

Sem vložte zadání Vaší práce.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
KATEDRA SOFTWAROVÉHO INŽENÝRSTVÍ



Bakalářská práce

Analýza a návrh informačního systému pro měření a analýzu motivace na pracovišti

Michal Roch

Vedoucí práce: Ing. Pavel Náplava

12. května 2014

Poděkování

Děkuji vedoucímu své práce p. Ing. Náplavovi za podporu, věcné připomínky, odborný nadhled po celou dobu práce a za jeho ochotu při řešení problémů vzniklých v průběhu psaní mé práce.

Dále bych rád poděkoval panu Mgr. Mgr. Petru Spejchalovi za řadu odborných konzultací a podporu, zejména při definování vhodného rámce.

Děkuji také své rodině a přátelům za podporu po celou dobu studia.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické 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. § 46 odst. 6 tohoto zákona 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 spracováním 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 12. května 2014

.....

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta informačních technologií

© 2014 Michal Roch. 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, je nezbytný souhlas autora.

Odkaz na tuto práci

Roch, Michal. *Analýza a návrh informačního systému pro měření a analýzu motivace na pracovišti*. Bakalářská práce. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta informačních technologií, 2014.

Abstract

This thesis is concerning the current psychological knowledge about human motivation to work in order to find a meaningful way how to apply it practically in real-life environment using a information system. Purpose of such a system is to be able to collect relevant data for first and middle-level management.

The paper is divided into theoretical and practical parts. The first part is about summarizing basic knowledge and methods of classification and measurement of human motivation. The main aspects here are methods defined by the scientific framework Self-Determination Theory.

Second part includes analysis of given methods and selecting the ones, which are practically applicable. Subsequently, the prototype of suitable information system is designed using the traditional software engineering methods.

Keywords Motivation, internal motivation, external motivation, Flow, management, SDT, self-Determination, team, job environment, information system

Abstrakt

Cílem této práce je prozkoumat současné psychologické znalosti o motivaci člověka a nalézt vhodný způsob, jak je aplikovat v praxi prostřednictvím informačního systému. Záměrem je navrhnout prototyp systému, jenž bude usnadňovat měření motivace za účelem získání relevantních dat pro liniový a střední management.

Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Účelem první části je shrnout základní poznatky o motivaci člověka k práci a základní metody klasifikace a měření motivace. Hlavním pilířem teoretické části jsou metody měření motivace definované vědeckým rámcem Self-Determination Theory (SDT).

Druhá část obsahuje analýzu a rozbor zmíněných metod z praktického hlediska. Jsou zde vybrány vhodné metody měření a definována výsledná skupina dat, které informační systém bude schopen získávat. Následně je pomocí metod softwarového inženýrství navržena konkrétní podoba prototypu informačního systému.

Klíčová slova Motivace, vnitřní motivace, vnější motivace, Flow, management, SDT, self-Determination, tým, pracovní prostředí, informační systém.

Obsah

Úvod	1
Cíle a struktura práce	2
Co není cílem práce	2
I Teoretická rešerše	3
1 Stručný úvod do problematiky motivace	5
1.1 Definice motivace	6
1.2 Základní rozdělení	7
1.3 Shrnutí	8
2 Motivace na pracovišti	9
2.1 Teorie X a Y	9
2.2 Dvoufaktorová teorie	10
2.3 Teorie expektance	10
2.4 Operativní podmiňování	11
2.5 Maslowova hierarchie potřeb	13
2.6 Pozitivní psychologie	14
2.7 Shrnutí	16
3 Úvod do Self-Determination Theory	17
3.1 Basic Needs Theory	18
3.2 Organismic Integration Theory	20
3.3 Causality Orientation Theory	22
3.4 Cognitive Evaluation Theory	22
3.5 Hierarchický model motivace	24
3.6 Kritika	27
3.7 Shrnutí	27

4 Metody měření motivace	29
5 Shrnutí	33
II Analýza informačního systému	35
6 Teorie vs. praxe	37
7 Analýza dat	39
7.1 Definice minimálních požadavků	39
7.2 Identifikace relevantních dat a metod měření	40
7.3 Analýza typologie dat	43
7.4 Analýza interpretace dat	43
8 Analýza procesů měření dat pomocí dotazníků	45
9 Analýza domény	51
10 Analýza požadavků	55
10.1 Funkční požadavky	55
10.2 Nefunkční požadavky	59
11 Analýza uživatelských případů	63
11.1 Sběr dat	63
11.2 Správa organizací	66
11.3 Analýza dat	67
11.4 Správa účtu	68
11.5 Přístupová práva do systému	70
III Návrh informačního systému	75
12 Návrh struktury databáze	77
12.1 Popis návrhu	77
13 Návrh uživatelského rozhraní	87
14 Návrh architektury systému	95
15 Realizace a rozvoj	103
Závěr	105
Literatura	107
A Slovníček pojmu	111

B Seznam použitých zkratek	113
C Obsah přiloženého CD	115

Seznam obrázků

2.1	Hierarchie potřeb podle Abrahama Maslowa	13
2.2	Model Flow podle Mihaly Czsikszentmihalyie	15
3.1	Hierarchický model motivace podle Roberta J. Valleranda[10]	25
8.1	TO BE model procesu měření a analýzy dat.	48
8.2	TO BE model sub-procesu přípravy dotazníků.	49
8.3	Stavový diagram výzkumu.	50
9.1	Model domény informačního systému.	53
11.1	Model uživatelských případů v rámci sběru dat.	71
11.2	Model uživatelských případů v rámci sběru dat.	72
11.3	Model uživatelských případů v rámci analýzy dat.	72
11.4	Model uživatelských případů v rámci správy účtu.	72
12.1	Logický model databáze.	85
13.1	Flow obrazovek uživatelského rozhraní.	91
13.2	Uživatelské rozhraní respondenta.	92
13.3	Základní struktura rozhraní uživatele.	92
13.4	Uživatelské rozhraní pro správu elementů.	93
13.5	Uživatelské rozhraní pro úpravu SQL dotazu.	93
14.1	Diagram navázání jednotlivých komponent.	99
14.2	Diagram tříd komponenty Model.	100
14.3	Diagram tříd komponenty View.	100
14.4	Diagram tříd komponenty Controller.	101

Seznam tabulek

3.1	Model internalizace podle OIT	20
7.1	Tabulka reprezentace atributů a příslušných metod měření	42
7.2	Tabulka váhového ohodnocení SRQ-A	43
11.1	Tabulka přístupových práv uživatelských rolí.	75
12.1	Atributy tabulky <i>vyzkum</i>	80
12.2	Atributy tabulky <i>pracoviste</i>	80
12.3	Atributy tabulky <i>organizace</i>	81
12.4	Atributy tabulky <i>dotaznik</i>	82
12.5	Atributy tabulky <i>rodina_dotazniku</i>	82
12.6	Atributy tabulky <i>otazka</i>	83
12.7	Atributy tabulky <i>varianta</i>	83
12.8	Atributy tabulky <i>verejny_klic</i>	84
12.9	Atributy tabulky <i>respondent</i>	84
12.10	Atributy tabulky <i>uzivatel</i>	85
12.11	Atributy tabulky <i>rodina_SQL_dotazu</i>	86
12.12	Atributy tabulky <i>SQL_dotaz</i>	86
13.1	Složení tabulek jednotlivých rozhraní pro správu elementů.	92

Úvod

V dnešní době je motivace často důležitým a pečovaným aspektem lidské práce. Snaha o její pochopení, ovládnutí a vhodnou stimulaci se stává středem zájmu mnoha manažerů. Praxe však ukazuje, že je velmi obtížné s ní pracovat, neboť je silně individuální. Vyžaduje pochopení každého jednotlivce, dlouholeté zkušenosti, nadhled a často téměř neúnosné množství času. Ve výsledku tedy dochází ke kompromisům a částečně se upouští od individuálního přístupu, který je nahrazován systematickými pravidly v podobě firemní kultury.

V takovém případě je primárním cílem nalézt vhodnou kombinaci složení týmu, náplně práce a pracovního prostředí tak, aby potřeba individuálního přístupu byla co nejmenší. Aby se zaměstnanci cítili přirozeně motivovaní ke své práci bez nutnosti dodatečného zásahu manažera. Jak toho docílit je však stále předmětem mnoha diskuzí.

Svou roli hráje celá řada aspektů. Jaké prostředí je to nejlepší? Jakým způsobem utvářet náplň práce? Jak velkou svobodu dát zaměstnancům? A jak to všechno sladit s firemními cíli? Abychom si tyto otázky zodpověděli, musíme pochopit a zohlednit nejen problematiku motivace, ale také businessu.

Z hlediska motivace lze vycházet z vědeckého rámce Self-Determination Theory. Ten ustanovuje základní metodiky měření a klasifikace motivace, přičemž nahlíží na člověka jako na bytost s přirozenou tendencí k seberozvíjení. Motivace je tedy v tomto kontextu brána jako mechanismus myšlení, který určuje, zda má daná aktivita smysl nejen z hlediska uspokojení základních lidských potřeb, ale také potenciálu k rozvoji osobnosti.

Vzhledem k mým nedostačujícím zkušenostem a znalostem z oblasti řízení se ve své práci nebudu problematikou businessu zabývat a zaměřím se pouze na měření a analýzu relevantních dat s maximálním důrazem na jednoduchost.

Cíle a struktura práce

Cílem mé práce je navrhnout prototyp informačního systému, který je prakticky použitelný pro měření a následnou analýzu relevantních vlastností motivace zaměstnanců na pracovišti. Takový cíl v sobě skrývá hned několik potenciálních problémů, kterým jsem se v jednotlivých částech věnoval.

Nejprve bylo zapotřebí identifikovat ony relevantní vlastnosti. Ne všechno, co je pro motivaci charakteristické, je v praxi užitečné. Řada informací je příliš konkrétních nebo naopak až příliš obecných, mohou být silně závislé od aktuální situace (a nejsou tedy relevantní z dlouhodobého hlediska) a podobně.

Abych se tomuto problému vyvaroval, navrhnu jsem nejprve sadu minimálních kritérií, které musí každá vlastnost splňovat. Poté jsem se odkázal na existující výzkum z oblasti psychologie a vybral ty vlastnosti, které daná kritéria splňují.

Dále jsem se budu zabýval návrhem vhodného způsobu měření těchto vlastností. Některé formy sběru dat mohou vytvářet zkreslené výsledky, zanášet až příliš velké množství subjektivního vnímání, či naopak některé informace vůbec nezaznamenat. Volba vhodné metody je však otázkou velmi citlivou, neboť jediné spolehlivé ověření je možné skrze desítky náročných praktických testů. Vzhledem k rozsahu mé práce jsem se tedy snažil v maximální míře využít už existující ověřené metody z oblasti psychologie.

Nakonec bylo třeba určit, jakým způsobem bude podpořena informačním systémem nejen metodika měření, ale i následná analýza dat. Zobrazit pouze výsledky měření je zbytečně málo. Na mnoha místech může být užitečné navrhnut například algoritmy hromadného porovnání dat, souhrnných grafů či summarizačních tabulek.

Na základě těchto podkladů jsem se poté zabýval návrhem prototypu definovaného systému pomocí metod softwarového inženýrství. Zde bylo primárním cílem nalezení co nejfektivnějšího řešení specifikovaných požadavků a funkcionalit, ať už z pohledu uživatelského, či technického.

Co není cílem práce

Práce si neklade za cíl navrhnout robustní systém, nýbrž pouze prototyp. Při návrhu jsem tedy postupoval opatrně, abych nezanášel do systému funkcionality, které plní pouze doplňující roli. Snažil jsem se jej udržet co nejjednodušší, a proto jsem navrhl pouze jádro, tedy proces sběru, zpracování a analýzy základní skupiny dat.

Část I

Teoretická rešerše

Stručný úvod do problematiky motivace

Jestliže chci navrhnut informační systém, který usnadňuje analýzu a měření motivace na pracovišti, potřebuji nejprve pochopit, jak motivace funguje a jaké informace o ní je možné měřit a analyzovat. Pro tyto účely jsem vypracoval rešerši zaměřenou na nejznámější teorie motivace, z nichž jsem posléze vycházel při analýze dat.

V dnešní době stále ještě neexistuje sjednocující teorie motivace, která by byla považována za obecně platnou, a proto jsem prozkoumal alespoň ty nejznámější a nejpoužívanější. Ačkoliv na sebe jednotlivé teorie příliš nenavazují, považuji všechny za důležité, neboť každá z nich nabízí jiný úhel pohledu.

Ohledně motivace se moderní psychologie zabývá otázkami, které adresují její samotnou podstatu, smysl, způsob fungování, zdroje motivace (motivy), jejich význam, či například charakteristické rysy vysoce motivovaných lidí. Zodpovězení těchto otázek však není zdaleka jednoduché. Ukazuje se totiž, že *motivace je silně komplexní a individuální*.

Neexistuje jednoduchý recept, který by stručně opodstatnil, co je tou hybnou silou našeho chování, a proč právě v danou chvíli cítíme motivaci. Svou roli může sehrát a prakticky všechno, co vnímáme, ať už vědomě či podvědomě, jako například aktuální nálada, charakter, lidé okolo nás, prostředí, cíle, ego či osobnost člověka.

To znamená, že vědecké zkoumání motivace je náchylné k mnoha výjimkám a plné hypotéz, které se často vymykají kontrole. Nejenže je náročné pochopit motivaci jako takovou, nemůžeme si ani být jisti tím, že naše závěry budou platné za každých okolností (a zpravidla ani nejsou).

1. STRUČNÝ ÚVOD DO PROBLEMATIKY MOTIVACE

Přesto nám může zásadně pomoci hned ve dvou oblastech: individuální terapii (např. koučování) a při budování prostředí (např. školství).

V individuální terapii se zaměřujeme na *poznání dané konkrétní osoby* a její situace s ohledem na možný následný rozvoj osobnosti. Teoretické znalosti nám zde slouží jako opěrný bod, zdroj vhodných otázek či hypotéz, které nám pomohou se lépe dopátrat zdroje problému. Díky tomu je celý proces snadnější, rychlejsí a efektivnější.

Druhý přístup spočívá v *návrhu pravidel a podmínek prostředí* tak, aby se v něm člověk cítil co nejvíce motivován k dané skupině aktivit (např. učení či práce na projektu). Ačkoli nejsme schopni vytvořit prostředí, které motivuje každého bez ohledu na charakter či životní situaci člověka, psychologie může výrazně pomoci tuto závislost zmírnit.

Celkově je motivace odrazem našeho já a prostředí, ve kterém se nacházíme. V praxi se tak obě metody doplňují. Ve své práci jsem se tedy zaměřil na hlavní aspekty motivace jak z pohledu osobnosti, tak z pohledu prostředí.

1.1 Definice motivace

Oxfordský slovník definuje motivaci poměrně úzce jako „důvod nebo důvody k chování či jednání určitým způsobem.“ David Myers[5] ji definuje jako „potřebu či touhu, která slouží k aktivizaci chování a jeho usměrnění k cíli.“ Gareth R. Jones, Jennifer M. George a Charles W. L. Hill[18] uvedli, že motivace je „psychologickou silou určující směr lidského chování [...], míru snahy a ochotu čelit překážkám.“

Zajímavá je ale také definice dle Franka H. Hawkinse[11], jenž ji prezentuje jako „hybnou sílu či podnět osoby k chování určitým způsobem [...], vnitřní sílu, která zahajuje, usměrňuje, udržuje a určuje všechny důležité činy. Ovlivňuje kvalitu výkonu, dosaženou efektivitu a čas nad aktivitou strávený.“

William G. Huitt[34] na základě rešeršního výzkumu pak shrnul obecný dojem, že motivace je „vnitřní stav nebo podmínka (občas popisována jako potřeba, touha nebo chtic), která slouží k aktivaci či energizaci a určení směru chování.“

Je patrné, že motivace je hybnou silou, která vede od myšlenky k činu a od činu k cíli. V souvislosti s tím bychom mohli definovat tři základní komponenty motivace: *aktivaci, vytrvalost a intenzitu*.

Aktivaci chápeme jako akt rozhodnutí o zahájení činnosti. Jde o přechod

mezi myšlenkou a skutečným chováním.

Vytrvalostí se rozumí doba, po kterou jsme schopni danoú činnost vykonávat v závislosti na množství a náročnosti existujících překážek.

Intenzita neboli míra zapojení určuje, do jaké míry jsme schopni využívat všech svých možností či jak velké množství energie a času dané aktivitě věnujeme.

V následujícím textu zmiňuji také pojem kvalitní motivace. Tím se v tomto kontextu rozumí motivace s nenáročnou aktivací (rychlý přechod od myšlenky k akci), vysokou vytrvalostí a intenzitou.

1.2 Základní rozdělení

Teorií, které se snaží koncepcně popsat motivaci, je celá řada. Většinou společně rozlišují mezi aspekty motivace, které pochází z našeho okolí a těmi, které jsou součástí nás samotných. Pro tyto účely se úspěšně vžily termíny vnější (externí) a vnitřní (interní) motivace.

1.2.1 Vnější motivace

Vnější motivace se soustředí primárně na výsledek. Způsob jeho dosažení zde hraje vedlejší roli. Důležité je co nejrychleji a nejfektivněji dosáhnout kýžného cíle. Ten pak obvykle reprezentuje nějaký konkrétní užitek (pocit, materiál, postavení), či naopak odvrácení hrozby (trest, výhrůžka).

Ve své čiré podobě se vyznačuje zejména neosobním přístupem, lhostejností k obsahu aktivity, nižší měrou intenzity a silnou závislostí na svém okolí, kdy je vytrvalost přímo úměrná velikosti odměny či vnímané hrozby. Pakliže nás motivuje primárně vnější motiv, jeho přítomnost a aktuálnost je pro udržení motivace zcela zásadní.

Stimulace prostřednictvím vnější motivace probíhá pomocí kontroly skrze vnitřní *potřeby* člověka. Typickým příkladem je rutinní nudná pracovní náplň vykonávaná čistě za účelem peněz.

1.2.2 Vnitřní motivace

Vnitřní motivace se soustředí primárně na obsah aktivity. Ta musí být sama o sobě zajímavá, bez ohledu na odměnu, která s ní přichází. Obvykle v sobě skrývá potenciál rozvoje osobnosti, uspokojuje touhu po vzdělání, zvědavost, přináší radost a štěstí, pocity naplnění a smysluplnosti.

1. STRUČNÝ ÚVOD DO PROBLEMATIKY MOTIVACE

Vyznačuje se hlubokým zapojením, sebekontrolou, autonomií a nezávislostí na okolí (sami od sebe se rozhodneme ji vykonávat), často i vysokou intenzitou a vytrvalostí.

Stimulace prostřednictvím vnitřní motivace je postavená na spolupráci a svobodě skrze vnitřní *touhy* člověka. Typickým příkladem je zábavná kniha, film nebo i zajímavá náplň práce.

1.3 Shrnutí

Ukázal jsem, že na motivaci nelze pohlížet exaktně a musíme ji vnímat komplexně (je nepředvídatelná) a individuálně (každý je motivován jiným způsobem). V následujícím textu chápou motivaci jako myšlenkový proces, který vede člověka k určitému chování směrem k danému cíli, přičemž tato motivace může být různě kvalitní a zvolený cíl (motiv) může být odrazem potřeby po vlastní seberealizaci (vnitřní motivace), či naopak důsledkem působení svého okolí (vnější motivace).

KAPITOLA **2**

Motivace na pracovišti

Jestliže motivace nezávisí jen na člověku samotném, ale také na prostředí, ve kterém se nachází, je třeba rozlišovat, o jaké prostředí jde. V psychologii se z hlediska motivace rozlišují tři hlavní oblasti: vzdělání, výchova a zaměstnání.

Jelikož je má práce soustředěna kolem motivace na pracovišti, věnoval jsem se pouze oblasti zaměstnání. Teorií, které se touto problematikou zabývají, je mnoho, a proto jsem zde stručně shrnul jen ty, které jsou z mého pohledu nejdůležitější.

2.1 Teorie X a Y

Teorie X a Y, zveřejněná v roce 1960 Douglasem McGregorem[23], představuje v zásadě dva protichůdné přístupy k managementu a motivaci zaměstnanců.

Obecně řečeno, teorie X předpokládá, že lidé (resp. zaměstnanci) jsou od přírody leniví a zaujmají negativní postoj ke své práci. Manažerský styl je v tomto případě silně autoritativní a spočívá převážně v konstantním dohledu, kontrole, vnější motivaci, obviňování a vyhrožování.

Teorie Y naopak předpokládá, že lidé jsou přirozeně kreativní s tendencí k sebemotivaci a rozvoji osobnosti. Přístup k managementu je v tomto případě postaven na spolupráci, komunikaci, vzájemné dohodě, svobodném prostředí a vnitřní motivaci.

Toto rozlišení bylo významné zejména v druhé polovině 20. století, kdy převažoval manažerský styl teorie X a platnost teorie Y byla stále diskutabilní. V dnešní době však ustupuje do pozadí a mnohem více se management přiklání k teorii Y.

2.2 Dvoufaktorová teorie

Dvoufaktorová teorie, zformulovaná Frederickem Herzbergem v roce 1959[14], se na rozdíl od teorie X a Y snaží propojit oba pohledy a spíše než dvě protichůdné varianty je vnímá jako různé vlastnosti téhož procesu.

Jádrem teorie je rozlišení mezi dvěma typy faktorů, které rozhodují o celkovém uspokojení z práce: hygienické a motivační.

Hygienické faktory představují minimální nutné podmínky pro vznik alespoň základní pozitivní motivace k práci. Tyto faktory nejsou zdrojem přímého uspokojení, přesto jejich absence produkuje nespokojenosť zaměstnanců. Jde například o jistotu zaměstnání, stálý plat, respekt či nekonfliktní prostředí.

Motivační faktory jsou pak zdrojem přímého uspokojení a vychází z vnitřní touhy k práci, rozvoji a sebeuplatnění. Jejich absence však nevede nutně k nespokojenosći. Jedná se například o zajímavou pracovní náplň, ocenění, zodpovědnost a důvěru.

Tato teorie byla kritizována zejména pro její předpoklad, že pozitivně naladění a uspokojení zaměstnanci jsou produktivnější, přestože tomu tak nemusí vždy být (toto tvrzení bylo podpořeno studií Koestnera a Losiera, kteří poukazují na to, že vnitřní motivace není vždy zárukou produktivnějších výsledků).[19]

Kritizována byla také pro její přílišné zobecňování, nedostatečný cit pro individuální rozdíly v osobnosti člověka[12] a irrelevantní výzkumná data, znehodnocená defensivním postojem respondentů.[33]

2.3 Teorie expektance

Teorie expektance Victora H. Vrooma[31] vnímá motivaci jako součin tří aspektů: expektance, instrumentality a valence.

$$M = E \cdot I \cdot V$$

- *Expektance* vyjadřuje míru očekávání, že daná aktivita člověku přinese něco hodnotného.
- *Instrumentalita* je víra, že dosažení požadovaného výkonu povede k příslušné odměně.
- *Valence* je subjektivní vyjádření hodnoty přisuzované člověkem danému výsledku či odměně.

V přímém důsledku tato teorie říká, že člověk je motivován nejvíce k těm aktitám, u nichž očekává odměnu či výsledek, který co nejvyšší měrou uspokojí jeho potřeby, posune ho blíže ke svému cíli, či je v souladu s jeho hodnotami.

2.4 Operativní podmiňování

Operativní podmiňování je oblast behaviorální psychologie, rozšířená zejména profesorem Burrhusem F. Skinnerem.[3]

Jde o proces učení, při kterém je chování jedince formováno pomocí jeho operantů, tedy podmínek a důsledků chování, vyjádřené prostřednictvím odměn (posílení) a trestů.

Posílení je podmínka, při které dochází ke zvýšení frekvence výskytu určitého chování. Tresty naopak vedou ke snížení frekvence.

- *Pozitivní posílení*, chování je bezprostředně odměněno příjemným důsledkem (pochvala, pohlazení, peníze, jídlo).
- *Negativní posílení*, chování je bezprostředně odměněno odstraněním nepříjemného (protivný zvuk, domácí vězení).
- *Pozitivní trest*, chování je bezprostředně potrestáno nepříjemným důsledkem (ponížení, fyzický trest).
- *Negativní trest*, chování je bezprostředně potrestáno odebráním příjemného (oblíbená hračka, jídlo).

Na základě těchto 4 druhů Skinner prováděl řadu experimentů s frekvencí, množstvím, intenzitou a okolnostmi operantů. Výsledky těchto experimentů mu umožnily popsat mnoho efektivních metod, jak formovat chování jedince požadovaným směrem.

Skinner zastával názor, že pocit svobody a vlastního já je pouze důsledkem operantů, a naše chování je tedy kompletně deterministické. Tvrdil, že pokud bychom dva různé lidé vystavili naprosto stejným podmínkám, jejich chování by bylo naprosto totožné, a neexistuje tedy nic jako svobodná vůle.

Tato tvrzení pak měla mnohé implikace, nejen na způsob, jakým se odměňují zaměstnanci, ale také ve výchově a školství, neboť se věřilo, že vhodnou kontrolou odměn a trestů lze dosáhnout téměř libovolného chování.

2.4.1 Kritika

Skinnerovy teorie lze běžně pozorovat v naší společnosti prostřednictvím lidově známé metody cukru a biče, a jejich platnost si tak může potvrdit každý z nás. Přesto se setkala později s velmi silnou kritikou.

Alfie Kohn, jeden z největších odpůrců Skinnera, zpochybňoval zejména jejich dlouhodobý přínos.[20] Podle něj nelze Skinnerovy teorie aplikovat na člověka, neboť lidská mysl je oproti té zvířecí daleko komplikovanější. Skinner přitom při svém výzkumu vycházel zejména z laboratorních experimentů na zvířatech.

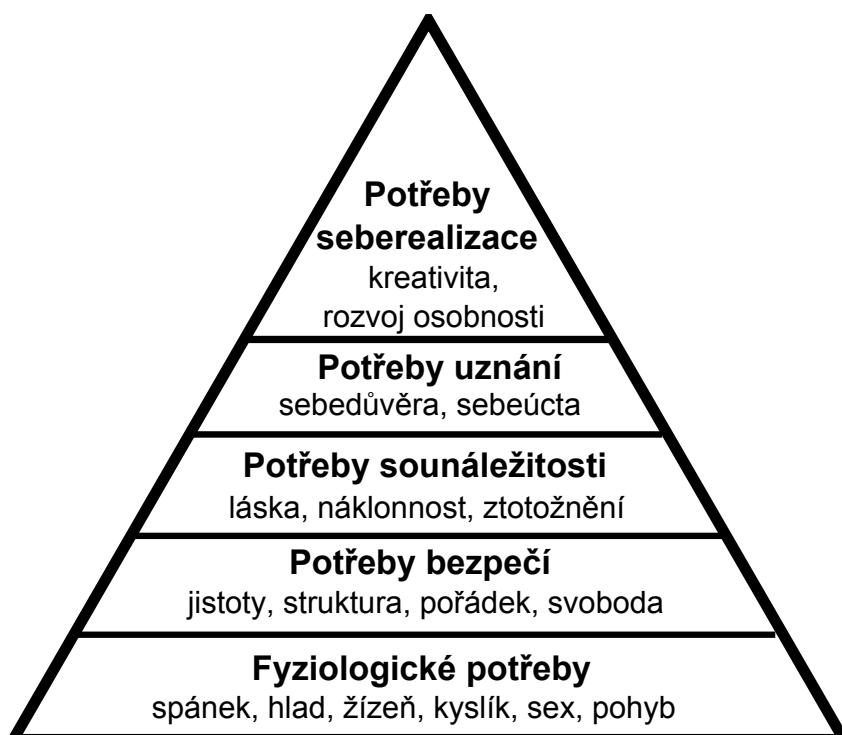
V důsledku toho Kohn upozornil, že jeho metody pouze zakrývají skutečné jádro problému, zpomalují člověka v rozvoji a vytváří silné kontrolní prostředí, které je z pohledu jedince vnímáno jako demotivující.

Řada studií pak skutečně prokázala, že operativní podmiňování vede k vykonávání aktivity pouze za účelem dosažení odměny či absence trestu (usnadňuje přechod k vnější motivaci) a po odstranění odměny či hrozby chování zase ustane.

Stejně tak bylo prokázáno, že pro udržení nežádoucího chování (tedy toho, které by člověk z vlastní svobodné vůle nikdy nevykonával) je v průběhu času potřeba stále silnějších operantů. Ty však od určité chvíle člověk nestačí kontrolovat (např. motivace zaměstnanců prostřednictvím peněz je tím nákladnější, čím lepšího výkonu chceme dosáhnout). Nepřímo tak kritizoval i teorii expektance Victora H. Vrooma.

2.5 Maslowova hierarchie potřeb

Maslowova hierarchie potřeb popisuje motivaci z hlediska priorit. Rozděluje lidské potřeby do pěti úrovní: fyziologické potřeby, potřeby bezpečí, sounáležitosti, uznání a seberealizace.



Obrázek 2.1: Hierarchie potřeb podle Abrahama Maslowa

Maslow tvrdí, že jednotlivé úrovně na sebe přímo navazují a člověk není schopen věnovat plnou pozornost vyšší úrovní dokud není dostatečně uspokojena ta předcházející.

Podle studie Dr. Nyameh Jerome je Maslowova hierarchie potřeb důležitá a relevantní při budování firemní kultury, a její praktická aplikace je nezbytná pro vytvoření kvalitního prostředí, které vede k excelenci a úspěchu.[17]

2. MOTIVACE NA PRACOVÍŠTI

Maslowova teorie však byla kritizována pro nedostatek důkazů o specifickém uspořádání daných skupin.[32] Přesto velmi přínosně popisuje potřeby, o které je nutno pečovat, neboť bez ohledu na pořadí jsou všechny nezbytné pro vytvoření příjemného a produktivního prostředí.

2.6 Pozitivní psychologie

Pozitivní psychologie je oblast psychologie, kterou v roce 1998 založili profesori Martin Seligman a Mihaly Csikszentmihalyi[22]. Jejím cílem je zkoumat člověka z hlediska životního štěstí a osobního rozvoje, narozdíl od tehdejší tradiční psychologie, která se zaměřovala především na mentální onemocnění.

Od chvíle svého vzniku již prozkoumala řadu oblastí lidského života, od rodičovství, manželství a mezilidských vztahů přes komunikaci, sociální kontext, náboženství, kulturu a politiku, až po produktivitu, závislosti, deprese, štěstí a další. V mnoha těchto oblastech se v souvislosti s pocitem štěstí a produktivity prolíná také otázka motivace.

Z hlediska aplikace pozitivní psychologie na pracovišti vzniklo několik modelů budování pozitivního pracovního prostředí pro zajištění vyšší produktivity a spokojenosti zaměstnanců (např. Demand control model[24] či Job characteristics model[13]).

Jejich záměrem je obvykle přesun zájmu od trestů, odměn a kontroly směrem k větší autonomii, sebekontrole, míře zapojení a zodpovědnosti jednotlivých zaměstnanců.

V praxi je platnost těchto teorií často zpochybňována, neboť realita vztahů na pracovišti je až příliš komplexní, a tyto modely ji nejsou schopné dostatečně reflektovat. Stejně tak je těžké objektivně měřit změnu produktivity v čase, neboť se ukazuje, že samotný akt měření vzbuzuje tlak na zaměstnance, který může výsledky měření znehodnotit.

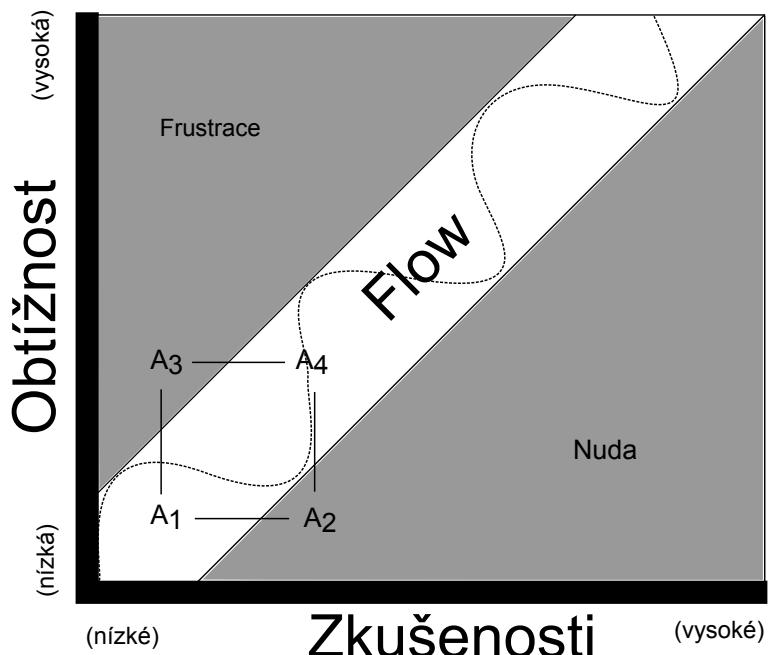
Sonja Lyubomirsky a spol. však ve své rešeršní studii poukázaly, že šťastní lidé jsou úspěšnější a vykazují větší produktivitu a zápal.[21]

2.6.1 Teorie Flow

Teorie Flow profesora Mihaly Csikszentmihalyie poukazuje na fenomén lidského chování, při němž jsme doslova pohlceni danou aktivitou, ztrácíme pojem o čase, zapomínáme na základní fyziologické potřeby a vnímáme pouze danou činnost jako takovou. Stav Flow je také doprovázen silnými pocity zábavy a štěstí, a vykazuje velmi intenzivní motivaci.[4]

Běžně se s ním setkáme při obecně zábavných aktivitách jako např. hra na hudební nástroj. Mihaly však zdůrazňuje, že je možné dosáhnout stavu Flow i dlouhodobě, napříč životním stylem, náplní práce a pracovního prostředí, rodiny a obecně v rámci většiny oblastí našeho života.

Podle něj je pro dosažení Flow důležitá zejména *vnitřní motivace, výrazná a dostatečně informativní zpětná vazba a přiměřená obtížnost*. Tento vztah vyjádřil názorně pomocí následujícího grafu:



Obrázek 2.2: Model Flow podle Mihaly Czsikszentmihalyie

Je-li obtížnost aktivity nepřiměřená našim schopnostem, můžeme se setkat buďto s frustrací a nebo naopak nudou. V optimálním případě se nacházíme ve stavu Flow. Nejasná zpětná vazba nebo ztráta pozornosti vůči obsahu aktivity nám pak brání ve zlepšování schopností a překonávání sama sebe, a z toho důvodu i znemožňuje vznik Flow.

Ukazuje se také, že mnohem přínosnější je stav kolísavé obtížnosti, neboť s sebou přináší střídavé pocity napětí a uvolnění. S tímto fenoménem se setkáme napříč celým zábavným průmyslem, kdy intenzita napětí a uvolnění postupně graduje až do velkého finále, ať už prostřednictvím děje, vizuálních efektů, či zajímavosti obsahu.

Z hlediska motivace na pracovišti má Flow zcela zásadní přínos, neboť je přímým důkazem toho, že pocit zábavy je úzce spjatý s kvalitní a intenzivní

2. MOTIVACE NA PRACOVÍŠTI

motivací. Zábava při práci by tedy neměla být vnímána nutně jako nežádoucí. Poukazuje také na důležitost jasně vydefinovaných cílů, okamžité zpětné vazby a přiměřené obtížnosti úkolů.

Nutno však podotknout, že teorie Flow byla vystavěna na základě zhruba 300 případových studií, a není tedy schopna dostatečně zachytit běžnou realitu života. Zcela zjevně je dlouhodobě udržitelný stav Flow velmi vzácný a obtížně dosažitelný.

2.7 Shrnutí

V této části jsem shrnul základní teorie, které se zabývají motivací na pracovišti. Pro následující části je důležité si pamatovat zejména následující:

- V dnešní době převažuje názor, že člověk je přírozeně kreativní s tendencí k sebemotivaci.
- Motivaci mohou ovlivňovat jak hygienické faktory (jistota zaměstnání, nekonfliktní prostředí, uznání apod.), tak motivační faktory (zajímavá pracovní náplň, zodpovědnost, důvěra apod.).
- U dané aktivity člověk vyhodnocuje, zda mu přinese něco hodnotného, do jaké míry si tohoto výsledku cení a do jaké míry věří, že vykonávání této aktivity skutečně povede ke kýženému výsledku.
- Operativní podmiňování, resp. metoda odměn a trestů, je v krátkodobém horizontu vysoce efektivní (změnu lze pozorovat ihned), avšak z dlouhodobého hlediska motivaci spíše podrývá a je tedy důležité ji používat opatrně.
- Motivace je důsledkem různých druhů potřeb, od fyziologických (spánek, hlad, žízeň), přes potřeby bezpečí (jistota, struktura, svoboda), sounáležitosti (ztotožnění, láska) a uznání (sebedůvěra), až po potřebu seberealizace (kreativita, rozvoj osobnosti).
- Pro vznik kvalitní motivace je důležitá vyvážená obtížnost aktivity vzhledem ke zkušenostem člověka a dostatečná zpětná vazba.
- Je-li člověk vnitřně motivován, vykazuje pocit štěstí a zábavy a je také produktivnější.

KAPITOLA 3

Úvod do Self-Determination Theory

Doposud jsem se zabýval teoriemi, které popisují pouze určitou konkrétní vlastnost motivace, avšak žádná z nich nedokáže pojmut motivaci jako celek. Pro tyto účely vznikla tzv. Self-Determination Theory¹, kterou se podrobněji zabývám v této kapitole. SDT² jsem se rozhodl věnovat největší část rešerše, neboť právě tu považuji za nejpřínosnější s ohledem na cíl mé práce a v analytické části se na ni také odkazuju nejčastěji.

Self-Determination Theory je vědecký rámec, který sjednocuje dva základní principy chování člověka:

- Člověk má vrozenou schopnost sebe-organizace a integrace se svým okolím (Freud, Nunberg, Meissner, White, Maslow).
- Chování člověka je kompletně produktem vlivů jeho okolí. Pocit vlastního já a svobodné volby sám o sobě vzniká působením okolí na člověka (Skinner, Bandura, Higgins).

Self-Determination Theory předpokládá, že člověk je bytost s přirozenou tendencí k rozvoji, ačkoli svou pozornost může v důsledku určitých vlivů směrovat více ke svému okolí, než k sobě samému. Jinými slovy, rozlišuje mezi vnitřní a vnější motivací. SDT dále rozlišuje dva specifické pojmy:

¹Self-Determination Theory a přidružené pojmy nebyly dosud přeloženy do češtiny, a proto v textu až na zjevné výjimky používám pouze anglické výrazy.

²Self-Determination Theory.

3. ÚVOD DO SELF-DETERMINATION THEORY

- *Sebeurčité chování.* Vykazuje se dobrou znalostí sebe sama, nízkou manipulovatelností a velkou mírou svobodného rozhodování[7]
- *Seberegulované chování.* Znamená kontrolu nad svým chováním. Nejde o význam regulace jako snížení, ale jako schopnost vědomého udržení a kontroly.

Sebeurčitost tedy symbolizuje silně motivovanou a stabilní osobnost nezávislou na svém okolí.

SDT se také opírá o 4 základní teorie:[10]

- *Basic Needs Theory (BNT)*, vysvětluje vztah motivace a cílů vůči mentálnímu a fyzickému zdraví člověka.
- *Organismic Integration Theory (OIT)*, zavádí koncept internalizace, procesu přejímaní vnějších motivů do vlastního já.
- *Causality Orientation Theory (CIT)*, popisuje individuální rozdíly člověka v orientaci na různé zdroje kontroly.
- *Cognitive Evaluation Theory (CET)*, popisuje vliv sociálního kontextu na vnitřní motivaci.

3.1 Basic Needs Theory

Basic Needs Theory popisuje tři základní potřeby, jejichž uspokojení je nutné pro vznik sebeurčitého chování. Definuje je jako autonomii, sounáležitost a kompetenci.

3.1.1 Sounáležitost

Potřeba cítit se v jednotě se svým okolím, sdílet a prezentovat své vlastní já. Sounáležitost reprezentuje základní princip integrace člověka s okolním světem, tendenci propojení a akceptování.

Jejím cílem však není účelový mezilidský kontakt (např. sex), nebo získání formálního společenského postavení (např. přijetí do skupiny), ale spíše psychologický pocit přijetí, jednoty a bezpečí uvnitř komunity.

Sounáležitost se prakticky projevuje například u dětí při hledání životních vzorů. Právě potřeba sounáležitosti, přijetí a jednoty je motivuje k tomu z vlastní vůle přejímat názory, chování a myšlenky svého vzoru.

Zejména v pozdějším věku, s rostoucí měrou sebeuvědomění, se projevuje také potřebou po sdílení vlastních myšlenek, názorů, pocitů a zkušeností.

3.1.2 Kompetence

Potřeba cítit se schopný, relevantní a efektivní v rámci činností, které vykonáváme. Vyvolává v nás touhu po aktivitách přiměřených našim schopnostem, relevantních k našim touhám a v souladu s naší vírou.

Relevance, efektivita a víra jsou nejsilnějšími projevy kompetence. Abychom cítili kompetenci, musíme mít jednak pocit, že je to pro nás důležité (činnost je v souladu s naší vírou), že jsme schopni úkol dokončit (máme dostatečné znalosti) a jsme schopni ho dokončit dostatečně efektivně (máme dostatečné zkušenosti).

3.1.3 Autonomie

Jedná se o potřebu být původcem myšlenky, činu a svého vlastního chování. Vyvolává touhu zohledňovat naše vlastní já, naše zájmy a pocity.

Přesto je důležité nezaměňovat autonomii se svobodou a nezávislostí. Člověk se může chovat autonomně i v kontrolujícím prostředí. Není totiž vyloučeno, že činnosti, které nám jsou nařízeny, nás můžou bavit a zajímat.

Stejně tak existují lidé, kteří jsou z podstaty svého charakteru závislí na názorech druhých. Ti pak i v plně nezávislém prostředí mohou svá rozhodnutí stavět na reakcích svého okolí a v zásadě nejsou autonomního jednání schopní.

3.1.4 Shrnutí

Basic Needs Theory má mnoho společného s Maslowovou hierarchií potřeb, ačkoli SDT nepředpokládá jejich přímou návaznost či jakoukoli vzájemnou hierarchii. Přestože naznačuje, že některé potřeby jsou pro nás důležitější, než jiné, k zachování sebeurčitého chování potřebujeme uspokojit všechny tři.

Studie přitom ukazují, že:

- Naplnění pocitu autonomie a sounáležitosti v pečující domácnosti přispívá duševnímu zdraví.[29]
- Zaměstnanci na pracovišti spojují své duševní zdraví se sebevědomím, obecným zdravím, vitalitou a energií.[15]

3. ÚVOD DO SELF-DETERMINATION THEORY

3.2 Organismic Integration Theory

Kdykoli se pokoušíme kombinovat vnitřní a vnější motivaci dohromady, narázíme na řadu komplikací. Především pak, že vnější motivace nemusí být zákonitě negativní nebo závislá na okolí. Přestože naším jediným cílem je vnější motiv (peníze, sláva), můžeme k aktivitě přistupovat s vnitřní motivací. Typickým příkladem je podnikání, které nás může duševně naplňovat, ačkoli jeho hlavním cílem je zisk.

Očividně se motivace pohybuje na určité škále mezi absolutním nezájmem a duševním osvojením motivu. Tuto myšlenku se snaží OIT³ koncepčně podchytit modelem, znázorněným v tabulce 3.1.

Motivace	Amotivace	Vnější motivace	Vnitřní motivace
Regulace	Non-regulace	Externí regulační procesy	Interní regulace
Chování	Osobní neurčitost	Introjekce, Identifikace, Integrace	Sebeurčení

Tabulka 3.1: Model internalizace podle OIT

Organismic Integration Theory stále vnímá rozdíl mezi vnitřní a vnější motivací, rozlišuje však několik stupňů osvojení motivu, resp. *internalizace*.

Ačkoli skutečné vnitřní motivace můžeme dosáhnout pouze u vnitřních motivů (tedy těch, které si sami vytváříme), určité vnější motivy si můžeme osvojit a ztotožnit se s nimi natolik, že naše *chování* je téměř k nerozeznání od vnitřně motivovaného (*sebeurčení*).

Teorie rozlišuje celkem 4 různé úrovně osvojení:

3.2.0.1 Externí regulace

Klasický typ vnější motivace. Cílem je získání odměny či vyhnutí se trestu, kdy jednáme čistě za účelem uspokojení nároků okolí. Samotná aktivita není považována za osobně důležitou, pouze okolnosti jejího (ne)vykonání (odměna, trest).

³Organismic Integration Theory

3.2.0.2 Introjekce

Daný motiv je mírně osvojen (přijat za osobně důležitý), ale v hlubším slova smyslu stále není akceptován jako žádoucí. V našem nitru neexistuje nic, co by nás přesvědčovalo o jeho správnosti. Představuje především motivy ega (uznání, pohlazení, nadřazenost).

3.2.0.3 Identifikace

Zahrnuje vědomé zhodnocení cíle a jeho akceptování jako osobně důležité. Daná osoba racionálně zváží všechny okolnosti vykonávání dané aktivity a svobodně se rozhodne jí věnovat dostatečnou pozornost.

3.2.0.4 Integrace

Integrované motivy považujeme za zásadní a osobně důležité pro náš život, aktivita samotná nás naplňuje a rozvíjí a jsme smířeni s jejím smyslem a správností. Stále však nepochází z nás, nejsme původcem motivu, byl nám pouze představen, nabídnut a my jsme se rozhodli jej osvojit.

3.2.1 Internalizace není proces

Ačkoli jednotlivé skupiny se vyznačují rostoucí mírou sebeurčitého chování, internalizace není souvislý proces. Jednotlivé typy mohou nastat nezávisle na sobě, klíčová je dosavadní zkušenost a charakter člověka.

Zároveň se ukazuje, že s rostoucí mírou sebeurčení jsme schopni snázeji internalizovat i širší okruh aktivit. Je tedy možné, že z dlouhodobého hlediska, jak se osobnost člověka vyvíjí (event. získáváme nové zkušenosti), některé aktivity mohou v průběhu času projít i různými úrovněmi internalizace.

3.2.2 Shrnutí

Organismic Integration Theory nám umožňuje chápout motivaci reálněji. Je zřejmé, že i motivy, které pocházejí z našeho okolí, nás můžou zaujmout natolik, že je přijmeme kompletně za své. Tím také dosáhneme přímého uspokojení základních potřeb, a tedy v konečném důsledku i sebe-určitého chování a kválitnější motivace.

Tento model zdůrazňuje, že míra osvojení může být pro člověka daleko silnějším motivátorem, než posílení motivu jako takového (u člověka, který chápe, proč jsou pro něj peníze důležité, i malá částka způsobí daleko silnější motivaci, než u člověka, který se o ně nezajímá).

3. ÚVOD DO SELF-DETERMINATION THEORY

Je tedy důležité vytvářet prostředí, v němž se lidé mohou cítit autonomní, kompetentní a sounáležití. Díky tomu je nejen umožněna vnitřní motivace, ale také usnadněna internalizace vnějších motivů. [9]

3.3 Causality Orientation Theory

Tato teorie se zabývá rozličnou orientací člověka vůči různým druhům motivace. Rozlišuje tři druhy orientace:

- *Orientace k autonomii*, na svobodnou vůli, osobně důležité hodnoty a nezávislost na okolí.
- *Orientace ke kontrole*, k usměrnění svého chování okolím.
- *Orientace k odosobnění*, k neefektivitě, nezájmu a odtažitosti.

Orientací se zde rozumí typ prostředí a aktivit, které daná osoba preferuje či vyhledává.

Dle COT⁴ je každý člověk orientován do určité (odlišné) míry ke všem typům chování. Toto rozložení je dáno mírou uspokojení základních potřeb, ať už v rámci konkrétního prostředí či aktivity, nebo obecně v průběhu celého života.

Jsou-li dlouhodobě uspokojeny všechny tři základní potřeby, člověk si přirozeně vybuduje silnou orientaci k autonomii. Je-li obtížné či nemožné uspokojit potřebu autonomie (přestože kompetence či sounáležitost je vysoká), vzroste orientace směrem ke kontrole. Orientace k odosobnění je pak důsledkem dlouhodobé deprivace všech základních potřeb.

Ukazuje se, že *orientace k autonomii vede k sebepoznání, sebevědomí, rozvoji osobnosti a jiným indikátorům kvalitního duševního zdraví*. Orientace ke kontrole vede oproti tomu k motivům z donucení, a v konečném důsledku snížuje sebevědomí a způsobuje depresi. Orientace k odosobnění je spíše krizový stav, kdy už daná osoba kompletně rezignuje na jakoukoli snahu o sebemotivaci.

3.4 Cognitive Evaluation Theory

CET⁵ se zabývá vlivem sociálního prostředí na motivaci a rozlišuje dva hlavní aspekty prostředí: *informativní* a *kontrolní*.

⁴Causality Orientation Theory

⁵Cognitive Evaluation Theory

3.4. Cognitive Evaluation Theory

- *Informativní aspekty* jsou takové, které přímo souvisí s obsahem aktivity. Člověku poskytují čirou zpětnou vazbu o jeho výkonu a umožňují mu zdokonalit se vrámcí dané aktivity
- *Kontrolní aspekty* jsou takové, které reprezentují tlak směrem ke konkrétním výsledkům. Zajímají se primárně o výsledek a obsah aktivity je vedlejší.[10]

Typicky se kontrolní aspekty mohou projevit formou odměny, výhružky, termínů, trestů či negativní zpětné vazby. Takové okolnosti jsou obvykle *vnímány* jako podmínky omezující svobodnou vůli, tedy regulující autonomii nebo (i) kompetenci (snížení sebevědomí). Kontrolujícím prvkem může ve stejném smyslu být i naše ego (např. touha vyhnout se hanbě snižuje autonomii, neboť nás tlačí do něčeho, co si ve skutečnosti nepřejeme).

Podobně se informativní aspekty projevují formou konstruktivní zpětné vazby, spolupráce, snahy o kompromis, velkou mírou zodpovědnosti či svobodné vůle.

Přitom se předpokládá, že každé prostředí do určité míry obsahuje oba typy aspektů a důležité je, které v danou chvíli převažují. Všechno také závisí na osobitém vnímání člověka, a z toho důvodu CET rozlišuje dvě roviny vnímání:

- *Percieved locus of causality*, neboli vnímaná perspektiva příčiny. Jde o subjektivní pocit, zda okolnosti umožňují uspokojení potřeby autonomie.
- *Percieved locus of competence*, neboli vnímaná perspektiva kompetence. Jde o subjektivní pocit, zda okolnosti umožňují uspokojení potřeby kompetence.

Prostředí tedy může vykazovat kontrolní aspekty, ale to ještě neznamená, že budou danou osobou vnímány jako kontrolující. Silná a sebeurčitá osobnost může být odolnější vůči vnějším vlivům a vnitřní motivaci si udržet i v silně kontrolním prostředí.

Např. odměna může být vnímána jako informace o dobře odvedené práci, stejně jako snaha o kontrolu za účelem udržení stejného výkonu i do budoucna. To může být ovlivněno nejen charakterem člověka, ale také formou, jakou je odměna podána. Výhružný tón hlasu, který naznačuje, že daná odměna je zasloužené privilegium, je zjevným projevem snahy o kontrolu chování. Oproti

3. ÚVOD DO SELF-DETERMINATION THEORY

tomu klidná, upřímná, oznamovací věta nese obvykle čistě informativní charakter.

3.5 Hierarchický model motivace

Už na první pohled je jasné, že motivaci ovlivňuje celá řada okolností, ať už jde o naše vlastní myšlenky, lidi kolem nás, či aktuální situaci. To, že se v danou chvíli cítíme motivovaní, ještě neznamená, že si svou motivaci udržíme navždy.

Jaké faktory to jsou a jak nad nimi přemýšíme se pokusil zachytit profesor Robert J. Vallerand pomocí *hierarchického modelu vnitřní a vnější motivace*.

Základní myšlenkou modelu je rozlišení mezi třemi úrovněmi motivace: *globální, kontextuální a situační* (vertikální rovina modelu).

- Na *globální úrovni* si člověk vytváří obecnou motivaci k aktivitě, ať už vnitřní či vnější (pokud nedojde k amotivaci).
- *Kontextuální motivace* zohledňuje prostředí, v jakém je aktivita vykonávána.
- *Situační motivace* se zaměřuje na konkrétní aktuální moment.

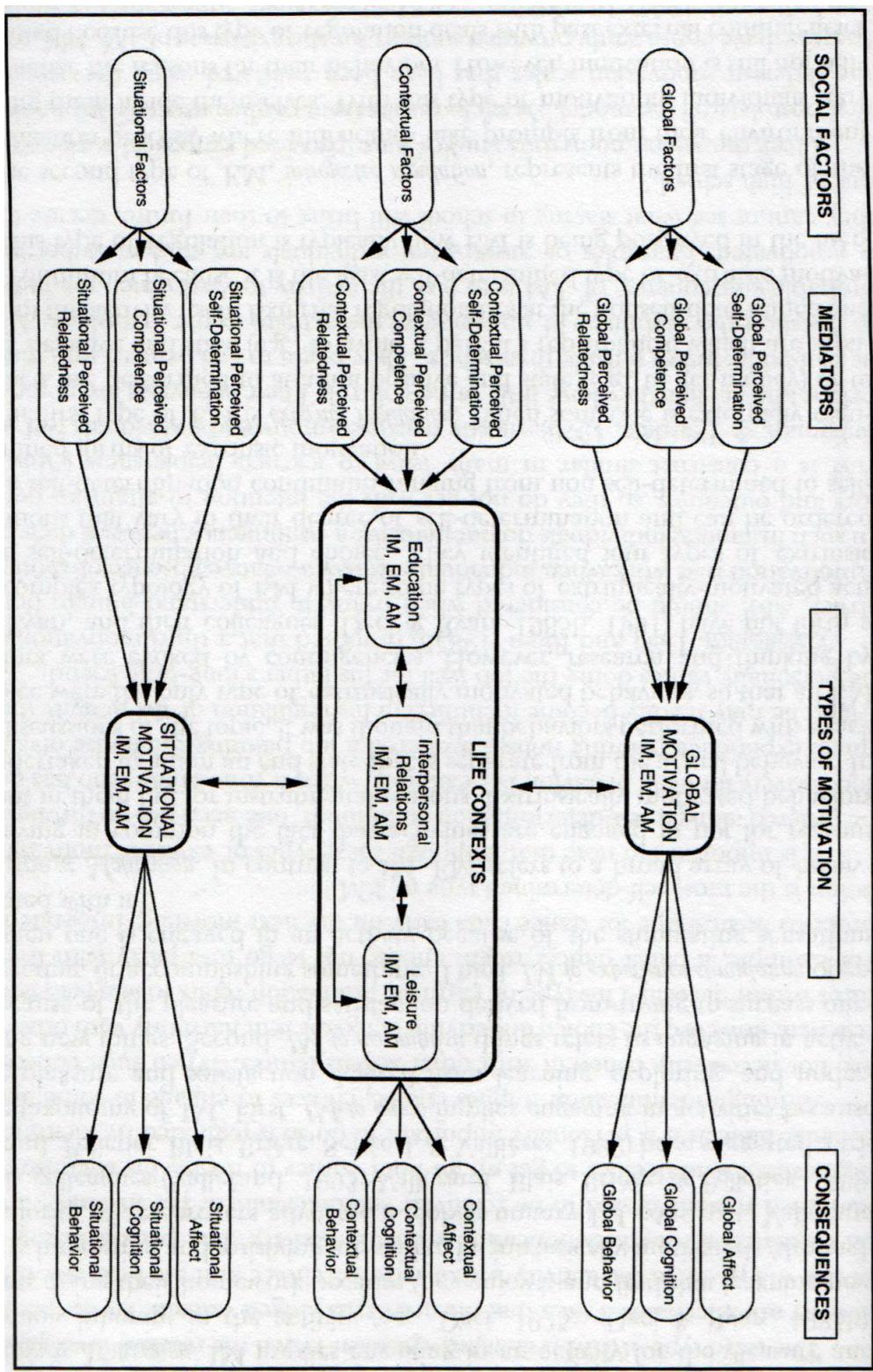
Model se zabývá také celým procesem motivace a definuje, jaké faktory jsou na každé úrovni zohledňovány, jakým způsobem a s jakými důsledky (horizontální rovina modelu). Díky tomu jsme schopni mnohem přesněji v reálné situaci odhadnout zdroj problému a skutečný důvod, proč motivace klesá (nebo naopak roste).

3.5.1 Sociální faktory

Sociální faktory představují vstupní podmínky motivace. Na různých úrovních zohledňujeme různé druhy informací:

- Na *globální úrovni* se zabýváme naším vlastním já, tím, kdo jsme, co chceme, co potřebujeme nebo po čem toužíme (osobní rovina).
- Na *kontextuální úrovni* se zabýváme okolnostmi našeho života, lidmi kolem nás, pravidly, vztahy a podmínkami okolí (životní rovina).
- Na *situační úrovni* se zabýváme okolnostmi dané chvíle, aktuální náladou, konkrétními konflikty, pohledy či například zdravotním stavem (aktuální rovina).

3.5. Hierarchický model motivace



Obrázek 3.1: Hierarchický model motivace podle Roberta J. Valleranda[10]

3. ÚVOD DO SELF-DETERMINATION THEORY

3.5.2 Mediátory a typy motivace

Poté je každý z těchto faktorů na dané úrovni subjektivně „změřen“ vůči základním psychologickým potřebám, tzv. mediátorům, do jaké míry jsou podporovány / podrývány.

Výsledek tohoto „měření“ se projeví převažujícím typem motivace na dané úrovni. Ten může směřovat k interní motivaci (IM), externí motivaci (EM) nebo také amotivaci (AM), dle míry uspokojení základních potřeb.

V případě kontextuální úrovně navíc rozlišujeme tři oblasti života, které se vzájemně doplňují a ovlivňují: vzdělání, mezilidské vztahy a volnočasové aktivity.

Jednotlivé úrovně se pak mohou překrývat pouze na vertikální úrovni. Pokud se například pohádáme s kolegou, vyvolá to v nás negativní pocity, které podrývají kompetenci, autonomii i sounáležitost. Na situační úrovni tak dojde k poklesu motivace (resp. orientaci směrem k amotivaci), zatímco na kontextuální a globální úrovni už se tolik nezmění. Obecně se stále cítíme autonomní a kompetentní dělat svou práci (životní rovina) a sami tomu věříme (osobní rovina).

Pokud by ale konflikty přetrvávaly dlouhodobě, kousek po kousku by zůstala narušená také kontextuální motivace (pracovní prostředí by nám začalo připadat nepřátelské) a v extrémním případě i globální motivace (sami přestaneme věřit, že je naše práce smysluplná).

Motivace se také může na různých úrovních měnit (například pokud nám zaplatí za něco, co je původně jen koníčkem, na kontextuální úrovni může získat převahu vnější motivace, zatímco na globální úrovni zůstane vnitřní).

3.5.3 Důsledky

Jakákoli změna motivace nakonec nějakým způsobem změní i nás samotné. Obecně tyto změny označujeme jako *afektivní* (zvědavost, uspokojení, pozitivní emoce), *behaviorální* (chování, vytrvalost nad aktivitou, volba náročnějších činností, výkon a záměr) a *kognitivní* (koncentrace, pozornost, paměť).

Důsledky přitom mohou být jak pozitivní (radost, štěstí, volba vysokých výzev a podpůrné chování, vysoká koncentrace), tak negativní (pokles zájmu a pozornosti, smutek, snížené sebevědomí). Navíc se ukazuje, že u vnitřní motivace se častěji vyskytují pozitivní důsledky než u ostatních typů.[26]

3.5.4 Význam modelu

Hierarchický model motivace v zásadě kombinuje řadu teorií SDT v jeden ucelený model. Sám autor však přiznává, že ačkoli řada studií potvrzuje platnost jednotlivých dílčích částí modelu, žádná dosud spolehlivě neprozkoumala platnost modelu jako celek.

Přestože si tedy nemůžeme být prozatím příliš jisti jeho věrohodnosti, stále má své uplatnění v praxi. Ukazuje totiž motivaci ve své komplexní povaze, provázanou na mnoha úrovních, v mnoha směrech a rovinách. Pro smysluplné zkoumání motivace je tedy nutné mezi nimi rozlišovat.

3.6 Kritika

Self-Determination theory představuje spolehlivý nástroj na měření a kvalifikaci motivace. Na jeho základě již byla vystavěna a ověřena řada teorií a modelů, které nám umožňují dosud bez vážných problémů úspěšně zachycovat komplexní povahu motivace člověka a jeho chování.

Teorie však byla kritizována v mnoha oblastech. Jednak je označována za příliš dobromyslnou, neboť se soustředí primárně na pozitivní a optimistickou „světlou“ stránku života, zatímco negativní a pesimistickou „temnou“ stránku má tendenci ignorovat. Deci a Ryan reagovali tím, že se zabývá také úzkostí a smutkem, které pramení z nedostatečného uspokojení základních potřeb.[25]

Další kritika se opírá o nedostatečné vyjádření základních potřeb (např. potřeba bezpečí, růstu, smyslu a sebevědomí není podle kritiků zahrnuta). Také jí je vyčítáno, že se nezabývá vzájemnými konflikty těchto potřeb a jejich proměnou v čase, nezohledňuje jejich sílu, či přímo zpochybňuje jejich existenci.[16]

Ačkoli tedy její platnost nebyla nikdy absolutně prokázána, nástroje, které nám poskytuje, stále dokážou poměrně spolehlivě měřit a předvídat chování člověka, a znatelně tím zlepšit kvalitu jeho motivace.

3.7 Shrnutí

V této kapitole jsem popsal základní tvrzení vědeckého rámce Self-Determination Theory, jeho čtyři hlavní teorie a hierarchický model motivace, jenž z těchto teorií vychází. Pro mou práci je důležité zejména následující:

- SDT vnímá člověka jako bytost s vrozenou schopností sebe-organizace a integrace se svým okolím, avšak vliv prostředí může tuto schopnost

3. ÚVOD DO SELF-DETERMINATION THEORY

redukovat.

- Sebeurčité chování je důležité pro kvalitní motivaci a vzniká zejména tehdy, jsou-li uspokojeny tři základní psychologické potřeby člověka - sounáležitost, kompetence a autonomie
- Vnější motivy mohou být do různé míry internalizovány tak, že chování člověka vykazuje buďto spíše osobní neurčitost a silnou závislost na okolí, či naopak sebeurčitost a orientaci k vlastnímu já.
- Člověk se obecně může orientovat k autonomii, ke kontrole, či k odsobnění. Zároveň platí, že každý člověk je orientován ke všem typům zároveň, liší se pouze míra jednotlivých orientací.
- Každé prostředí obsahuje jak kontrolní, tak informativní aspekty, liší se pouze relativní mírou každého z nich a záleží také na konkrétním člověku a jeho způsobu vnímání (to, co je jedním vnímáno jako informativní může být pro druhé kontrolující).
- Motivaci lze rozlišovat na třech úrovních vnímání - globální, kontextuální a situační.

KAPITOLA 4

Metody měření motivace

V předchozích kapitolách jsem shrnul základní teorie motivace, definoval její charakteristické vlastnosti a měřitelné faktory, které ovlivňují její výslednou kvalitu. Zmínit lze například aktivaci, vytrvalost a intenzitu, expektanci, instrumentalitu a valenci, míru uspokojení základních psychologických potřeb, míru orientace k autonomii či kontrolní vs. informativní aspekty prostředí. Nabízí se tedy otázka, jakým způsobem lze tyto informace efektivně a věrohodně měřit a právě tím se zabývám v následující kapitole.

Použité metody měření se liší na základě zvoleného postupu výzkumu. Ten obvykle bývá buď *kvalitativní*, nebo *kvantitativní*.

- *Kvalitativní výzkum* se zaměřuje na poznání jednotlivce a jeho interakce s okolím. Vychází z velkého množství informací o malém množství jedinců. Jeho nástroji jsou zejména osobní interview, pozorování a popis.
- *Kvantitativní výzkum* se zaměřuje na chování proměnných zkoumaného jevu. Ty se snaží vyjádřit číselně (např. pomocí stupnice) a následně jev rozklíčovat pomocí statistických metod. Popsání jevu zajišťuje obvykle prostřednictvím měření charakteristických proměnných v klíčových intervalech (často formou dotazníků).

V praxi se oba postupy vzájemně doplňují. Kvalitativní výzkum umožňuje důkladným pozorováním jedince odhalit skryté vlastnosti motivace či paradoxní případy a upozornit na zajímavé vědecké otázky.

Kvantitativní výzkum je pak spolehlivý pro dokázání zformovaných hypotéz nad různorodou populací, ale také pro odhalení vzájemných vztahů velkého množství proměnných.

4. METODY MĚŘENÍ MOTIVACE

Vzhledem k tomu, že se zaměřuji především na měření motivace na pracovišti, mým primárním nástrojem budou metody kvantitativního výzkumu.

Nejen pro účely kvantitativního výzkumu byly v rámci SDT sestaveny desítky stupnic, které umožňují s prokázanou spolehlivostí změřit klíčové proměnné, jako například míra uspokojení ze své práce, míra sebeurčení, kontrolní či informativní aspekty prostředí, index sebeurčitosti, vnímané perspektivy příčiny a kompetence, obecnou orientaci člověka apod.

Pouhým změřením těchto dat jsme schopni získat poměrně hodně informací o charakteru a vlastnostech daného prostředí a daných lidech. Do určité míry jsme tak schopni předpovídat i jejich chování.

Běžnou metodou měření těchto stupnic jsou standardizované dotazníky. Jejich primárním účelem však stále zůstává výzkum, a proto jsou často modifikovány a rozšířovány tak, aby dokázaly co nejpřesněji popsat aktuální problém.

Za zmínku stojí například:

- *General Causality Orientations Scale (GCOS)*[6], měří index orientace vůči autonomii, kontrole a odosobnění.
- *Self-Regulation Questionnaires (SRQ)*[27], měří *Relative Autonomy Index (RAI)* v dané skupině aktivit (vzdělávání, přátelství, prosociální aktivity, náboženství, vzdělávání apod.). Poskytuje určitou informaci o sebeurčitosti člověka v dané oblasti aktivit.
- *The Problems at Work (PAW)*[8], vyjadřuje vnímání motivátorů (t.j. obvykle nadřízených) z pohledu zaměstnanců, zda mají tendenci spíše kontrolovat, či podporovat jejich pocit autonomie.
- *Aspiration Index (AI)*[28], označuje, do jaké míry jedinec upřednostňuje externí motivy před interními a naopak.
- *Perceived Competence Scale (PCS)*[35], index stupnice reprezentuje, do jaké míry se člověk v rámci dané domény cítí kompetentní.
- *Perceived Autonomy Support (PAS)*, index stupnice reprezentuje, do jaké míry se člověk v rámci dané domény cítí autonomní (pro doménu zaměstnání zejména *The Work Climate Questionare*[2]).
- *Basic Psychological Needs Scale (BPNS)*[1], zkoumá míru uspokojení všech tří základních potřeb v dané doméně či obecně napříč životem.

-
- *Self-Determination Scale (SDS)*[30], zkoumá míru sebeurčitosti chování či myšlení člověka.

Metody měření těchto stupnic obvykle spočívají v položení několika otázek bodovaných dle stupnice a následného vyhodnocení obecného indexu pomocí aggregačních funkcí.

KAPITOLA **5**

Shrnutí

V předchozích kapitolách jsem se pokusil shrnout nejdůležitější a nejužívanější teorie motivace. Zaměřil jsem se především na základní teorie vědeckého rámce Self-Determination Theory.

Ukázal jsem, že motivaci můžeme zkoumat z hlediska prostředí i z hlediska člověka, a že je to právě jejich kombinace, která rozhoduje o výsledné kvalitě motivace.

Prozkoumal jsem teorie, které se snaží popsat vzájemné vztahy různých typů prostředí a lidí, a na jejich základě odvodil řadu obecných vlastností o procesu motivace.

Popsal jsem zejména rozdíl mezi vnitřní a vnější motivací, význam sebeurčitosti člověka a tří základních psychologických potřeb: autonomie, kompetence a sounáležitosti.

Pro mou práci je klíčová informace, že řada těchto aspektů je spolehlivě měřitelných, díky čemuž jsme schopni předvídat chování člověka v daném prostředí, ale také vyvozovat obecné závěry, jež umožňují kvalitu motivace zvyšovat obecně.

Za důležité považuji zejména zmiňované metody měření (dotazníky) a způsoby jejich vyhodnocení. Z tohoto ohledu je pro mě zásadní především SDT, neboť poskytuje širokou paletu standardizovaných a ověřených dotazníků, přičemž všechny vychází ze společného základu. Tradiční teorie jako Maslowova hierarchie potřeb či teorie expektance jsou až příliš konkrétní a vzájemně nejsou dostatečně provázané natolik, abych se jim v rámci návrhu prototypu systému věnoval. Přesto bylo důležité je zohlednit, neboť se jedná v manažerské praxi o velmi často uplatňované teorie.

Část II

Analýza informačního systému

KAPITOLA **6**

Teorie vs. praxe

Teorie motivace je velmi užitečná, jestliže chceme nad motivací nějakým způsobem přemýšlet a formulovat zajímavé otázky o jejím fungování. V praxi nám jde ale zpravidla o to motivaci skutečně ovlivnit a usměrnit, ať už k cíli, který si osoba sama zvolí, nebo k námi určenému.

Vezměme si například rozdělení mezi vnitřní a vnější motivaci. Je docela běžné, že práce, která nás baví, duševně naplňuje a rozvíjí (tedy jsme k ní vnitřně motivováni), je zároveň ohodnocena penězi, bez kterých bychom ji nevykonávali. Lze snad jen díky tomu prohlásit, že jsme v takové situaci závislí na odměně, a tedy motivováni pouze vnější motivací? Pochopitelně nikoliv.

Stejně tak se ukazuje, že i přes všechny vyjmenované pozitivní vlastnosti není vnitřní motivace za každou cenu tím nejlepším.[19] V životě často musíme dělat i věci, které nechceme a ideálně bychom je ani nedělali. V takovém případě vnitřní motivace zkrátka není možná. To však určitě neznamená, že bychom je dělat neměli.

Zmiňované teorie jsou také v praxi obtížně využitelné. Teorie expektance, Maslowova hierarchie potřeb, dvoufaktorová teorie či operativní podmiňování jsou často aplikovány jen formou jednoduchých doporučení a principů (např. ohledně chování k zaměstnancům, pracovních podmínek či implikací ve firemní kultuře), avšak na exaktní analýzu motivace na pracovišti a tedy i její výrazné a hmatatelné ovlivnění to nestačí. SDT se zdá být první teorií, která je dostatečně obsáhlá natolik, aby tyto informace uměla zachytit a přisoudit jim smysluplný význam. Proces měření těchto dat je však stále velmi náročný, vyžaduje odbornou znalost problematiky a dosud byl používán pouze pro vědecké účely.

Z neformálních rozhovorů se zkušenějšími manažery a také na základě

6. TEORIE VS. PRAXE

vlastní zkušenosti jsem pak identifikoval několik zásadních problémů, často vnímaných při práci s motivací zaměstnanců:

- *Je časově náročná*, individuální práce s motivací může v některých případech vyžadovat velké množství pozornosti, kterou není manažer z praktických důvodů schopen věnovat.
- *Záleží především na člověku samotném* - ať uděláme cokoli, o vytvoření či udržení motivace rozhoduje nakonec vždy jen člověk sám.
- *Je finančně závislá* - otázka finančního ohodnocení, systémů odměn a jejich dopadů na motivaci je dodnes ostře diskutovaným tématem a její zohlednění s sebou přináší nespočet komplikací.
- *Je obtížně uchopitelná*, z dostupných informací se těžko usuzuje, co bychom měli udělat, aby se situace zlepšila.
- *Je nestálá*, motivace se může často měnit v závislosti na konkrétní situaci i na základě zdánlivých drobností. Je velmi těžké ji předvídat a odhalovat její skutečný charakter.

Na první pohled je jasné, že má-li náš úsudek být dostatečně přesný, je třeba zohlednit co největší množství informací. Teorie nám může pomoci odhalit, jaké informace zohledňovat a jak nad nimi přemýšlet. Nakonec však vždy budeme muset udělat rozhodnutí v nějaké konkrétní situaci, na kterou často teorie nezná jednoznačnou odpověď. Zkušenosti manažera tak hrají klíčovou roli.

Věřím, že mnoho těchto problémů lze řešit vhodnou metodikou za podpory informačního systému. Její sestavení by však vyžadovalo rozsáhlý výzkum a mnoho praktických testů, aby mohla být změřena její účinnost a smysluplnost v praxi.

Z toho důvodu jsem se rozhodl ve své práci zaměřit pouze na počáteční část, měření motivace za účelem následné analýzy.

Analýza dat

Pro návrh informačního systému na měření a analýzu motivace je zapotřebí nejprve identifikovat relevantní data, jež dostatečným způsobem vypovídají o charakteru motivace člověka a prostředí, v němž se pohybuje. V této kapitole jsem se tedy zaměřil na jejich identifikaci, typologii a strukturu a na základě teoretické rešerše jsem také určil vhodnou metodu jejich měření.

7.1 Definice minimálních požadavků

Abych definoval, co se chápe jako relevantní data, zavedu následující minimální podmínky, které musí každý atribut splňovat:

1. Musí být měřitelný a číselně reprezentovatelný (např. formou stupnice).
2. Změrená informace musí být minimálně závislá na konkrétní situaci.
3. Metoda měření atibutu musí být věrohodná.

Podmínka číselné reprezentace je uvedena z toho důvodu, že navrhuji informační systém, jehož cílem je zpracovávat primárně statistická data. Pro účely kvalitativního výzkumu však může být užitečné zaznamenávat i konkrétní události a jejich průběh. Ty může systém podporovat např. formou poznámek, ale většina funkcí systému je nebude využívat ani zohledňovat.

Nezávislost na konkrétní situaci je důležitá z hlediska statistické analýzy. Jestliže je smyslem měření nalézt a identifikovat obecné vzorce chování, musí být zaručeno, že naměřená data vypovídají o obecné povaze motivace, nikoliv jen o reakci na konkrétní událost (jako tomu je např. u laboratorních testů).

7. ANALÝZA DAT

Věrohodnost metody se obtížně prokazuje, a proto i její přítomnost v minimálních požadavcích je snadno zpochybnitelná. Obvykle se podobná data měří formou dotazníků, ty jsou však často kritizovány pro mnoho nedostatků. Jednak samotný akt měření může ovlivnit odpovědi respondentů. Také nevhodně sestavená otázka může sugestivně podsouvat specifickou odpověď za správnou. A také je možné, že lidé budou odpovídat tak, jak chtějí být vnímáni, nikoliv dle toho, jaké doopravdy jsou.

Méně častou metodou je měření pozorováním. Zde se snažíme nevstupovat do světa pozorovaného a z jeho chování se snažíme odvodit nějaká relevantní data. Takové měření je však velmi časově náročné a možná podpora informačním systémem je až příliš složitá.

Pro ověření věrohodnosti metody měření se tedy budu opírat o výzkumy, které danou metodu už vyzkoušely v praxi.

7.2 Identifikace relevantních dat a metod měření

Při identifikaci relevantních dat a metod měření jsem vycházel z teorií popsaných v rešerši. Zaměřil jsem se přitom na ty faktory motivace, které dané teorie samy definují. Jmenovitě jsem identifikoval následující faktory:

1. Konkrétní události.
2. Intenzita, dlouhodobost, aktivace.
3. Míra uspokojení hygienických a motivačních faktorů motivace (Herzberg).
4. Expektance, instrumentalita a valence motivu (Vroom).
5. Vnímaná míra uspokojení základních potřeb (Maslow).
6. Intenzita / míra výskytu Flow (Csikszentmihalyi).
7. Míra sebeurčení člověka (Self-Determination Theory).
8. Míra uspokojení základních potřeb (Basic Needs Theory).
9. Internalizace motivu, vnitřní / vnější motivace (Organismic Integration Theory).
10. Orientace k autonomii / kontrole / odosobnění (Causality Orientation Theory).
11. Informativní vs. kontrolní charakter prostředí (Cognitive Evaluation Theory).

7.2. Identifikace relevantních dat a metod měření

Atribut č. 8 (míru uspokojení základních potřeb) lze také měřit na globální, kontextové a situační úrovni dle hierarchického modelu motivace.

Z toho požadavek č. 1 (atribut musí být měřitelný) a č. 2 (nezávislý na konkrétní situaci) nesplňuje pouze atribut č. 1 (konkrétní události). S ohledem na požadavek č. 3 (věrohodná metoda měření) jsem se zaměřil pouze na atributy č. 7 (míra sebeurčení), č. 8 (míra uspokojení základních potřeb), č. 9 (internalizace motivu), č. 10 (orientace k autonomii, kontrole či odosobnění) a č. 11 (informativní vs. kontrolní charakter prostředí), neboť pouze u těchto atributů jsem schopen doložit věrohodnost metod jejich měření pomocí existujících výzkumů (viz. kapitola metody měření motivace).

Pro vybrané atributy je zvolená metoda měření vždy dotazník. Jejich pokrytí vyjadřuje tabulka 7.1.

Atribut	Metoda měření
Míra sebeurčení	SRQ, SDS, AI
Uspokojení základních potřeb	BPNS, PCS, PAS
Internalizace motivu	SRQ
Orientace motivace	GCOS
Charakter prostředí	PAW, PCS, PAS

Tabulka 7.1: Tabulka reprezentace atributů a příslušných metod měření

Navrhovaný systém tedy primárně zaměřím na podporu procesů sběru dat prostřednictvím základní sady dotazníků SDT (viz. tabulka 7.1) a jejich následného vyhodnocení a analýzy.

Jednotlivé dotazníky byly v době psaní mé práce veřejně nedostupné, na žádost mi však bylo umožněno nahlédnout do jejich obsahu a analyzovat tak jejich typickou strukturu. Standardně jsou tyto dotazníky tvořeny z následujících prvků:

- *Otázky*: otázky jsou položeny tak, aby vyjadřovaly míru ztotožnění. Ne smí naznačovat, že nějaká varianta je lepší, než druhá. Vždy záleží jen na osobním pojetí respondenta.
- *Základní stupnice*: každá otázka reprezentuje část informace o nějaké stupnici. Sečtením hodnot jednotlivých odpovědí dostaneme index dané stupnice.
- *Relativní index*: relativní index je spočítán nějakou funkcí ze základních indexů stupnice (např. sečtení, průměr apod.).

7. ANALÝZA DAT

Respondent nezná jednotlivé stupnice, indexy, ani jejich význam. Neví, která otázka patří k jaké stupnici, ani zda je otázka vyhodnocena reverzně. Tímto je zajištěno, že respondent nemůže jednoduše zfalšovat výsledky dotazníku (čímž je sníženo riziko, že bude odpovídat tak, jak by chtěl být vnímán, namísto toho, jaký doopravdy je).

Například SRQ-A, což je varianta SRQ pro akademické prostředí, obsahuje 4 základní stupnice: externí motivace, introjekce, identifikace a interní motivace. Ty jsou poté vynásobeny váhou dle tabulky 7.2.

Základní stupnice	Váha
Externí motivace	-2
Introjekce	-1
Identifikace	1
Interní motivace	2

Tabulka 7.2: Tabulka váhového ohodnocení SRQ-A

Externí motivace a introjekce jsou vnímány spíše jako *kontrolní* typy motivace, jsou tedy ohodnoceny negativně. Identifikace a interní motivace jsou vnímány jako *autonomní* typy motivace, jsou tedy ohodnoceny pozitivně. Výsledný Relative Autonomy Index (RAI) je poté získán sečtením vážených indexů jednotlivých základních stupnic a vyjadřuje obecný trend, zda daná osoba vnímá v akademickém prostředí spíše vnější, tedy kontrolní typy motivace, nebo vnitřní, tedy interní typy.

Tuto informaci je třeba nadále rozklíčovat. Je to charakter člověka jako takového, nebo spíše vliv prostředí? To lze ověřit jednoduše tím, že stejný index změříme u dostatečně velkého vzorku respondentů. Jestliže bude odchylka nízká, lze se domnívat, že hlavní roli hraje především prostředí.

Stejně tak můžeme sledovat různá korelační data. Převažuje spíše introjekce nad identifikací? Do jaké míry? Jak se index mění pro studenty různých ročníků? Má obecně vliv také věk, pohlaví, kultura či například víra respondenta?

Pro zodpovězení podobných otázek je potřeba mít ke všem datům volný přístup, aby bylo možné je sumarizovat dle libovolných parametrů a funkcí. Není možné zapouzdřit je do pevně vymezených indexů a čísel, musí být možné pracovat libovolně i s konkrétními odpověďmi a zároveň měřit a kombinovat i různá charakteristická data jako věk, pohlaví apod.

7.3 Analýza typologie dat

Vzhledem k tomu, že jedním z hlavních účelů systému je usnadňovat sběr dat formou dotazníků, je důležité zohlednit také všechny možné typy odpovědí. Při analýze jsem vycházel převážně z již existujících dotazníků a výzkumů v rámci SDT (viz. rozbor metod měření výše). Zahrnul jsem však i obecné typy dotazníků, neboť kromě těch standardních bude systém sbírat i obecná data o respondentech jako je věk, pohlaví či národnost a měl by umožňovat jak kvantitativní, tak kvalitativní výzkum.

Na základě analýzy jsem identifikoval následující typy odpovědí:

- *Číslo* z nabízené stupnice (zpravidla od 1 do n). Stupnice může být vyhodnocena také reverzně pomocí doplňku k n.
- *Varianta*, resp. seznam textově vyjádřených možností, z nichž respondent vybírá pouze 1 variantu či 1–n variant najednou. Samotná odpověď je reprezentována označením varianty (např. formou ID).
- *Text*, vytvořený respondentem. Od výčtu možností se liší tím, že nelze reprezentovat označením varianty a je zapotřebí ukládat text samotný.

7.4 Analýza interpretace dat

V případě kvantitativního výzkumu je účelem porovnávat určité proměnné nad dostatečně velkou populací a čirá data⁶ jsou v tomto případě bezvýznamná. Nabízí se tedy otázka, jak lze tato data interpretovat.

Ve své práci budu zvažovat následující tři možnosti: tabulky, grafy a diagramy.

Reprezentace dat formou tabulek je velmi užitečná zejména ve fázi analýzy, neboť jde o formát vhodný k exportování dat do řady jiných aplikací, jež snadno umožní např. různé statistické výpočty. S tabulkami pracuje také jazyk SQL, a proto i jejich implementace nebude příliš náročná.

Grafy jsou oproti tomu mnohem příjemnější pro uživatele, neboť umožňují jasné a zřetelné vyjádření i komplexních informací. Přesto mají svá omezení, co se počtu rozměrů týče. Ačkoli např. sloupcový graf dokáže zobrazit i několik

⁶Pojem „čirá data“ v tomto kontextu znamená jakákoliv data vztahující se pouze k jedné konkrétní osobě. Zahrnuje jednak konkrétní odpovědi na dané otázky, ale také např. výsledný RAI a jiné odvozené hodnoty.

7. ANALÝZA DAT

informací najednou (např. průměrná míra autonomie, sounáležitosti a kompetence dle věkového rozložení respondentů), s jejich rostoucím počtem se stává graf nepřehledný.

Diagramy se v SDT poměrně běžně vyskytují formou různých modelů. Např. lze použít hierarchický model motivace a zobrazovat průměrné hodnoty naměřené na jednotlivých úrovních. Výhodou diagramů je fakt, že poloha dat v diagramu poskytuje zároveň informaci o jejich významu (např. u zmíněného modelu jsou globální faktory motivace umístěny vždy vlevo nahore).

Za primární typ reprezentace dat zvolím tabulky, neboť grafy jsou z nich odvozeny. Diagramy se v návrhu prototypu zabývat nebudu, neboť vzhledem k jejich výrazně nestandardní povaze nelze jejich implementaci jednoduše zoubecnit.

Analýza procesů měření dat pomocí dotazníků

Pro návrh funkcionalit informačního systému je důležité mít obecný přehled o možném způsobu jeho používání. Pro tyto účely jsem zmapoval procesy měření dat pomocí dotazníků z pohledu TO BE analýzy (tedy za pomocí navrhovaného informačního systému). AS IS analýza se liší pouze v použití papírových dotazníků namísto elektronických a následném přepisu do elektronické podoby. Daný proces je navíc poměrně nestandardní (lze jej dosáhnout mnoha způsoby) a z hlediska analýzy navrhovaného systému má minimální přínos.

Nadále budu označovat navrhovaný informační systém jako ISMAT⁷. Pro zmapování procesů použiji notaci BPMN 2.0.

V rámci analýzy procesů jsem identifikoval následující procesy:

- *Měření a analýza dat*, zachycuje obecný proces vypracování konkrétního výzkumu na daném pracovišti.
- *Příprava dotazníků*, subproces zachycující přípravu konkrétních dotazníků k vyplnění.

8.0.1 Účastníci procesů

V rámci analýzy procesů jsem identifikoval následující účastníky analyzovaných procesů:

- *Analytik*, sestavuje dotazníky a provádí následnou analýzu dat.

⁷Informační systém pro měření a analýzu motivace.

8. ANALÝZA PROCESŮ MĚŘENÍ DAT POMOCÍ DOTAZNÍKŮ

- *Manager*, zajišťuje distribuci a vyplnění dotazníků uvnitř organizace.
- *Respondent*, konkrétní osoba vyplňující dotazník.
- *Administrátor*, spravuje informační systém po technické stránce.

Role analytika i administrátora může v praxi reprezentovat jedna a táz osoba. V návrhu však počítám primárně s variantou dvou rozdílných osob.

8.0.2 TO BE analýza

Na obrázcích 8.1 a 8.2 jsou znázorněny TO BE modely mapovaných procesů. Proces začíná v momentě, kdy se obě strany shodnou na zahájení měření a analýzy (resp. výzkumu). Po vytipování klíčových pracovišť, měřených atributů a konečného počtu respondentů se přejde k přípravě samotných dotazníků (obrázek 8.2).

Zde je třeba si položit otázku, zda vůči měřeným atributům existuje standardní a ověřený dotazník. Základní skupinu atributů a příslušné dotazníky pro jejich měření jsem sice již definoval, v průběhu času však může vzniknout potřeba po měření informace, která dosud nebyla žádným dotazníkem vyjádřena. V takovém případě je potřeba příslušný dotazník (nejlépe s pomocí odborníků) sestavit.

Posléze je vygenerován přístupový klíč, jenž je předán příslušnému manažerovi. Ten zajistí distribuci klíče zaměstnancům na daných pracovištích společně s instrukcemi k vyplnění.

Zaměstnancům postačí pro vyplnění dotazníku pouze veřejný klíč svého pracoviště a připojení k internetu. Po zadání klíče jsou jim zpřístupněny příslušné dotazníky k vyplnění.

Analytik poté obdrží upozornění, že očekávaný počet respondentů již odpověděl a výzkum ukončí. Dotazníky již není možné dále vyplňovat.

Následně probíhá analýza samotných dat za pomocí dotazů, resp. nástroje pro extrahování a vyhodnocení dat v databázi, případně dalších programů, do nichž jsou data exportována (např. Excel či Mathematica).

V průběhu celého procesu může kdykoliv dojít k jeho pozastavení či úplnému přerušení, ať už z technických důvodů, či na žádost příslušné osoby.

Nevýhodou tohoto řešení je zapouzdření dat v databázi. Pro práci s daty jsou totiž zpravidla nutné technické znalosti. Tato skutečnost je řešena no-

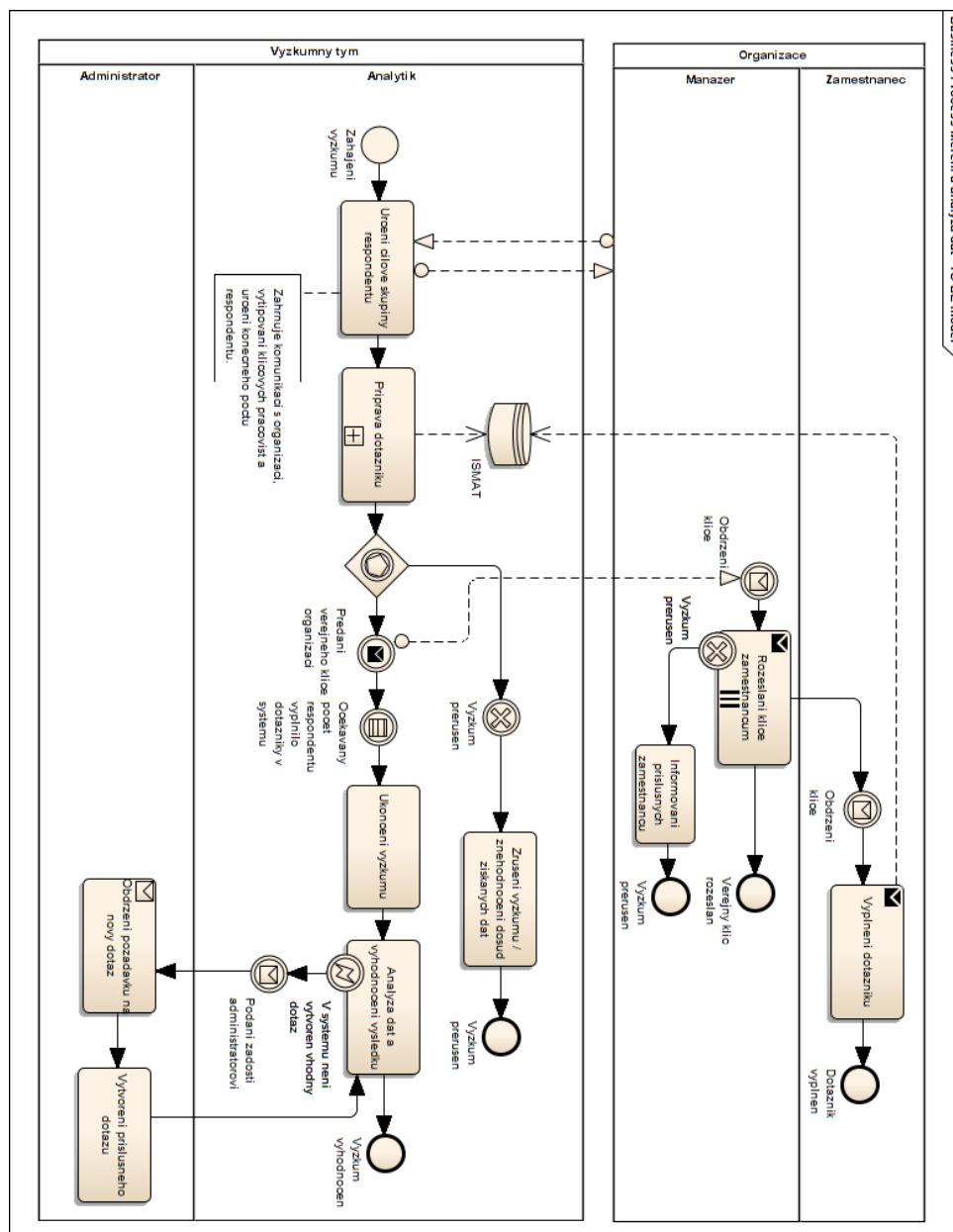
vou rolí administrátora, který dané dotazy dle požadavků analytiků vytváří a umožňuje tak nejen export dat do jiných programů, ale také jejich zpracování přímo v systému. Tato komplikace se může projevit ve výsledku i prodloužením procesu, nicméně lze očekávat, že s rostoucím počtem vytvořených dotazů bude počet požadavků klesat a proces se v konečném důsledku urychlí.

8.0.3 Stavový diagram výzkumu

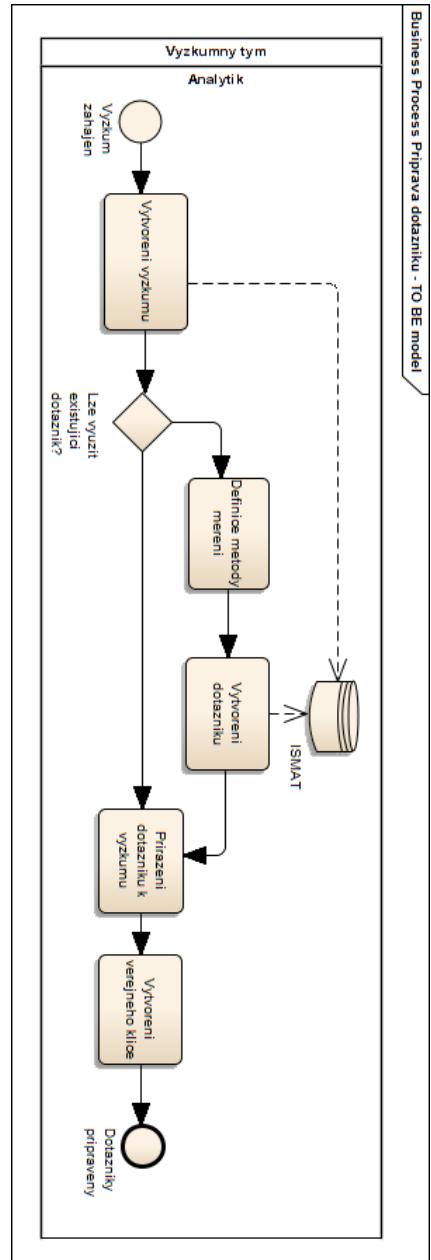
Na základě analýzy procesů jsem také dospěl k závěru, že aktuální výzkum se může v průběhu času nacházet v několika různých stavech (tuto skutečnost jsem vyjádřil stavovým diagramem na obrázku 8.5). Identifikoval jsem tyto stavy výzkumu:

- *Vytvořený*. V této fázi mohou probíhat počáteční nastavení, přiřazení příslušných dotazníků a pracovišť. Výzkum je stále možné před spuštěním trvale odstranit.
- *Aktivní*. Dotazníky přiřazené k danému pracovišti jsou volně přístupné k vyplnění.
- *Pozastavený*. Přístup k dotazníkům je dočasně znemožněn, aby nedošlo k porušení konzistence dat (např. v případě technické závady).
- *Zrušený*. Data z daného výzkumu jsou považována za znehodnocené, ačkoliv mohou být v databázi stále zachovány.
- *Ukončený*. Výzkum byl úspěšně uzavřen a přístup k dotazníkům je opět znemožněn. Z bezpečnostních důvodů a pro zachování konzistence dat by mělo být znemožněno znovuotevření již ukončeného výzkumu.

8. ANALÝZA PROCESŮ MĚŘENÍ DAT POMOCÍ DOTAZNÍKŮ

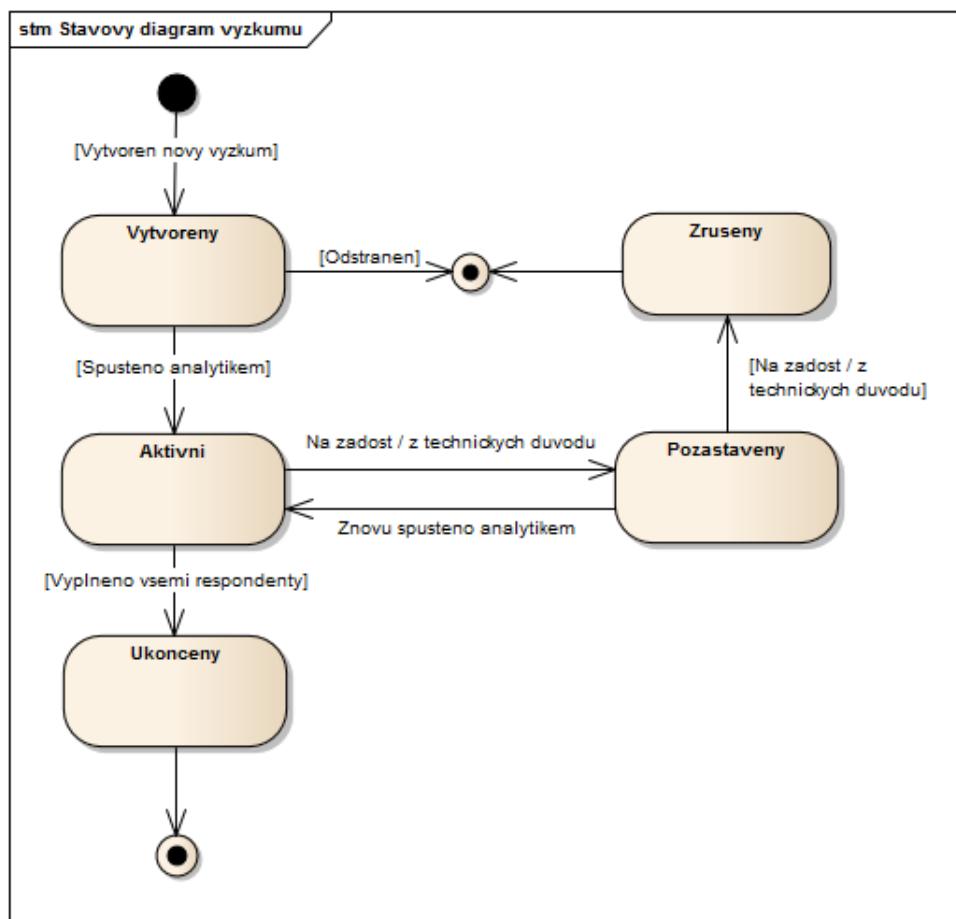


Obrázek 8.1: TO BE model procesu měření a analýzy dat.



Obrázek 8.2: TO BE model sub-procesu přípravy dotazníků.

8. ANALÝZA PROCESŮ MĚŘENÍ DAT POMOCÍ DOTAZNÍKŮ



Obrázek 8.3: Stavový diagram výzkumu.

Analýza domény

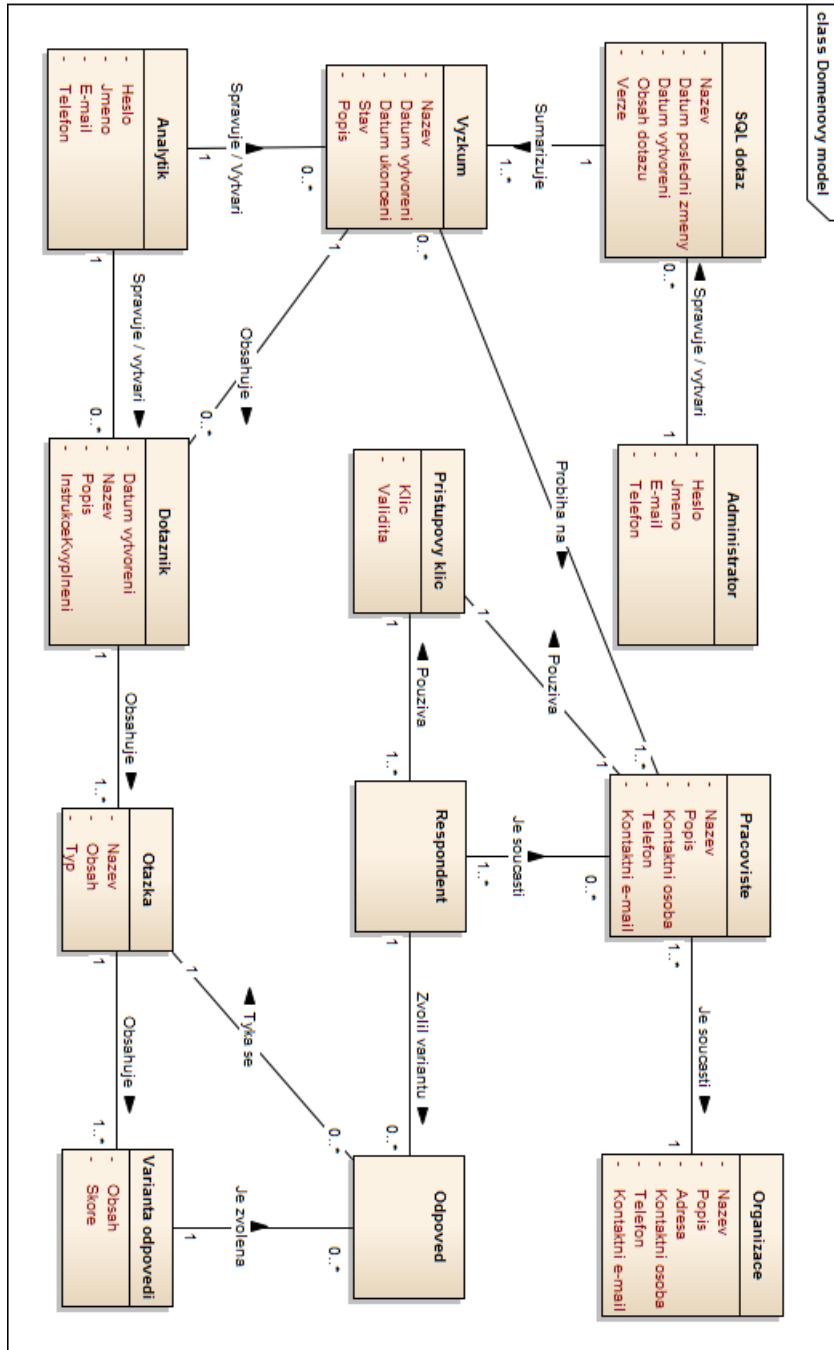
Doménový model (obrázek 9.1) popisuje související entity, jejich charakteristické informace a vzájemný vztah v rámci analyzovaných procesů. Analýzu domény jsem provedl zejména pro účely následného návrhu struktury databáze. Od databázového modelu se však liší tím, že není limitován technickými specifiky databázových systémů a zachycuje pouze realitu jako takovou.

Pro znázornění modelu domény používám notaci UML. Model zahrnuje následující entity:

- **Administrátor**, technicky zdatná osoba, spravuje SQL dotazy v systému.
- **Analytik**, osoba znalá procesů analýzy a měření. Zajišťuje výzkumy, vytváří dotazníky a provádí následnou analýzu.
- **SQL dotaz**, konkrétní SQL dotaz, jenž zpracovává data určeným způsobem nad konkrétním výzkumem (či jejich kombinací). U těchto dotazů je vhodné uchovávat historii změn (tedy i verzi a datum poslední změny).
- **Výzkum**, reprezentuje sadu dotazníků za účelem změření dané sady proměnných a potvrzení / vyvrácení dané hypotézy. Může se nacházet v různých stavech dle diagramu na obrázku 9.1.
- **Dotazník**, složený z daných otázek. Pro zachování konzistence dat se dotazník nesmí upravovat poté, co byl přiřazen k nějakému již aktivovanému výzkumu. Pro další úpravy je nutné vytvořit novou verzi.
- **Otázka** v daném dotazníku. Obsahuje název, obsah (položenou otázku) a typ (viz analýza typologie dat).

9. ANALÝZA DOMÉNY

- **Varianta odpovědi** - konkrétní varianta na danou otázku v dotazníku. Je určena zejména obsahem (text odpovědi). V případě, že se jedná o otázku typu stupnice, daná varianta je reprezentována číslem (skóre).
- **Organizace**, v níž mohou být prováděny výzkumy. Ke každé organizaci je přidělena jedna kontaktní osoba, s níž probíhá obecná komunikace ohledně aktuálních výzkumů.
- **Pracoviště** v dané organizaci. Ke každému pracovišti je přiřazena jedna kontaktní osoba, se kterou probíhá komunikace ohledně výzkumů na daném pracovišti. Každé pracoviště pak obsahuje vlastní přístupový klíč.
- **Přístupový klíč** k systému pro uživatele daného pracoviště. Pracoviště má vždy jen jeden klíč, nicméně v průběhu se může stát, že se klíč prozradí a bude třeba ho znehodnotit / vygenerovat nový. Pro tyto účely je u každého klíče uvedena jeho validita.
- **Respondent**, konkrétní osoba z daného pracoviště. Odpovídá na dané otázky v dotaznících, jež jsou přiřazeny výzkumům na daném pracovišti. Respondent je obvykle anonymní, a proto o něm nesmí být uchovávány žádné signifikantní informace.
- **Odpověď** na danou otázku v daném dotazníku.



Obrázek 9.1: Model domény informačního systému.

Analýza požadavků

Následující kapitola popisuje funkční i nefunkční požadavky na navrhovaný informační systém. Tyto požadavky představují minimální nutná akceptační kritéria pro návrh samotných funkcionalit či architektury systému a jsou se stavěny zejména na základě analýz popsaných v předchozích kapitolách.

10.1 Funkční požadavky

V rámci funkčních požadavků jsem identifikoval několik základních odvětví pro správu entit definovaných doménovým modelem. Jedná se zejména o dotazníky, výzkumy, organizace a pracoviště, ale také funkcionality pro sběr, zpracování a reprezentaci dat.

10.1.1 Správa dotazníků

Systém musí umožňovat správu dotazníků, zejména jejich zobrazení, vytváření, dodatečnou úpravu, odstranění či duplikaci. Pro správu dotazníku platí následující požadavky:

1. Pro vytvoření dotazníku je nutné zadat název, popis (nezobrazuje se respondentovi, pouze interně), instrukce k vyplnění a alespoň jednu otázku.
2. Jakmile je daná verze dotazníku jednou přiřazena k nějakému výzkumu, již ji není možné editovat. Jakákoliv úprava takového dotazníku vytvoří novou verzi.
3. Pokud existuje alespoň jedna verze dotazníku, která je přiřazena k nějakému výzkumu, daný dotazník není možné smazat.

10. ANALÝZA POŽADAVKŮ

4. Systém uchovává všechny verze daného dotazníku neomezeně. Starší verze lze prohlížet po rozkliknutí.
5. V seznamu dotazníků se zobrazí pouze nejnovější verze.
6. Dotazníky navázané ke konkrétnímu výzkumu jsou vázány dle verze (tj. úprava dotazníku zůstane v daném výzkumu beze změny).
7. Dotazník podporuje tři typy odpovědí: číslo, varianta a text. Varianta může být navíc typu radio nebo checklist.
8. Typ číslo je vždy rostoucí stupnice od 1 do n a v databázi je uložena jako datový typ číslo.
9. Typ varianta se skládá z libovolného množství možností. Typ radio umožňuje zvolit pouze jednu z nabízených variant. Typ checklist umožňuje zvolit 1 až n variant. Zvolená varianta není identifikována svým popisem, ale unikátním identifikátorem.
10. Typ text je samostatné textové pole o 0 až n znacích.
11. Jednotlivé typy nelze mezi sebou kombinovat. Otázka je vždy pouze jednoho typu.
12. Otázku je možné označit za povinnou či nepovinnou.

10.1.2 Správa výzkumů

Systém musí umožňovat správu výzkumů, zejména jejich zobrazení, vytváření, dodatečnou úpravu, odstranění, změnu stavu (spouštění, ukončení apod.) a duplikaci. Pro správu výzkumů platí následující požadavky:

1. Pro vytvoření výzkumu je nutné zadat název, popis, organizaci, jednotlivá pracoviště a přiřazené dotazníky.
2. Výzkum je možné upravovat pouze ve stavu *vytvořený* či *pozastavený*.

10.1.3 Rozhraní respondenta

Rozhraní respondenta musí umožňovat autentikaci dle přiděleného klíče a vyplnění přiřazených dotazníků. Na rozhraní respondenta se vztahují následující požadavky:

1. Respondent používá pro první přihlašování veřejný klíč. Poté obdrží svůj osobní tajný klíč (unikátní napříč všemi uživateli), s nímž se do systému přihlašuje nadále. Privátní klíče jsou svázány s konkrétním uživatelem

a slouží pro pozdější návrat do systému. Zadáním veřejného klíče je vždy vygenerován nový uživatel a s ním i nový privátní klíč.

2. Při prvním přihlášení je uživatel ujištěn o anonymitě zadaných údajů.
3. Pokud je veřejný klíč nevalidní, privátní klíč se nevygeneruje a přístup do systému nesmí být umožněn.
4. Pokud je veřejný klíč nevalidní a uživatel se přihlašuje do systému privátním klíčem, který byl ze stejného veřejného klíče vygenerován, přístup do systému nesmí být umožněn.
5. Po úspěšném přihlášení do systému vidí uživatel všechny dotazníky, které jsou přiřazeny k jeho pracovišti v některém z výzkumů. Pokud dva různé výzkumy přiřazují stejnou verzi stejného dotazníku na stejné pracoviště, zobrazí se pouze jednou.
6. Uživatel vidí odděleně dotazníky, které již vyplnil a ty, které ne.
7. Uživatel vidí pouze dotazníky z výzkumů ve stavu aktivní či ukončený. Pokud je vytvořen, pozastaven či zrušen, dotazníky se nezobrazí (i přesto, že už byly vyplněny). Pokud však existuje jiný výzkum ve stavu *aktivní* či *ukončený*, který na stejné pracoviště přiřazuje stejný dotazník, tak stále zůstává zobrazen.
8. Při vyplnění dotazníku je zkontrolováno, zda jsou všechny povinné otázky zodpovězeny. Pokud ne, je zobrazena chybová hláška a odeslání dotazníku nepovoleno.
9. U každého dotazníku je generováno automatické povinné zaškrťávací pole. Jeho zaškrtnutím uživatel souhlasí se zpracováním údajů a odpovědí v daném konkrétním dotazníku a na tuto skutečnost je dostatečně viditelně upozorněn formou textu vedle políčka.
10. Jednou odeslaný dotazník již není možné upravovat, pouze prohlížet odpovědi.
11. V rozhraní pro zobrazení přidělených dotazníků jsou rozlišeny již vyplňené a stále nevyplňené dotazníky. Uživatel také vidí procento celkově vyplňených dotazníků.

10.1.4 Správa SQL dotazů

Pro práci s daty v databázi bude využito jazyka SQL. Systém tedy musí umožňovat správu SQL dotazů, zejména jejich zobrazení, vytváření, dodatečnou úpravu, odstranění, duplikaci a spouštění. Na rozhraní pro správu SQL dotazů se vztahují následující požadavky:

10. ANALÝZA POŽADAVKŮ

1. Pro vytvoření dotazu je nutné zadat jeho název a obsah samotného dotazu.
2. Při vytváření dotazu je možné dotazy spouštět. Vrátí-li interpret chybová hlášení, tato hlášení se musí uživateli zobrazit při zachování dotazu na stejné stránce. V opačném případě na téže stránce zobrazí také výstup dotazu.
3. Při ukládání dotazu musí proběhnout kontrolní spuštění dotazu. Vrátí-li systém chybové hlášení, dotaz je uložen jako nefunkční a uživatel je vyzván k nápravě (může se však rozhodnout dotaz ponechat nefunkční).
4. V rozhraní pro správu dotazů bude viditelně rozlišeno, zda je dotaz funkční.
5. Veškeré změny prováděné v dotazech jsou verzovány. Systém si pamatuje posledních 20 verzí každého dotazu.

10.1.5 Správa dashboardů

Dashboard představuje v systému konfigurovatelnou nástěnku, složenou z widgetů.⁸ Každý widget je poté definován existujícím SQL dotazem, formátem zobrazení výsledných dat daného dotazu (tabulka / graf) a pořadím. Systém musí umožňovat správu konfigurace jednotlivých dashboardů, jejich zobrazení, vytváření, dodatečnou úpravu, odstranění a duplikaci. Na rozhraní pro správu dashboardů se vztahují následující požadavky:

1. Pro vytvoření dashboardu je nutné zadat pouze jeho název.
2. Při vytváření widgetu se v seznamu existujících SQL dotazů zobrazí pouze funkční dotazy.
3. Při volbě formátu zobrazení je možné vybrat mezi tabulkou a grafem. Dostupný musí být alespoň typ koláčového grafu.
4. V případě typu graf, bez ohledu na typ grafu, udává první sloupec vždy hodnoty na ose X a následující sloupce pak hodnoty na ose Y, přičemž každý další sloupec představuje další záznam v grafu (čára, sloupec apod.) odlišné barvy. Koláčový graf pracuje validně pouze nad tabulkami o dvou sloupcích.
5. Systém musí umožňovat export dat jednoho konkrétního widgetu i celého dashboardu se všemi jeho widgety. Exportují se data daných tabulek ve formátu XLS (Excel).

⁸ Jednotlivé bloky uživatelského rozhraní, jejichž obsah či poloha je pod kontrolou uživatele.

10.1.6 Správa organizací a pracovišť

Systém musí umožňovat správu jednotlivých organizací a k nim přiřazených pracovišť, jejich zobrazení, vytváření, dodatečnou úpravu a mazání. Na rozhraní pro správu organizací a pracovišť se vztahují následující požadavky:

1. Pro vytvoření organizace je nutné zadat její název. Nepovinné údaje jsou popis, adresa, kontaktní osoba (jméno), její e-mail a telefon.
2. Pro vytvoření pracoviště je nutné zadat rodiče (organizaci) a její název. Nepovinné údaje jsou popis, kontaktní osoba (jméno), její e-mail a telefon.
3. Každé pracoviště má přiřazený jeden náhodně generovaný a unikátní přístupový klíč o délce 10–15 znaků. Tento klíč se automaticky vygeneruje při vytvoření daného pracoviště.
4. Aktuální klíč je viditelný na žádost uživatele (stisknutím tlačítka). Poté je možné klíč znehodnotit či vygenerovat nový (čímž se původní znehodnotí automaticky).
5. Není možné odstranit organizaci nebo pracoviště, ke kterému je přiřazen nějaký výzkum.
6. Systém musí u všech organizací nebo pracovišť umožňovat zobrazení existujících výzkumů.

10.1.7 Správa uživatelských účtů

Systém musí umožňovat správu uživatelských účtů s ohledem na uživatelská práva (viz sekce uživatelských práv). Konkrétně musí umožňovat vytváření účtů, změnu jejich hesla / uživatelského jména a přiřazování uživatelských práv. Na rozhraní pro správu uživatelských účtů se vztahují následující omezení:

1. Správa uživatelských účtů je omezena dle tabulky uživatelských práv (tabulka 11.1).
2. Do systému se není možno registrovat (vyjma respondentů). Všechny běžné uživatelské účty jsou vytvořeny ručně administrátorem na žádost.

10.2 Nefunkční požadavky

V rámci analýzy nefunkčních požadavků jsem se zaměřil především na cílovou platformu, uživatelská oprávnění a možnou zátěž systému.

10.2.1 Webové rozhraní

Systém musí být přístupný přes webové rozhraní a validní pro následující prohlížeče:

- Internet Explorer 7 a vyšší
- Google Chrome
- Mozilla Firefox
- Safari 5 a vyšší
- Opera

Mobilní zařízení nejsou přímo podporována, ale ani blokována.

10.2.2 Uživatelské role

Systém musí rozlišovat různé úrovně uživatelských oprávnění dle tabulky 11.1. Pro všechny akce, které jsou pro danou uživatelskou roli nepřístupné, nebude v systému daná funkce vůbec zobrazena.

10.2.3 Počet uživatelů

Systém musí být připraven řádově pro stovky až tisíce existujících uživatelů a musí být schopen zvládat až 1 000 požadavků za minutu současně při zachování odezvy do 5 vteřin.

Toto omezení vychází z předpokladu, že v praxi může běžně nastat situace, kdy v danou chvíli obdrží všichni zaměstnanci zvolené organizace veřejný klíč a ve stejnou dobu začnou vyplňovat přidělené dotazníky.

10.2.4 Efektivita databáze

Struktura databáze systému musí být sestavena efektivně vůči nejčastějším a nejnáročnějším dotazům. V praxi může systém obsahovat řádově až tisíce záznamů v tabulce uživatelů a statisíce záznamů v tabulce odpovědí. Při zobrazení dashboardu, který nad těmito tabulkami spustí průměrně 5–10 dotazů, musí zachovat dostatečně rychlou odezvu. Tento požadavek však závisí na komplikovanosti konkrétního dotazu a nedá se objektivně vypočítat. Nejdůležitějšími dotazy jsou:

- Absolutní četnost odpovědí na jednotlivé otázky v daném dotazníku pro daný výzkum.

- Relativní četnost odpovědí na jednotlivé otázky v daném dotazníku pro daný výzkum.
- Průměrná hodnota odpovědi na jednotlivé otázky v daném dotazníku pro daný výzkum (pouze pro dotazníky s typem stupnice).
- Minimum, maximum, průměr a medián pro specifický index z agregační funkce, vypočtené z odpovědí jednotlivých respondentů v daném dotazníku pro daný výzkum (pouze pro dotazníky s typem stupnice).

10.2.5 Anonymita respondenta

Systém nesmí implicitně uchovávat žádné informace, které by umožňovaly identifikovat osobu respondenta, jako např. IP adresu či datum a čas vyplnění. Jediný způsob, jak odhalit identitu uživatele, je skrze vhodně položenou otázku v dotazníku. Toto není systém schopen rozeznávat, a z toho důvodu je zodpovědnost na analytikovi.

10.2.6 Bezpečnost a konzistence dat

Systém nesmí jakýmkoli způsobem umožňovat poškození či znehodnocení existujících dat u aktivních, pozastavených či již ukončených výzkumů (výjimkou jsou zrušené výzkumy). Tím se rozumí například změna přiřazených dotazníků bez zachování původní verze apod.

Rozhraní pro správu SQL dotazů pro případnou náročnost implementace prozatím nemusí obsahovat kontrolu proti typickým útokům či filtrování nevhodných klíčových slov (jako např. smazání existujících tabulek apod.). Toto opatření bude zavedeno až v některé z dalších verzí a prozatím bude řešeno na úrovni přístupových práv a prostřednictvím omezeného počtu důvěryhodných administrátorů.

Analýza uživatelských případů

Tato kapitola popisuje nejběžnější situace, s nimiž se uživatelé navrhovaného systému setkají (resp. úkony, které v systému mohou vykonávat). V rámci uživatelských případů používám role definované při analýze procesů, z nichž jsem vynechal pouze roli manažera, neboť ten se systémem pracuje pouze nepřímo.

Pro znázornění uživatelských případů používám notaci UML. Celkově jsem případy užití rozdělil do čtyř skupin: sběr dat (obrázek 10.1), správa organizací (obrázek 10.2), analýza dat (obrázek 10.3) a správa účtu (obrázek 10.4).

11.1 Sběr dat

V rámci sběru dat vystupují pouze účastníci analytik a respondent. Jedná se o skupinu případů, které souvisí se sběrem dat (tj. nastavení výzkumů, dotazníků a průběh jejich vyplnění).

11.1.1 Vytvořit dotazník

Umožňuje vytvořit konkrétní dotazník pro použití v příslušném výzkumu. Pro vytvoření dotazníku postupuje uživatel následovně:

1. Uživatel vstoupí do rozhraní pro prohlížení existujících dotazníků. Zde má možnost vytvořit nový dotazník. Systém ho nejprve požádá o vyplnění názvu dotazníku, obecného popisu a instrukcí pro respondenta.
2. Uživatel postupně přidá jednotlivé otázky. U každé otázky určí její typ, název, obsah otázky a jednotlivé varianty odpovědí. Systém mu umožní jednotlivé otázky i varianty přidávat, odebírat či upravovat.

11. ANALÝZA UŽIVATELSKÝCH PŘÍPADŮ

3. Uživatel poté potvrdí uložení dotazníku. Proběhne kontrola vyplněných údajů a dále je dotazník přístupný v rozhraní pro prohlížení existujících dotazníků.

11.1.2 Vytvořit / upravit výzkum

Umožňuje vytvořit konkrétní výzkum, v rámci kterého jsou jednotlivá data summarizována. Pro vytvoření výzkumu postupuje uživatel následovně:

1. Uživatel vstoupí do rozhraní pro prohlížení existujících výzkumů. Zde má možnost vytvořit nový výzkum. Systém ho požadá o vyplnění údajů, jako je název a popis.
2. Systém zobrazí existující organizace, uživatel zvolí jednu, v níž se bude výzkum odehrávat. Jedná-li se o novou organizaci, uživatel musí nejprve přistoupit k případu vytvoření organizace.
3. Systém zobrazí pracoviště v rámci dané organizace. Uživatel zvolí jedno či více pracovišť (event. může označit všechny). Jedná-li se o nové pracoviště, uživatel musí nejprve přistoupit k případu vytvoření pracoviště.
4. Systém zobrazí existující dotazníky. Uživatel zvolí jeden či více dotazníků k přiřazení. Jedná-li se o nový dotazník, uživatel musí nejprve přistoupit k případu vytvoření dotazníku.
5. Uživatel potvrdí vytvoření výzkumu. Ten se poté zobrazí v rozhraní existujících výzkumů, kde je možnost změnit jeho stav na aktivní.

11.1.3 Změna stavu výzkumu

Umožňuje změnit stav výzkumu dle stavového automatu na obrázku 8.3. Uživatel nejprve vstoupí do rozhraní pro prohlížení existujících výzkumů, a má-li dostatečná oprávnění, zobrazí se příslušná tlačítka (spustit, pozastavit, ukončit, zrušit). Tlačítka se zobrazují v závislosti na aktuálním stavu a jejich stisknutí je vždy nutné opětovně potvrdit. Poté se stav výzkumu změní dle stisknutého tlačítka a stavového diagramu.

11.1.4 Identifikovat se v systému jako respondent

Umožňuje respondentům, kteří obdrželi přístupový klíč, přihlášení do systému.

1. Uživatel nejprve vstoupí do rozhraní pro přihlášení respondenta. Zde je upozorněn na rozdíl mezi veřejným a privátním klíčem, procesem jeho generování a na smysl tohoto procesu (zachová anonymitu a zároveň trvalý přístup do systému).

2. Uživatel poté vybere mezi funkcí „Přihlásit veřejným klíčem“ a „Přihlásit privátním klíčem“ v závislosti na tom, zda se jedná o jeho první přihlášení.
3. V případě prvního přihlášení uživatel zvolí „Přihlásit veřejným klíčem“, přidělený klíč zadá a proběhně jeho kontrola systémem.
4. Pokud daný klíč neexistuje, zobrazí se chybová hláška, že daný klíč neexistuje.
5. Pokud daný klíč existuje, ale je nevalidní, zobrazí se chybová hláška, že daný klíč byl znehodnocen.
6. Pokud daný klíč existuje a je validní, je vygenerován privátní klíč a zobrazen uživateli společně s varováním, že v případě ztráty již není možné klíč obnovit a je nutné jej pečlivě uschovat. Pro příští přihlášení již dále používá pouze privátní klíč.
7. Pokud se uživatel přihlašuje pomocí privátního klíče, probíhá stejná kontrola vůči veřejnému klíci, na nějž byl privátní klíč vygenerován.
8. Uživatel má zároveň možnost zaškrtnout pole „Chci zaslat privátní klíč na e-mail.“ Pokud tak učiní, zobrazí se pole pro vyplnění e-mailové adresy, kam je mu kopie klíče automaticky zaslána poté, co dialog potvrdí. Zároveň je upozorněn, že zadaná e-mailová adresa se nikde neukládá a slouží pouze k zaslání kopie klíče.
9. Společně se zobrazením privátního klíče je uživatel poučen o své anonymitě při vyplnění dotazníků v systému.
10. Po potvrzení zprávy jsou uživateli zobrazeny jednotlivé dotazníky k vyplnění.

11.1.5 Vyplnit dotazník

Umožňuje respondentům vyplnit dotazníky, které jsou přiřazeny k příslušnému výzkumu. Pro vyplnění dotazníku postupuje respondent následovně:

1. Respondent vstoupí pomocí identifikace přístupovým klíčem do rozhraní pro zobrazení dotazníků. Zde si zvolí příslušný dotazník.
2. Systém zobrazí otázky zvoleného dotazníku, na které respondent postupně odpoví. Poté potvrdí odeslání dotazníku.
3. Systém zkontroluje, zda všechny povinné otázky byly zodpovězeny. Pokud ne, zobrazí chybovou hlášku.
4. Systém zobrazí varování, že odeslaný dotazník již nelze dálé upravovat. Uživatel hlášku potvrdí a je vrácen do rozhraní přiřazených dotazníků.

11.2 Správa organizací

V rámci správy organizací vystupuje pouze role analytika. Zahrnuje případy související s vytvářením či úpravou organizací a příslušných pracovišť.

11.2.1 Vytvořit / upravit organizaci

Umožňuje vytvářet a upravovat organizace. Pro vytvoření či upravení údajů organizace postupuje uživatel následovně:

1. Uživatel vstoupí do rozhraní pro prohlížení existujících organizací. Má-li uživatel dostatečná oprávnění, může zde vytvořit novou či upravit stávající organizaci.
2. Uživatel je požádán o zadání údajů jako je název, popis, adresa, kontaktní osoba, její e-mail a telefon.
3. Poté potvrdí vytvoření organizace a ta je nyní přístupná v seznamu existujících organizací (a pro přiřazení k výzkumu).

11.2.2 Vytvořit / upravit pracoviště

Umožňuje vytvářet a upravovat pracoviště. Pro vytvoření či upravení údajů pracoviště postupuje uživatel následovně:

1. Uživatel vybere přes rozhraní pro prohlížení organizací příslušnou organizaci. Zobrazí se mu všechna existující pracoviště.
2. Má-li uživatel dostatečná oprávnění, má možnost zde vytvořit nové či upravit stávající pracoviště. Při vytváření nového pracoviště je požádán o vyplnění údajů jako je název, popis, kontaktní osoba, její e-mail a telefon.
3. Uživatel potvrdí vytvoření pracoviště. Pokud byly všechny povinné údaje zadány, systém vygeneruje aktuální klíč a zobrazí jej uživateli.
4. Pracoviště je nyní přístupné přes rozhraní existujících pracovišť dané organizace (a pro přiřazení ve výzkumu). Zde má také možnost stisknutím tlačítka zobrazit veřejný klíč pracoviště.

11.2.3 Vygenerovat nový klíč / znehodnotit stávající

Umožňuje nastavit validitu veřejného klíče, případně vygenerovat nový. Slouží zejména pro případ, že původní klíč byl prozrazen nesouvisejícím osobám, a je tedy ohrožena konzistence dat. Tuto situaci lze dle závažnosti řešit zrušením výzkumu či vygenerováním nového klíče. Toho lze docílit následovně:

1. Uživatel vstoupí do rozhraní pro prohlížení existujících pracovišť.
2. Má-li dostatečná oprávnění, zobrazí aktuální klíč.
3. Má-li dostatečná oprávnění, může zde vygenerovat nový klíč. Uživatel je nejprve varován, že vygenerováním nového klíče je původní klíč znehodnocen a nebude možné ho nadále používat pro přístup do systému. Obdobně může pouze znehodnotit aktuální klíč bez vygenerování nového.
4. Poté, co uživatel potvrdí varovnou zprávu, původní klíč se znehodnotí a případně je vygenerován nový.

11.3 Analýza dat

V rámci analýzy dat vystupují účastníci analytik a administrátor. Analytik pomocí SQL dotazů zobrazuje výsledky jednotlivých výzkumů a eventuálně se může rozhodnout zobrazená data exportovat do zvoleného formátu. Administrátor vytváří, udržuje a upravuje SQL dotazy dle požadavků analytiků.

11.3.1 Zobrazit / exportovat výsledky

Umožnuje analytikům zobrazit výsledky zvoleného výzkumu. Pro zobrazení výsledků výzkumu postupuje uživatel následovně:

1. Uživatel vstoupí do rozhraní pro zobrazení dashboardů.
2. Zde má možnost vyhledat a zobrazit existující dashboard, případně vytvořit nový.
3. Při vytváření nového dashboardu je uživatel vyzván k zadání názvu (povinné) a popisu (nepovinné).
4. Poté má možnost přidávat jednotlivé widgety.
5. Složením několika widgetů najednou dostává uživatel komplexní souhrn dat z daného výzkumu.
6. Uživatel má nyní možnost u každého widgetu zvolit export dat do formátu XLS (Excel), případně exportovat dashboard jako celek, kde každá záložka dokumentu představuje jeden widget. V případě, že je widget zobrazen jako graf, exportuje se jeho zdrojová tabulka.

11.3.2 Vytvořit / upravit SQL dotaz

Umožňuje administrátorům vytvářet SQL dotazy, které jsou k dispozici analytikům pro zobrazení výsledků příslušných výzkumů. Pro vytvoření nového dotazu postupuje uživatel následovně:

1. Uživatel si nejprve zobrazí seznam existujících SQL dotazů. Zde má možnost zadat vytvoření nového dotazu (má-li dostatečná oprávnění).
2. Při vytváření dotazu je požádán o zadání názvu a popisu (povinné).
3. Uživatel poté vyplní obsah dotazu. Při jeho tvorbě má možnost dotaz spustit. Systém dotaz zpracuje a v případě interpretačních chyb zobrazí příslušné chybové hlášení.
4. Jakmile je uživatel hotov, může dotaz uložit. Při ukládání se provádí kontrola dotazu. Jestliže interpret vrátí chybové hlášení, uživatel je na tuto skutečnost upozorněn a vyzván k opravě. Pokud se i přes to rozhodne tvorbu dotazu ukončit, dotaz se uloží, ale zobrazí se pouze v seznamu existujících dotazů označen jako nefunkční (nikoliv v seznamu dotazů při vytváření widgetů). K dotazu se může administrátor kdykoliv vrátit a upravit jej do funkční podoby. Poté omezení zmizí a dotaz je plně připraven k používání.
5. Kdykoliv je dotaz uložen, jeho číslo verze je zvýšeno (systém čísluje od verze 1). Starší verze je možno zobrazit přes rozhraní pro zobrazení existujících dotazů.
6. Existující dotazy je možno stejným způsobem také upravovat. Pro upravení dotazu uživatel v příslušném rozhraní pouze vybere dotaz, jenž chce editovat (má-li dostatečná oprávnění).

11.4 Správa účtu

Umožňuje analytikům i administrátorům spravovat jednotlivé účty. Uživatelské účty má plně pod kontrolou administrátor, analytik si vlastní účet nevytváří, pouze upravuje svůj již existující.

11.4.1 Vytvoření / úprava účtu administrátorem

Umožňuje administrátorům vytvářet a upravovat uživatelské účty v systému. Tato správa se nevztahuje na běžné respondenty, neboť ti nemají běžný uživatelský účet a jejich přístup do systému je zpravidla jednorázový. Pro vytvoření či úpravu účtu postupuje administrátor následovně:

1. Uživatel si zobrazí rozhraní pro administraci. Zde si může zobrazit existující uživatelské účty a jejich oprávnění. Administrátor má možnost vytvořit nový či vybrat existující pro další úpravy.
2. V případě vytvoření je požádán o vyplnění jména a e-mailu (povinné), telefonního čísla (nepovinné) a zadání uživatelské role (oprávnění). E-mail slouží jako uživatelské jméno.
3. Systém poté ověří, zda byly všechny údaje zadány správně. Pokud ne, zobrazí chybové hlášení. Pokud ano, účet vytvoří a na zadaný e-mail jsou zaslány instrukce k přihlášení společně s vygenerovaným heslem.
4. V editaci může administrátor účet úplně odstranit, vygenerovat nové heslo či změnit e-mail, event. jméno uživatele. V případě generování nového hesla je opět zasláno na zadaný e-mail.

11.4.2 Úprava účtu uživatelem

Umožňuje analytikům upravovat své jméno, heslo, telefonní číslo či e-mail. Pro úpravu údajů uživatelského účtu postupuje uživatel následovně:

1. Uživatel do administračního rozhraní. Zde má možnost jednoduše změnit příslušné údaje. Vidí také svou uživatelskou roli a popis příslušných oprávnění.
2. Pro změnu hesla je uživatel vyzván k zadání původního hesla a dvojímu zadání nového. Jestliže se první heslo shoduje s aktuálním a následující dvě mezi sebou, je automaticky změněno a od příštího přihlášení musí uživatel používat nově zadané. V opačném případě je zobrazena příslušná chybová hláška a ke změně hesla nedojde.
3. Pro změnu jména či telefonního čísla postačí jednoduše údaj upravit a uložit.

11.5 Přístupová práva do systému

Na základě analýzy uživatelských případů jsem definoval také následující uživatelské role (oprávnění):

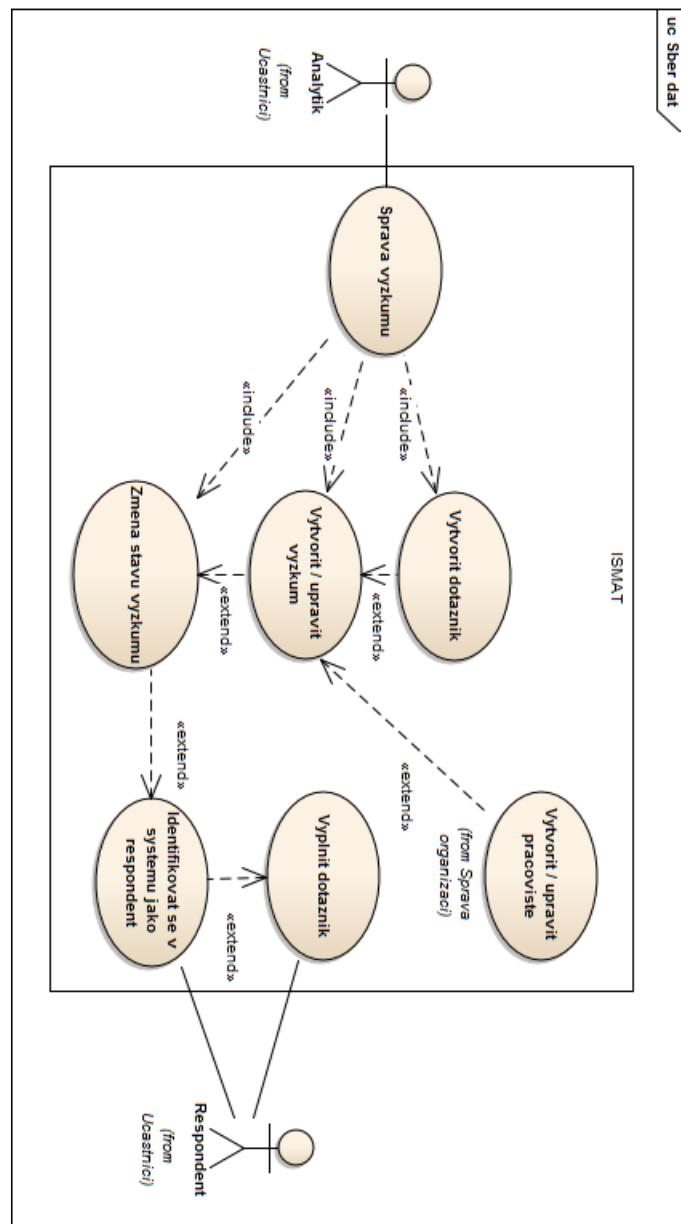
- *Respondent*. Jedná se o speciální roli uváděnou spíše pro úplnost, neboť daný uživatel do systému přistupuje obvykle jednorázově, a to ve velmi omezeném rozhraní, v němž jsou zobrazeny pouze přiřazené dotazníky k vyplnění. Má pouze možnost je prohlížet a vyplňovat. Nemá přístup k žádným dalším částem systému, včetně úpravy uživatelských údajů.

11. ANALÝZA UŽIVATELSKÝCH PŘÍPADŮ

Z těchto důvodů není tato role považována za standardního uživatele a v následujícím textu bude označována speciálně jako respondent.

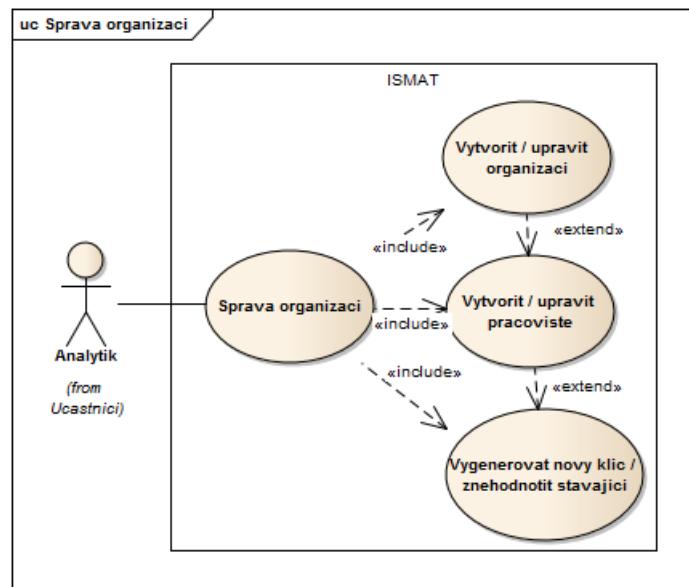
- *Host.* V rámci všech funkcionalit systému má pouze práva ke čtení. Může zobrazovat libovolné nástěnky, exportovat data, prohlížet si a spouštět existující dotazy, dotazníky, organizace, pracoviště i výzkumy. Žádný z nich však nemůže upravovat ani vytvářet. Nemůže spouštět, pozastavovat či rušit výzkumy. Nemůže vytvářet uživatelské účty, ani upravovat účty ostatních uživatelů či nastavovat uživatelská práva a nemůže zobrazovat ani generovat veřejné klíče pracovišť.
- *Analytik.* V rámci téma všech funkcionalit systému má práva ke čtení i zápisu. Omezení se týkají pouze administrace uživatelských účtu a vytváření / úpravy SQL dotazů. Má stejná oprávnění jako host a kromě čtení smí jednotlivé entity upravovat, mazat či vytvářet. Může také spouštět, pozastavovat nebo rušit výzkumy a zobrazovat či generovat veřejné klíče pracovišť.
- *Administrátor* (zkráceně admin). Má téma neomezená přístupová práva ke všem funkcionalitám systému. Má stejná oprávnění jako analytik a může navíc upravovat, mazat a vytvářet SQL dotazy. Smí také vytvářet nové uživatelské účty či upravovat ty stávající vyjma uživatelských účtů v roli administrátor. Nesmí přidělovat administrátorská práva.
- *Superadministrátor* (zkráceně superadmin). Má neomezená přístupová práva napříč všemi funkcionalitami systému. Má stejná oprávnění jako administrátor a může vytvářet, upravovat a rušit také účty ostatních administrátorů (vč. superadministrátorů).

Přístupová práva jednotlivých rolí znázorňuje také tabulka 10.1. Pojem element zde zahrnuje dotazníky, výzkumy, dashboardy, organizace a pracoviště. SQL dotazy jsou rozlišovány separátně jako element s vyšším stupněm oprávnění. Uživatelské údaje účtu zahrnují jméno, e-mail, heslo a telefonní kontakt.

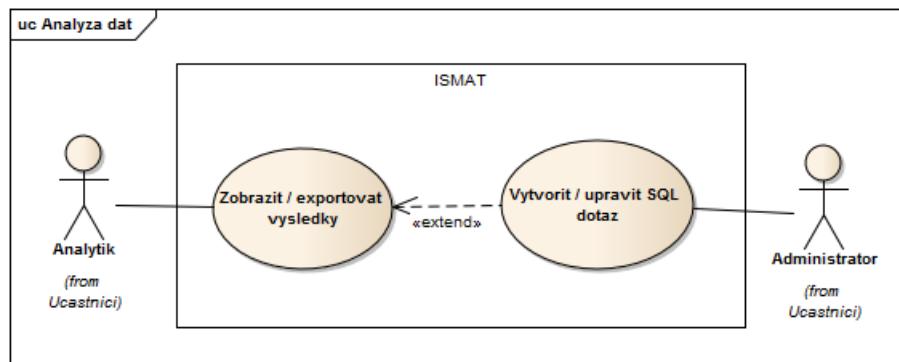


Obrázek 11.1: Model uživatelských případů v rámci sběru dat.

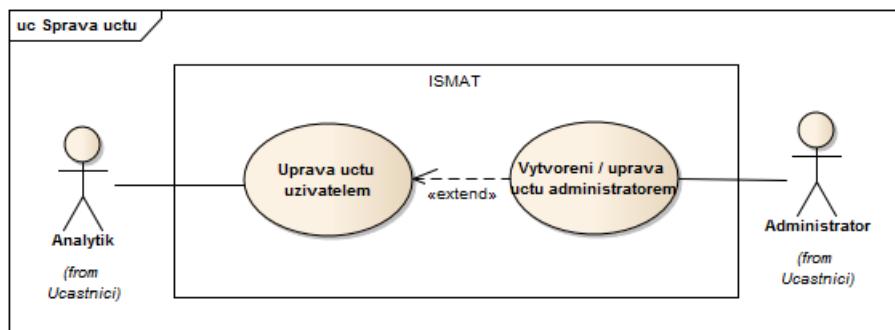
11. ANALÝZA UŽIVATELSKÝCH PŘÍPADŮ



Obrázek 11.2: Model uživatelských případů v rámci sběru dat.



Obrázek 11.3: Model uživatelských případů v rámci analýzy dat.



Obrázek 11.4: Model uživatelských případů v rámci správy účtu.

Oprávnění	Host	Analytik	Admin	Superadmin
Zobrazit element	•	•	•	•
Zobrazit či spustit SQL dotaz	•	•	•	•
Upravit uživatelské údaje svého účtu	•	•	•	•
Vytvořit, smazat či upravit element		•	•	•
Spustit, ukončit, pozastavit či zrušit výzkum		•	•	•
Zobrazit, znehodnotit či vygenerovat veřejný klíč pracoviště		•	•	•
Vytvořit, smazat či upravit SQL dotaz			•	•
Vytvořit, smazat či upravit uživatelský účet role host či analytik			•	•
Vytvořit, smazat či upravit uživatelský účet bez ohledu na roli				•

Tabulka 11.1: Tabulka přístupových práv uživatelských rolí.

Část III

Návrh informačního systému

KAPITOLA 12

Návrh struktury databáze

Vzhledem k tomu, že systém je určen především pro práci s velkým množstvím dat, považuji databázi za střežejní část systému. Vhodně navržená struktura může mít v konečném důsledku kritický dopad na rychlosť odezvy u většiny dostupných funkcí.

Při jejím návrhu jsem vycházel zejména z doménového modelu a požadavků na systém. Snažil jsem se však zohlednit i možné budoucí změny v systému tak, abych co nejvíce snížil riziko, že bude nutné již získaná data znehodnotit.

12.1 Popis návrhu

Na obrázku 12.1 je zobrazen logický model databáze zachycující tabulky a relace popsané níže. Vzhledem k problémům s diakritikou a v rámci zachování zájmu o české pojmenování budu následující tabulky a atributy označovat kurzívou a psát bez diakritiky.

12.1.1 Vyzkum

Tato tabulka uchovává záznamy o jednotlivých výzkumech. **Vyzkum** má vazbu 1:n na tabulku **vyzkumy_na_pracovisti** a na tabulku **dotazniky_vyzkumu**. Tyto vazby reprezentují přiřazená pracoviště a dotazníky. Dále obsahuje cizí klíč tabulky **stav_vyzkumu**, jenž reprezentuje aktuální stav daného výzkumu.

12.1.2 Stav_vyzkumu

Tabulka možných stavů výzkumu. Obsahuje pouze povinný primární klíč **ID** a povinné textové pole **nazev**.

12. NÁVRH STRUKTURY DATABÁZE

Atribut	Datový typ	Volitelnost	Popis
ID	Integer	Povinné	Primární klíč.
Nazev	Text	Povinné	Název výzkumu.
Popis	Text	Povinné	Obecný popis výzkumu. Obsahuje informace o jeho účelu, cílové skupině a zaměření vyplněné analytikem.
Datum_vytvoreni	Datetime	Povinné	Datum vytvoření výzkumu.

Tabulka 12.1: Atributy tabulky **vyzkum**.

12.1.3 Pracoviste

Tabulka konkrétních pracovišť dané organizace. Obsahuje vazbu 1:n na tabulku **vyzkumy_na_pracovisti** a vazbu 1:n na tabulku **verejny_klic**. Tyto vazby reprezentují přiřazené výzkumy a veřejné klíče pro dané pracoviště. Pracoviště má vždy alespoň jeden veřejný klíč, nemusí však mít přiřazen žádný výzkum. Tabulka obsahuje cizí klíč tabulky **organizace**, jenž reprezentuje organizaci, pod níž pracoviště spadá.

Atribut	Datový typ	Volitelnost	Popis
ID	Integer	Povinné	Primární klíč.
Nazev	Text	Povinné	Název pracoviště.
Popis	Text	Nepovinné	Popis pracoviště. Obsahuje informace o jeho účelu, složení či obsahu práce vyplňené analytikem.
Kontakt_jmeno	Text	Nepovinné	Jméno kontaktní osoby pro dané pracoviště.
Kontakt_email	Text	Nepovinné	E-mail kontaktní osoby pro dané pracoviště.
Kontakt_telefon	Text	Nepovinné	Telefon kontaktní osoby pro dané pracoviště.

Tabulka 12.2: Atributy tabulky **pracoviste**.

12.1.4 Vyzkumy_na_pracovisti

Tabulka nahrazuje vazbu m:n mezi tabulkami **vyzkum** a **pracoviste** a reprezentuje výzkumy přiřazené k danému pracovišti. Obsahuje pouze cizí klíče na zmíněné tabulky, které ve dvojici tvoří primární klíč.

12.1.5 Dotazniky_vyzkumu

Tabulka nahrazuje vazbu m:n mezi tabulkami **vyzkum** a **dotaznik** a reprezentuje dotazníky přiřazené k danému výzkumu. Obsahuje pouze cizí klíče na zmíněné tabulky, které ve dvojici tvoří primární klíč.

12.1.6 Organizace

Tabulka obsahuje záznamy o konkrétních organizacích. Má jedinou vazbu 1:n na tabulku **pracoviste**, jež reprezentuje pracoviště přiřazené k dané organizaci. Může však existovat organizace, která nemá žádné pracoviště. Tabulka neobsahuje cizí klíče.

Atribut	Datový typ	Volitelnost	Popis
ID	Integer	Povinné	Primární klíč.
Nazev	Text	Povinné	Název organizace.
Popis	Text	Nepovinné	Obecný popis organizace. Obsahuje informace o jejím zaměření a další poznámky vyplněné analytikem.
Kontakt_jmeno	Text	Povinné	Jméno kontaktní osoby pro danou organizaci.
Kontakt_email	Text	Povinné	E-mail kontaktní osoby pro danou organizaci.
Kontakt_telefon	Text	Povinné	Telefon kontaktní osoby pro danou organizaci.
Adresa	Text	Povinné	Adresa dané organizace (resp. budovy, v níž se výzkumy odehrávají).

Tabulka 12.3: Atributy tabulky **organizace**.

12.1.7 Dotaznik

Tabulka obsahuje záznamy o všech verzích existujících dotazníků. Zahrnuje vazbu 1:n na tabulky **dotazniky_vyzkumu** a **otazka**, jež reprezentují přiřazené výzkumy a otázky, které jsou součástí dotazníku. Dále obsahuje cizí klíč tabulky **rodina_dotazniku**, která sdružuje různé verze stejného dotazníku.

12. NÁVRH STRUKTURY DATABÁZE

Atribut	Datový typ	Volitelnost	Popis
ID	Integer	Povinné	Primární klíč.
Nazev	Text	Povinné	Název dotazníku.
Popis	Text	Nepovinné	Popis dotazníku. Obsahuje informace o jeho účelu a obsahu. Popis je viditelný pouze interním uživatelům, nikoliv respondentům.
Instrukce	Text	Povinné	Úvodní instrukce dotazníku, viditelné pro respondenta.
Datum_vytvoreni	Datetime	Povinné	Datum a čas vytvoření dotazníku.
Verze	Integer	Povinné	Verze daného dotazníku.

Tabulka 12.4: Atributy tabulky **dotaznik**.

12.1.8 Rodina_dotazniku

Tabulka sdružuje různé verze stejného dotazníku. Tato vazba je reprezentována cizím klíčem tabulky **dotaznik**. Každá rodina dotazníků obsahuje alespoň jeden záznam o konkrétní verzi v tabulce dotazníků.

Atribut	Datový typ	Volitelnost	Popis
ID	Integer	Povinné	Primární klíč.
Aktualni_nazev	Text	Povinné	Název aktuální verze dotazníku.
Nejnovějsi_verze	Integer	Povinné	Číslo aktuální verze dotazníku.
Datum_posledni_zmeny	Datetime	Povinné	Atribut datum_vytvoreni aktuální verze dotazníku.

Tabulka 12.5: Atributy tabulky **rodina_dotazniku**.

12.1.9 Otazka

Tabulka obsahuje konkrétní otázky daných dotazníků. Zahrnuje vazbu 1:n na tabulku **varianta**, jež reprezentuje konkrétní varianty odpovědí na danou

otázku. Dále obsahuje cizí klíč tabulky dotazník, která reprezentuje dotazník, pod nějž daná otázka patří a cizí klíč tabulky **typ_otazky**, jež reprezentuje typ dané otázky.

Atribut	Datový typ	Volitelnost	Popis
ID	Integer	Povinné	Primární klíč.
Nazev	Text	Povinné	Název dané otázky (resp. otázka samotná).
Volitelnost	Boolean	Povinné	Příznak, zda je zodpovězení otázky povinné.

Tabulka 12.6: Atributy tabulky **otazka**.

12.1.10 Typ_otazky

Tabulka obsahuje záznamy o možných typech otázek. Její součástí je pouze ID coby číselný primární klíč a povinné textové pole **nazev**. V prototypu obsahuje typ stupnice, reverzní stupnice, varianta a textové pole.

12.1.11 Varianta

Tabulka reprezentuje konkrétní varianty odpovědí na dané otázky. Obsahuje vazbu 1:n na tabulkou **odpoved**, která reprezentuje konkrétní odpověď daného respondenta na danou otázku. Dále obsahuje cizí klíč tabulky **otazka**, jež reprezentuje otázku, pod kterou varianta patří.

Atribut	Datový typ	Volitelnost	Popis
ID	Integer	Povinné	Primární klíč.
Nazev	Text	Povinné	Název, resp. obsah varianty.
Skore	Integer	Nepovinné	Bodové ohodnocení varianty. Používá se pouze v případě otázek typu stupnice.

Tabulka 12.7: Atributy tabulky **varianta**.

12.1.12 Verejny_klic

Tabulka obsahuje záznamy o veřejných klíčích pro existující pracoviště. Dále obsahuje vazbu 1:n k tabulce **respondent**, jež reprezentuje informaci, přes který veřejný klíč se daný respondent registroval. Dále obsahuje cizí klíč tabulky **pracoviste**, jež reprezentuje pracoviště, ke kterému daný klíč patří.

12. NÁVRH STRUKTURY DATABÁZE

Atribut	Datový typ	Volitelnost	Popis
ID	Integer	Povinné	Primární klíč.
Klic	Text	Povinné	Obsah samotného klíče. 10–15 znaků dlouhý.
Validita	Boolean	Povinné	Příznak validity daného klíče.

Tabulka 12.8: Atributy tabulky `verejny_klic`.

12.1.13 Respondent

Tabulka obsahuje již registrované respondenty. Zahrnuje vazbu 1:n na tabulku `odpoved`, jež reprezentuje jeho konkrétní odpovědi na dané otázky.

Atribut	Datový typ	Volitelnost	Popis
ID	Integer	Povinné	Primární klíč.
Privatni_klic	Text	Povinné	Zahashovaný privátní klíč obdržený při registraci.

Tabulka 12.9: Atributy tabulky `respondent`.

12.1.14 Odpoved

Tabulka obsahuje konkrétní odpovědi respondenta na dané otázky v dotaznících, přiřazených k jeho pracovišti. Zahrnuje pouze nepovinný textový atribut `obsah`, jenž ukládá konkrétní odpověď uživatele v případě, že otázka je typu textové pole. Obsahuje také cizí klíče tabulek `respondent`, `varianta`, `otazka` a `dotaznik`. Kombinace klíčů `respondent` a `varianta` tvoří dohromady primární klíč. Klíče `otazka` a `dotaznik` v návrhu databáze sice utváří cyklus, avšak ten je ponechán z důvodů požadavku 10.2.4.

12.1.15 Uzivatel

Tabulka obsahuje uživatele systému. Zahrnuje vazby 1:n na tabulky `SQL_dotaz` a `rodina_SQL_dotazu`, jež reprezentují konkrétní verzi SQL dotazu a vlastníka (autora) dané rodiny. Dále obsahuje cizí klíč tabulky `uzivatelske_role` coby příznak uživatelských práv daného uživatele.

Atribut	Datový typ	Volitelnost	Popis
ID	Integer	Povinné	Primární klíč.
Uzivatelske_jmeno	Text	Povinné	Uživatelské jméno. Slouží pro přihlášení do systému.
Heslo	Text	Povinné	Zahashované heslo uživatele.
Jmeno	Text	Povinné	Jméno a příjmení uživatele.
Telefon	Text	Nepovinné	Telefonní kontakt.
Email	Text	Povinné	E-mail uživatele.

Tabulka 12.10: Atributy tabulky **uzivatel**.

12.1.16 Uzivatelska_role

Tabulka reprezentuje konkrétní uživatelské role. Obsahuje pouze ID coby číselný primární klíč a povinné textové pole **nazev**.

12.1.17 Dashboard

Tabulka obsahuje záznamy o existujících dashboardech. Její součástí je pouze ID coby číselný primární klíč, povinné textové pole **nazev** a nepovinné textové pole **popis**.

12.1.18 Widget

Tabulka obsahuje konfigurace konkrétních widgetů. Obsahuje cizí klíče tabulek **SQL_dotaz**, **typ_widgetu** a **dashboard**. Tyto klíče reprezentují informaci o dotazu, jehož výsledky daný widget zobrazuje, typu zobrazení výsledných dat a dashboardu, jehož je widget součástí. Obsahuje povinné číselné atributy ID a **poradi**, jež určují primární klíč a pořadí widgetu v daném dashboardu, povinný textový atribut **nazev** a nepovinný textový atribut **popis**.

12.1.19 Typ_widgetu

Tabulka obsahuje záznamy možných typů widgetů. Její součástí je pouze ID coby číselný primární klíč a povinné textové pole název. V základní verzi obsahuje typy tabulka a koláčový graf.

12.1.20 Rodina_SQL_dotazu

Tabulka sdružuje různé verze stejného SQL dotazu. Obsahuje vazbu 1:n na tabulku **SQL_dotaz**, jež obsahuje konkrétní verze daného dotazu. Dále obsahuje cizí klíč tabulky **uzivatel**, která reprezentuje autora první verze dotazu.

12. NÁVRH STRUKTURY DATABÁZE

Atribut	Datový typ	Volitelnost	Popis
ID	Integer	Povinné	Primární klíč.
Aktualni_nazev	Text	Povinné	Název aktuální verze SQL dotazu.
Nejnovejsi_verze	Integer	Povinné	Číslo aktuální verze SQL dotazu.
Datum_posledni_zmeny	Datetime	Povinné	Atribut <code>datum_vytvoreni</code> aktuální verze SQL dotazu.

Tabulka 12.11: Atributy tabulky `rodina_SQL_dotazu`.

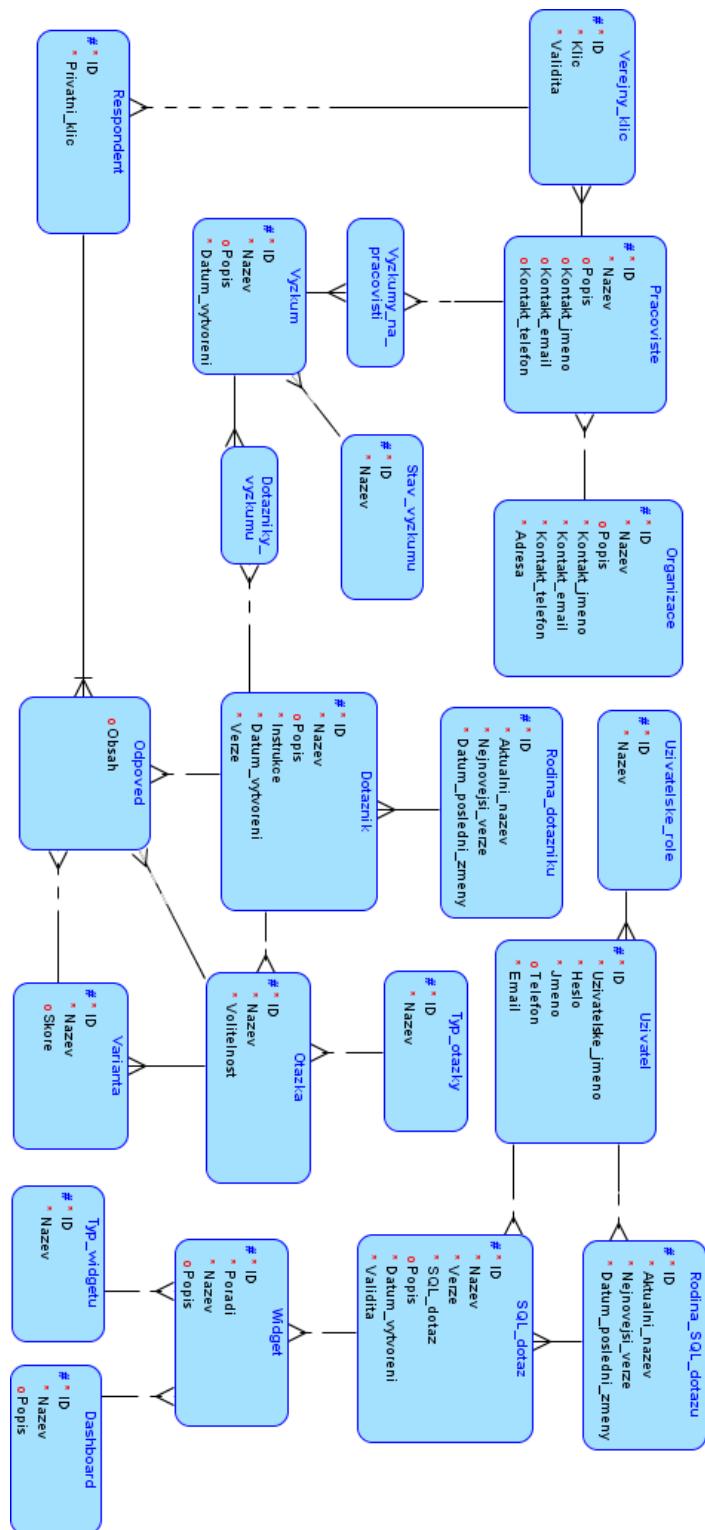
12.1.21 SQL_dotaz

Tabulka obsahuje záznamy o všech verzích existujících SQL dotazů. Zahrnuje vazbu 1:n na tabulku `widget`, respektive na widgety, které daný dotaz používají. Dále obsahuje cizí klíče na tabulky `uzivatel` a `rodina_SQL_dotazu`. Tyto klíče nesou informaci o autorovi dané verze a rodině daného SQL dotazu.

Atribut	Datový typ	Volitelnost	Popis
ID	Integer	Povinné	Primární klíč.
Nazev	Text	Povinné	Název SQL dotazu.
Verze	Integer	Povinné	Verze SQL dotazu.
SQL_dotaz	Text	Povinné	Samotný obsah dotazu.
Popis	Text	Nepovinné	Popis SQL dotazu. Obsahuje informace o jeho účelu či poznámky autora.
Datum_vytvoreni	Datetime	Povinné	Datum a čas vytvoření dané verze SQL dotazu.
Validita	Boolean	Povinné	Příznak, zda daná verze dotazu byla úspěšně otestována.

Tabulka 12.12: Atributy tabulky `SQL_dotaz`.

12.1. Popis návrhu



Obrázek 12.1: Logický model databáze.

Návrh uživatelského rozhraní

Tato kapitola popisuje obecný a orientační návrh UI.⁹ Jeho smyslem je především popsát způsob, jakým se uživatel v systému orientuje a také základní rozložení nejdůležitějších elementů uživatelského rozhraní.

Vzhledem k požadavku 10.2.1 se budu držet pouze tradičních ovládacích prvků, které nabízí běžný webový prohlížeč a technologie HTML, PHP a CSS (tj. především tlačítka ve formě hypertextových odkazů, tabulky a formuláře). V omezené míře lze využít také prvků JavaScriptu a knihovny jQuery pro účely dynamického načítání části obsahu bez nutnosti znovunačtení celé stránky.

13.0.22 Flow obrazovek

Na obrázku 13.1 je znázorněn diagram **flow obrazovek**.¹⁰ Definuje primární posloupnost uživatelského rozhraní, daná struktura však není kompletní, ani jednosměrná.

Například může být na každé stránce umístěno logo, které nezávisle na aktuální obrazovce vrátí uživatele zpět na landing page. Také může být zapotřebí přidat další podobrazovku pro editaci konkrétního uživatele ve správě uživatelů. Daný návrh představuje pouze primární způsob, jakým by měl uživatel ISMAT ovládat, a jde tedy o *nezbytné minimum, které musí být při implementaci splněno*.

⁹Uživatelské rozhraní. Anglicky též user interface.

¹⁰Flow v kontextu UI reprezentuje způsob, jakým se uživatel pohybuje v daném systému či aplikaci.

13. NÁVRH UŽIVATELSKÉHO ROZHRANÍ

Kořenem struktury je tzv. *landing page* neboli hlavní stránka, zobrazená po načtení URL systému.¹¹ Zde uživatel vidí pouze uvítací obrazovku s úvodními informacemi a instrukcemi pro přihlášení. Jedná-li se o respondenta, přistoupí do *rozhraní pro přihlášení respondenta*. Uživatelé přistupují do *rozhraní pro přihlášení uživatele*.

13.0.23 Rozhraní respondenta

Pro přístup do systému v roli respondenta se uživatel nejprve identifikuje v souladu s uživatelským případem 11.1.4. Volí tedy mezi dvěma tlačítky „Přihlásit se veřejným klíčem“ a „Přihlásit se privátním klíčem“. Po úspěšné autorizaci vstoupí do rozhraní respondenta.

To je oproti rozhraní uživatele výrazně omezené. Respondent nevidí žádné další funkcionality systému, pouze seznam dotazníků, přiřazených k jeho pracovišti z libovolného výzkumu (viz požadavek 10.1.3.7). Struktura rozhraní je znázorněna na obrázku 13.2.

Na obrazovce respondenta je zobrazen koláčový graf, který vyjadřuje poměr počtu vyplněných a nevyplněných dotazníků. Dále jsou jednotlivé dotazníky odděleny do dvou sekcí: dotazníky k vyplnění a již vyplněné dotazníky.

U dotazníků k vyplnění je zobrazeno tlačítko „Vyplnit dotazník“. U již vyplněných dotazníků pouze tlačítko „Zobrazit odpovědi“. Obě tyto tlačítka vedou na obrazovku pro *zobrazení dotazníku*.

Zde uživatel vidí konkrétní zvolený dotazník, jeho název, instrukce k vyplnění a jednotlivé otázky s variantami odpovědí. Pokud je dotazník již vyplněn, jednotlivé formulářové prvky jsou neaktivní a uživatel pouze vidí své vyplněné odpovědi (viz. požadavek 10.1.3.10).

Respondent má také možnost se ze systému odhlásit pomocí tlačítka v pravé horní části obrazovky, jenž je viditelné ve všech obrazovkách respondenta. Tato akce jej vrátí zpět na *landing page*.

13.0.24 Rozhraní pro uživatele

Uživatel se do systému přihlašuje pomocí kombinace uživatelského jména (nebo e-mailu) a hesla (viz požadavek 10.1.7). Po autorizaci jsou mu zpřístupněny obrazovky a funkce s ohledem na přístupová práva uživatele.

¹¹ Adresa www stránky, ze které je systém dostupný.

Struktura rozhraní uživatele je znázorněna na obrázku 13.3. Ta je rozdělena na dvě hlavní části: menu a aktuální stránka. Menu je viditelné neustále bez ohledu na aktuální obrazovku a obsahuje následující položky:

1. *Dashboardy*, vede na obrazovku *správa dashboardů*.
2. *Výzkumy*, vede na obrazovku *správa výzkumu*.
3. *Dotazníky*, vede na obrazovku *správa dotazníků*.
4. *Organizace*, vede na obrazovku *správa organizací*. Výběr konkrétní organizace dále vede na obrazovku *správa pracovišť*.
5. *SQL dotazy*, vede na obrazovku *správa SQL dotazů*. Viditelná pouze roli administrátor a superadministrátor.
6. *Uživatelé*, vede na obrazovku *správa uživatelů*. Viditelná pouze roli administrátor a superadministrátor.
7. *Profil*, vede na obrazovku *nastavení uživatele*.
8. *Odhlášení*, vede na *landing page*. Odhlásí uživatele ze systému.

Položky č. 1–6 (včetně podobrazovky pro správu jednotlivých pracovišť) mají relativně společnou strukturu rozhraní znázorněnou na obrázku 13.4. Jedná se vždy o seznam položek pro dané rozhraní (implicitně řazený dle názvu). Položky se standardně zobrazují po 20 a uživatel má možnost tlačítky pod seznamem přepínat mezi stránkami či pomocí tlačítka vedle nadpisů sloupčů určovat klíč řazení. Vedle každé položky je pak série tlačítek označených jako „specifické funkce“.

Ty mohou zahrnovat běžná tlačítka jako upravit, smazat či duplikovat, ale také speciální tlačítka, např. pro změnu stavu výzkumu či zobrazení všech výzkumů přiřazených k danému pracovišti. Tato tlačítka jsou vždy reprezentována malou ikonkou a jejich složení se liší dle typu obrazovky. Stejně tak se liší i možné sloupce v seznamu. V souladu s požadavkem 10.2.2 se tlačítka, ke kterým nemá uživatel přístupová práva, vůbec nezobrazí. Konkrétní rozdíly znázorňuje tabulka 13.1.

Při kliknutí na položku v prvním sloupci se vždy otevře obrazovka pro prohlížení či úpravu příslušného elementu. Na této obrazovce má uživatel také dostupné specifické funkce pro právě zobrazovaný element. Jejich obsah se může velmi různit v závislosti na možnostech úprav daného elementu, vždy v souladu s popsanými uživatelskými případy.

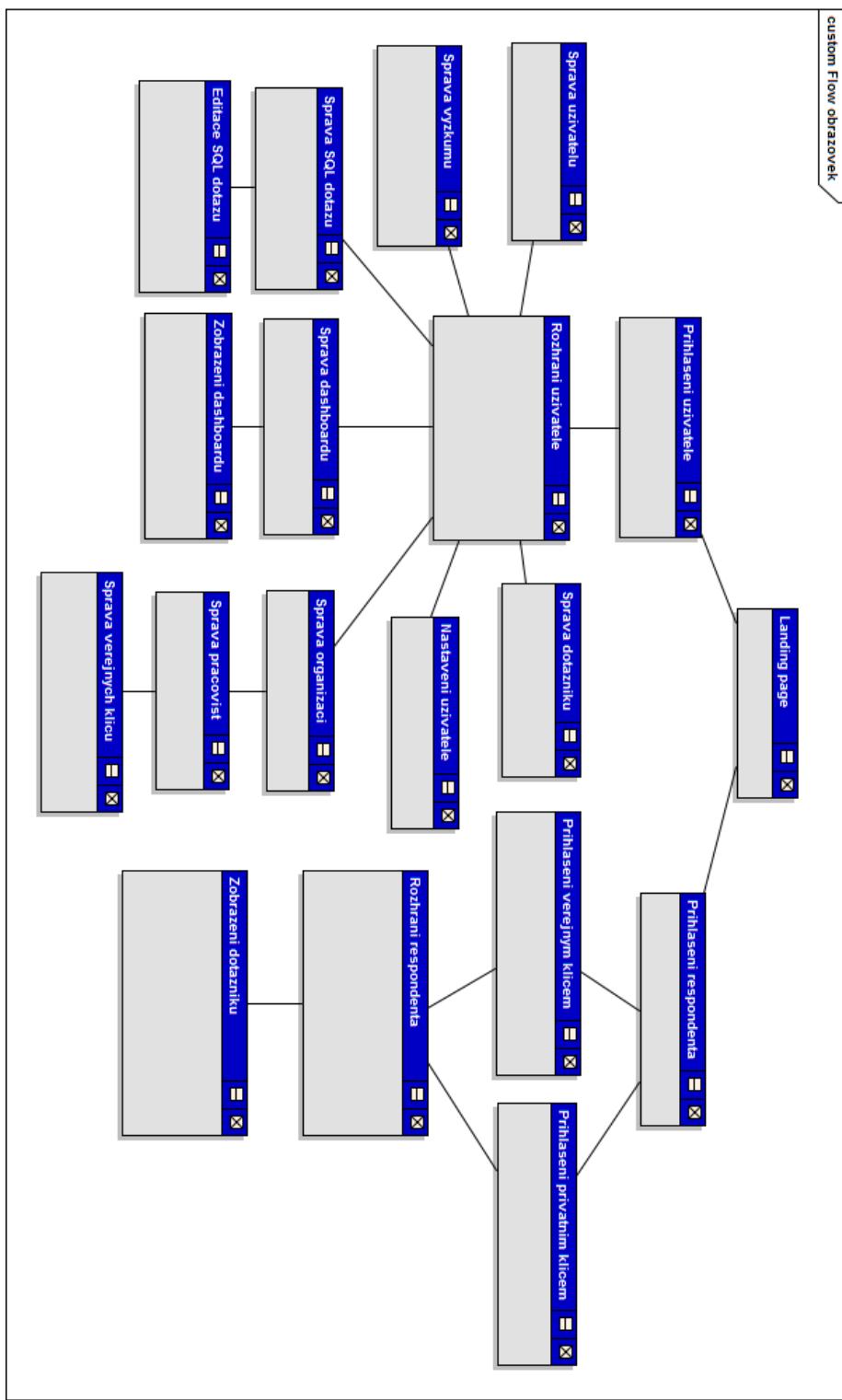
13. NÁVRH UŽIVATELSKÉHO ROZHRANÍ

Obrazovka	První sloupec	Specifické funkce	Další sloupce
Dashboardy	Název	Zobrazit, upravit, duplikovat, smazat	•
Výzkumy	Název	Změnit stav (různá tlačítka dle diagramu stavů), zobrazit, upravit, duplikovat, smazat	Datum vytvoření
Dotazníky	Název	Zobrazit, upravit, duplikovat, smazat, zobrazit navázané výzkumy	Verze, datum vytvoření
Organizace	Název	Zobrazit, upravit, smazat, zobrazit navázané výzkumy	•
Pracoviště	Název	Zobrazit, upravit, smazat, zobrazit veřejný klíč, zobrazit navázané výzkumy	•
SQL dotazy	Název	Zobrazit, upravit, duplikovat, smazat	Verze, datum vytvoření, validita
Uživatelé	Uživatelské jméno	Zobrazit, upravit, smazat	E-mail, jméno, telefon, role

Tabulka 13.1: Složení tabulek jednotlivých rozhraní pro správu elementů.

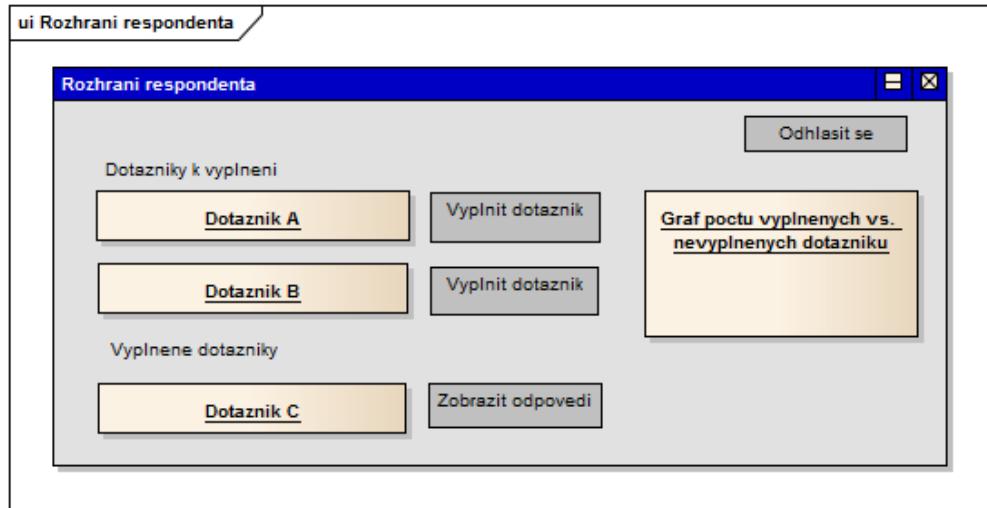
Vzhledem k existenci role host je důležité vždy rozdělit obrazovky pro zobrazení od obrazovky pro editaci. Obrazovky pro zobrazení neumožňují žádným způsobem měnit atributy elementu, avšak má-li uživatel dostatečná oprávnění, může se v nich přepnout do režimu editace (či do něj vstoupit přímo z rozhraní pro správu).

Standardně by měl systém umožňovat při editaci úpravu všech atributů dané databázové tabulky (kromě primárních klíčů a generovaných atributů jako např. datum poslední změny). Výrazně nestandardní případ představuje pouze obrazovka pro editaci SQL dotazu, znázorněná na obrázku 13.5. Ta krom editace SQL dotazu umožňuje také jeho testovací spouštění a zahrnuje konzoli pro zobrazení výstupu dotazu či SQL interpretu.

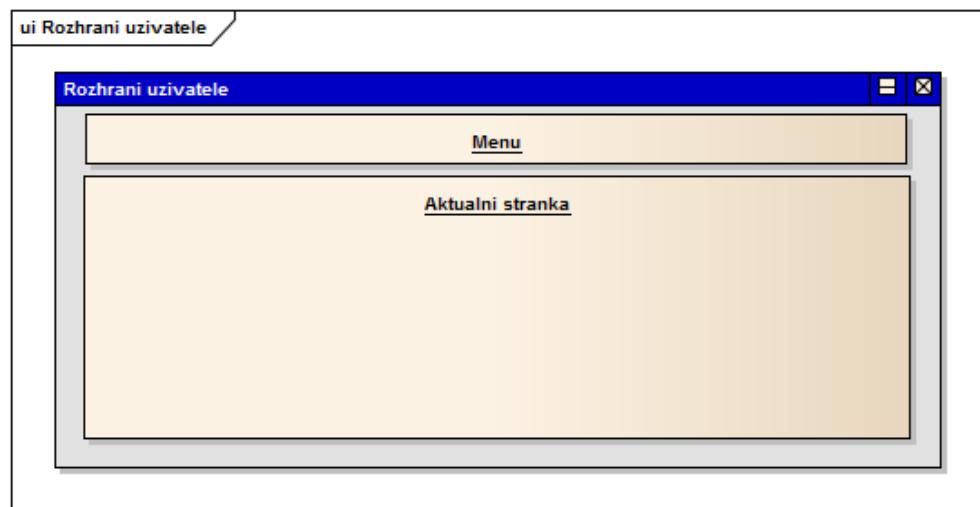


Obrázek 13.1: Flow obrazovek uživatelského rozhraní.

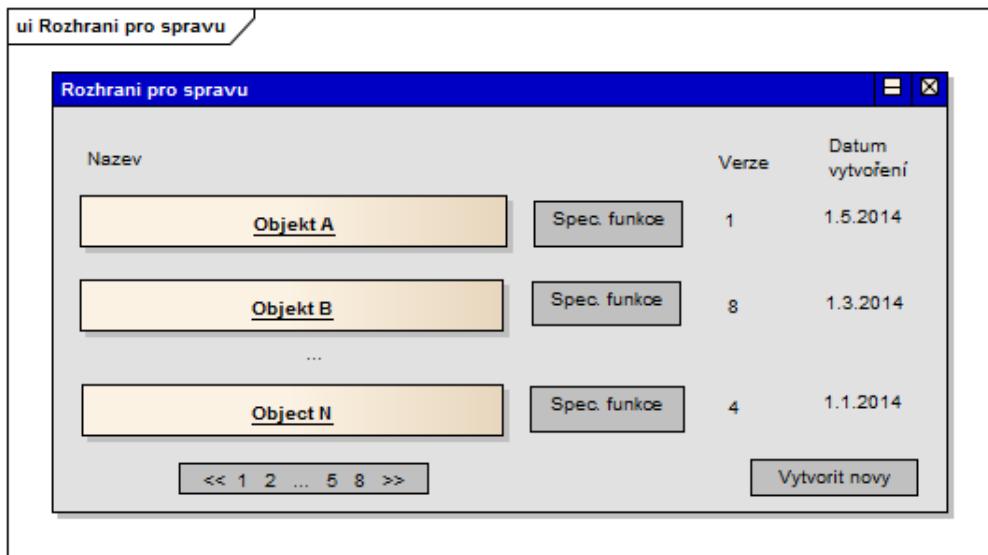
13. NÁVRH UŽIVATELSKÉHO ROZHRANÍ



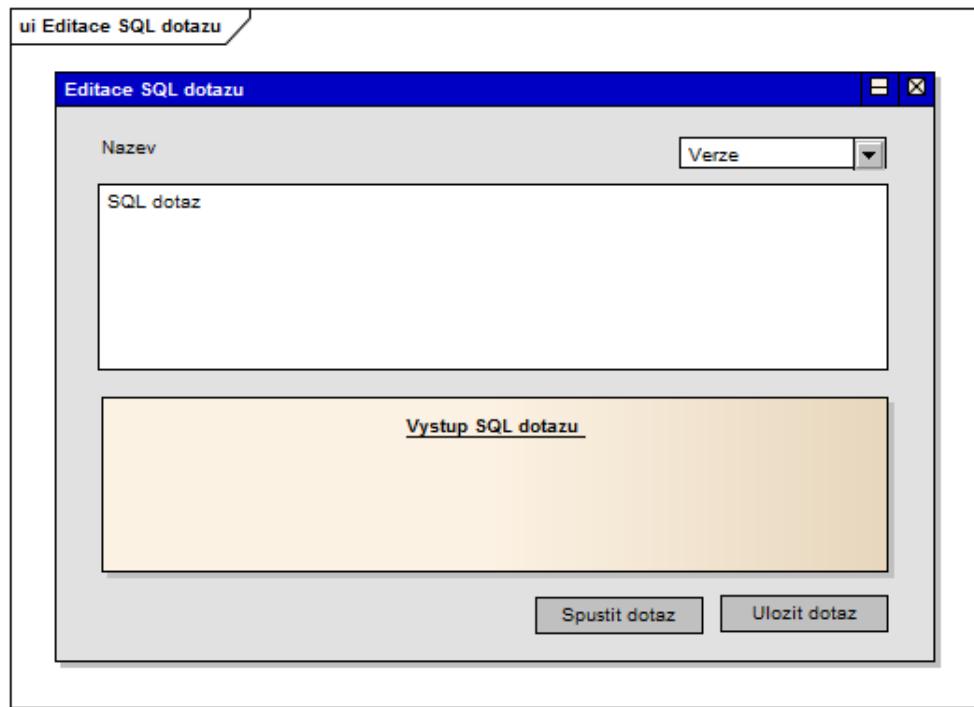
Obrázek 13.2: Uživatelské rozhraní respondenta.



Obrázek 13.3: Základní struktura rozhraní uživatele.



Obrázek 13.4: Uživatelské rozhraní pro správu elementů.



Obrázek 13.5: Uživatelské rozhraní pro úpravu SQL dotazu.

Návrh architektury systému

Tato kapitola popisuje abstraktní návrh, základní strukturu a obecné principy fungování architektury navrhovaného systému tak, aby byla pokud možno nezávislá na zvoleném řešení. Při návrhu tedy nezacházím do příliš velkých detailů. Navrhované řešení je postaveno na technologii PHP a architektuře MVC¹².

14.0.25 Základní princip

Navrhovaná architektura je postavena na použití jednoho centrálního PHP skriptu (tzv. front controller), který se volá při každém načtení libovolné stránky a specifické informace (jako např. ID načítané stránky) se předávají serveru prostřednictvím metod GET a SET. Daný PHP skript tyto proměnné extrahuje a dle jejich obsahu dále řídí volání příslušných skriptů, které zpracovávají obsah již dané konkrétní podstránky (tzv. URL routing).

Z hlediska architektury MVC používám model architektury, kde controller obstarává veškerou komunikaci s uživatelem a model a view o existenci ostatních vrstev neví, pouze odpovídají na volání controlleru.

14.0.26 Základní struktura architektury

Na obrázku 14.1 je znázorněn diagram navázání jednotlivých komponent navrhovaného systému. V souladu s architekturou MVC zavádí tři balíky (resp. komponenty) View, Controller a Model. Controller představuje centrální vrstvu, která používá veřejné rozhraní tříd v ostatních dvou vrstvách. Application je pak centrální třídou, která zajišťuje URL routing a volání příslušných skriptů.

¹²Model-View-Controller

14.0.27 Komponenta Model

Třídy komponenty model (obrázek 14.2) zde představují jednotlivá rozhraní pro práci s databází. V souladu s návrhem databáze pak pro každou tabulkou existuje jedna třída, která zná její strukturu a je schopna její data extrahat.

Ústřední třídou komponenty model je abstraktní třída `BaseModel`. Ta definuje základní atributy a rozhraní pro každou třídu modelu. Každá třída modelu si musí uchovávat minimálně informaci o aktuálním spojení s databázovým serverem a název své tabulky. Také musí poskytovat minimálně následující rozhraní:

- `getRecord (int ID)`, vrací konkrétní záznam v tabulce. Parametr `ID` určuje hodnotu primárního klíče daného záznamu.
- `makeRecord (array Values)`, v dané tabulce vytvoří záznam, jehož hodnoty jsou uloženy v poli `Values`, předaném v parametru metody.
- `deleteRecord (int ID)`, smaže záznam tabulky s primárním klíčem rovným hodnotě `ID` v parametru metody.
- `init(string Connection)`, inicializuje třídu, nastavuje především název databázové tabulky a údaje o aktuálním připojení získané z parametru `Connection`.

Dané třídy však mohou obsahovat i další metody, ať už privátní metody pro zpracování získaných dat, nebo veřejné metody dle potřeby. Například v případě dotazníků je častým požadavkem seznam existujících dotazníků, a proto je vhodné zavést metodu `getQuestionnaires(int page, int sortType)`, která vezme všechny záznamy v tabulce, seřadí je dle sloupce určeného parametrem `sortType` a vrátí `page * 20 - page * 20 + 20` záznamů.

14.0.28 Komponenta View

Třídy komponenty View (obrázek 14.3) jsou reprezentovány formou šablon. Jedna konkrétní webová stránka se pak může skládat z kombinace mnoha šablon najednou. Typicky pro vykreslení celé stránky bude zapotřebí šablony `HeaderTemplate`, `MenuTemplate` a `FooterTemplate`, které vykreslí hlavičku, menu a patičku stránky, přičemž mezi voláním posledních dvou lze libovolně volat další specifické šablony, a vykreslit tak obsah aktuální stránky (jejich vzájemné propojení a pořadí volání opět určuje modul Controller).

Základní struktura šablony je definována abstraktní třídou `BaseTemplate`. Ta deklaruje atribut style datového typu string (cesta k CSS souboru) a deklaruje tyto veřejné metody:

-
- `init(string css_file)`, inicializační metody. Nastavuje zejména cestu k CSS souboru ustanovenou v parametru `css_file`.
 - `show()`, řeší vykreslení dané šablony. Funkce vrací řetězec s vygenerovaným HTML kódem.

CSS soubor může být jeden sdílený či více specifických pro různé šablony, záleží na aktuální implementaci. Konkrétní šablony pak mohou definovat dle potřeby vlastní atributy, metody či parametry metody `show`, v závislosti na typech a struktuře dat, která potřebují pro vykreslení obsahu.

Například šablona `WidgetTemplate`, která vykresluje konkrétní widget dashboardu, vyžaduje pro své vykreslení pole hodnot (tabulka) a číselnou hodnotu `type`, která definuje typ vykreslení (tabulka či graf). Nebo šablona `QuestionTemplate`, která vykresluje aktuální otázku daného dotazníku, potřebuje znát název otázky, počet variant odpovědí, typ otázky a názvy daných variant.

14.0.29 Komponenta Controller

Komponenta Controller (obrázek 14.4) je řízena třídou `Application`. Ta je inicializována v centrálním PHP skriptu a zpracovává tak všechny požadavky klienta. Obsahuje tyto parametry:

- `string URL`, obsah URL uvedený za doménou 1. řádu.¹³
- `array params`, jednotlivé hodnoty proměnných, extrahované z volané URL.
- `string pageBuffer`, udržuje aktuální podobu vygenerovaného obsahu stránky. Na konci je obsah bufferu zaslán klientovi.

Dále obsahuje tyto metody:

- `init(string URL)`, inicializační metoda. Ukládá obsah URL z parametru metody.
- `run()`, řídící metoda třídy. Kontroluje volání `translateURL`, rozeznává extrahované atributy a volá řídící metody příslušných controllerů, případně metody `show` pro šablony `HeaderTemplate` a `FooterTemplate`.

¹³Část URL, která představuje tzv. národní doménu (tedy např. cz, com apod.).

- `translateURL()`, parsuje danou URL a extrahuje konkrétní atributy v proměnných.

Pro každou konkrétní stránku pak existuje jeden speciální controller, který řeší vykreslení obsahu dané stránky. Jejich obecnou strukturu deklaruje abstraktní třída `BaseController`. Ta je dána atributem `params`, což je pole parametrů, extrahovaných z URL třídou `Application`, atributem `contentBuffer`, jenž je pouze lokální obdobou atributu `pageBuffer` třídy `Application`, a následujícími metodami:

- `init(array params)`, inicializuje danou třídu a nastavuje atribut třídy `params` předaný v parametru metody.
- `run()`, řídí chod celé metody, volání rozhraní modelu a jednotlivých šablon.

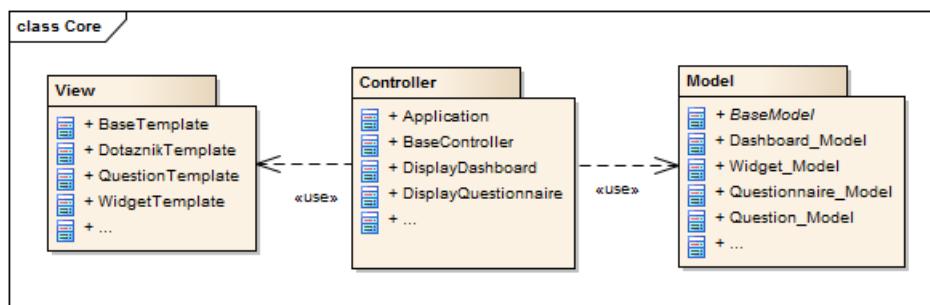
14.0.30 Příklad fungování

Pro ilustraci jsem se rozhodl popsat situaci vykreslení konkrétního dotazníku. V tomto případě se postupuje následovně:

1. Volaná URL ve svém názvu obsahuje proměnné `page = questionnaire` a `id = 58`. Centrální PHP skript zavolá metodu `init` třídy `Application` a tuto URL jí předá. Poté zavolá metodu `run` a předá jí řízení.
2. Třída `Application` zavolá metodu `translateURL`, která napasuje URL a jednotlivé hodnoty uloží do pole `params`.
3. Dále zavolá metodu `init` pro třídy `HeaderTemplate` a `FooterTemplate` a v parametru jim předá cestu ke sdílenému CSS souboru.
4. Poté zavolá metodu `show` třídy `HeaderTemplate` a navrácený string připojí k `pageBufferu`.
5. Poté zkontroluje hodnotu prvního parametru (`page`) a zjistí, že má vykreslovat obsah stránky pro zobrazení dotazníku. Vytvoří tedy instanci třídy `DisplayQuestionnaire` a v metodě `init` jí předá pole parametrů. Poté zavolá její metodu `run` a předá jí řízení.
6. Třída `DisplayQuestionnaire` vytvoří instance tříd `Question_Model`, `Questionnaire_Model`, `QuestionTemplate` a `QuestionnaireTemplate` a zavolá jejich inicializační metody.

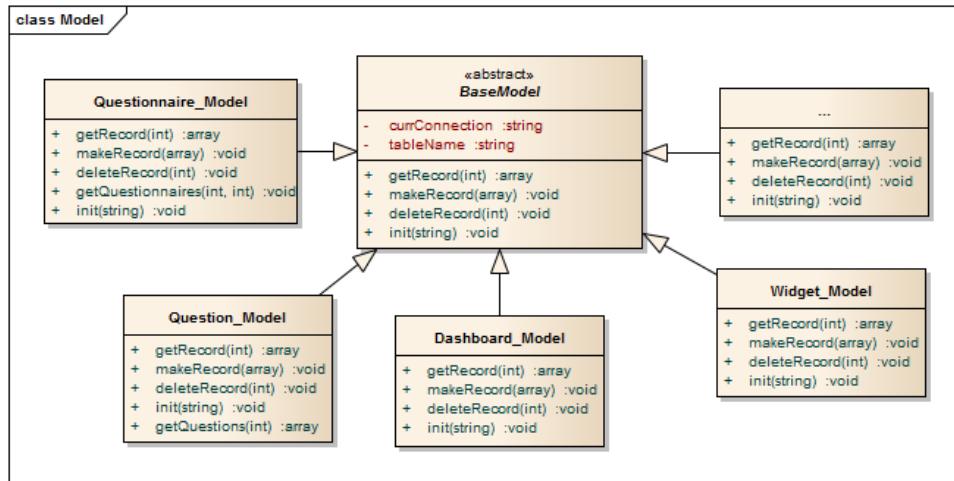
-
7. Dále zavolá metodu `getRecord` třídy `Questionnaire_Model` a v parametru jí předá ID dotazníku (druhý parametr pole `params`). Obdrží pole hodnot daného záznamu, z nichž extrahuje název a instrukce k vyplnění. Ty předá metodě `show` třídy `DisplayQuestionnaire` a navrácený řetězec připojí do proměnné `contentBuffer`.
 8. Poté zavolá metodu `getQuestions` třídy `Question_Model` a v parametru jí předá ID dotazníku. Nazpět obdrží pole s ID všech otázek daného dotazníku.
 9. Dále v cyklu pro každé ID dané otázky zavolá metodu `getRecord` třídy `Question_Model` a návratové hodnoty posléze předá metodě `show` třídy `QuestionTemplate`. Výsledné řetězce postupně napojí do vlastní proměnné `contentBuffer`.
 10. Jakmile zpracuje i poslední otázkou, vrátí obsah proměnné `contentBuffer` zpět třídě `Application`. Ta jej připojí k `pageBufferu` a zavolá metodu `show` třídy `FooterTemplate`. Její návratovou hodnotu připojí také k `pageBufferu` a celý jej posléze vrátí klientovi jako výslednou HTML stránku.

Při implementaci bude zřejmě zapotřebí využít mnohem více tříd (například šablona `QuestionTemplate` může sama využívat šablony pro vykreslení formulářových prvků apod.). V závislosti na frameworku, zvoleném při implementaci, může být také struktura MVC navrhované architektury pozměněna.

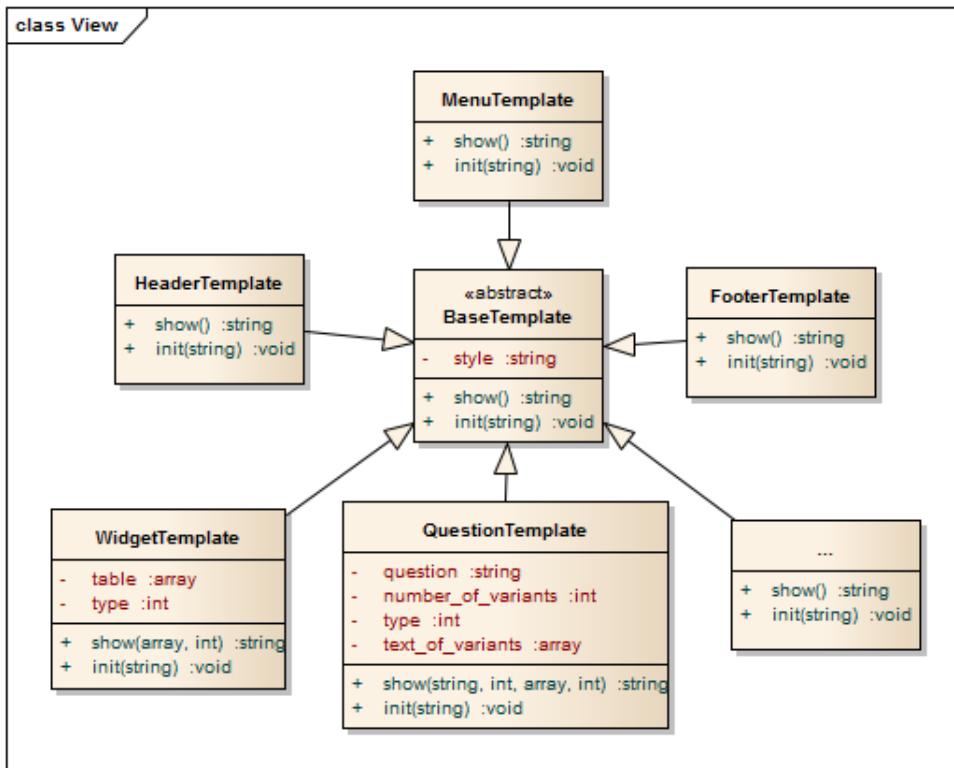


Obrázek 14.1: Diagram navázání jednotlivých komponent.

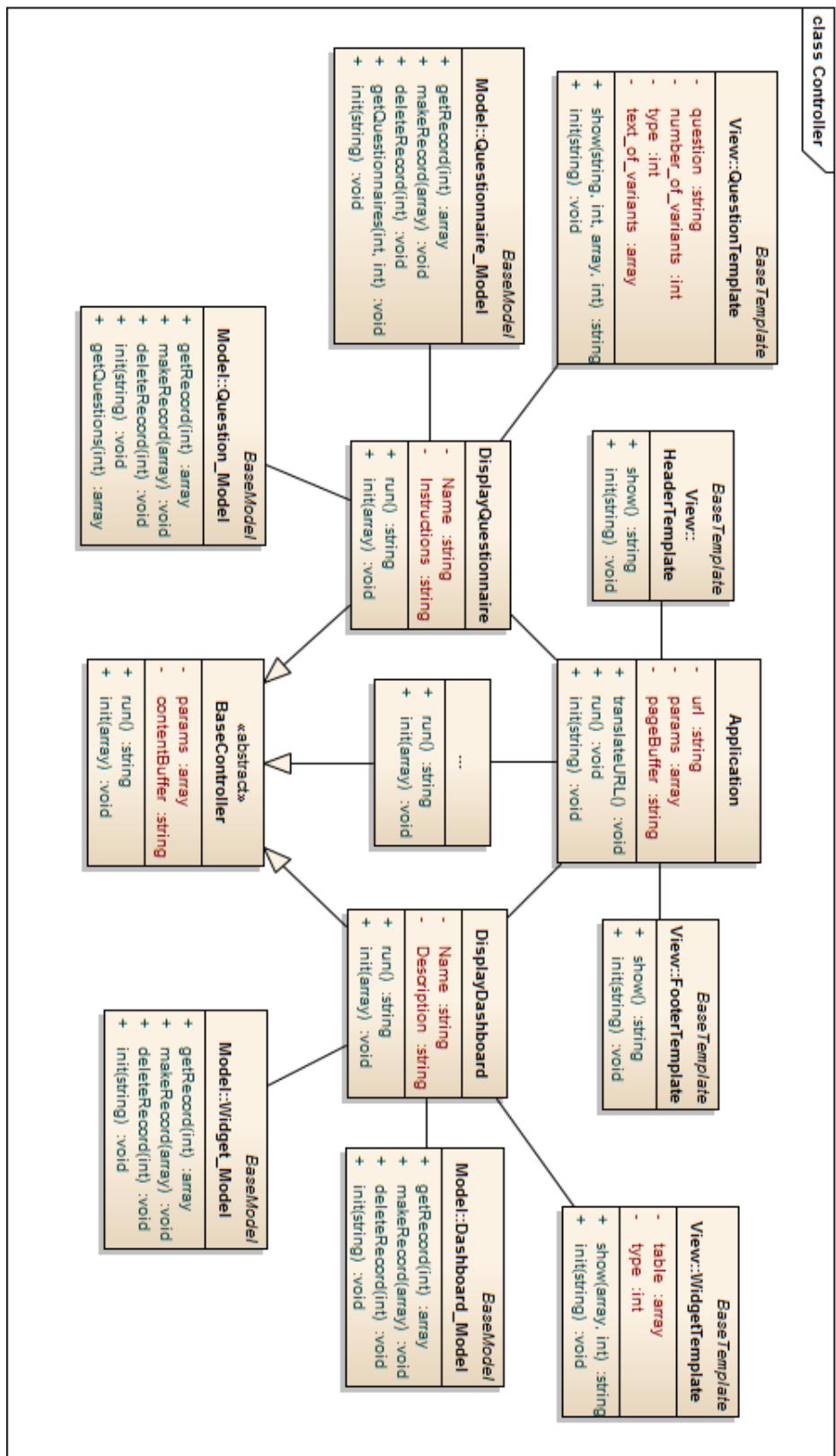
14. NÁVRH ARCHITEKTURY SYSTÉMU



Obrázek 14.2: Diagram tříd komponenty Model.



Obrázek 14.3: Diagram tříd komponenty View.



Obrázek 14.4: Diagram tříd komponenty Controller.

Realizace a rozvoj

V průběhu několika měsíců jsem souběžně spolupracoval se studentem FIT ČVUT Jonášem Sixtou, jenž dle mých požadavků pracoval na implementaci a spolupracoval také na návrhu mnoha funkcionalit i architektury systému.

Spolupráci s Jonášem hodnotím ze svého pohledu jako velmi přínosnou, neboť právě průběžná implementace základních myšlenek systému a iterativní přístup k práci umožnili odhalit mnoho potenciálních problémů už při návrhu. Jonáš také výrazně přispěl ke kvalitě navrženého systému svým technickým pohledem a znalostí webových technologií.

V průběhu semestru se však vyskytly komplikace ohledně návaznosti naší práce. Velká část požadavků, návrh databáze a návrh uživatelského rozhraní, byly vypracovány až v závěru mé práce a téměř až do konce semestru nebyly zafixovány. Z toho důvodu musel Jonáš implementované funkcionality často měnit a upravovat.

Tohoto rizika jsme si byli vědomi už na začátku, a proto jsme volili iterativní přístup, kdy se postupně implementovaly pouze ty funkcionality, u nichž bylo nejménší riziko změn. Při analýze jsem však přesto odhalil informace o již implementovaných funkcionalitách, se kterými jsme dosud nepočítali, a Jonáš byl nuten část systému upravit (např. dlouze diskutovaným tématem byla otázka privátních a veřejných klíčů a jejich návaznosti na ostatní entity v systému, či anonymita uživatele).

V době odevzdání mé práce ještě nebyl systém plně implementován dle požadavků a Jonáš na něm dále pracuje. Tato zkušenosť mi však ukázala, že člověk nikdy není schopen plně předvídat, co všechno bude potřeba změnit, dokud není systém kompletně navržen, a tuto skutečnost je třeba zohlednit při stanovení životního cyklu softwaru. U vysoce iterativních metodik toto může

být akceptovatelné, ale je potřeba vždy počítat s dostatečnou rezervou a správně zarámovat náplň práce. Požadavky a další úpravy totiž mohou vznikat prakticky neustále (podobně jsem i já řadu požadavků neuváděl, přestože by pro navrhovaný systém byly pravděpodobně přínosné, neboť cílem byl pouze prototyp a v současné chvíli se s jejich implementací nepočítalo).

Do budoucna bych rád systém vyzkoušel v praxi, reálně změřil nějaká data, pokusil se je zanalyzovat a na základě těchto testů navrhl rozšíření systému. Jednou z funkcionalit, která bude v budoucnu pravděpodobně nevyhnutelná, je nástroj pro statistické výpočty.

V tomto ohledu je nejasná především otázka, jakým způsobem tento nástroj propojit s funkcionalitou SQL dotazů. V současné době uživatel může extrahovat vybraná data dle daných kritérií a provádět nad nimi jednoduché výpočty ve formě agregačních funkcí, průměrů, relativních četností apod. Ve statistice je však zapotřebí počítat s daleko složitějšími funkcemi a jejich využití je vždy různé. Zároveň chci systém udržet srozumitelný i pro běžného uživatele a nechci se dostat do bodu, kdy bude nutné implementovat interpret jazyka na způsob programů, jako je Mathematica či MATLAB.

Abych tyto otázky zodpověděl, bude zapotřebí zanalyzovat reálné potřeby uživatelů včti statistickým výpočtům (vycházet lze například z existujících výzkumů v oblasti psychologie a sociologie) a dále také postupy statistických výpočtů samy o sobě.

Závěr

Hlavním cílem mé práce bylo navrhnout prototyp informačního systému, který je prakticky použitelný pro měření a následnou analýzu motivace na pracovišti. Vedlejšími cíly pak bylo vypracovat dostatečně obsáhlou rešerši na téma motivace, identifikovat relevantní měřitelná data a jejich metody měření, navrhnout vhodný způsob podpory procesů měření a analýzy těchto dat informačním systémem a nalézt co nejfektivnější řešení specifikovaných požadavků a funkcionality systému.

Ve své práci jsem shrnul základní teorie motivace a popsal obecné principy jejího fungování, zejména v kontextu práce a pracovního prostředí. Výsledná rešerše mi poskytla dostatečný základ pro následnou analýzu a především informace o možných způsobech měření a analýzy motivace. Z tohoto hlediska tedy považuji cíl teoretické rešerše za úspěšně splněný.

Dále jsem na základě rešerše identifikoval měřitelné atributy motivace a vybral ty, které jsou dostatečně konkrétní a jejichž metody měření jsou dostatečně věrohodné. Výsledkem byla sada 5 atributů motivace a 11 dotazníků coby možných metod měření těchto atributů. Všechny tyto dotazníky již byly prakticky a úspěšně ověřeny v rámci psychologických a sociologických výzkumů, a proto také cíl identifikace relevantních dat a způsobů měření považuji za splněný.

Následně jsem provedl analýzu metod měření a identifikoval typy dat, s nimiž bude navrhovaný systém pracovat. Pomocí procesních diagramů jsem dále popsal způsob, jakým navrhovaný systém podpoří sběr dotazníků a analýzu naměřených dat. Pro usnadnění návrhu databáze jsem popsal také entity domény, v rámci které se proces měření odehrával. Poté jsem provedl analýzu funkčních i nefunkčních požadavků a popsal nejčastější případy užití navrhovaného systému.

ZÁVĚR

Popsané funkcionality systému podporují většinu částí procesu měření a analýzy motivace na pracovišti, nicméně část analýzy je v současné chvíli pro uživatele systému až příliš náročná, a proto také cíl navržení vhodného způsobu podpory procesů považuji pouze částečně za splněný. S ohledem na fakt, že se jedná pouze o návrh prototypu, toto však považuji za akceptovatelné.

Poté jsem na základě analýzy navrhl možnou strukturu databáze a popsal její tabulky, vztahy i atributy. Na závěr jsem navrhl strukturu i podobu uživatelského rozhraní a základní architekturu kódu. Z hlediska cíle navržení co nejefektivnějšího řešení jsem se soustředil převážně na efektivní strukturu databáze a tento cíl považuji za splněný. V rámci architektury systému jsem se však držel pouze v obecné abstraktní rovině a je vysoce pravděpodobné, že výsledné řešení se výrazně změní s ohledem na použitou technologii.

Celkově se mi podařilo nalézt způsob, jakým lze věrohodně a smysluplně měřit vlastnosti motivace člověka k práci, včetně relevantních vlastností pracovního prostředí. Tento proces jsem výrazně zefektivnil návrhem prototypu informačního systému a poskytl jsem dostatek podkladů pro případnou implementaci. Ve své práci jsem se již nezabýval testováním výsledného systému. Reálný dopad navrženého řešení tedy prozatím nejsem schopen potvrdit.

Přínos mé práce vidím zejména v nalezení vhodného způsobu měření a analýzy motivace na pracovišti. Ačkoliv v současné chvíli nebyl systém dosud otestován v praxi a analýza získaných dat stále ještě vyžaduje poměrně hluboké znalosti o zkoumané problematice, považuji výledek mé práce za významný krok kupředu směrem k sestavení jednoduché, široce rozšířitelné a intuitivní metodiky pro podporu motivace na pracovišti. Jestliže bude systém úspěšně implementován, už nyní může posloužit také v akademických kruzích pro účely sociologických a psychologických výzkumů.

Já osobně jsem se naučil důležitosti a významu analýzy a návrhu v praxi, prohloubil si znalosti o problematice motivace a navržený systém mi také zásadně usnadní mou další práci při zkoumání motivace na pracovišti.

Z dlouhodobého hlediska bych rád na výstupy mé práce navázal a systém postupně rozšířil tak, aby mohl sloužit nejen pro výzkumné účely, ale také jako praktická pomůcka manažerům při snaze o bližší pochopení svých zaměstnanců a při analýze pracovního prostředí bez nutnosti odborných znalostí.

Literatura

- [1] Baard, P. P.; Deci, E. L.; Ryan, R. M.: Intrinsic need satisfaction: A motivational basis of performance and well-being in two work settings.
- [2] Baard, P. P.; Deci, E. L.; Ryan, R. M.: Intrinsic need satisfaction: A motivational basis of performance and well-being in two work settings. *Journal of Applied Social Psychology*, ročník 34, 2004: s. 2045–2068. Dostupné z: http://www.selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/2004_BaardDeciRyan.pdf
- [3] Burrhus Skinner, F.: *The Behavior of Organisms: An Experimental Analysis*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1938, ISBN DOPLNIT ISBN.
- [4] Csikszentmihalyi, M.: *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York: Harper & Row, první vydání, 1990, ISBN 0-06-092043-2.
- [5] David Mayers, G.: *Exploring Psychology*. New York: Freeman & Co., 1996, ISBN 1464108404.
- [6] Deci, . R. R. M., E. L.: The general causality orientations scale: Self-determination in personality.
- [7] Deci, E. L.: *The psychology of self-determination*. MA: D.C. Health: Lexington Books, 1980, ISBN 0669098132.
- [8] Deci, E. L.; Connell, J. P.; Ryan, R. M.: Self-determination in a work organization. *Journal of Applied Psychology*, ročník 74, 1989: s. 580–590.
- [9] Deci, E. L.; Eghrari, H.; Patrick, B. C.; aj.: Facilitating internalization: The self-determination theory perspective.
- [10] Edward L. Deci, R. M. R.: *Handbook of Self-Determination Research*. New York: University of Rochester Press, druhé vydání, 2002, ISBN 1-58046-156-5.

LITERATURA

- [11] Frank Hawkins, H.: *Human Factors in Flight*. Charlottesville: University of Virginia Press, 1993, ISBN 1857421353.
- [12] Gaziel, H.: Correlates of job satisfaction: A study of the two factor theory in an educational setting. *The Journal of Psychology*, ročník 120, č. 6, 1986: s. 613–626.
- [13] Hackman, J. R.; Oldham, G. R.: How job characteristics theory happened. *The Oxford handbook of management theory: The process of theory development*, 2005: s. 151–170.
- [14] Herzberg, F.; Mausner, B.; Barbara Snyderman, B.: *The Motivation to Work*. New York: John Wiley & Sons, 1959, ISBN 0471373893.
- [15] Ilardi, B. C.; Leone, D.; Kasser, T.; aj.: Employee and supervisor ratings of motivation: Main effects and discrepancies associated with job satisfaction and adjustment in a factory setting. *Journal of Applied Social Psychology*, , č. 23, 1993: s. 1789–1805.
- [16] Jeffrey Miles, A.: *Management and Organization Theory*. New York: Jossey-Bass, první vydání, 2012, ISBN 1118008952.
- [17] Jerome, D. N.: Application of the Maslow's hierarchy of need theory; impacts and implications on organizational culture, human resource and employee's performance.
- [18] Jones Gareth, R.; Jennifer George, M.; Charles Hill, W. L.: *Contemporary management*. Boston: McGraw-Hill Higher Education, 2000, ISBN 0072281472.
- [19] Koestner, R.; Losier, G. F.; Vallerand, R. J.; aj.: Identified and introjected forms of political internalization: Extending self-determination theory. *Journal of Personality and Social Psychology*, ročník 70, č. 5, 1996: s. 1025–1036.
- [20] Kohn, A.: *Punished by Rewards: The Trouble with Gold Stars, Incentive Plans, A's, Praise and Other Bribes*. New York: Houghton Mifflin Company, 1999, ISBN 0-618-00181-6.
- [21] Lyubomirsky, S.; King, L.; Diener, E.: The Benefits of Frequent Positive Affect: Does Happiness Lead to Success? *Psychological Bulletin*, ročník 131, č. 6, 2005: s. 803–855. Dostupné z: <http://www.apa.org/pubs/journals/releases/bul-1316803.pdf>
- [22] Martin Seligman, M. C. y., E. P.: Positive Psychology: An Introduction.
- [23] McGregor, D.: *The Human Side of Enterprise*. New York: McGraw-Hill, 1960, ISBN 0070450927.

- [24] Robert Karasek, A.: Demand/Control Model: a Social, Emotional, and Physiological Approach to Stress Risk and Active Behaviour. *Encyclopedia of Occupational Health and Safety*, 2011. Dostupné z: <http://www.ilo.org/oshenc/part-v/psychosocial-and-organizational-factors/theories-of-job-stress/item/12-psychosocial-factors-stress-and-health>
- [25] Ryan, . D. E. L., R. M.: The darker and brighter sides of human existence: Basic psychological needs as a unifying concept.
- [26] Ryan, R.; Deci, E. L.; Grolnick, W. S.: Autonom, relatedness, and the self: Their relation to development and psychopathology.
- [27] Ryan, R. M.; Connell, J. P.: Perceived locus of causality and internalization: Examining reasons for acting in two domains. *Journal of Personality and Social Psychology*, ročník 57, 1989: s. 749–761.
- [28] Sheldon, K. M.; Kasser, T.: Pursuing personal goals: Skills enable progress but not all progress is beneficial. *Personality and Social Psychology Bulletin*, ročník 24, 1989: s. 1319–1331.
- [29] Sheldon, K. M.; Ryan, R. M.; Reis, H. T.: What makes for a good day? Competence and autonomy in the day and in the person. *Personality and Social Psychology Bulletin*, , č. 22, 1996: s. 1270–1279.
- [30] Sheldon, R. R. M. . R. H., K. M.: What makes for a good day? Competence and autonomy in the day and in the person.
- [31] Victor Vroom, H.: *Work and Motivation*. New York: John Wiley & Sons, první vydání, 1964, ISBN 0787900303.
- [32] Wahba, M. A.; Bridwell, L. G.: Maslow reconsidered: A review of research on the need hierarchy theory.
- [33] Wall, T.; Stephenson, G.: Herzberg's two-factor theory of job attitudes: A critical evaluation and some fresh evidence. *Industrial Relations Journal*, ročník 1, č. 3, 2007: s. 41–65.
- [34] William Huitt, G.: Motivation to learn: An overview. *Educational Psychology Interactive*, 2013. Dostupné z: <http://www.edpsycinteractive.org/topics/motivation/motivate.html>
- [35] Williams, G. C.; Deci, E. L.: Internalization of biopsychosocial values by medical students: A test of self-determination theory. *Personality and Social Psychology Bulletin*, ročník 70, 1996: s. 767–779.

Slovníček pojmu

Flow Stav mysli, při němž je člověk kompletně pohlcen danou aktivitou.

Vnímaná perspektiva příčiny Subjektivní pocit, zda okolnosti umožňují uspokojení potřeby autonomie.

Vnímaná perspektiva kompetence Subjektivní pocit, zda okolnosti umožňují uspokojení potřeby kompetence.

Cizí klíč Konkrétní primární klíč jiné tabulky.

Primární klíč Hlavní identifikátor konkrétního záznamu databázové tabulky.

Flow obrazovek Způsob, jakým se uživatel pohybuje v daném systému či aplikaci.

Landing page Úvodní stránka webu.

SQL dotaz Série příkazů, které po zpracování databázovým serverem vrací tabulku specifických hodnot z databáze.

Cookies Malé množství dat uložených prostřednictvím prohlížeče na disk klienta, která se při každém načtení stránky posílají automaticky danému serveru.

Doména prvního rádu Část URL, která představuje tzv. národní doménu (tedy např. cz, com apod.).

Seznam použitých zkratek

ISMAT Informační systém pro měření a analýzu motivace

SDT Self-Determination Theory

BNT Basic Needs Theory

OIT Organismic Integration Theory

CIT Causality Orientation Theory

CET Cognitive Evaluation Theory

IM Interní motivace

EM Externí motivace

AM Amotivace

GCOS General Causality Orientations Scale

SRQ Self-Regulation Questionnaires

SRQ-A Self-Regulation Questionnaire-Academic

PAW The Problems at Work

AI Aspiration Index

PCS Perceived Competence Scale

PAS Perceived Autonomy Scale

BPNS Basic Psychological Needs Scale

SDS Self-Determination Scale

B. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

RAI Relative Autonomy Index

UI User interface, též uživatelské rozhraní

MVC Model-View-Controller

PŘÍLOHA C

Obsah přiloženého CD

```
├── readme.txt ..... stručný popis obsahu CD
├── Bakalářská práce.pdf ..... text práce ve formátu PDF
└── Bakalářská práce\ ..... zdrojová forma práce ve formátu LATEX
    └── Obrázky\ ..... zdrojové obráky bakalářské práce
```