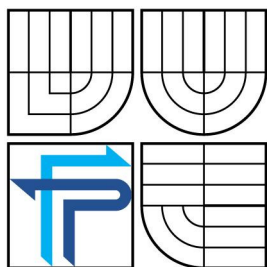


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV MANAGEMENTU

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF MANAGEMENT

PODNIKOVÝ INFORMAČNÍ SYSTÉM COMPANY INFORMATION SYSTEM

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Ing. PETR BOHÁČEK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. PETR DYDOWICZ, Ph.D.

BRNO 2008

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Boháček Petr, Ing.

Řízení a ekonomika podniku

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává diplomovou práci s názvem:

Podnikový informační systém

v anglickém jazyce:

Company information system

Pokyny pro vypracování:

Úvod
Vymezení problému a cíle práce
Teoretická východiska práce
Analýza problému a současné situace
Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Seznam odborné literatury:

- ULLMAN L.: Php a MySQL. Computer press. Brno, CZ, 2004. 534 s. ISBN: 80-251-0063-4.
SODOMKA P.: Informační systémy v podnikové praxi. 1. vyd. Computer Press a. s. Brno, CZ, 2006. 351 s. ISBN 80-251-1200-4.
BOER P. F.: Oceňování technologií - Podnikatelské a finanční aspekty výzkumu a vývoje. Zoner Press. Brno, CZ, 2007. 432 s. ISBN 978-80-86815-66-4.
KOCH M., DOVRTĚL J.: Management informačních systémů. Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno, CZ, září 2006. 173 s. ISBN: 80-214-3262-4.
BEAZLY D. M.: Python - Referenční programátorská příručka. Neocortex s.r.o. Praha, CZ, 2002. 432 s. ISBN: 80-86330-05-2.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Petr Dydowicz, Ph.D.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2007/08.



doc. PhDr. Iveta Šimberová, Ph.D.
Ředitel ústavu

doc. Ing. Miloš Koch, CSc.
Děkan fakulty

V Brně, dne 26.3.2008

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá analýzou požadavků na informační systém technické podpory společnosti vyvíjející software s důrazem na zlepšení procesů uvnitř organizace. Hlavními funkcemi systému jsou sběr informací o pracích prováděných zaměstnanci firmy a možnost generování statistik. Systém však umožňuje implementaci rozšíření, která pomohou integrovat další funkce, přímo nesouvisející s původním posláním systému, či definici dalších uživatelských rolí, které budou mít přístup k různým částem systému.

Klíčová slova

Manažerské informační systémy, operativní plánování, taktické plánování, návrh IS, modelování IS.

Abstract

This master's thesis deals with the analysis of the requirements placed on the technical support information system which should be used in the software developing company, lying emphasis on the improvement of the processes inside an organization. The basic functions of this system are the collecting of information about all kinds of work which the company employees concentrate on and the possibility of statistics generating. Moreover, it is also possible to implement further extensions to the system which will not only enable other functions that are not related to the primary goal of the system to be integrated; but also to define new user roles for which various limited parts of the system will be accessible.

Keywords

Management information systems, operative planning, tactic planning, IS design, IS modeling.

Citace

BOHÁČEK, P. *Podnikový informační systém*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2008. 58 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Petr Dydowicz, Ph.D.

Podnikový informační systém

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně pod vedením

Ing. Petra Dydowicze, Ph.D.

Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

.....
Ing. Petr Boháček
17.5.2008

© Petr Boháček, 2008.

Tato práce vznikla jako školní dílo na Vysokém učení technickém v Brně, Fakultě podnikatelské. Práce je chráněna autorským zákonem a její užití bez udělení oprávnění autorem je nezákonné, s výjimkou zákonem definovaných případů.

Obsah

1	Úvod	2
2	Vymezení problému	3
3	Teorie.....	4
3.1	Budování podnikového informačního systému	4
3.2	Klasifikace informačních systémů.....	6
3.3	Situace v oblasti malých a středně velkých podniků.....	7
3.4	Manažerské informační systémy	9
4	Analýza problému.....	12
4.1	Popis firmy	12
4.2	Organizační schéma technické podpory	13
4.3	Popis firemních procesů	14
4.4	Uživatelské role v systému.....	18
4.5	Stručné vysvětlení akcí.....	22
4.6	Podrobnější vysvětlení akcí.....	23
4.7	Návrh databázového schématu	27
5	Návrhy řešení.....	29
5.1	Výběr implementačních nástrojů.....	29
5.2	Implementace systému	30
5.3	Automatizace testovacích procesů.....	37
5.4	Použití virtuálních strojů při testování.....	40
5.5	Popis topologie sítě a plán rozvoje informačního systému	46
5.6	Náklady spojené s informačním systémem	48
5.7	Přínosy spojené s informačním systémem.....	51
	Závěr.....	52
	Seznam použitých zdrojů.....	53
	Seznam použitých zkratk a termínů.....	54
	Seznam příloh	55
	Rejstřík.....	56
	Přílohy	57

1 Úvod

Informační systémy jsou v naší Informační době nejen nástrojem vyšší efektivity práce, ale stávají se nezbytnou nutností pro každou firmu a instituci, která chce efektivněji řídit své zdroje. Práce s informacemi (jejich sbírání, třídění, sumarizování a dolování v nich) může být základem rozvoje firmy a často přináší konkurenční výhody na trhu. Podnikový informační systém je především databází historických informací, které mohou být kdykoliv použity, a nástrojem managerů pro lepší rozhodování o budoucnosti firmy a plnění firemních cílů.

Informační systém technické podpory, který je předmětem této diplomové práce, má tedy především uspokojovat potřeby podniku, který je zastoupen jeho vedením. Systém by měl také být vstřícný k uživatelům, měl by uchovávat všechny hodnotné informace a v neposlední řadě by měl poskytovat přidanou hodnotu oproti přežitým papírovým agendám, které nahrazuje. Výhodami jsou poté nejen ekonomičtější a ekologičtější jednání související s vyřizováním formulářů, ale i možnost využít uložená data k získání jiných, obecně netriviálních informací. Propracované systémy mohou například zjišťovat korelaci mezi délkou pracovního poměru a výkonem zaměstnance. Takové netriviální vztahy by bez počítačové podpory bylo možné zpracovávat velmi těžko a dá se říci, že bez informačních systémů by ekonomické hledisko dolování z dat značně předčilo získané informace.

Tato diplomová práce se zabývá především problematikou ukládání informací o pracích přidělených zaměstnancům Technologické podpory firmy Grisoft, s.r.o. a jejich následným využitím k efektivnější dělbě práce a vytvoření detailnějšího výkazu výkonů na pracovišti. Druhá kapitola popisuje zainteresované skupiny, které budou systém používat a vymezuje jeho hlavní poslání. Ve třetí kapitole zmíním manažerskou teorii budování informačních systémů, základní klasifikaci těchto systémů a situaci v oblasti využívání systémů v malých a středně velkých podnicích. Ve čtvrté kapitole blíže představím Technologickou podporu, specifikuji vybrané firemní procesy, uživatelské role a podrobně analyzuji požadavky na jednotlivé funkce systému. Pátá kapitola se zabývá návrhem řešení a popisem implementace systému, který bude ve firmě reálně nasazen.

2 Vymezení problému

Informační systém musí splňovat požadavky kladené těmito zainteresovanými skupinami:

- vedením technické podpory,
- zaměstnanci technické podpory,
- zaměstnanci pracujícími na úseku testování a
- dalšími interesovanými skupinami.

Vedení technické podpory potřebuje především nástroje pro účelné sledování informací taktického a operativního charakteru. Informační systém by jim tedy měl poskytovat informace o pracujících zaměstnancích, počtu lidí na jednotlivých pracích a další informace operativního charakteru. Agregovaná data potom mohou být použita pro efektivnější plán školení zaměstnanců, dokladování aktivit, které na oddělení technické podpory probíhají, či odhady časů, které zaberou budoucí úkoly.

Zaměstnancům by měl IS pomocí komfortního a jednoduchého prostředí ulehčit poskytování informací nadřazeným a redukovat papírové agendy. Zmiňované agendy se mohou týkat například vyplňování žádostí o dovolenou, či kontroly plánu směn. V informačním systému může existovat modul, který zpřístupní žádost i zobrazení průběhu schvalovacího procesu přímo v pracovním prostředí uživatele.

Zaměstnanci provádějící testování by měli mít snadný přístup k testovacím programům přes rozhraní IS. Systém tak bude plnit centralizační funkci a zaměstnanci nebudou muset pracovat s více systémy.

Další skupiny mohou být zastoupeny vedením firmy či akcionáři, kteří mohou být lépe a kvalitněji informováni o pracích prováděných v technické podpoře. Jedná se například o informace o činnostech strávených za sledované období na jednotlivých typech prací, a jejich změny v čase.

3 Teorie

V této části popíšeme teorii budování a používání podnikových informačních systémů.

3.1 Budování podnikového informačního systému

Integrace systémů a podnikových procesů z různých funkčních oblastí je koncepční záležitost, kterou nelze řešit bez vztahu ke strategickým cílům, hlavním podnikovým činnostem, dodavatelům nebo zákazníkům. Podnikový informační systém tedy logicky nelze vytvářet bez jasně definované celopodnikové a informační strategie. Návrh informačního systému musí také respektovat dílčí strategické koncepce. Teprve na základě koncipovaných strategických zásad je možné:

- 1) Specifikovat řešené problémy na základě analýzy stávajícího stavu a požadavků organizace.
- 2) Stanovit cíle a naplánovat realizaci projektu, včetně využití pokročilých metod návrhu informačního systému a moderních IS/ICT.
- 3) Naplánovat novou koncepci řízení IS/ICT a to v návaznosti na hodnocení efektivnosti řízení stávající koncepce.

Jakýkoliv jiný přístup je nežádoucí a velmi riskantní a vede k nadbytečným nákladům, které jsou v praxi tak časté, že s nimi lze počítat jako s konstantou. Hlavními příčinami vzniku nadbytečných nákladů při realizaci IT projektů jsou:

- Nadbytečné množství dodatečných úprav systému a servisních zásahů, které jsou většinou dány nedostatečně nebo špatně stanovenými požadavky. Mohou však být způsobeny i podceněním situace ze strany dodavatele.
- Řešení problémů způsobené nevhodným výběrem informačních technologií. Příčinou špatného výběru je nejčastěji neznalost trhu a jeho nabídky. Negativní vliv může mít také tlak těch dodavatelů, kteří nejednají podle principu výhra/výhra, ale podle vlastního krátkodobého prospěchu.
- Eliminace chyb vzniklých nevhodným funkčním pokrytím systému, které je příčinou nebo i důsledkem koncepční roztříštěnosti, nedostatečné úrovně integrace, nízké flexibility či ovlivňování návrhu uživateli nebo managementem organizace. Hlavním negativním následkem pak jsou nekonzistentní a špatně dostupná data.

- Řešení objektivní nespokojenosti uživatelů a managementu s informačním systémem, která je způsobena předchozími jmenovanými vlivy.

Při budování podnikového informačního systému, tedy při nasazování moderních IS/ICT, které mají za cíl změnit dosavadní způsob zpracování informací, hrají podle [7] klíčovou roli tyto čtyři parametry:

- 1) Úroveň funkcionality - ovlivňuje investici do pokrytí podnikových procesů konkrétní aplikací. Rozhodující vlastnosti mohou být různé, dokonce i protichůdné, a to podle způsobu využití:
 - a) Vysoká podrobnost a detailnost - např. jedná-li se o pokrytí klíčového, rozsáhle strukturovaného podnikového procesu.
 - b) Jednoduchost a přehlednost - je-li cílem nasazení aplikace standardizovat chování uživatelů a vnést do tradičně zpracovávané agendy nové moderní prvky, na něž si uživatelé musejí nejprve zvyknout (CRM).
- 2) Kvalita, modernost a renomé použitých IS/ICT - jsou brány jako faktor vyspělosti a jako záruka vývoje informačního systému do budoucna.
- 3) Náklady na řešení - jejich výše by měla správně odpovídat hodnotě zvoleného řešení a potřebnosti změn, kterou nový informační systém podniku přináší. To ovšem předpokládá, že jsou hned na počátku realizace IT projektu zvažovány očekávané přínosy a posléze jsou tyto přínosy měřeny. S tímto přístupem se však v českých organizacích setkáme jen zřídka.
- 4) Způsob řízení změny - i když manažeři v praxi většinou neuvažují o IT projektu na základě procesu řízení změny, snaží se preferovat faktory, které provedení změny hladce umožní. Jedná se především o:
 - a) Schopnost systémového integrátora hladce zabezpečit přechod na moderní způsob zpracování dat, tedy úspěšnou realizaci IT projektu. Tuto schopnost pak manažeři odhadují podle kvality a počtu referencí, hodnocením nabízených služeb, na základě dojmu z prezentací konzumentů, či podle doporučení manažerů jiných organizací.
 - b) Vlastnosti zvoleného řešení, které umožní jeho bezproblémovou integraci do stávající podnikové architektury.
 - c) Překonání odporu spolupracovníků proti nově zaváděnému IT řešení.

3.2 Klasifikace informačních systémů

V každém podniku existuje několik organizačních úrovní, které vyžadují specifický druh informací či specifický způsob jejich zpracování. Dle [7] se přitom nejčastěji rozlišují strategická, řídicí, znalostní a provozní úroveň. Žádná z těchto úrovní sama o sobě nemůže poskytovat všechny informace, které management potřebuje pro řízení. Podobně ale žádná z těchto úrovní nepředstavuje samostatnou ucelenou oblast, která by odrážela praktickou potřebu nasazení samostatného informačního systému. Proto také často používaná klasifikace, která rozlišuje provozní, znalostní, řídicí a strategické informační systémy, odráží výhradně teoretický náhled na fungování podniku. Jejím úkolem je charakterizovat hodnotu automatizovaného zpracování informací pro pracovníky na jednotlivých organizačních úrovních.

Provozní úroveň - požaduje zpracování informací týkajících se rutinní podnikové agendy, jako je realizace výrobních zakázek, nákupu a prodeje, příjmu plateb a výplat apod. Informační systémy pokrývající provozní úroveň reagují na plnění každodenní činnosti a sledují tok transakcí napříč organizací (tzv. transakční systémy). Odpovídají na otázky: Máme na skladě dostatek komponent pro montáž zakázky? Proběhla poslední finanční transakce s naším hlavním dodavatelem? Byly dopraveny všechny dokončené zakázky na místa určení? Z uvedených otázek je zřejmé, že informační systémy na provozní úrovni musejí poskytovat přesné, aktuální a jednoduše dostupné informace. Typickými uživateli těchto informací jsou účetní, provozní pracovník, nebo operátor dispečinku pracující s klientskou stanicí, která poskytuje rozhraní podnikového informačního systému. V případě mého systému to budou zaměstnanci pracující na Technické podpoře a testeři.

Znalostní úroveň - zahrnuje nejen klientské aplikace podnikového informačního systému (ERP, CRM atd.), ale také prostředky osobní informatiky, jako jsou kancelářské aplikace, software určený pro týmovou práci atd. Tyto aplikace podporují růst znalostní báze organizace a řídí především tok dokumentů. Odpovídají na otázky: Jak reagují zákazníci ve firemní korespondenci na kvalitu naší produkce? Jaké jsou výsledky z posledních schůzek s našimi dodavateli? Jaké jsou aktuální údaje o hospodaření podniku? Informace poskytované zmíněnými aplikacemi představují potenciální znalosti. Na jejich základě se spoluutváří zkušenosti pracovníků z provozu podniku.

Typickými uživateli aplikací na znalostní úrovni jsou manažeři a technicko-hospodářští pracovníci na všech úrovních. V mém případě jsou takovým typem uživatelů vedoucí Technické podpory.

Řídící úroveň - požaduje informace nutné k plnění administrativních úkolů a podpoře rozhodování, zejména pak u středního a vrcholového managementu. Informační systém využívaný na řídicí úrovni dává odpověď na zásadní otázku: Fungují věci tak, jak mají? Odpovědi přitom poskytuje formou tzv. reportingu, tedy generování výstupních sestav obsahujících souhrn výsledků z požadované oblasti. Podpora strukturovaného rozhodování prostřednictvím reportů probíhá nejčastěji v pravidelných intervalech. Příkladem může být reportování ekonomických výsledků z obchodní oblasti. Navrhovaný informační systém bude obsahovat reportingovou část, pokrývající informace o pracích vykonávaných zaměstnanci, situací na pracovišti a směnném provozu.

Nedílnou součástí řídicí úrovně je rovněž potřeba reportů pro nerutinní rozhodování, u něhož požadavky tazatele nejsou vždy úplně jasné. Typickým příkladem jsou analýzy „co se stane když“. Manažeři tak dostávají odpovědi na otázky: Jak bychom měli navrhnout kapacitu produkce, kdybychom chtěli zvýšit objem prodeje o 30 % do konce fiskálního roku? Jak se bude vyvíjet návratnost investice výrobního zařízení, pokud se dodávka zakázek zpozdí o dva měsíce?

Strategická úroveň - informační systémy pokrývající strategickou oblast bývají vrcholovému managementu nápomocny k identifikaci dlouhodobých trendů, a to jak uvnitř, tak vně organizace. Jejich hlavní úlohou je pomoci odhalit očekávané změny a určit, zda a jak je podnik schopen na změnu zareagovat. K typickým otázkám, na něž dává informační systém na strategické úrovni odpověď, patří: Jaké jsou dlouhodobé trendy ve vývoji nákladů na produkci v odvětví a jak s těmito trendy korespondují náklady naší organizace? Jakou výkonnost podnikových procesů budou vyžadovat dodavatelsko-odběratelské vztahy za dva roky?

3.3 Situace v oblasti malých a středně velkých podniků

V letech 2003 až 2005 se těžiště nabídky podnikových informačních systémů z velké části přesunulo od velkých společností ke středně velkým a malým podnikům. Tento trh je v podstatě neobsazený kvalitním podnikovým softwarem, proto na něm dodavatelům velmi záleží. Dobře také vědí, že segment malých a středních podniků (Small to medium-sized enterprises - SME) je páteří

každé ekonomiky a představuje do budoucna velký potenciál pro uplatnění IS/ICT produktů a služeb. Seznam firem a jejich produktů lze nalézt v Příloze A.

Zpřístupnit možnosti špičkových informačních systémů (SAP, Oracle, Microsoft atd.) středním a malým podnikům je bezesporu krok správným směrem. Záleží ovšem na tom, jak který dodavatel tento krok učiní a zda široké spektrum velmi rozdílných menších firem dokáže takovou nabídku dobře využít. Nejčastější reakce zákazníků z tohoto segmentu totiž spočívá ve snaze zvolit finančně co nejméně náročné řešení, které půjde velmi rychle do podniku zavést. Většina z nich totiž nedisponuje:

- Dostatečnými finančními zdroji na investice do podpůrné činnosti - tak je totiž mylně podniková informatika v takovýchto společnostech chápána.
- Vzdělanými lidmi, kteří by měli v podniku odpovídající prostor pro rozvoj IS/ICT - pokud již takoví lidé ve společnosti jsou, zabývají se více činnostmi zároveň a nemohou se specializovat pouze na IS/ICT.
- Informacemi, které by jim pomohly orientovat se v široké nabídce nejrozličnějších informačních systémů a rozhodnout, jaký systém pořídit, jak jej správně nasadit a provozovat.
- Rozvoj moderních IS/ICT a tedy i ERP systémů v menších organizacích nebrzdí jen neznalost, nedostatek financí a informací, ale také limitující podmínky vlastního podnikání. Velmi záleží například na tom, v jakém oboru společnost podniká a v jaké fázi svého životního cyklu se právě nachází. Může se tak tedy stát, že obor podnikání daného subjektu je natolik specifický, že by zavedení informačního systému znamenalo kompletní změnu užívaných procesů, což by mohlo firmu paradoxně ochromit a mít negativní dopad na její výkon.

Mnoho malých a středních podniků také tvoří prvky subdodavatelského řetězce velkých dominantních firem, které nemilosrdně ordinují pružnost v dodávkách a střídmost v nákladech. Pružnost sice nutí zabezpečit řízení procesů kvalitní podnikovou informatikou, na druhé straně však nízké marže a nevýhodné platební podmínky znamenají razantní úspory. Ty jsou znát nejen v oblasti technologií, ale zejména v lidech. Absence odborníků s dobrými znalostmi a zkušenostmi z oblasti IT i oblasti podnikových procesů malé a středně velké firmy diskvalifikuje, a až téměř na výjimky je řadí spíše k zákaznickým subjektům, na nichž dodavatelé ERP systémů mnoho nezbohatnou.

Nejenom vnitřní problémy firem snižují potenciál SME trhu. Konkurenční tlak nutí dodavatele k co největšímu opakování prodejů standardizovaných - v některých případech v podstatě krabicových systémů. Za tímto účelem zřizují partnerské sítě fungující na bázi nepřímého obchodního modelu. Tyto sítě však jen těžko mohou poskytovat kvalitní služby ze dne na den, proto potrvá několik let, než nabídka pro SME segment vyzraje.

Někteří dodavatelé až příliš sází na úspěch marketingové kampaně, než aby poskytovali seriózní informace a nabídli vstřícnější přístup k požadavkům malých, kapitálově podhodnocených tuzemských firem. Na rozdíl od velkých podniků je pro malé a střední firmy rozhodující každý detail, jako např. „kolik bude stát rozšíření systému o dalšího uživatele“, „bude dodavatel ochoten za rozumných finančních a časových podmínek systém spravovat a doplňovat o nové funkce“.

Možnosti růstu systému společně s požadavky firmy jsou zejména z hlediska nákladů a díky omezením některých tzv. „předpřipravených řešení“ klíčovým problémem. Malý český podnik pak kvůli nesprávnému zhodnocení situace ztratí motivaci a ochotu v následujících obdobích investovat do IT, nebo raději rovnou zůstane u svého tabulkového procesoru a účetního softwaru, popř. využije nabídky pružnější konkurence, která však znamená v jistých případech nemalé riziko ukončení podpory dodaného systému v průběhu času.

Malé a středně velké podniky postrádají ze strany dodavatelů transparentní informace o produktech a cenově přijatelné konzultační služby. Samy se pak potýkají s nedostatkem investičních prostředků a kvalifikovaných manažerů, kteří by se mohli plně věnovat rozvoji IS/ICT. Všechny doposud uvedené argumenty můžeme označit za objektivní příčiny stojící v cestě moderním ERP systémům do SME segmentu.

3.4 Manažerské informační systémy

Manažerské informační systémy provozního charakteru ve vztahu k analytickým systémům bývají označovány jako OLTP (OnLine Transaction Processing). Datový sklad (Data Warehouse či DW) je pojmenování pro systémy umožňující analytické zpracování dat prostřednictvím nástrojů OLAP (OnLine Analytical Processing). Tyto nástroje tvořící jeho uživatelské rozhraní pak slouží k analýze historických dat, z nichž jsou pak schopny vytvářet obsáhlé statistické sestavy.

William H. Inmon v knize *Building the Data Warehouse* [4] definoval Data Warehousing takto: „Datový sklad tvoří kolekci sjednocených, předmětově orientovaných databází navržených za účelem poskytovat informace požadované pro rozhodování.“ Ve srovnání s databází provozního systému je datový sklad v podstatě výhradně orientován na vyhledávání a přidávání dat tak, aby mohl umožnit analytickou funkci. V datových skladech jsou uložena především historická data. To umožňuje jedinečný, prostřednictvím jiných podnikových systémů nedostupný, pohled na data. Jejich analýzy pak na základě historického srovnávání nabývají smysl. Přitom nám nesmí uniknout stěžejní úkol datového skladu, kterým je podpora plánování a řízení firmy, a to nejen na strategické úrovni.

Významná je totiž i podpora operativního řízení prostřednictvím tzv. operativních datových skladů (Operational Data Store označované též zkratkou ODS). Ty umožňují automatizovat některé rozhodovací procesy, např. řízení logistiky u obchodních řetězců. Operativní datový sklad představuje specifickou hybridní formu DW. Sám je prvkem DW architektury, pomocí kterého se vlastní datový sklad „přibližuje“ směrem k transakčním systémům. ODS se oproti DW liší v tom, že s jeho pomocí lze provádět operace s daty, která jsou vlastní pro transakční systémy. V České republice se datové sklady začaly zavádět v první polovině devadesátých let minulého století. V té době se však jednalo spíše o manažerské nástavby nad ERP systémem, využívané pouze pro vrcholové řízení.

Na český trh byly také uvedeny komerční DW produkty, jako například SAS pro oblast bankovníctví nebo oborové aplikace společnosti Pragodata vybudované na bázi manažerského informačního systému společnosti Pilot Software. Manažerské řešení Pilot bylo ve spolupráci s centralizovaným datovým skladem Oracle úspěšně aplikováno např. v Českých energetických závodech. Během následujícího období se výrazně proměnilo podnikatelské prostředí. Podstatně zesílily nároky na rychlost zpracování (odezvy na zadané dotazy) a významně se zvýšilo procento předem neznámých dotazů. V důsledku automatizace procesů na nižších stupních řízení organizace bylo rovněž zapotřebí zajistit přímý přístup k datovému skladu vyššímu počtu uživatelů. Všechny zmíněné faktory pak společně přinesly značný nárůst požadavků na výkonnost technologií, které jsou k vybudování datového skladu potřebné.

Informační technologie prošly za tu dobu rovněž dynamickým vývojem. Dnes již jsou natolik pokročilé, že nepředstavují žádnou překážku, a to ani při realizaci velmi náročných DW projektů. Problémem zůstává jejich dostupnost pro široké spektrum organizací. Jsou totiž náročné na finanční investice a schopnost lidí naučit se je správně využívat. K uživatelům analytických systémů patří většinou lidé z vrcholového a středního managementu. Manažeři však potřebují získávat informace jak pro strategické, tak i pro operativní rozhodování. Transakční systémy slouží obvykle účetním, obchodníkům, operátorům ve výrobě apod. - tedy lidem, kteří pracují na úrovni jednotlivých transakcí. Potřeby a nároky manažera, analytika a obsluhy plnící do systému, či čerpající z něj údaje nutné k realizaci každodenní podnikové agendy jsou tedy značně odlišné.

Pochopení těchto faktorů má nezanedbatelný vliv na identifikaci očekávaných přínosů. Ty můžeme dle [7] u manažerských informačních systémů shrnout do tří hlavních oblastí:

- 1) Ekonomické přínosy - plynou ze vztahu mezi vyšší úrovní podpory manažerského rozhodování a náklady na nasazení a provoz MIS. Z tohoto vztahu pak lze odvozovat návratnost investice do MIS. Je ovšem třeba podotknout, že nalezení přímého vztahu mezi náklady na MIS a jejich vlivem na pozitivní změnu měřitelných ukazatelů firmy je obtížné, daleko obtížnější než například u podpory pokročilého plánování a rozhodování výroby.
- 2) Subjektivní přínosy - plynou z pocitu managementu, že se podařilo nasazením MIS zlepšit podporu manažerského rozhodování. Toto subjektivní hodnocení vychází nejčastěji z :
 - a) Možnosti vícerozměrného řízení v reálném čase, které je svým způsobem podstatou manažerské činnosti.
 - b) Možnosti rychlé odezvy na dotaz v různých úrovních agregace dat.
- 3) Přínosy plynoucí z rozvoje IT infrastruktury, konkrétně pak jde o využívání funkcionality datových skladů v řešeních EAI (Enterprise Application Integration) určených pro integraci podnikových aplikací, např. SAP NetWeaver nebo Oracle Integration.

4 Analýza problému

Praktická část je stěžejní částí diplomové práce. Jejím cílem je podle zadání vedoucích zaměstnanců firmy a vedoucího práce implementovat informační systém pro oddělení technické podpory firmy Grisoft s.r.o. V následujícím textu firmu představím a uvedu některé důvody, které ji vedou k implementaci nového informačního systému. Další část práce se zabývá analýzou procesů a uživatelských rolí.

4.1 Popis firmy

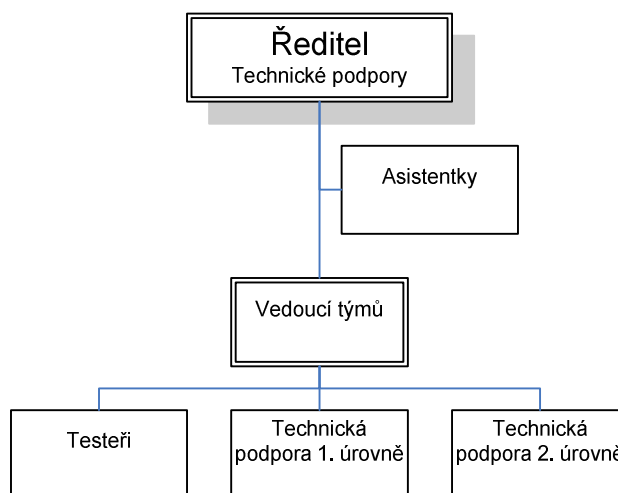
Firma Grisoft s.r.o. sídlí na brněnské ulici Lidická 31 a od roku 1991 působí na trhu s produkty na ochranu počítačových dat. Komplexní nabídku bezpečnostního softwaru poskytuje nejen domácím uživatelům, ale také živnostníkům a malým, či velkým firmám. Vlajkovým produktem je Antivirový systém AVG Anti-Virus, který si v různých edicích již nainstalovalo více než 40 milionů uživatelů po celém světě. Zaregistrovaní uživatelé komerčních verzí AVG mohou využívat i profesionální technickou podporu, která jim v nepřetržitém provozu pomáhá řešit případné problémy. V roce 2005 vstoupili do firmy zahraniční investoři Intel Capital a Enterprise Investors, kteří za podíl v mateřské společnosti zaplatili téměř 1,25 miliardy Kč. Cílem nových majoritních vlastníků je podpořit Grisoft v expanzi na nové trhy a upevnění pozice v USA, ČR i dalších státech Evropy. Vstup zahraničních vlastníků byl na poli softwarových firem jednou z největších investičních akcí v ČR a tak se o ní lze dočíst, krom stránek investora a Grisoftu, například i na zpravodajském serveru Živě.cz¹, Idnes.cz² a dalších. Firma v současné době zaměstnává přes 250 stálých pracovníků a její obrat se za poslední čtyři roky vždy meziročně zdvojnásobil (v roce 2005 to konkrétně bylo 27 milionů dolarů).

¹ <http://www.zive.cz/h/Byznys/AR.asp?ARI=125531>

² http://ekonomika.idnes.cz/ekoakcie.asp?r=ekoakcie&c=A050906_140523_ekoakcie_maf

4.2 Organizační schéma technické podpory

Informační systém bude nasazen v oddělení technické podpory firmy, kde pracuje zhruba 70 stálých zaměstnanců. Z pohledu organizační struktury jsou jimi abecedně uspořádané asistentky, ředitel technické podpory, technická podpora dvou úrovní, testeři a vedoucí týmů.

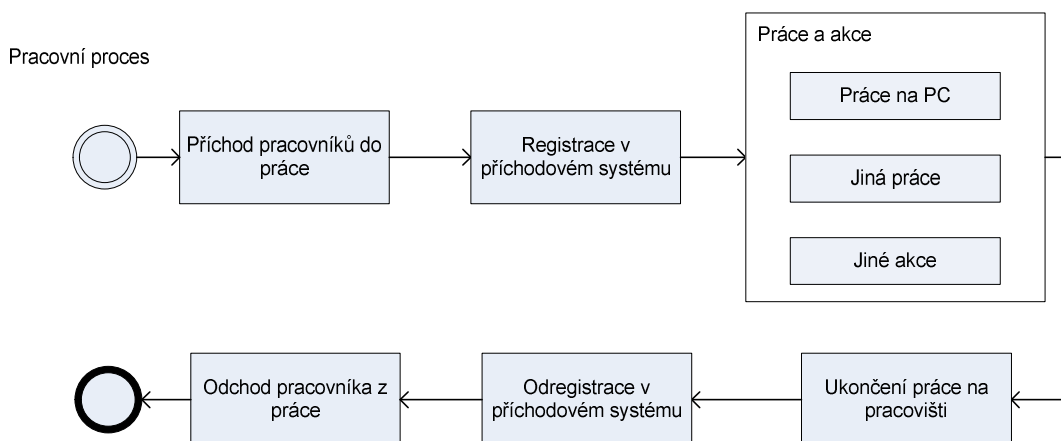


Obr. 1: Organizační schéma technické podpory

Z pohledu procesního jsou vedoucím týmů (v systému označovaných jako Steam) přiřazeni pracovníci z technické podpory obou úrovní a testeři, kterým tyto vedoucí pracovníci zadávají práci. Jedná se svým charakterem o plánovanou i nárazovou práci, kterou je nutno upravovat například podle virové situace. Vedoucí týmů také přiřazují podřízené z daných skupin na projekty a vytváří plán jejich specializace. Technická podpora první úrovně (nižší) pracuje jako telefonická a emailová podpora zákazníků firmy. Dále se zabývá zajištěním kvality podporovaných produktů (Quality assurance). Technická podpora druhé úrovně je složena ze zaměstnanců, kteří jsou v pracovním poměru s firmou delší dobu a mají hlubší znalosti produktů (problémy spojené s jejich používáním, správou atp.). Testování produktů a vytváření balíčků aktualizací provádí vybraní pracovníci z technické podpory obou úrovní a testeři.

4.3 Popis firemních procesů

Tato část dokumentu se zabývá popisem, analýzou a návrhem zlepšení firemních procesů. Pracovní proces, který je popsán na následující ilustraci, je zjednodušeným modelem zpracovávané problematiky.



Obr. 2: Firemní pracovní proces

Po fyzickém příchodu pracovníků do práce, který je reprezentován stavem *Příchod pracovníků do práce*, se zaměstnanec *registruje v příchodovém systému*. Technicky je tato činnost zabezpečena čipovým příchodovým systémem a vlastním systémem pro záznam a uchování příchodů. Po příchodu na pracoviště může zaměstnanec zahájit tři druhy *prací a akcí*. Jedná se o:

- *Práce na PC*, která shrnuje všechny akce, které jsou zaměstnancem prováděny v rámci pracovního procesu v součinnosti s počítačem. V rámci oddělení Technické podpory jde zejména o emailovou či telefonickou komunikaci se zákazníky, testování nových verzí produktu a participaci na vydávání nových verzí produktu.
- *Jiné práce* v sobě zahrnují práce, které nejsou prováděny v součinnosti s pracovníkovým počítačem. Jde zejména o zaměstnanecká školení, firemní výuku jazyků, konzultace a školení zákazníků.
- *Jiné akce* v sobě zahrnují podpůrné činnosti, které jsou vykonávány v pracovní době. Jedná se zejména o sestavování směnného rozvrhu, žádosti o dovolené a volné víkendy.

Po *ukončení práce na pracovišti* se zaměstnanec *odregistruje v příchodovém systému* a *odchází z pracoviště*.

Analýza současného stavu

Graf na obrázku Obr. 2 lze z implementačního pohledu rozdělit na uzly tří kategorií:

- Uzly, jejichž provedení nebude v modelovaném informačním systému zaznamenáno a jež mají zejména ilustrativní význam. Patří sem uzly: *Příchod pracovníků do práce*, *Ukončení práce na pracovišti* a *Odchod pracovníka z práce*.
- Uzly, které jsou již nyní pokryty jinými systémy a tudíž nebudou dále zpracovávány v rámci další analýzy inovovaného systému. Patří sem uzly: *Registrace v příchodovém systému* a *Odregistrace v příchodovém systému*.
- Uzly, jež reprezentují akce v systému, které jsou pokryty v rámci firemních procesů pouze částečně, nebo nejsou pokryty vůbec. Patří sem celý uzel *Práce a akce*.

Popis cílových podprocesů

Následuje popis pracovních podprocesů uzlu *Práce a akce* z ilustrace Obr. 2.

Práce na PC, která shrnuje všechny akce, které jsou zaměstnancem prováděny v rámci pracovního procesu v součinnosti s počítačem. V rámci oddělení Technické podpory jde zejména o emailovou či telefonickou komunikaci se zákazníky, testování nových verzí produktu a participaci na vydávání nových verzí produktu. Typy prací stejně jako jejich náplň se v průběhu času mohou měnit, mohou přibývat nové a naopak staré mohou zanikat. Například s příchodem nové hardwarové platformy bude nutné rozšířit podproces o možnost testování na této platformě. Naopak při opuštění podpory zastaralé platformy bude situace opačná.

Cílem nového stavu je monitorování, zpětná analýza a vytváření reportů z akcí prováděných zaměstnanci. **Současný stav procesu** není podchycen zvláštním systémem. Pokud chce vedoucí pracovník zjistit, na čem podřízený pracuje, může k tomu využít email nebo programy pro instantní komunikaci. Prováděné akce mohou být zaznamenávány rámcově do tabulek ručním zápisem. Vytváření reportů poté spočívá v práci s těmito tabulkami.

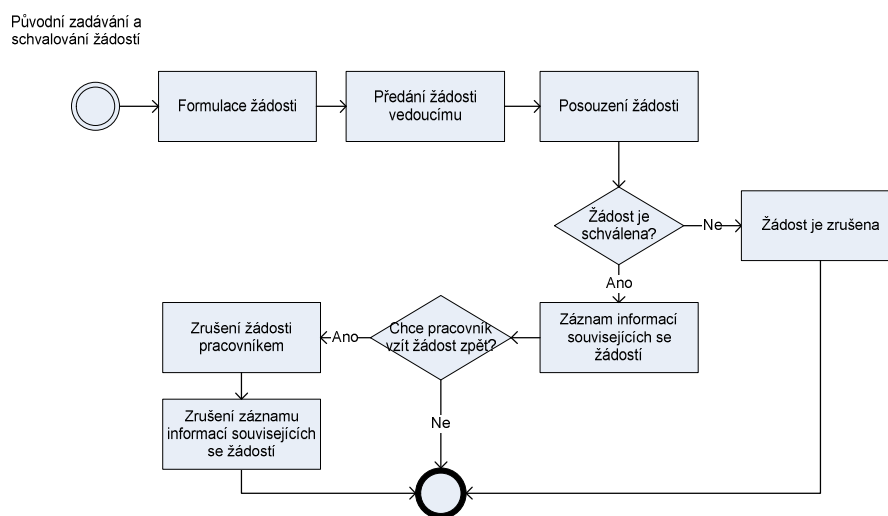
Nový systém by měl tyto činnosti zaznamenávat tak, aby v nich bylo možné vyhledávat, třídit je a vytvářet reporty bez nutnosti hlubšího zásahu pracovníka. Později i zcela automaticky. Bude také nutné umožnit rozdělení akcí do kategorií, přes které bude možné později provádět

složitější analýzy a reporty. *Jiné práce* v sobě zahrnují práce, které nejsou prováděny v součinnosti s pracovníkovým počítačem. Jde zejména o zaměstnanecká školení, firemní výuku jazyků, konzultaci a školení zákazníků.

Cíle, současný stav i požadovaný stav nového systému jsou stejné jako v případě podprocesu *Práce na PC* popisovaném výše.

Jiné akce v sobě zahrnují podpůrné činnosti, které jsou vykonávány v pracovní době. Jedná se zejména o sestavování směnného plánu, žádosti o dovolené a volné víkendy.

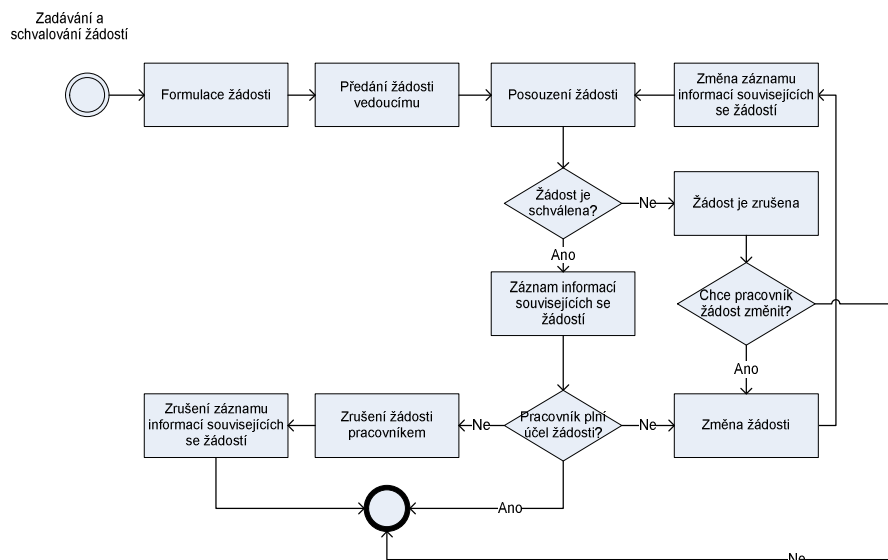
Cílem nového stavu je záznam popisovaných akcí, možnost zpětné kontroly, větší transparence přidělování směn pracovníkům a především zrychlení celého procesu žádostí s možností žádosti monitorovat a měnit. Informační systém by měl být především elektronickou alternativou k již existujícím papírovým procesům zadávání a schvalování požadavků zaměstnanců na dovolené či volné víkendy. Minulý a budoucí stav schvalování a zadávání žádostí by se dal popsat diagramy zobrazenými níže.



Obr. 3: Původní zadávání a schvalování žádostí

Z diagramu podprocesu na obrázku Obr. 3 je patrné, že žádost po vypsání byla posouzena nadřízeným a byla buď zamítnuta a pracovník musel celý podproces absolvovat znova, nebo schválena a pracovník buď schválené žádosti využil, nebo ji ještě před plněním zrušil.

Nový podproces implementovaný v informačním systému by měl navíc podporovat změnu schválené i neschválené žádosti. Celý nový podproces schvalování a zadávání žádostí je vidět na obrázku Obr. 4.



Obr. 4: Nový proces zadávání a schvalování žádostí

Další akcí prováděnou v rámci podprocesu *Jiné akce* je **sestavování směnného plánu**.

Minulý stav spočíval ve zpracovávání plánu v rámci tabulkového procesoru, kdy byla jednotlivým pracovníkům přiřazována směna v rámci dnů budoucích měsíců. Problémem byla jakákoliv změna plánu představovaná například nemocí nebo schválením služební cesty a dovolené. V takovém případě bylo nutné vybrat jiného pracovníka, kterému mohla být směna nepřítomného zaměstnance přidělena. Spravedlnost přidělování směn je dalším úskalím této metody. Spravedlnost spočívá především v rovnoměrném rozdělení přidělovaných směn v popsanych situacích přes všechny pracovníky. Nemělo by se tedy například stát, že jeden pracovník odpracuje více nočních směn za několik lidí, kteří v rámci měsíce onemocní, s tím, že jiní zaměstnanci takové směny odpracovány mít nebudou.

Budoucí stav by tedy měl přispět především k transparentnosti přidělování směn, měl by usnadnit generování směnných rozvrhů, zohledňovat možné změny v jejich sestavování a do budoucna počítat i se zabezpečením spravedlnosti, jak je popsána výše.

4.4 Uživatelské role v systému

V informačním systému bude implementováno mnoho rolí, pod kterými mohou uživatelé provádět akce odpovídající zaměření jejich práce. Ač je systém určen především k záznamu prací, není nezbytně nutné, aby všechny role tento záznam prováděly. Využití systému může totiž po rozšíření ve firmě přerůst svůj původní záměr a mohou do něj být implementovány i jiné moduly, se kterými budou pracovat další, při návrhu neznámé, uživatelské role. Z předchozího tedy mimo jiné plyne, že uživatelské role v systému mohou být jak pracovní (uživatelé poskytují systému záznamy o své práci), tak nepracovní. Každá pracovní role vyžaduje v systému svou část, kterou bude moci využívat k volbě a záznamu typu práce. Všechny role budou mít přístup k různým modulům zpřístupňujícím další funkce (většinou převzaté z papírových agend). Následuje stručný popis možných akcí prováděných rolemi a UML diagramy případů použití:

Role pracovníků technické podpory (role Technická podpora)

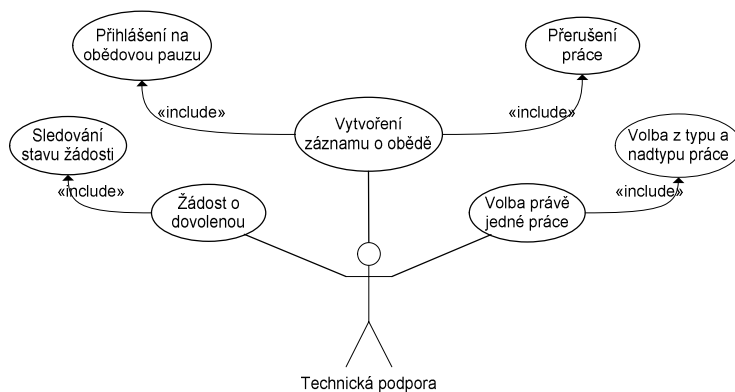
Jedná se o role, pod kterými v systému vystupují zaměstnanci technické podpory. Tato role sestává ze dvou pod-rolí – **Podpora zákazníků** a **Nováčci TP**. Nováčci technické podpory jsou nově najatí pracovníci, kteří musí projít zaškolením podle firemních metodik. Jejich práce jsou proto jiného druhu, což musí zohledňovat i IS ve své nabídce. Po proškolení se z nováčka stává řádný člen Podpory zákazníků, která je v systému označena rolí Technická podpora. Významnou částí pracovní náplně těchto zaměstnanců je emailová a telefonická podpora zákazníků firmy.

Role pracovníka testování (role Tester)

Jedná se o roli, pod níž vystupují pracovníci zabývající se testováním firemních produktů. Po splnění firemních kritérií mohou za jistých okolností přejít do role nováčka TP.

Akce role Technická podpora a Tester:

- Přihlášení a odhlášení ze systému,
- výběr jazyka systému,
- volba právě jedné práce,
- záznam odchodu na oběd (pouze Technická podpora),
- (modulem) žádost o dovolenou.



Obr. 5: Diagram případu použití role Technická podpora a Tester

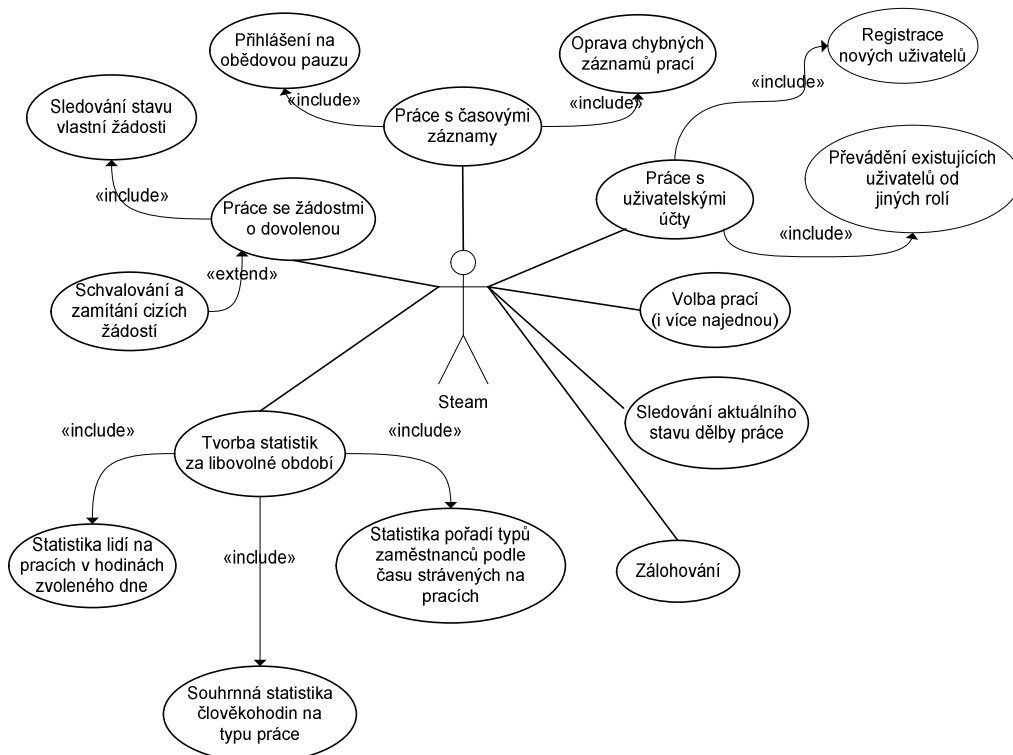
Role vedoucího pracovníka (role STeam)

Jedná se o roli, pod kterou budou v systému vystupovat vedoucí zaměstnaneckých rolí popsaných výše. Jsou to manažeři, kteří vydávají především operativní a taktická rozhodnutí. Pod tuto roli spadá i ředitel technické podpory.

Akce role Steam:

- Přihlášení a odhlášení ze systému,
- výběr jazyka systému,
- volba práce (možné zvolit i několik zářáz),

- prohlížení časových záznamů prací všech pracovníků,
- (modulem) prohlížení záznamů o denní obědové pauze,
- editace chyb v časových záznamech prací,
- zálohování dat z databáze,
- registrace nových uživatelů,
- změna typu role existujícího uživatele,
- sledování aktuální situace na pracovišti přes přihlášené zaměstnance,
- tvorba souhrnných informací a grafů,
- (modulem) žádost o dovolenou,
- (modulem) schvalování dovolených.



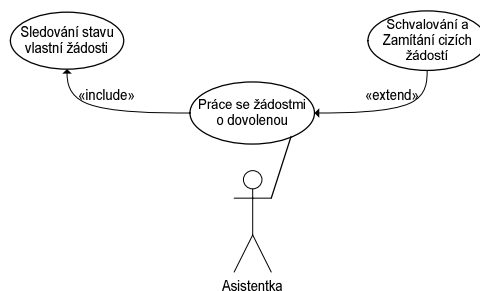
Obr. 6: Diagram případu použití role Steam

Nepracovní role asistentek (role Asistentka)

Asistentky jsou podřízeny pouze řediteli technické podpory a náplní jejich práce je především podpora ředitelových agend. V systému tedy nebudou vést záznamy o své práci, ale budou využívat jiné případné moduly.

Akce role Asistentka:

- Přihlášení a odhlášení ze systému,
- výběr jazyka systému,
- (modulem) žádost o dovolenou,
- (modulem) schvalování dovolených.



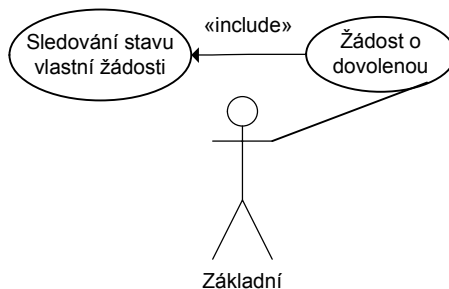
Obr. 7: Diagram případu použití role Asistentka

Zbývající nepracovní role (role Základní)

Do zbývajících rolí, které mohou potencionálně využívat IS, spadají další zaměstnanci pracující většinu času nebo stále na pracovišti technické podpory, jejichž práce nemusí být v systému vedena. Příkladem mohou být zaměstnanci starající se o údržbu a instalaci technického vybavení.

Akce role Základní:

- Přihlášení a odhlášení ze systému,
- výběr jazyka systému,
- (modulem) žádost o dovolenou.

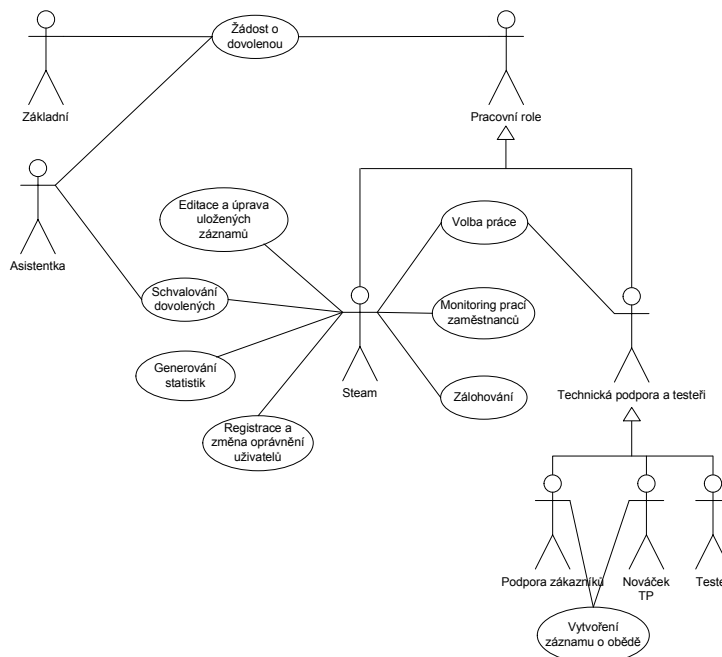


Obr. 8: Diagram případu použití role Základní

4.5 Stručné vysvětlení akcí

Akce **Přihlášení a odhlášení ze systému** poskytuje uživateli možnost autentizace a informačnímu systému správné nastavení dalších akcí, které může uživatel podniknout. Uživatel se autentizuje svým jménem a heslem. **Výběr jazyka systému** umožňuje volbu z jazykových mutací systému, aktuálně se jedná o českou nebo anglickou mutaci. **Výběr práce** umožňuje pracovním rolím zadat do databáze informačního systému právě prováděnou pracovní náplň. STeam může pracovat na více pracích zaráz, zatímco ostatní pracovní role pouze na jedné. **Žádost o dovolenou** je funkce, přes kterou mohou všechny role bez výjimky žádat o dovolenou, která je *schvalována* STeamem či Asistentkami. **Záznam odchodu na oběd** je akcí, která zpracovává informace o odchodu na obědové pauzy, které zaměstnanci volí na začátku směny. Tato informace může sloužit k vyhodnocení později zpozorovaných potíží a k rozdělení pracovníků odcházejících na oběd do dvou stejně početných skupin.

V systému má výhradní postavení role managerů STeam. Co se týče řízení a participace na provozu, tato role může pracovat na více pracích zaráz a může jako jediná sledovat aktuální rozdělení pracovníků na pracích, generovat statistiky a zobrazovat informace historického charakteru (o přihlášení zaměstnanců na obědy i o jejich uskutečněných pracích).



Obr. 9: Diagram případu použití všech rolí v informačním systému technické podpory

4.6 Podrobnější vysvětlení akcí

V následujícím textu navrhu a blíže popíši zmíněné akce a jejich příslušnost k jednotlivým rolím vystupujícím v systému.

Akce přihlášení do systému

Uživatel se bude autentizovat přiděleným uživatelským jménem a heslem. Heslo by nemělo být používáno k přístupu do jiných systémů a pro uživatele pracující pod rolí STeam by mělo být složité (dlouhé a složené z alfanumerických a speciálních znaků). Větší zabezpečení přihlášení pod tímto účtem může zabránit vyzrazení informací o fungování firmy a zcizení či změně údajů uložených v databázi.

Všechny údaje o přihlášeném uživateli včetně jeho oprávnění jsou ukládány a předávány prohlížeči přes cookies. V první fázi nasazení informačního systému bude z bezpečnostního hle-

diska použito pouze ukládání hesel ve formě jejich hash otisků. Za použití šifrovaného spojení se serverem a uvážíme-li, že systém slouží pouze pro vnitřní potřebu firmy, bude bezpečnost dostatečná.

Akce odhlášení ze systému

Po ukončení práce se systémem by se měl uživatel odhlásit, což automaticky ukončí všechny jeho otevřené práce (systém odhlásí uživatele z prací, na kterých je přihlášen). Systém však nabízí možnost odhlášení i bez ukončení rozpracovaných činností. Protože technologie webových aplikací nemá možnost zcela vždy ověřit zavření okna aplikace, je nutné odhlášení z práce provést. Pokud bude například zavřeno okno prohlížeče, aniž by se uživatel řádně odhlásil z práce, bude záznam této poslední započaté činnosti stále aktivní. Po následném přihlášení však pracovník uvidí, že je stále přihlášen na práci a bude moci tuto chybu ohlásit vedoucímu, který má možnost ji změnit zásahem přes administrační rozhraní systému.

Výběr jazyka systému

Protože se do budoucna počítá s externími uživateli informačního systému, je nutné, aby poskytoval podporu více jazyků. V počáteční fázi se bude jednat o českou a anglickou mutaci systému. Tato mutace zahrnuje všechny dialogy, informativní nápisy i názvy prací a jiné údaje získávané z databáze. V neposlední řadě se jedná i o jazykové mutace uživatelské dokumentace či grafiky.

Odchod na oběd

Aby se zabránilo časovým prodlevám v obsluze zákazníků, kteří čekají na technickou podporu, musí se zaměstnanci na začátku směny (do času první obědové pauzy) přihlásit na jednu z variant obědových pauz. Systém zaručuje rozdělení pracovníků do dvou obědových pauz půl na půl. Zmíněné rozdělení je zaručeno s přesností na jednoho pracovníka v případě, že si všichni zaměstnanci volící práci zvolí i termín odchodu na oběd. Nemůže se tedy stát, že by na pracovišti nikdo nezůstal, protože všichni pracovníci využili stejný čas obědové pauzy.

Žádost o dovolenou

Modul v systému může řešit zasílání žádosti o dovolenou a její schválení. Pracovník uvede datum nástupu a ukončení dovolené, které se ověří se zadanou délkou trvání. Další vkládanou

informací je místo pobytu a další popis. Zaměstnanec bude mít možnost si žádanku zrušit (před schválením i po něm) například z důvodu změny situace, která dovolenou vyžadovala. Informace o plánovaných dovolených lze využít při sestavování přesnějšího plánu směn a taky pro větší spravedlnost při přidělování dovolených. Spravedlnost může být například popsána větou: „Pokud o dovolenou ve stejnou dobu žádají dva pracovníci, měl by být upřednostněn ten, který měl poslední dovolenou dříve.“

Schvalování dovolených

V rámci technické podpory existuje systém oprávnění, který definuje, kdo může komu schvalovat dovolené. Systém se tedy nebude starat v úvodní fázi implementace o zaručení těchto práv, ale všechny pověřené role budou moci dovolenou udělit. Jsou to role STeam a Asistentky, které mají ve firmě možnost podílet se na sestavování a kontrole plánu směn. Při zamítnutí dovolené je nutné, aby se zaměstnanec zpětně dozvěděl důvod a případně i jiný termín, kdy mu bude dovolená umožněna. Přenos této informace by se měl také uskutečnit skrze informační systém.

Sledování aktuálního dění na pracovišti

Vedoucí týmů mají za úkol rozdělovat práci podřízeným, zejména pracovníkům technické podpory tak, aby nedocházelo ke zbytečným prodáváním při vyřizování požadavků zákazníků. Zároveň ale musí myslet i na plánování času potřebného k dalšímu vzdělávání zaměstnanců, nebo zajištění kvality vydávaného produktu (například testováním). Pro rozdělení prací musí mít vedoucí pracovníci v informačním systému nástroj, který je bude přehledně informovat o situaci na pracovišti, zejména o rozdělení zaměstnanců na jednotlivé typy úkolů (například práce na telefonní podpoře či testování) ve sledovaném čase. Pokud se bude schylovat k závažnějším problémům v některé z oblastí podpory zákazníků, měli by mít přehled, kteří zaměstnanci jsou k dispozici na jiných pracích, či studiu, a mohli by být přeřazeni na aktuálně potřebnější práci.

Sledování historických dat

Jedním z hlavních přínosů informačního systému je možnost snadno a efektivně uložit a zpracovávat historická data. Ve vyvíjeném systému půjde především o zobrazování dat týkajících se dělby práce v jednotlivých dnech, zobrazení využití obědové pauzy zaměstnanci a generování souhrnných údajů o pracích zaměstnanců za delší časová období.

Generování statistik

Problematika zobrazení agregovaných informací je pro každý systém umožňující podporu rozhodování hlavní a manažery nejpoužívanější funkcí. Systém musí umožnit v co možná nejkratší době zpracovat a zobrazit přesné údaje o práci zaměstnanců a jejich dělbě práce za různé časové úseky. Především se jedná o týdenní, měsíční a kvartální statistiky práce. Systém by měl ovšem také vedoucím pracovníkům umožnit generovat statistiku za libovolně dlouhé období. Statistiky mohou být tří hlavních typů. **Podrobná denní statistika** přidělených pracovníků na jednotlivé práce po hodinách. **Souhrnná statistika** za dané období zobrazující počet člověkohodin na daném typu práce, počet odpracovaných hodin zaměstnanci na všech pracích a celkovou sumu člověkohodin přes všechny zaměstnance a všechny práce. **Pořadová statistika** zobrazí pracovníky seřazené podle hodin strávených na jednom typu práce a typy prací seřazené podle odpracované doby jedním pracovníkem.

Zálohování databáze

Pověření pracovníci by měli mít možnost zálohovat obsah databáze s možností její obnovy. Zálohování by mělo být co nejsnadnější a povinnost provádět zálohy a doručit je na bezpečné místo by měla být součástí firemních metodik povinností zaměstnanců starajících se o běh informačního systému.

Registrace a změna oprávnění uživatelů

Jak jsem naznačil v části zabývající se rozdělením a hierarchií rolí ve firmě, existuje pracovní postup, v rámci kterého mohou jednotliví zaměstnanci v různých časech zastávat různé role. Například po zaškolení Nováčka technické podpory se ze zaměstnance stává řádný člen technické podpory. Tuto změnu role odráží z pohledu zaměstnance v informačním systému především změna nabízených typů práce. Registraci nového zaměstnance, stejně jako změnu jeho role, provádí vedoucí pracovník.

Volba práce

Nejdůležitější funkcí systému je sbírání informací o čase prací prováděných zaměstnanci. Konkrétně se jedná o záznam typu práce, na kterém je přidělen určitý pracovník po určitou dobu. Typy prací, či přesněji řečeno úloh (může se jednat i o úlohy odchodu na oběd, samostudia, či

výjezdu na školení), se nemusí mezi rolemi lišit. Příkladem může být právě zmiňovaná obědová pauza, která je samozřejmě stejná pro testera i vedoucího pracovníka. Systém tedy musí zajistit ukládání informací o stejných pracích jakožto položkách stejného typu. Aby byla situace ještě složitější, měl by také umožňovat souběžný průběh většího počtu zaznamenaných prací. V implementaci budou poté moci pracovníci role STeam provádět více prací naráz, což se musí ve výsledných součtech časů projevit jako poměrné rozdělení času mezi všechny souběžně prováděné práce. Tento temporální problém implementovaný v relační databázi bude jednou z nejtěžších implementačních výzev.

4.7 Návrh databázového schématu

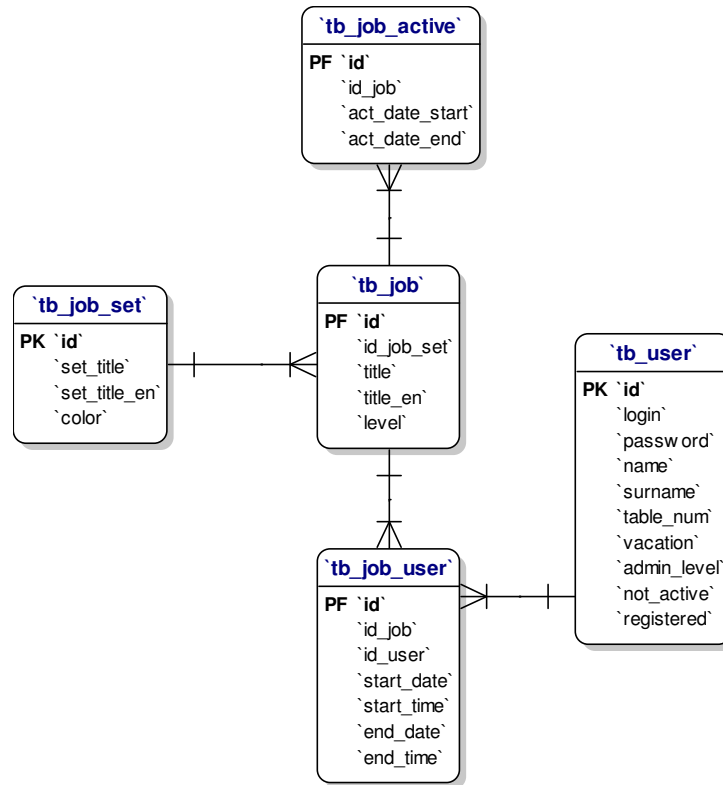
V následující části stručně popíši návrh databázového schématu pro uživatele a práce. Systém ve své databázové implementaci obsahuje další tabulky pro moduly, které však nejsou mým výlučným vlastnictvím. Pokaždé se jedná v podstatě o tabulku uchovávající údaje a číselník, ze kterého si zaměstnanec vybírá (směnu, obědovou pauzu, typ poznámky atp.). Nepovažuji tedy za nutné popisovat v této práci i návrh modulů.

Uživatelé a práce

Obrázek Obr. 10 zachycuje ER diagram, jehož entity uchovávají informace o zaměstnancích a jimi provedených pracích. Informace o zaměstnanci jsou uloženy v databázové tabulce *tb_user*. Jde o jeho přihlašovací jméno (*login*), heslo (*password*), jméno a příjmení (*name* a *surname*), číslo stolu, u kterého na pracovišti sedí (*table_num*), počet dní zbývajících dovolené (*vacation*), úroveň oprávnění (*admin_level*), příznak neaktivního pracovníka (*not_active*) a datum registrace (*registered*).

Entita uživatelé je ve vztahu M:N k pracím, které jsou v databázi reprezentované tabulkou *tb_job*. Každá práce je součástí jednoho pracovního nadtypu, jehož informace jsou uloženy v *tb_job_set*. Dále je o každé práci veden časový interval, po který byla, třeba opakovaně, proveditelná (bylo ji možné zvolit a pracovat na ní). Tato informace je uložena v tabulce *tb_job_active*. Tato tabulka je sice navržena a implementována, ale zatím není v systému nijak využívána. Jinými slovy, není možné „deaktivovat“ práci a poté ji znovu zařadit jako volitelnou. Návrh počítá

s definicí intervalu platnosti práce s přesností dne od počátku (*act_date_start*) po konečný den platnosti (*act_date_end*).



Obr. 10: ER diagram části pracovníků a jejich prací

Každá práce, která je definovaná relací *tb_job*, musí být součástí pracovního nadtypu (množina prací, která některé práce sdružuje pro lepší orientaci a možnost agregace dat). Informace o nadtypu jsou uloženy v tabulce *tb_job_set*. Jedná se o český název nadtypu (*set_title*), anglický název nadtypu (*set_title_en*) a barvu nadtypu (*color*). Samotné práce mají také svůj anglický a český název a navíc i oprávnění, ze kterého lze zjistit, které role si ji mohou volit.

Uživatelé pracující se systémem, které popisuje informace v tabulce *tb_user*, volí práce z tabulky *tb_job*. Poněvadž mohou zaměstnanci volit v rámci své role obecně více prací a práce jsou samozřejmě voleny více nežli jedním zaměstnancem, je nutné, aby i relace popisující tyto entity byly ve vztahu M:N. S výhodou lze poté využít vlastnosti relace implementované tabulkou *tb_job_user*, ve které lze uchovat při volbě práce její parametry, kterými jsou datum a čas začátku (*start_date*, *start_time*) a datum a čas konce intervalu zvolené práce (*end_date*, *end_time*).

5 Návrhy řešení

V této kapitole představím výběr implementačních nástrojů, které byli při vytváření systému použity. Uvedu názorné příklady z implementovaného systému i s popisem jeho hlavních funkcí. V závěrečných částech zmíním plán rozvoje systému a hlavní náklady a přínosy se systémem spojené.

5.1 Výběr implementačních nástrojů

Informační systém v sobě nese silné vazby na implementaci skrze databázové technologie. Není proto vhodné implementovat jej v jazyce či prostředcích, které databáze přímo nepodporují. Rozhodl jsem se implementovat tento systém v programovacím jazyce PHP [8] v součinnosti s databází MySQL a serverem Apache. Hlavními přednostmi těchto systémů je jejich **nezávislost na platformě a cena**.

S výhodou lze také využít předem nakonfigurovaný a aktualizovaný balík těchto tří nástrojů pro Windows s názvem Php Home Edition (<http://sourceforge.net/projects/phphome/>) či PHP Triad (<http://sourceforge.net/projects/phptriad/>). Další výhodou použití PHP je existence aplikace PhpMyAdmin, která výrazně zjednodušuje správu databáze. Tyto systémy jsou též **součástí** některých **distribucí** Linuxu a FreeBSD.

Z pohledu serveru

Všechny tři systémy jsou k dispozici zdarma pro oba nejpoužívanější OS (Windows, Linux). Server tedy může běžet na kterémkoliv moderním stroji a systému. Další zvažované varianty jako například ASP, PWS, MS SQL a Oracle jsou placené (v případě PWS/IIS je součástí licence zakupované s OS Windows). Systém ASP je navíc silně vázán na řešení firmy Microsoft. Výhodou Apache či IIS je jejich rozsáhlá dokumentace z různých zdrojů, která není tak patrná u dalších webových serverů, jako je např. Xitami (další informace jsou dostupné na <http://www.xitami.com>).

Z pohledu klienta

Přístupovat na stránky PHP není problémem pro žádný z moderních internetových prohlížečů. Na všech OS Windows může být instalován prohlížeč Internet Explorer verze 5.5 a vyšší. V těchto prohlížečích je zároveň systém implementován. Z tohoto důvodu je možné zavrhnout placené systémy aplikačního typu jako Gupta či Oracle.

Shrnutí

PHP, MySQL a Apache jsou dostupné na mnoha OS a jsou dostupné zdarma. IS bude používán interně, a není tedy třeba brát zvláštní zřetel na zabezpečení či robustnost (potřeby budou bez problému pokryty zmiňovanými systémy). Všechny systémy jsou dobře dokumentované a jejich dokumentace je k dispozici zdarma (<http://cz.php.net>, <http://www.mysql.com>, <http://www.apache.org>). Existence instalačních balíčků a konfiguračních programů značně zjednodušuje nasazení systému.

5.2 Implementace systému

Zaměstnanci vystupující v systému pod jednou z pracovních rolí mají možnost volit práci, kterou právě provádějí. Systém umožňuje vybraným rolím vybírat pouze jednu práci z dané nabídky pro tuto roli nebo více prací současně. V druhém případě je práce na jednotlivých, paralelně prováděných činnostech brána jako rovnoměrný podíl času vynaloženého na všechny zvolené práce. Například pokud budou souběžně hodinu prováděny práce A i práce B, systém bude s tímto faktem nakládat (například při vypočítávání statistik), jakoby každá práce byla zaměstnancem prováděna půl hodiny.

Právě kvůli výpočtu statistik a sledování odpracovaného času je nutné takové pravidlo zavést. Pokud by například obě práce v předchozím příkladu vykonával pracovník celou osmihodinovou směnu, a čas na nich strávený by se žádným způsobem nepřepočítával, znamenalo by to v důsledku, že pracovník strávil prací 16 hodin (2x osmihodinovou směnu). Tento fakt by mohl významně degradovat data od všech zaměstnanců pracujících pod účty rolí, které by nedovolovaly zvolit více prací zaráz.

<input type="checkbox"/> Školení	<input type="checkbox"/> QA
<input type="checkbox"/> Přestávka	<input type="checkbox"/> Angličtina
<input type="checkbox"/> Nováčci	<input checked="" type="checkbox"/> Hodnocení
<input checked="" type="checkbox"/> Reporty	<input type="checkbox"/> Projekty

Obr. 11: Tabulka pro volbu paralelně prováděných prací

Pokud zaměstnanec vybere prováděnou práci a potvrdí ji, je záznam o začátku práce uložen do databáze. Taková práce je rozpracována a není znám její konec do doby, než ji zaměstnanec explicitně ukončí (odhlášením ze systému s ukončením všech prací či jejich převolením). Práce s rozpracovaným záznamem přináší jistý problém s vyhodnocováním jejího konce. Například pokud má být v systému zobrazeno, jak dlouho se zaměstnanec práci věnoval (vždy za nějaké dané období), je nutné spočítat rozdíly mezi začátky a konci intervalů prací, které byly v daném intervalu aktivní. V případě rozpracovaných prací je tedy možné buď takové práce nezobrazovat (což je problematické například pokud je zaměstnanec za celou směnu přihlášen pouze na jedné práci) nebo nahradit jejich neznámou hodnotu konce práce pomocí aplikaci či na straně databáze, hodnotou aktuálního data a času. Samostatným problémem je ukládání temporálních dat v relačních databázích.

Sledování aktuálního dění na pracovišti

Systém poskytuje přehledné zobrazení aktuálního rozdělení práce na pracovišti. Nástroj, který tyto informace poskytuje pro každou uživatelskou roli, se nazývá monitor. V systému lze tedy najít monitory všech pracovních uživatelských rolí, jimiž jsou Testeři, Nováčci, Support a Steam.

Ve sloupcích monitoru jsou názvy všech prací, které může daná role provádět i s jejich nadtypy. Nadtyp práce zde znamená pojmenované sdružení několika prací, například nadtyp Support může obsahovat práce Fax, Maily, Telefony (technická podpora zákazníkům na těchto komunikačních médiích). První sloupec (nejvíce vlevo) zobrazuje čas od půlnoci zvoleného dne do aktuálního času či půlnoci dne následujícího (v případě, že se jedná o uplynulý den). Sloupec nejvíce vpravo zobrazuje počet zaměstnanců přítomných na pracovišti (dané role). V buňce, ležící na průsečíku typu práce a hodiny je zobrazeno číslo, udávající počet zaměstnanců, kteří v daném čase práci prováděli. Na ilustraci je například vidět, že v čase mezi 7:00 a 7:59 bylo na Mailové podpoře nasazeno sedm pracovníků. Uživatel systému může snadno zjistit jejich jména najetím myši nad toto číslo. Na ilustraci jsou zvlášť vyznačeny začátky ranní, odpolední a noční směny (RA, OD, NO). Ve sloupci zcela vpravo lze vidět nárůst přítomnosti zaměstnanců na pracovišti v čase příchodu do práce, a pokles při konci směn.

Čas	Support			Testovani			Počet lidí celkem
	Fax	Maily	Telefony	Testovani	Update	Bugzilla	
0:00-0:59			1				1
1:00-1:59			1				1
2:00-2:59			1				1
3:00-3:59			1				1
4:00-4:59			1				1
5:00-5:59			1				1
6:00-6:59			3				3
7:00-7:59	RA	7	3				12
8:00-8:59		12					15
9:00-9:59		12	Zdeňka Červenková				15
10:00-10:59		11	Ludmila Sedlářová				15
11:00-11:59		10	Jana Pelcová				15
12:00-12:59		8	Helena Hlavatá				15
13:00-13:59		12	Zdeňka Věselá				15
14:00-14:59		13	Jirka Hloušková		1		15
15:00-15:59		13	Jiřina Ludvíková		1		17
16:00-16:59	OD	18	2				21
17:00-17:59		17	3		1		21
18:00-18:59		15	3		1		20
19:00-19:59		14	2		1		18
20:00-20:59		6	1				6
21:00-21:59		5	1				6
22:00-22:59	NO	5	2				6
23:00-23:59		5	3				7
24:00-24:59		5	3				8

Obr. 12: Monitor s vyznačenými začátky ranní, odpolední a noční směny

Statistiky

Z uložených dat o pracích lze v systému generovat přehledné statistiky i s grafy, jak je ilustrováno obrázkem Obr. 13. Statistiky ukazují souhrnný počet člověkohodin a času strávených na jed-

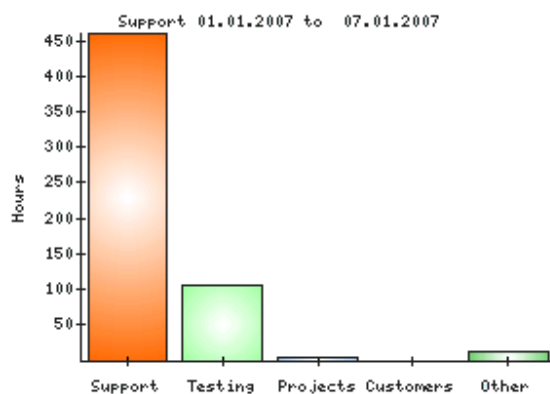
notlivých pracích i na pracovních nadtypech (množinách prací) za sledované období. Je zobrazen i denní průměr a čas přepočítaný na dny a hodiny, pokud je sledované období delší než jeden den.

Souhrn počtu osob od 01.05.2006 do 07.05.2006 (Celkem 7 dní)													
Support	Fax	Maily	Telefony	Testování	Update	Bugzilla	FAQ/LAB/IKB	Avir	Skolení	Servis	Prestavka	Angličtina	Studium
Suma šh/1 člověk	1,14	8,17	54,3	18,26	0,78	3,67	8,28	0	0	0	0,82	3,29	0,09
Suma lidí	63,61			22,71			8,28		0		4,2		0,09
Denní průměr	9,09			3,24			1,18		0		0,6		0,09

Souhrn stráveného času za období od 01.05.2006 do 07.05.2006 (Celkem 7 dní)													
Support	Fax	Maily	Telefony	Testování	Update	Bugzilla	FAQ/LAB/IKB	Avir	Skolení	Servis	Prestavka	Angličtina	Studium
Suma časů	9,09 h	65,21 h	434,23 h	146,03 h	6,17 h	29,20 h	66,15 h	0,00 h	0,00 h	0,00 h	6,34 h	26,18 h	0,45 h
Suma typů	509:52 h (21 dní 4:52 h)			181:40 h (7 dní 13:40 h)			66:15 h (2 dny 18:15 h)		0:00 h		33:37 h (1 den 9:37 h)		0,45 h
Denní průměr	72,42 h			25,67 h			9,28 h		0,00 h		4,48 h		0,06 h

Obr. 13: Týdenní statistika

Tento typ statistik, v systému označený jako kompletní statistiky, navíc generuje i graf jednotlivých typů práce a jejich nadtříd. Graf nadtříd slouží k okamžité orientaci v odpracovaných objemech práce za sledované období, jeho ilustrace je na obrázku Obr. 14. Graf koresponduje s tabulkou z obrázku Obr. 13. Lze z něj snadno vysledovat, že nejvíce hodin bylo věnováno nadtypu Support (tento nadtyp zahrnuje práce Fax, Maily, Telefony), druhý v pořadí, co se týče odpracovaného času je nadtyp testování, třetí jsou ostatní akce, poté projekty a nakonec nadtyp zákazníci, kterým ve sledovaném období nebyl věnován žádný čas. Ilustrace Obr. 14 navíc ukazuje internacionalizaci systému. Veškeré popisky grafu i práce jsou na ilustraci v angličtině (ne proto, že by musely být, ale protože byly generovány při zvoleném anglickém jazyku).



Obr. 14: Graf statistik nadtříd za sledované období

Posledním typem statistik jsou pořadové statistiky, které jsou v systému nazvány Toplist statistiky. Jedná se o zobrazení pracovníků a jejich prací, které jsou seřazené dle času, který jim

byl za sledované období věnován (Obr. 15). Druhou částí těchto statistik je naopak práce a zaměstnanci, kteří ji vykonávali, zase seřazení dle věnovaného času (Obr. 16).

Support	Mlcak
Bugzilla	9:51 h
Maily	7:16 h
Testování	2:47 h
Přestávka	1:00 h
Suma	20:54 h

Obr. 15: Pořadová statistika zobrazující zaměstnance, seřazená dle času strávených na vykonaných pracích

Support	Bugzilla
Mlcak	9:51 h
Kropac	6:52 h
Janata	5:48 h
Stavik	5:14 h
Suma	27:45 h

Obr. 16: Pořadová statistika práce bugzilla dle času strávených všemi zaměstnanci, kteří ji vykonávali

Zálohování, správa a anonymizace

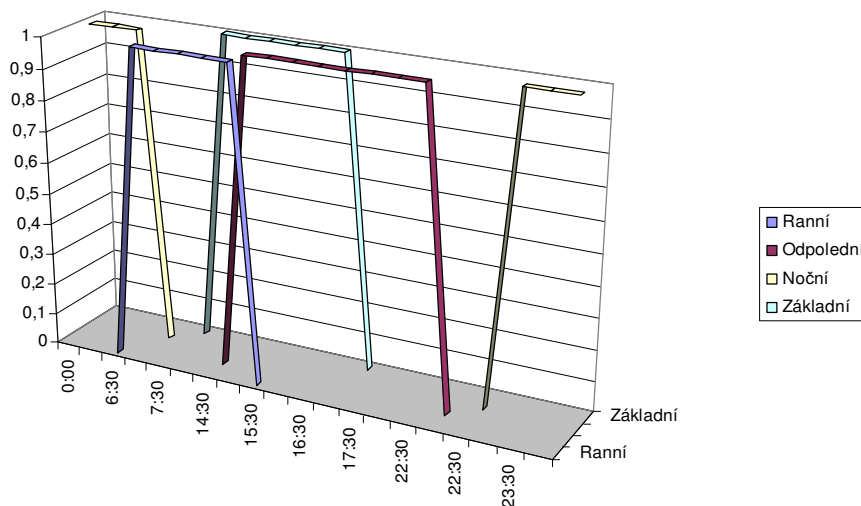
Systém umožňuje také zálohování celé databáze včetně veškerých dat tak, jak jsou v ní uloženy, nebo anonymizovaně. Anonymizace spočívá ve smazání hesel všech registrovaných osob (je použito přednastavené heslo), smazání čísel stolů u kterých pracovníci sedí, a anonymizaci změnou jejich jmen. Jména jsou nahrazena zcela jinými jmény náhodně vygenerovanými skrze externí program napsaný v jazyce Python [1]. Ilustrace ukazuje tři výstupy po anonymizaci. První řádek každé tabulky (jména Kuchařová, Havránková a Valášková) zachycuje tři po sobě jdoucí anonymizace jediného reálného zaměstnance. Jak je vidět, údaje o času stráveném na pracích zůstaly zachovány.

Kuchařová	0:00 h	19:22 h	0:00 h	0:00 h	11:31 h	0:00 h	0:00 h	0:00 h	
Kupková	0:00 h	12:39 h	0:00 h	0:00 h	12:19 h	0:00 h	0:00 h	15:57 h	
Navrátilová	0:00 h	13:29 h	0:00 h	0:00 h	5:34 h	0:00 h	0:00 h	0:00 h	
Petráková	Havránková	0:00 h	19:22 h	0:00 h	0:00 h	11:31 h	0:00 h	0:00 h	0:00 h
Kočová	Matušková	0:00 h	12:39 h	0:00 h	0:00 h	12:19 h	0:00 h	0:00 h	15:57 h
Suma	Miková	0:00 h	13:29 h	0:00 h	0:00 h	5:34 h	0:00 h	0:00 h	0:00 h
Suma typů	Kořínková	Valášková	0:00 h	19:22 h	0:00 h	0:00 h	11:31 h	0:00 h	0:00 h
Pecková	Kotaričková	0:00 h	12:39 h	0:00 h	0:00 h	12:19 h	0:00 h	0:00 h	15:57 h
Suma	Havlíčková	0:00 h	13:29 h	0:00 h	0:00 h	5:34 h	0:00 h	0:00 h	0:00 h
Suma typů	Urbanová	0:00 h	16:12 h	0:00 h	0:00 h	17:45 h	0:00 h	0:00 h	7:59 h
	Pechová	0:00 h	4:57 h	0:00 h	0:00 h	16:42 h	0:00 h	1:11 h	0:00 h
	Suma	0:00 h	86:39 h	0:00 h	0:00 h	63:51 h	0:00 h	1:11 h	23:56 h
	Suma typů	0:00 h (0 dní 0:00 h)				155:37 h (6 dní 11:37 h)			

Obr. 17: Anonymizované záznamy poskytují pro statistiky stále správné údaje

Směnný provoz a jeho podpora v systému

Firma pracuje ve směnném provozu. Před samotným přihlášením na práci je tedy nutné, aby se zaměstnanec přihlásil na směnu, ve které bude pracovat. Volba směny přímo od zaměstnance ve svých důsledcích může eliminovat chyby v plánu směn, nebo naopak zaznamenat příchod zaměstnance na nenaplánovanou směnu. Ilustrace Obr. 18 zobrazuje fuzzy množiny³ směn, které jsou v systému implementovány. Při registraci nové směny do systému je zadán její začátek a konec. Fuzzy množina začíná 30 minut před začátkem a končí 30 minut před koncem dané směny. Její pokles je v tomto čase rovnoměrný po minutách od 100% po 0%. Při přihlašování na směnu systém odhaduje nejpravděpodobnější směny, na které se zaměstnanec hlásí dle času jeho přihlášení do systému a dne (pracovní den či víkend). Systém zobrazí procentuální ohodnocení možných směn (Obr. 19) a v pozdějších fázích vývoje systému budou zobrazeny především tyto směny (ostatní budou dostupné na požádání).



Obr. 18: Fuzzy množiny příslušnosti pracovníka do směn dle času přihlášení

Ranní (7:00-15:30) 33%	Základní (8:00-17:00) 33%
Odpolední (15:00-23:00) 0%	Noční (23:00-7:00) 0%
Víkend ranní (7:00-15:00) 0%	Víkend odpolední (15:00-23:00) 0%
Víkend noční (23:00-7:00) 0%	Normální provoz (8:00-17:00) 33%
Víkend polední (11:00-19:00) 0%	Odpolední zkrácená (15:00-21:30) 0%

Obr. 19: Tabulka výběru směn pro pracovníka hlásícího se v pracovní den v 10:00

³ Fuzzy množina je množina, která kromě úplného nebo žádného členství připouští i členství částečné na rozdíl od množin definovaných v klasické teorii množin. To znamená, že prvek patří do množiny s jistou pravděpodobností.

Lokalizace systému

Části systému, které jsem vyvíjel osobně, jsou plně lokalizovány do českého a anglického jazyka. Některé moduly, na jejichž tvorbě jsem se nepodílel, nemusí být lokalizovány v plné míře. O těchto modulech i o jejich odpovědnosti se zmíním dále v textu.

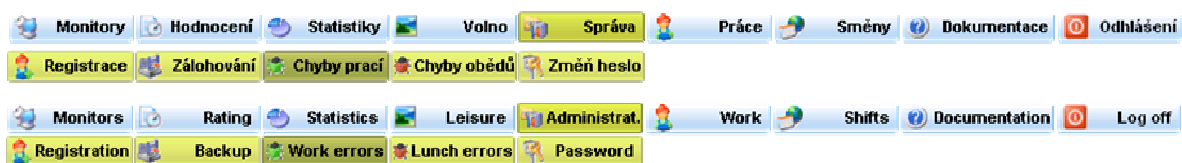
Souhrn stráveného času za období od 01.01.2007 do 07.01.2007 (Celkem 7 dní)														
Support	Fax	Telefony	Maily	Testování	Update	Bugzilla	Manuály	Avir	Školení	Servis	Přestávka	Angličtina	Studium	Suma
Suma	4:23 h	335:25 h	125:07 h	62:33 h	16:17 h	27:45 h	2:38 h	2:42 h	0:00 h	0:00 h	7:55 h	0:00 h	3:40 h	Suma celkem
Suma typů	464:55 h (19 dní 8:55 h)			106:35 h (4 dny 10:35 h)			5:20 h (0 dní 5:20 h)		0:00 h (0 dní 0:00 h)		11:35 h (0 dní 11:35 h)		588:24 h (24 dní 12:24 h)	

Sum of time spent in period from 01.01.2007 to 07.01.2007 (Together 7 days)														
Support	Fax	Phones	Mails	Testing	Update	Bugzilla	Manuals	Avir	Schooling	Service	Break	English	Study	Sum
Sum	4:23 h	335:25 h	125:07 h	62:33 h	16:17 h	27:45 h	2:38 h	2:42 h	0:00 h	0:00 h	7:55 h	0:00 h	3:40 h	Total sum
Sum of types	464:55 h (19 days 8:55 h)			106:35 h (4 days 10:35 h)			5:20 h (0 days 5:20 h)		0:00 h (0 days 0:00 h)		11:35 h (0 days 11:35 h)		588:24 h (24 days 12:24 h)	

Obr. 20: Příklad lokalizovaných statistik do češtiny a angličtiny

Lokalizace je technicky založena na vložení správného lokalizačního souboru při načítání jakékoliv stránky (krom přihlašovací). Lokalizační soubory jsou ve své podstatě definice PHP konstant. Lokalizační soubor češtiny lze najít v `\includes\trans_cz.inc`, angličtinu v `\includes\trans_en.inc`. Pokud by měl systém podporovat ještě jiný jazyk, bylo by pouze potřeba přeložit jeden z těchto souborů a zavést volbu tohoto jazyka do výběrů. Jazyk systému lze nastavit při přihlašování a poté kdekoliv v systému (vlajka jazyka). Po volbě jazyka je tato informace zaznamenána do cookies prohlížeče. Je tedy nutné aby prohlížeč, který uživatel používá, cookies podporoval a měl je povolené.

Lokalizace se však netýká pouze textů v systému. Do angličtiny jsou přeloženy manuály pro pracovníky vystupující v různých rolích, obrázkové grafy, statistiky a samozřejmě je lokalizované i menu.



Obr. 21: Menu lokalizované v češtině a angličtině

Moduly

Funkční jádro systému poskytuje především možnost zaznamenávat práce a generovat z těchto prací statistiky a věci s tímto režijně související (správa uživatelů, zálohování databáze, změna hesel atp.).

5.3 Automatizace testovacích procesů

V této části práce popíši hlavní myšlenku možného rozšíření automatickým testováním aplikací. Hlavním požadavkem na systém automatického testování je možnost znovu opakovat vytvořené testy a navozovat je, pokud možno, ve stále stejných podmínkách. Takto koncipovaný systém, který by měl k dispozici vhodné testovací aplikace, by mohl regresně testovat jakékoliv programové vybavení. K prostředí automatického testování vyhovujícího těmto podmínkám však bude potřeba vytvořit i zátěžově testující aplikace.

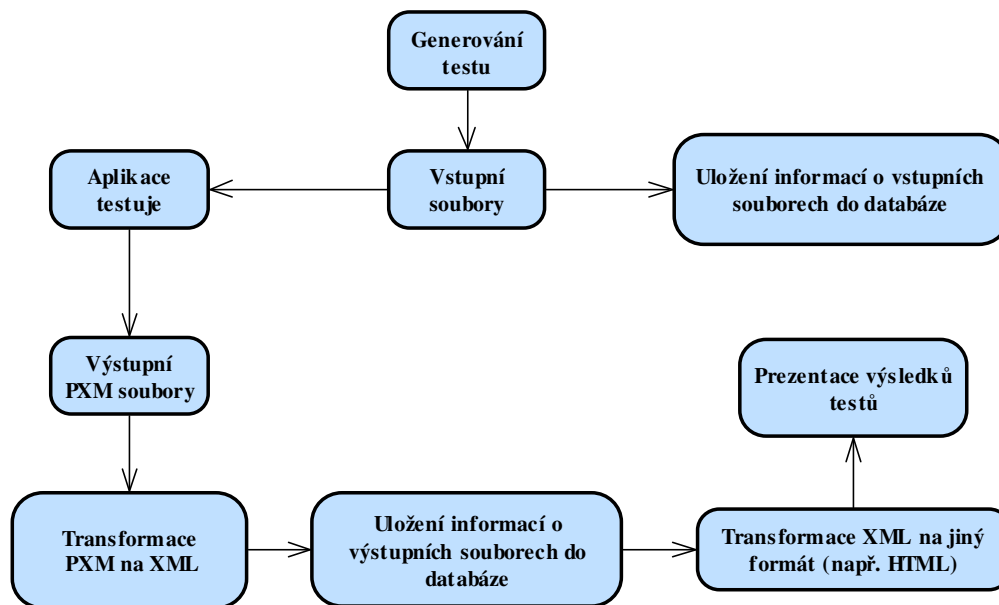
Návrh části systému pro automatické testování

Automatický testovací systém předpokládá existenci testovacích programů, které umožňují běh bez zásahu uživatele. Se spolupracovníky jsme se dohodli na formátu vstupních a výstupních souborů testovacích aplikací. Tímto formátem je XML, pro který existuje podpora ve formě analyzátorů v mnoha programovacích jazycích. XML je široce podporován prohlížeči a díky své formě bez sémantiky je zvláště vhodný jako formát pro výstupní informace. Síla XSLT (tedy transformací XML) spočívá v možnosti generování různých druhů dokumentů. Mezi obvyklé transformace XML patří převod na:

1. XHTML či
2. prostý text.

S použitím formátovacích objektů (XSL-FO) je možné z XML vytvořit soubor formátu PDF, RTF, JavaHelp, HTMLHelp, nebo Postskript. Ze zjevných důvodů však bohužel není možné výstupní soubory generovat testovací aplikací přímo ve formátu XML. Abychom se s tímto problémem vypořádali, bude jako výstup testování použit jiný formát, který bude do XML snadno převoditelný (dále jen Pseudo XML, čili PXM). Na následující ilustraci je zobrazena abstrakce procesu testování:

Prvním krokem při testování je použití generátoru testu příslušejícího k testovací aplikaci. Snažil jsem se navrhnout systém i design webové aplikace tak, aby bylo generování vstupního souboru hlavním vstupním bodem. V systému si pracovník vytvoří příslušný test, což znamená vytvoření vstupního XML souboru pro testovací aplikaci. Záznam o tomto souboru se uloží do databáze a soubor se přesune do úložiště generovaných vstupních souborů.



Obr. 22: *Jednotlivé kroky automatizovaného testování*













Výhodami použití generátoru jsou jasný první krok při zahájení testování, jednoduché (rychlé) vytvoření komplexních testů a odstranění potenciálních chyb při vytváření vstupního souboru. Tyto chyby mohou být, podle mých zkušeností, v zásadě trojího druhu:

Pracovník nezná zásady XML, nebo se nevyzná ve značkách vstupního souboru. Značky musí být samozřejmě do jisté míry dané, ale některé se budou lišit podle poslání aplikace. Příklad vstupního souboru pro testování firewallu lze najít v Příloze B. Aplikace kopírující soubory bude mít značku vyjadřující vstupní a výstupní adresář, kdežto testovací aplikace firewallu je nepotřebuje. Značky, které by mohly být ve všech vstupních souborech stejně pojmenovány, jsou například první otevírací a poslední uzavírací značka (ze zřejmých důvodů je velmi žádoucí, aby tato značka byla pro všechny soubory stejná), značka pro nastavení parametrů a informační znač-

ky společné pro jakékoliv testy. Těmi jsou např. značka pro vstupní a výstupní soubor, či značka určující testovací aplikaci, pro kterou je vstup určen.

Druhou chybou pracovníků může být překlep. XML rozlišuje v názvech značek velká a malá písmena. Není tedy možné očekávat správnost při chybném zadání velikosti znaku nebo písmene.

Třetí příčinou potíží mohou být implementační specifika samotných testovacích aplikací nebo okolního prostředí (například operačního systému). Program se může například snažit o otevření příliš mnoha vláken nebo síťových spojení (například v řádu miliard, podle přijímaného datového typu).

Výstupní soubor	Výsledek	Datum	Vstupní test	Aplikace	Operace
	CRASHED	April 21, 02:42			
	FAIL	April 21, 02:42			
	PASS	April 08, 12:50			

Obr. 23: Zobrazené výsledky testování

Všechna tato omezení lze zadat do generátoru, který nedovolí vytvořit test vedoucí k jistému nezdaru. Pracovník si vybere testovací vstup a spustí ho s příslušnou aplikací. Díky uložení všech testovacích vstupů na jednom místě je zřejmé, kde soubory hledat. Při použití databáze vstupů je možné jednoduše vybírat informace o použitelných vstupních souborech. Aplikace během testování ukládá informace do výstupního PXM souboru, který uloží do předem určeného adresáře. Tím se předejde případnému zmatku ve výstupních souborech, které pracovníci zapomenou přesunout do úložiště. Po ukončení testu, či jednou za daný časový úsek, je spuštěna aplikace, která převede PXM soubory do formátu XML a uloží informaci o výsledcích testů do databáze. XML soubory mohou být, jak jsem již předeslal, transformovány do sémantického jazyka. Tím je například HTML při použití XSLT transformačního přepisu. Tato forma výstupu může mít zvýrazněny některé podstatné části testu (například výsledek, či dobu trvání testu) a může tím usnadnit čtenáři získávání informací o výsledku (Obr. 23).

5.4 Použití virtuálních strojů při testování

V této části práce zmíním systém automatického testování, který jsem navrhoval, a jehož jsem spoluautorem. Testovací modul zatím není součástí rozhraní popisovaného systému, ale může znamenat značnou úsporu nákladů a v budoucnu se s jeho začleněním počítá.

V následujícím textu budu předpokládat užití virtuálních strojů při testování nových vydání softwarových produktů. Tato vydání se nejprve musí sestavit a posléze jsou z nich vytvořeny tzv. balíčky. Tyto balíčky, sloužící například k updatu produktu (opravě chyb, nebo přidání nových funkcí či virových definic), musí být před zveřejněním otestovány.

Běžné řešení problému

Před zavedením používání virtuálních strojů bylo testování správné funkčnosti balíčku značně pomalé. Vybraný pracovník spustil virtuální stroj a pokusil se ručně nainstalovat, updatovat a vykopírovat soubory, které vznikly při těchto úkonech na konkrétním operačním systému. Získaný výsledek porovnal s předpokládaným (odpovídající názvy souborů a jejich obsah) a vytvořil záznam o chybách (rozdílech). Tento postup musí řešit všechny firmy, které vydávají velmi často nové verze svých produktů (například několikrát do měsíce). Použití balíčků šetří čas a prostředky klientů firmy i firmy samotné. Klienti si mohou stáhnout pouze rozdílovou aktualizaci, která může být pouhým zlomkem velikosti celého programu, což vede k výrazné úspoře času. Na serverech firmy, které poskytují aktualizace, se tito klienti odbaví velmi rychle a server není zatěžován dlouhým kopírováním dat a není ani zahlcen požadavky čekajících klientů.

Popis využití virtuálních strojů při testování

První součástí praktiky je použití virtuálních strojů, které šetří prostředky firmy vynaložené na technické vybavení. Na jednom fyzickém PC je možné pro účely testování provozovat zároveň tři virtuální stroje (dále VS). Počet zároveň provozovatelných VS záleží na technickém vybavení počítače, na kterém jsou VS spouštěny. Zejména pak na použitém procesoru, pevných discích a pamětech.

Výhodou provozu na VS je také nezávislost operačního systému VS na operačním systému fyzického PC (záleží na použité virtualizační aplikaci). Příkladem aplikací dovolujících virtu-

alizaci operačních systémů může být Microsoft Virtual PC či VMWARE. Způsobů jak provést testování na vzdálených strojích je mnoho. Uvedu příklady programů a jazyků, které jsou použil při řešení problému já:

- **Diff** Jedná se o port programu z Unixových systémů, který je schopen binárně porovnat soubory v zadané cestě i s jejich podadresáři.
- **Reboot** Utilita umožňující vzdálený restart stroje zadaného IP adresou (funguje na NT strojích s 32b i 64b architekturou). Nefunguje na Windows 98.
- **Psexec** Program umožňující vzdálené volání aplikací (v mém případě na virtuálních strojích). Nefunguje na Windows 98.
- **Python** Multiplatformní programovací jazyk.

S těmito aplikacemi jsem schopen plně automatizovat testování buildů (nových vydání firmní aplikace) na operačních systémech Windows 2000 a vyšších. Dále jsem schopen částečně automatizovaně testovat vydání na operačních systémech Microsoft Windows Millenium a nižších (MS Windows 98 SE či MS Windows 95). S úpravou procesu (za použití těchto utilit pro systémy Linux a Unix a při používání virtualizační aplikace běžící pod těmito systémy) by bylo možné provádět testování i pro systémy Linux a v prostředí Linux jako nativním operačním systémem.

Testovací prostředí

Prvním krokem pro vytvoření testovacího prostředí je vytvoření nakonfigurovaných instalací operačních systémů, na kterých budeme testování provádět. Jedná se zejména o bezproblémové nastartování operačního systému bez nutnosti zásahu obsluhy (systém nebude například vyžadovat při spuštění heslo). Druhým krokem je rozmístění těchto obrazů nainstalovaných systémů na fyzické počítače. Na středně výkonném PC, jehož parametry popíši dále, je možné zaráz provozovat až tři virtuální stroje.

Pokud se tedy jedná o testování nové verze. Je nutné testovat:

- kompletní update z nejstarší podporované verze produktu,

- rozdílový update a
- instalace aplikace s poslední aktualizací.

Postačí nám jeden fyzický stroj na každý testovaný operační systém. Pokud aplikace podporuje například čtyři operační systémy, jsme schopni testování provést na čtyřech fyzických PC. Provedeme na nich záraz 12 testů, což odpovídá počtu fyzických PC vynásobených třemi operačními systémy. Třetím krokem je spuštění všech operačních systémů, instalace aplikace bez aktualizací, její aktualizace na požadovanou verzi a update. V prvním případě se nainstaluje objemný update, v druhém se nainstaluje malý rozdílový update a ve třetím případě se update neinstaluje, protože je aplikace již v poslední verzi hned po instalaci. Čtvrtým krokem je sebrání všech informací vzniklých po instalaci a updatech na všech testovacích strojích (čili 12 výsledků, které obsahují několik set souborů a dalších informací o změně operačních systémů). Pátým krokem je automatické vygenerování zprávy o rozdílech a její uložení na sever s výsledky testování.

Náklady využití virtuálních strojů při testování

Náklady lze rozdělit do několika skupin:

- Náklady na technické vybavení – Jedná se o vyčlenění potřebného množství fyzických strojů. Pokud budeme uvažovat případ, kdy testujeme čtyři operační systémy pro všechny tři případy aktualizace produktu, potřebujeme čtyři fyzická PC. Každé v hodnotě kolem dvaceti tisíc korun. Na těchto strojích však mohou mezi testováním nových vydání probíhat i jiné testy. Je tedy možné vytvořit plán testování a vytížit stroje podle potřeby na maximum.
- Jednorázové náklady na naprogramování automatizovaného testování. Náklady na naprogramování první funkční verze lze odhadnout na 10 tisíc korun.
- Náklady na správu a vytvoření obrazů virtuálních strojů (instalace operačního systému a jeho nastavení). Nainstalování jednoho stroje a jeho následná úprava trvá zkušenému administrátorovi zhruba dvě hodiny. Následná správa spočívá především v doinstalování bezpečnostních záplat. Odhadovaná roční částka by se mohla pro 12 virtuálních operačních systémů pohybovat kolem 10 tisíc korun.

- Náklady na zaškolení pracovníků provádějící testy. Snaha je udělat test co nejvíce automatizovaný, ale kvůli paralelně probíhajícím činnostem a z nich pramenící asynchronnosti procesu, to není zcela možné. Lidský zásah je také potřeba pro ověření správnosti provedení postupu. Pracovník je u testů přítomen a kontroluje, zda vše běží podle plánu. Pokud nastane chyba, spustí test znovu od místa chyby nebo zcela od začátku. Příkladem chyb může být výpadek proudu, závažná hardwarová chyba, která restartuje počítač během testování, či výpadek počítačové sítě při sběru dat ve fázi jejich kopírování. Zaškolení pracovníka je však rychlé a trvá zhruba hodinu. Samotný test trvá zhruba půl hodiny.
- Jiné náklady. Například náklady na zakoupení licencí na testované operační systémy a licencí na používání virtualizačního softwaru. Tyto náklady nebudou do kalkulace započítávat, protože silně závisí na rozsahu prováděných testů a licence je možné použít i k jiným účelům. Do jiných nákladů patří i náklady na energie a provoz techniky.

Přínosy využití virtuálních strojů při testování

Přínosy, které lze získat testováním na VS, jsou zejména:

- Časové. Hlavním přínosem této metody je obrovská úspora času a lidského potenciálu nutného pro ruční testování. Automatizovaný test trvá zhruba půl hodiny a ruční test trvá zhruba hodinu. Následné zpracování výsledků je v automatizované verzi otázkou minut. Naopak ruční porovnání výsledků je velice náchylné k chybám a trvá zhruba další hodinu.
- Kvalitativní co do výsledků zpracování. Automaticky zpracované výsledky mají ucelenou formu a je možné je zlepšovat v nových verzích automatických testování podle dodatečných požadavků. Ruční testování se může lišit mezi jednotlivými běhy, ale i mezi pracovníky.
- Kvalitativní co do přesnosti zpracování. Automatické testování je velmi přesné a zpětně ověřitelné. Výsledky mohou tedy být při nalezení chyby v postupu zpětně generovány. Ruční testování je velmi náchylné k chybám a vyžaduje velmi dlouhou proceduru, ve které se musí pracovník soustředit na každý detail, ve kterém se testovaný a referenční vydání liší. Může tedy dojít jak k přehlédnutí chyby, tak k nahlášení chyby, která neexistuje.

- Kvalitativní co do nároků na pracovníky. Automatické testování vyžaduje jen minimální znalost testovaného operačního systému. Je tedy možné nasadit i málo školené pracovníky například v oblasti testování pod OS Linux či jiným systémem, se kterým nemá osoba dlouhodobou zkušenost.
- Kvantitativní. Při použití většího počtu fyzických počítačů je možné provést velmi mnoho testování paralelně a otestovat tak například všechny podporované operační systémy během hodin. Tento proces by ručně trval celé dny, a proto by jej nebylo možné provádět. Díky této úspoře času je také možné nárazově testovat dosud netestované systémy nebo systémy se speciálním nastavením. Tato testování budou splňovat stejná kritéria jako ostatní testy, protože používají stejné testovací metodiky.

Podmínky použití

Náklady na systém při využívání technického vybavení ještě k jiným testům se firmě vrátí za čtvrt roku. Předpokládá se testování nové aktualizace zhruba třikrát týdně. Efektivní nasazení zmiňované praktiky v tomto znění je možné pouze v softwarové firmě, která používá krátké životní cykly. V tomto případě to znamená rychlé a časté vydávání virových aktualizací a časté vydávání programových updatů a funkčních vylepšení. Je možné ji efektivně využít v cyklu, který trvá kolem jednoho měsíce a jehož část testování není triviální.

Praktika vyžaduje pracovníky se základní znalostí fungování operačních systémů a hlubší znalostí fungování testovaného produktu.

Virtualizace operačních systémů značně zatěžuje hostitelský stroj. Pro provoz virtuálních počítačů je nutné mít pro každý:

- minimální doporučený objem paměti, který zle virtuálnímu stroji přiřadit,
- minimální doporučený prostor na disku, který je využit pro instalaci operačního systému, testovaného programu a další režii běžícího systému (například odkládací soubor),
- dostatečně silný procesor.

Konečné minimální nároky jsou tedy součtem všech nároků každého virtuálního stroje a nároků hostitelského systému. Uvedu příklad pro tři současně běžící OS Microsoft Windows XP na hostitelském PC s OS Microsoft Windows XP:

- Paměťové nároky – 3x 128 MB pro virtuální stroje + 1x256 MB pro hostitelský operační systém.
- Nároky na diskový prostor – 3x 5 GB pro virtuální stroje + 1x 10 GB pro hostitelský stroj.
- Nároky na procesor jsou 3 GHz Pentium 4 nebo jeho ekvivalent.

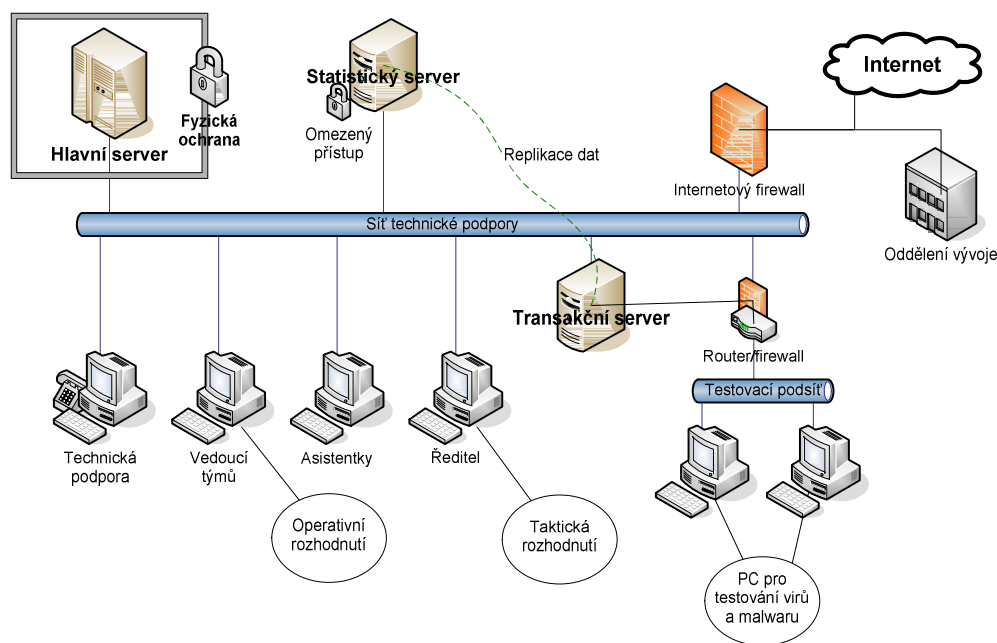
Znovu upozorňuji, že tento příklad uvádí minimální požadavky, které poskytují pouze minimální komfort v provozu. Při použití větší paměti a silnějšího procesoru bude situace lepší (rychlejší odezva strojů na uživatelské pokyny).

Kdy se nedoporučuje virtuální stroje použít

Popisovaný postup není vhodné použít v malých softwarových firmách, které nevytváří nové verze svých produktů, nebo je vytvářejí sporadicky, a jejich testování je triviální. Další omezující podmínky jsou dány legislativou. Není možné testovat bez zakoupení potřebných licencí na testované operační systémy a přidružené programy. Pokud například používáme dvanáct operačních systémů MS Windows, musíme vlastnit dvanáct licencí, byť je používáme pouze ve virtuálních strojích.

5.5 Popis topologie sítě a plán rozvoje informačního systému

Následující ilustrace zobrazuje model pracoviště s vyznačenými pracovními úseky a důležitým hardwarem.



Obr. 24: Model topologie sítě technické podpory

Topologii sítě lze s určitou dávkou abstrakce popsat dvěma oddělenými sítěmi (Síť technické podpory a Testovací podsít). V **Testovací podsíti** zaměstnanci pracují se vzorky aktivních virů a hrozí v ní tedy reálné nebezpečí napadení ostatních počítačů. Aktivní prvek (na ilustraci označen jako router/Firewall) brání jakémukoliv přístupu z Testovací podsítě do Sítě technické podpory. Z této podsítě však musí být zpřístupněn **Transakční server** (ten uchovává informace o práci, kterou zaměstnanec zvolil).

V **Síti technické podpory** pracují všechny ostatní role (pracovníci technické podpory, vedoucí týmů, asistentky, ředitel a ostatní nepracovní role). Tito lidé mají také přístup k Transakčnímu serveru. Hlavní server je fyzicky oddělený stroj schraňující všechna aktuální data a zálohy. Na ilustraci je vpravo naznačeno i existující síťové spojení s oddělením vývoje sídlícím v jiné budově.

Střednědobý záměr počítá s nasazením **Statistického serveru**, který bude přes Síť technické podpory replikovat data z Transakčního serveru a při získávání statistik (a jiných souhrnných informací z IS), které nemají aktuální charakter (například v rámci hodin nebo dní), poskytne aplikaci svá data. Toto řešení má několik výhod a jeho nasazení ve střednědobém horizontu má svá opodstatnění. Především jde o:

1. Rychlost odezvy serveru na vkládací dotazy. Transakční server je při generování statistik za dlouhá období nucen počítat řádově s tisíci záznamů. To způsobuje zatížení (především procesoru) stroje, na němž server běží.

2. Větší ochranu údajů. Při replikaci dat a uchovávání historických dat pouze na zabezpečenějším Statistickém serveru bude systém bezpečnější (alespoň co se týče množství potenciálně kompromitovaných dat v případě neautorizovaného průniku do systému). Zabezpečení statistického serveru může spočívat v silnější autentizaci uživatele, ale i v omezeném okruhu počítačů, které budou moci statistiky získávat (typicky to jsou pouze vedoucí týmů a ředitel). Nasazení Statistického serveru není nutné v počátečních fázích implementace, protože ještě nebude dostatek historických dat, která by měl zpracovávat. Statistický server tedy může být zařazen až po půl roce fungování Transakčního serveru.

Dlouhodobý záměr počítá s integrací dalších funkcí do IS a použitím dat z dalších externích systémů, jako jsou například data z **elektronického příchodového systému**. IS může sledovat informaci o příchodu pracovníka do práce (jeho přihlášení zaměstnaneckou kartou) a po limitní době (například 15 minut od příchodu) zobrazit vedoucímu týmu varování, že pracovník sice v budově je, ale zatím se nepřihlásil do systému (nezvolil žádnou práci). IS také může sledovat odchod pracovníků na oběd (na příchodovém systému je přímo volba „Oběd“, ale i „Lékař“ nebo „Dovolená“) a tuto informaci reflektovat do dat uchovávaných v databázi IS. Poté se tedy nemůže stát, že se pracovník zapomene odhlásit při odchodu na oběd a zůstane přihlášen na práci, aniž by byl o této chybě informován.

Dalším záměrem je **integrace systému rozvrhu směn**. Směny potom mohou být zpětně kontrolovány a mohou podávat informace jak operativního, tak i taktického charakteru. Operativní charakter mohou mít informace o příchodu konkrétních pracovníků v konkrétní den na jistou směnu (ranní, odpolední, noční), nebo ověření, zda zaměstnanec, který má odpolední směnu,

opravdu přišel na pracoviště (popřípadě varování, že se nedostavil) atp. Taktickou podporu mohou nést informace o produktivitě práce jednotlivých zaměstnanců, kteří byli přiřazeni na konkrétních úkolech ve sledovaném období, a z toho vyplývající informace o ceně (počtu člověko-hodin) potřebné pro splnění obdobného úkolu v budoucnosti.

Integrace systému hodnocení technické podpory. Hlavní náplní technické podpory je telefonický a emailový kontakt se zákazníky firmy. Tyto emaily i celá komunikace jsou sledovány a uchovávány pro pozdější vyhodnocení. IS by měl nabízet možnost vybrání pracovníků, jež chceme hodnotit, a ohodnocení s poznámkami, které bude později pracovníkovi předloženo jako zpětná vazba k jeho práci. S tím souvisí i návrh systému, který musí umožňovat přehrávání elektronické hlasové nahrávky ze serveru, konfiguraci hodnotícího formuláře, sledování emailové komunikace atp.

Integrace podpory pro testování. Především testeři by měli mít možnost zadávat do této části systému informace o probíhajícím testování a o jeho výsledcích. Nadřízení potom budou mít přehled o jejich pracovní náplni (a pracovním nasazení). Data navíc mohou sloužit přímo vývojářům, kteří budou moci sledovat stav testování jimi opravené chyby (respektive urgovat její brzké otestování). Základním požadavkem je prvotní převod papírových formulářů do elektronické podoby a jejich následná implementace v IS. Návrh takového systému lze najít v [2].

Jiným příkladem podpory testování může být modul usnadňující automatizované testování v prostředí informačního systému. Modul by umožňoval výběr druhu testu, jeho konfiguraci a následné spuštění s automatickým sběrem výsledků a jejich zobrazení testerovi.

5.6 Náklady spojené s informačním systémem

Náklady můžeme dle [6] rozdělit na:

- Náklady na technické vybavení: nákup, instalace technických prostředků, úprava, klimatizace, kabeláž.
- Na programové vybavení: vývoj či nákup včetně analýz.
- Na zavedení IS: vyškolení, ověřovací provoz, převody dat ze starého IS.
- Na provoz: energie, materiál, opravy, platy pro správu IS, úpravy systému.

- Popsané dělení nákladů nyní rozvinu na případ s použitím samostatného transakčního serveru a na dodatečné náklady vynaložené za server statistický (viz. 5.3).

Náklady při použití samostatného transakčního serveru

- Náklady na nákup transakčního serveru: 20000,-.
- Náklady na instalaci operačního systému, databázového serveru, aplikačního serveru a vlastní aplikace informačního systému: cca. 10 člověkohodin ~ 1000,-.
- Náklady na analýzu a vývoj první verze umožňující záznam prací a generování statistik: 60000,-.
- Náklady na prvotní školení:

Školení vedoucího zaměstnance: 4 člověkohodiny ~ 1000,-.

Školení ostatních rolí: 1 člověkohodina ~ 300,-.

Náklady na každé další školení se odvíjí dle změn, které byly provedeny. Je nutné započítat náklady na čas školeného a čas.

- Náklady na prvotní ověřovací provoz: zhruba 150 člověkohodin ~ 12000,-.

Náklady na ověřovací provoz každé další verze závisí na velikosti změn, které byly provedeny. V průměru se dá počítat s 50 člověkohodinami na větší změnu a s 10 na změnu menší nebo opravu chyby.

- Náklady na energie pro neustále běžící transakční server a poměrnou část klimatizace: 16000,- za rok.
- Náhradní díly dle poruchovosti: cca. 1000,- za rok.

Dodatečné náklady vynaložené na začlenění statistického serveru

- Náklady na nákup statistického serveru: 20000,-.
- Náklady na instalaci operačního systému, databázového serveru, aplikačního serveru a vlastní aplikace informačního systému: cca. 10 člověkohodin ~ 1000,-.
- Náklady na analýzu a vývoj: 20000,-.
- Náklady na ověřovací provoz: 5000,-.
- Náklady na energie pro neustále běžící transakční server a poměrnou část klimatizace: 16000,- za rok.
- Náhradní díly dle poruchovosti: cca. 1000,- za rok.

Celkové náklady na pořízení první verze informačního systému s transakčním serverem tedy jsou zhruba 130000,-. Dodatečný výdaj za pořízení statistického serveru je asi 47000,- za rok. Roční náklady na energie jsou 16000,- za každý server. V prvních měsících zavádění, kdy budou největší požadavky na změny, opravy chyb a dodatečnou funkčnost mohou být vyčísleny na 30000,- za měsíc. Po roce provozu a odladění funkcností, by mohly bez dodatečných požadavků klesnout na 5000,- za měsíc.

5.7 Přínosy spojené s informačním systémem

Přínosy informačních systémů se dají z povahy věci jen těžko přesně kvantifikovat. Dle [6] je však lze rozdělit do několika kategorií, kterými jsou:

- Úspora pracovních sil.
- Snížení pracnosti.
- Zkrácení dodacích a technologických lhůt.
- Zvýšení objemu zisku nebo objemu produkce.
- Zkvalitnění práce organizace.

Úspora pracovních sil by se projevila zejména při zavedení modulů korespondujících k vykonávané činnosti pracovníků. Například modul na automatické testování nových verzí, modul na testování verzí připravených na vydání zákazníkům atp. Výraznější přínos se tedy dá předpokládat především v budoucích letech, po implementaci zmíněných částí systému. Snížení pracnosti se týká především administrativy, komunikace a generování statistik. Očekávaný přínos jsou asi 1,5 člověkohodiny týdně, což znamená asi 70000,- za rok. Zkrácení dodacích lhůt programů může být dosaženo lepším rozdělováním práce a efektivnějším využitím pracovní doby, ke kterému může popisovaný systém přispět. Hlavní přínos však spočívá ve zkvalitnění práce organizace, možnosti využití historických dat a získávání dalších informací o práci zaměstnanců. Očekávaná návratnost vložených investic se tedy odhaduje na dva roky.

Závěr

V této práci jsem se snažil shrnout teorii zabývající se využitím informačních systémů v malých a středních podnicích. Uvedl jsem jejich základní klasifikaci dle [7] na provozní, znalostní, řídicí a strategickou úroveň. Analyzovaný informační systém je z tohoto pohledu především systémem provozním a částečně systémem řídicím.

Ve čtvrté kapitole jsem popsal organizační schéma Technické podpory a historii firmy. Uvedl jsem některé klíčové procesy a rozvedl jejich části, které nový informační systém pokrývá. V analýze jsem se věnoval především podrobnému označení rolí, které budou se systémem pracovat, ale navrhl jsem také databázové schéma.

V páté kapitole jsem se snažil obhájit výběr implementačních nástrojů, které byly při vývoji systému použity a popsal jsem implementaci systému. Hlavní implementované funkce, které těží z informací o pracích zadávaných zaměstnanci firmy je generování několika druhů statistik a možnost využít informační systém k vyřizování vnitrofiremní agendy jako jsou žádosti o dovolené či volné víkendy. Na konci části o implementaci systému jsem uvedl možnost vystoupit anonymizovanou zálohu veškerých dat. To znamená, že systém umožňuje uložit všechny informace do souboru bez pravých jmen zaměstnanců. Taková data mohou být bez problémů dále statisticky zpracovávána třetími stranami. Dále jsem v této kapitole rozebral návrh podsystému pro automatické testování a využití virtuálních strojů při testovacím procesu. Nakonec jsem zmínil další možnost rozvoje informačního systému, a jeho možná rozšíření.

V současné době je informační systém pro sběr informací o pracích používán ve firmě již více než rok. V počátečních fázích iterativního vývoje se jednalo především o prioritní funkce sběru informací o pracích, v dalších fázích byly přidány funkce pro opravu chyb, základní statistiky a další moduly, které jsou vyvíjeny i jinými pracovníky firmy. Za tuto dobu bylo denně do databáze uloženo v průměru 130 záznamů o změně práce, což ve výsledku znamená dohromady přes 40000 záznamů. Dále bylo za tuto dobu vloženo přes 14000 záznamů o směnách, přes 3000 přihlášek na oběd a přes 200 žádostí o dovolenou. Při psaní této diplomové práce jsem si uvědomil především důležitost dokumentace vývoje a potřebu správy požadavků zákazníka.

Seznam použitých zdrojů

- [1] Beazly D. M.: Python - Referenční programátorská příručka. Neocortex s.r.o. Praha, CZ, 2002. 432 s. ISBN: 80-86330-05-2.
- [2] Boháček, P.: Automatizace testovacích procesů. Bakalářská práce na Fakultě informačních technologií VUT v Brně. Vedoucí bakalářské práce Doc. Ing. Zdeňka Rábová.
- [3] Connect!. Computer Press. 2007, roč. 12, č. deváté. Brno : Computer Press, 1 krát měsíčně. ISSN: 1211-3085.
- [4] Inmon W. H.: Building the Data Warehouse. John Wiley & Sons. New York, EN, March 2002. 432 p. ISBN: 9780471081302
- [5] Koch M., Dovrtěl J.: Management informačních systémů. Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno, CZ, září 2006. 173 s. ISBN: 80-214-3262-4.
- [6] Koch M., Ondrák V.: Informační systémy a technologie. Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno, CZ, 2004. 166 s. ISBN: 80-214-2725-6.
- [7] Sodomka P.: Informační systémy v podnikové praxi. 1. vyd. Computer Press a. s. Brno, CZ, 2006. 351 s. ISBN: 80-251-1200-4.
- [8] Ullman L.: Php a MySQL. Computer press. Brno, CZ, 2004. 534 s. ISBN: 80-251-0063-4.

Seznam použitých zkratk a termínů

Apache – je softwarový webový server s otevřeným kódem dostupný pro OS Linux, BSD či Microsoft Windows.

ASP – Active Server Pages je technologie programování webových stránek vyvinutá firmou Microsoft.

CRM – Customer Relationship Management je zkratka systémů podporujících řízení vztahů se zákazníky.

EAI – Enterprise Application Integration je technologie pro integraci podnikových aplikací.

ERP – Enterprise Resource Planning je manažerský informační systém, který integruje velké množství procesů souvisejících s produkčními činnostmi podniku.

IS/ICT – Information Systems/Information and Communication Technologies je souhrnným označením technické a programové infrastruktury podniku.

MS SQL – databázový systém vytvořený firmou Microsoft.

MySQL – je databázový systém vytvořený švédskou firmou MySQL AB. Je poskytován pod bezplatnou licenci GPL a pod licenci komerční.

ODS – Operational Data Store je hybridní verze DW podporující operativní řízení.

OLAP - Online Analytical Processing je databázová technologie optimalizovaná pro analytické zpracování dat.

OLTP – Online Transaction Processing je databázová technologie optimalizovaná pro přístup mnoha uživatelů.

PHP – je rekurzivní zkratkou PHP: Hypertext Preprocessor. Jedná se o kriptovací programovací jazyk, určený především pro programování webových stránek.

Princip výhra/výhra – označuje jednání dvou stran, které je oboustraně prospěšné.

PWS/IIS – Personal Web Server/Internet Information Services je internetová technologie společnosti Microsoft.

Seznam příloh

Příloha A Přehled trhu ERP

Příloha B Ukázka XML souborů sloužících jako vstup pro testování

Příloha C CD s elektronickou verzí DP

Rejstřík

Analýza informačního systému

Procesy, 14, 15, 16, 17

Uživatelské role, 18, 19, 21

Bezpečnost, 24, 30, 34, 47

CRM, 5, 6

Data Warehouse. *viz* Datový sklad

Databáze provozního systému, 10

Datový sklad, 9, 10, 11

DW. *viz* Datový sklad

EAI, 11

ERP, 6, 8, 9, 10, 55, 57

Funkce IS

Jazyková podpora, 24, 33, 36

Monitoring, 25, 31

Odhlášení ze systému, 22, 24, 31, 47

Odchod na oběd, 22, 24, 47

Přihlášení do systému, 22, 23, 35, 47

Registrace uživatelů, 26

Reporting, 7, 23, 25, 26, 32, 33, 47

Schvalování dovolených, 14, 16, 22, 24,
25

Směnný provoz, 3, 14, 16, 17, 32, 35

Volba práce, 26, 27, 28, 30, 46

Zálohování, 26, 34, 46

Informační systém

Funkcionalita, 5

Náklady, 4, 5, 8, 48

Přínosy, 3, 11, 51

Řízení změny, 5

IS/ICT, 4, 5, 8

Klasifikace informačních systémů, 6

Provozní úroveň, 6

Řídící úroveň, 7

Strategická úroveň, 7

Transakční systémy, 6

Znalostní úroveň, 6

Malé a středně velké podniky, 7, 9

Manažerské informační systémy, 9

MIS. *viz* Manažerské informační systémy

Nefunkční požadavky, 10, 47

ODS. *viz* Operativní datový sklad

OLAP. *viz* OnLine Analytical Processing

OLTP. *viz* OnLine Transaction Processing

OnLine Analytical Processing, 9

OnLine Transaction Processing, 9

Operational Data Store. *viz* Operativní
datový sklad

Operativní datový sklad, 10

Podniková strategie, 4, 7, 47

SME. *viz* Malé a středně velké podniky

Transakční systém, 10

Příloha B

Ukázka XML souborů sloužících jako vstup testovacích dat pro test firewallu. Uvedená nastavení znamenají, že server bude očekávat 10 spojení a zaslání dat o velikosti 2148 bytů, běží na IP adrese 192.168.105.88 a portu 40000. Operace by se měla zdařit.

Klient

```
- <TestConfig>
+ <!-- -->
- <Objects>
  - <object>
    <id>Client_Data_40000_OK</id>
    <Type>tcpcommclient</Type>
    <Ip>192.168.105.88</Ip>
    <Port>40000</Port>
    <Operation>Data</Operation>
    <DataSize>2148</DataSize>
    <Result>OK</Result>
    <Instances>10</Instances>
  </object>
</Objects>
</TestConfig>
```

Server

```
- <TestConfig>
+ <!-- -->
- <Objects>
  - <object>
    <id>Server_Data_40000_OK</id>
    <Type>tcpcommserver</Type>
    <Port>40000</Port>
    <Operation>Data</Operation>
    <DataSize>2148</DataSize>
    <Result>OK</Result>
    <ExpectedConnections>10</ExpectedConnections>
    <FinishOnExpected>0</FinishOnExpected>
  </object>
</Objects>
</TestConfig>
```