
	Mimo prostory univerzity a firmy
18. Jak bude spolupráce probíhat z hlediska komunikace?	Osobně, přítomnost pracovníků univerzity a firmy na jednom pracovišti
	Vzdálené (telefonicky, emailem, video/telekonference atd.)
	Osobně a vzdáleně

Otázka	Odpověď
19. Jak dlouho si myslíte, že bude spolupráce probíhat?	Jednorázově, popřípadě jednotky dnů Několik týdnů Půl roku Několik let Více
20. Máte jasnou představu o tom, jak by spolupráce mohla vypadat?	Ano Je potřeba dopřesnit
21. Plánujete-li finančně podporovat univerzitu?	Ano Ne
22. Máte-li ve firmě technické zařízení, které byste chtěli poskytnout univerzitě?	Ano Ne
23. Máte-li ve firmě nabídky stáží pro studenty?	Ano Ne
24. Počítáte s rizikem práce studentu (nevadí Vám případně delší čas dodání a nižší kvalita)?	Ano Ne
25. Máte zkušenost s vedením semestrálních, bakalářských nebo diplomových prací?	Ano Ne
26. Máte-li ve firmě projekty, které byste mohli nabídnout studentům jako témata semestrálních, bakalářských nebo diplomových prací?	Ano Ne
27. Jste schopni v případě odchodu zaměstnance, který tento projekt vedl, rychle najít náhradu, aby student neměl problém dokončit práci (máte k tomu i dostatečnou kapacitu)?	Ano Ne
28. Máte zájem o účast na jednorázových akcích (napr: kariérní veletrhy, soutěže)?	Ano Ne
29. Na jakých projektech chcete pracovat?	Na komerčních projektech Na výzkumných projektech Nechceme pracovat na projektech
30. Pokud Váš zaměstnanec odejde z firmy, jste schopni rychle najít náhradu se stejnou zkušeností a vyhrazenou kapacitou, tj. nedojde k časovému a kvalitativnímu změnám v projektu?	Ano Ne, ale s tímto rizikem počítáme Ne
31. Dělá-li vaše firma něco v rámci vědecké nebo výzkumné činnosti?	Účastní se vědeckých konferencí a publikuje vědecké články Publikuje odbornou literaturu, studijní materiály Máme výzkumné oddělení, které chce spolupracovat Chceme vybudovat výzkumné oddělení Ne
32. Dokázali byste vést celý předmět na fakultě?	Ano Ne
33. Mají zaměstnanci, kteří budou vést předmět, vyšší vzdělání?	Ano, doktorské (nebo vyšší) Ano, magisterské Ano, bakalářské Nemají vyšší vzdělání
34. Jste schopni za jakýchkoliv podmínek garantovat stabilní vedení předmětu během alespoň 3-5 let?	Ano Ne
35. Chtěli byste přednášet v rámci existujících předmětů? (1-3 přednášky během semestru)	Ano Ne
36. Pociťujete nutnost odborného poradce ze strany univerzity ve vaší firmě?	Ano, pro řízení firmy Ano, pro konzultace na projektech Ano, pro podporu vzdělávání zaměstnanců Ano, pro výzkumné aktivity Ne
37. Máte-li ve firmě kurzy, které by šlo přizpůsobit studentům (a které nejsou vázané na mlčenlivost nebo firemní tajemství)?	Ano Ne
38. Máte-li ve firmě znalostí, které byste chtěli poskytnout univerzitě do výzkumu?	Ano, chtěli bychom se podělit svými technologiemi (software, licence, technická laboratoř atd.) Ano, chtěli bychom se podělit svými zkušenostmi (lidská kapacita, know-how atd.) Ne
39. Vyžaduje vaše firma podpis smlouvy o mlčenlivosti?	Ano Ne



Příloha B

Tabulka vah odpovědí pro odhad typu spolupráce

Identifikace typů spolupráce

#	Otázka	Odpověď	Výuka	Management	Výzkumné projekty	Komerční projekty	Mobilita zaměstnanců	Mobilita studentů	Krátkodobá spolupráce
6	Evidujete informaci o projektech, na kterých spolupracuje vaše firma?	Ano	1		1	1			
		Ne	-1		-1	-1			
7	Jaký výstup očekáváte od spolupráce s univerzitou?	Přístup k technologiím		1		1	1	-1	-1
		Znalosti vědců	1	2	1		2	-1	-1
		Pracovní nabídky	-2		-1	-1	-1	2	5
		Účast na projektech			5	6	1	-2	-2
		Školení pro zaměstnance	-2	3			5	-2	
		Práce pro studenty			-2		-2	5	5
Jiný	3	2	-1	-1	-1				
12	Počítáte s náklady (např. peníze, technické zařízení, technologie) na spolupráci?	Chceme investovat		5	2				
		Ano, jsme schopni pokrýt náklady, které mohou vzniknout během spolupráce							
		Ano, ale očekáváme finanční spoluúčast univerzity	2	-1	2	-1		-1	-1
		Ne, nechceme nic investovat		-2	-1	-1			-1
13	Kolik lidí podle Vás bude ze strany firmy do spolupráce zahrnuto?	Méně	1	1					1
		5-10	1						
		Více	-1	-1			-1		-1
15	Mají zaměstnanci potřebné odborné znalosti pro spolupráci?	Ano	2		1				
		Ne	-2		-2			-1	-1
		Ne, ale chceme investovat do jejich vzdělání	-2	1	-1	1	2		-1
16	Koho chcete zahrnout do spolupráce ze strany univerzity?	Zaměstnance, spíše vyučující	3	1	-1		1	-2	
		Zaměstnance, spíše výzkumníky	-1	1	3		1	-2	
		Studenty		-1	-1		-2	3	
		Obě skupiny	1		-2		-2	-1	
17	Kde bude spolupráce probíhat?	Prostory univerzity	3				1		1
		Prostory firmy	-2					2	-1
		Prostory univerzity a firmy	3	1	1	1	1	1	2
		Mimo prostory univerzity a firmy	-2	-2			-2	-2	-2
18	Jak bude spolupráce probíhat z hlediska komunikace?	Osobně, přítomnost pracovníků univerzity a firmy na jednom pracovišti	3	1	2	1	1	1	1
		Vzdálené (telefonicky, emailem, video/ telekonference atd.)	-2		-1		-1	-1	-1
		Osobně a vzdáleně		1		1			2
19	Jak dlouho si myslíte, že bude spolupráce probíhat?	Jednorázově, popřípadě jednotky dnů	-5	-2	-3	-3	-1	-1	3
		Několik týdnů	-4	-2					2
		Půl roku	-2	1	1	1	2	2	-1
		Několik let	2	2	2	2	1	1	-4
		Více	3	3	2	2			-5

Příloha C

Struktura SD paměťové karty

/	
├── assets	
│ ├── charts.html.....	Grafy z rešerše
│ ├── questions.xlsx.....	Tabulka otázek Průvodce spolupráce
│ ├── google-forms.pdf.....	Formulář hodnocení Google Forms
│ └── responses.xlsx.....	Odpovědi na Google formulář
├── ctu-client/.....	Zdrojový kód — Frontend
├── ctu-server/.....	Zdrojový kód — Backend
└── thesis.pdf.....	Bakalářská práce v PDF

Zdrojové kódy je také možné stáhnout z git repozitáře:

- Frontend: <https://github.com/doomkit/ctu-collaboration>
- Backend: <https://github.com/doomkit/ctu-server>