

Aplikace pro podporu projektového managementu pro malé firmy

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

RNDr. Zuzana Prišćáková

Jakub Vátrt

Brno 2015

Chcel by som sa poďakovať RNDr. Zuzane Priščákovej za odborné vedenie a pomoc pri zostavovaní tejto Bakalárskej práce.

Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že som túto prácu: **Aplikace pro podporu projektového managementu pro malé firmy**

vypracoval/a samostatne a všetky použité pramene a informácie sú uvedené v zozname použitej literatúry. Súhlasím, aby moja práca bola zverejnená v súlade s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách v znení neskorších predpisov, a v súlade s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Som si vedomý, že sa na moju prácu vzťahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzatvorenie licenčnej zmluvy a užitie tejto práce ako školského diela podľa § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Ďalej sa zaväzujem, že pred spísaním licenčnej zmluvy o využití diela inou osobou (subjektom) si vyžiadam písomné stanovisko univerzity o tom, že predmetná licenčná zmluva nie je v rozpore s oprávnenými záujmami univerzity, a zaväzujem sa uhradiť prípadný príspevok na úhradu nákladov spojených so vznikom diela, a to až do ich skutočnej výšky.

V Brne dňa 20. mája 2015

Abstract

Vatrt, J. Application for project management support for small companies Brno: Mendel University, 2015.

Bachelor thesis describe planning and creation of an information system to support project management for small companies. Application is created and used as cloud application.

Keywords

Information system, application, cloud, project management

Abstrakt

Vatrt, J. Aplikace pro podporu projektového managementu pro malé firmy Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2015.

Bakalárska práca sa zaoberá plánovaním a tvorbou informačného systém pre podporu projektového managementu pre malé firmy. Aplikácia je vytvorená a používaná ako cloudová aplikácia.

Klíčová slova

Informačný systém, aplikácia, cloud, projektový management

Obsah

1	Úvod	15
2	Cieľ práce	16
2.1	Cieľ práce	16
2.2	Metodika práce	16
3	Informačný systém pre projektové riadenie	17
3.1	Úlohy informačného systému	17
3.2	Vývoj a životný cyklus informačného systému	17
3.3	Projektové riadenie	18
4	Prieskum trhu	22
4.1	Porovnanie desktopových a webových aplikácií.....	22
4.2	Prehľad aplikácií.....	23
4.3	Zhodnotenie aplikácií.....	25
5	Návrh nového systému a použité technológie	27
5.1	Špecifikácia požiadaviek	27
5.2	Návrh systému pomocou diagramov	29
5.3	Návrh použitých technológií	36
6	Spracovanie a predstavenie aplikácie	40
6.1	Základ aplikácie.....	40
6.2	Prihlasovanie a správa používateľ'ov.....	40
6.3	Správa projektov.....	41
6.4	Správa úloh projektu.....	42
6.5	Štatistiky.....	43
6.6	Notifikácie.....	44
6.7	Responzívny design a optimalizácia pre mobilné zariadenia	45
7	Nasadenie v praxi a konzultácie s firmou	46
7.1	Požiadavky na server	46

7.2	Údržba a záloha systému	46
7.3	Konzultácia s firmou a nové požiadavky na systém.....	46
8	Záver	47
9	Literatúra	48
A	Zdrojový kód a diagramy	51
B	Zobrazenie systému na rôznych zariadeniach	52

Zoznam obrázkov

Obr. 1	Grafické znázornenie projektového trojimperatívu (Zdroj: http://cs.wikipedia.org/wiki/Projektov%C3%BD_trojimperativ#/media/File:The_triad_constraints.jpg)	19
Obr. 2	Ganttov diagram v programe MS Excel (zdroj: http://www.vertex42.com/ExcelTemplates/excel-gantt-chart.html)	20
Obr. 3	Myšlienková mapa aplikácie Projektově.cz (zdroj: http://www.projektove.cz)	24
Obr. 4	Kontextový diagram informačného systému.	29
Obr. 5	Systémový diagram informačného systému	31
Obr. 6	DFD subprocessu Úloha	33
Obr. 7	ERD diagram informačného systému	35
Obr. 8	Hierarchický model architektúry MVC	37
Obr. 9	Nasadenie šablóny SB Admin na úvodnú obrazovku informačného systému	40
Obr. 10	Prihlasovací dialóg systému	41
Obr. 11	Vzhľad správy projektov pri právach administrátora	42
Obr. 12	Komentáre priebehu úlohy	43
Obr. 13	Vykreslenie Ganttového grafu v štatistikách	44
Obr. 14	Plávajúce okno s notifikáciami	45
Obr. 15	Zobrazenie aplikácie na desktupe alebo notebooku	52
Obr. 16	Zobrazenie aplikácie na tablete	52
Obr. 17	Zobrazenie aplikácie na telefóne	53

Zoznam tabuliek

Tab. 1	PERT tabuľka s časovým odhadom úloh	21
Tab. 2	Porovnanie funkcionality, parametrov a ceny predstavených riešení na podporu projektového riadenia	26
Tab. 3	Prihlasovacie údaje na testovanie aplikácie	41

1 Úvod

V poslednom období sa informačné systémy čoraz viac integrujú v riadení spoločností s rozdním zameraním. Vďaka dostupnejším technológiám dnes snáď ani neexistuje spoločnosť, ktorá by nevyužívala celosvetovú sieť Internet. Cez internet je dnes možné riadiť a pristupovať do firmy takmer z každého miesta na zemi, preto sa začali vo veľkom zavádzať v spoločnostiach informačné systémy so zameraniami na riadenie a správu vnútro podnikových procesov.

Jeden z typov týchto systémov je aj informačný systém na riadenie projektov, ktorý je často nedeliteľnou súčasťou každej spoločnosti, ktorej záleží na dôkladnom riadení a analýze jednotlivých projektov a tým pádom aj uspokojovania potrieb svojich klientov. Hlavný prínos tohto systému je v centralizovaní úloh a komentárov, jednoduchšia del'ba práce a tvorba štatistík z odpracovaných úloh. Často tieto systémy bežia spolu s ostatnými systémami na podnikovom serveri v spoločnosti alebo prenajatom serveri v serverovni. Vďaka tomu je možné využívať výhod ako kooperácia viacerých používateľov, nezávislosť na platforme či zemepisnej polohe používateľa za predpokladu dostupnosti internetu ako spojenia s firemným serverom. Nástupom mobilných zariadení a optimalizáciou aplikácií na tieto zariadenia sa mobilita rapídne zvýšila a používanie informačných systémov na diaľku nabral nový rozmer.

2 Cieľ práce

2.1 Cieľ práce

Cieľom práce je navrhnúť a naprogramovať informačný systém na projektové riadenie pre malé podniky. Základnými predpokladmi kvalitného návrhu bola jednak možnosť škálovať informačný systém aby odpovedal potrebám jednotlivých podnikov, ale aj jeho ľahká prenositeľnosť, zálohovanie či podpora všetkých hlavných platform operačných systémov a zariadení. Následne tento návrh zrealizovať v programovacom jazyku a výsledky a možné využitie interpretovať, poprípade zaviesť už do konkrétnej spoločnosti.

V mojom prípade sa jedná o zavedenie webovej aplikácie, napísanej v skriptovacom jazyku PHP, ktorý beží na serveri Apache. Pre rýchlejší vývoj a zameranie sa na konkrétne úlohy som použil otvorený framework Codeigniter, ktorý obsahuje už časti kódu spracovávajúce niektoré jednoduché úlohy ako práca s databázou, nahrávanie obrázkov a súborov či jednoduchá implementácia rozšírení tretích strán. Základnú prácu s tabuľkami zabezpečuje rozšírenie Grocery CRUD, do ktorého je implementovaný wysiwyg editor FCKeditor. Rozšírenie primárne pracuje ako Javascriptové rozšírenie s využitím AJAXu pre nahrávanie súborov na server.

2.2 Metodika práce

Po úvodnej analýze trhu som vypracoval primárne body, ktoré by mal informačný systém riešiť. Celý model jednotlivých procesov som najskôr namodeloval v CASE nástroji PowerDesigner, kde som namodeloval jednotlivé procesy pre každého používateľa informačného systému.

Následne som vytvoril návrh databázy prostredníctvom nástroja MYSQL Workbench, ktorá by v prípade potreby bola upravovaná pomocou webového správcu phpMyAdmin. Implementácia aplikácie bola spracovaná v skriptovacom jazyku PHP s predinštalovanou najnovšou verziou frameworku Codeigniter, do ktorého boli doplnené rozšírenia tretích strán na správu používateľov, vykresľovania a prácu s tabuľkami. Následne sa zavedie testovacia fáza s čo najrozličnejšími úlohami a požiadavkami na komplexné otestovanie systému a odladenie chýb. Po odladení prípadných chýb sa informačný systém môže nasadiť do produkčnej fázy daného podniku.

Zálohovanie a nahrávanie dát umožňuje ľubovoľný FTP klient. Na zálohovanie databázy som použil webových správcov phpMyAdmin alebo Adminer. Podrobnosti ohľadom nasadenia jednotlivých technológií v projekte sú rozobrané v časti návrh nového systému a použité technológie.

3 Informačný systém pre projektové riadenie

Informačný systém je komplex informácií, ľudí, použitých informačných technológií, organizácie práce, riadenia chodu systému a metód slúžiacich ku zberu, prenosu, uchovávaníu a ďalšiemu spracovávaníu dát za účelom tvorby a prezentácie informácií (Rábová, 2007). Tento informačný systém musí zvládať spracovanie určitých úloh na ktorý je daný informačný systém určený. Po vymedzení týchto úloh sa začne s vývojom informačného systému, je popísaný v podkapitole Vývoj a životný cyklus informačného systému. Keďže sa jedná o informačný systém určený na projektové riadenie, jednotlivé fázy a teoretický základ projektového riadenia je spracovaný v podkapitole Projektové riadenie.

3.1 Úlohy informačného systému

Informačné systémy je akademický odbor skúmajúci systémy s osobitným odkazom na informácie a vzájomne sa doplňujúcich sietí hardvéru a softvéru, ktoré ľudia a organizácie využívajú na zber, filter, proces, tvorbu a tiež distribúciu dát. Dôraz je kladený na informačný systém s definíciou hraníc, používateľov, spracovateľov, úložísk, vstupov, výstupov a vyššie spomínané komunikačných sietí (Jessup, 2008).

Informačný systém je informačná a komunikačná technológia (IKT), ktorú organizácia využíva, a tiež spôsob, akým sú ľudia v interakcii s touto technológiou na podporu obchodných procesov (Kroenke, 2008). Akýkoľvek konkrétny informačný systém je zameraný na podporu operácií, riadenie a rozhodovanie (Bulgacs, 2013). Hlavnou úlohou informačného systému je teda spracovanie vstupných údajov, tvorbu výstupov a umožnenie jednotlivým používateľom či technológiám prístup k spracovaným či uchovaným dátam.

3.2 Vývoj a životný cyklus informačného systému

Počas tvorby informačného systému celý proces prejde viacerými fázami, ktoré sa líšia jednotlivými prístupmi a riešeniami. Tvorba informačného systému je odbor softvérového inžinierstva a vychádza z piatich princípov:

Princíp modelovania je základným princípom metód konceptuálneho návrhu informačného systému. Metodické postupy a vlastnosti ich nástrojov a techník vychádzajú z myšlienky, že informačný systém je modelom reálneho systému (reálneho sveta) (Řepa, 2007).

Princíp interácie je schopnosť tvorenia verzii systému a jednoduchý návrat k predchádzajúcej verzii. Môžeme ho charakterizovať aj ako pridávanie novej funkcionality pri vývoji systému.

Princíp štrukturovania sa prejavuje v dvoch podobách a to realizácie softvérového projektu –projekt je situovaný na jednotlivé kroky, ktoré majú sled

vytvorenia softvérového produktu a štrukturovateľnosť softvérovej architektúry – systém je dekomponovaný na jednotlivé komponenty, medzi nimi existujú väzby, na ktorých prebiehajú informačné interakcie (Janíček a kol, 2013).

Princíp životného cyklu je časovo orientovaná postupnosť jednotlivých etáp vyskytujúca sa u softvérového produktu (od inicializácie po stiahnutie produktu z používania). Špecifické je, že sa vytvárajú modely, ktoré tento cyklus zjednodušujú (Janíček a kol, 2013).

Princíp automatizácie je to snaha o využitie počítačovej podpory po celú dobu životného cyklu. Správne sa nazýva „Princíp počítačovej podpory“ (Janíček a kol, 2013).

Všetky tieto princípy tvoria komplex metodológie pre riadenie a výstavbu informačného systému (Rábová, 2006).

Pre informačný systém je charakteristický jeho životný cyklus sa dá definovať ako časová postupnosť jednotlivých etáp vyskytujúcich sa u softvérového produktu, od požiadavku na jeho vytvorenie, cez jeho tvorbu, využívanie, až po stiahnutie z používania (Janíček a kol, 2013).

Životný cyklus má nasledujúce fázy:

Špecifikácia problému – spracovanie úvodnej štúdie, ktorá obsahuje neformálne a formálne špecifikácie. Vo formálnej špecifikácii je vyčerpávajúci popis požiadavkov na vyvíjaný systém, sú to požiadavky funkčné a nefunkčné

Analýza - základní úlohou a činnosťou analýzy je modelovanie, výstupom je logický model, v štruktúrovanej analýze je to funkčný model (Data Flow Diagramy) a dátový model (Entity Relationship Diagramy), v objektovej analýze sú to diagramy UML.

Návrh - predchádzajúce analytické modely sa rozpracujú a vybaví potrebnou technológiou, výstupom návrhu je technologický model

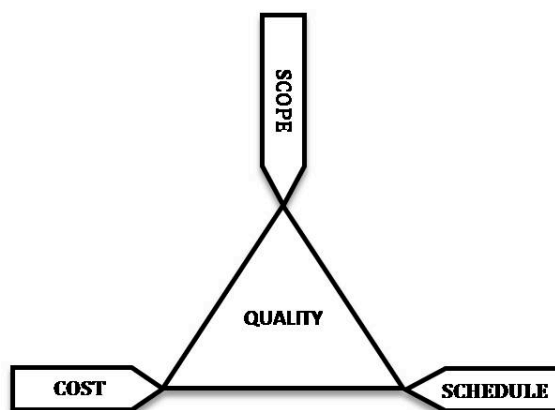
Implementácia - podľa technologického návrhu sa programuje, výstup sa nazýva implementačný model (Rábová, 2006).

Zavedenie a testovanie produktu, dokumentácia – Zavedenie softvér do praxe a jeho následný test, ktorý slúži na odstránenie chýb. Následne sa vytvorí dokumentácia ktorá popisuje správanie a zloženie daného systému.

Prevádzka, údržba a rozvoj produktu – Udržiavanie systému v prevádzke a tvorba jeho nových súčastí a vylepšení.

3.3 Projektové riadenie

Projekty majú trojrozmerný cieľ, sú jedinečné, zahrňujú zdroje a realizujú sa vrámci organizácie (Rosenau, 2007). Trojrozmerný cieľ projektu alebo projektový trojimperatív sa dá zakresliť grafickým modelom základných parametrov ako vzdialenosť troch osí v rovine, ktorých spojením vzniká trojuholník, ktorý vyjadruje previazanosť jednotlivých veličín. Zmena jedného z parametrov vedie k zmene minimálne jedného z ďalších parametrov (Doležal, 2012).

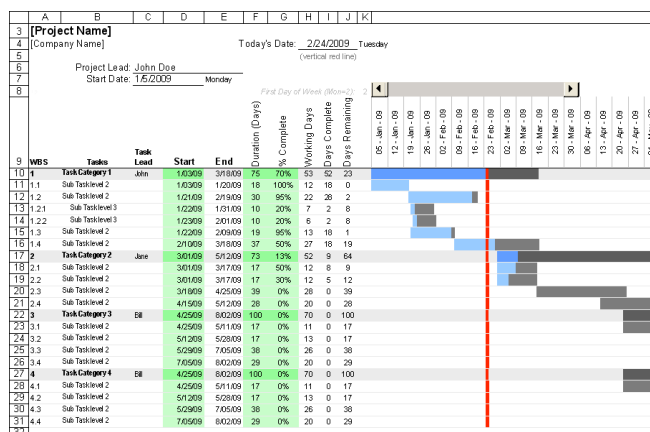


Obr. 1 Grafické znázornenie projektového trojimperatívu (Zdroj: http://cs.wikipedia.org/wiki/Projektov%C3%BD_trojimperativ#/media/File:The_triad_constraint_s.jpg)

Každý projekt je jedinečný, pretože sa vykonáva iba raz, je dočasný a (takmer v každom prípade) na ňom pracuje iná skupina ľudí (Rosenau, 2007). Projekt má vyhradené určité zdroje, pod ktorými si vieme predstaviť financie, materiálne zdroje, znalosti alebo ľudský kapitál. Každá organizácia sleduje v danom okamžiku naraz veľký počet cieľov, keď nie z iného dôvodu, tak preto, že sa skladá z mnoho jednotlivcov rôznych profesií, záujmov, povahových vlastností a nepredvídateľných reakcií (Rosenau, 2007).

Metódy časového plánovania

V praxi sa používajú tri základné metódy pre časové plánovanie – CPM, PERT a expertný odhad. Metóda CPM sa najčastejšie demonštruje grafom, alebo pomocou úsečkových diagramov tzv. Ganttových diagramov, podľa H. L. Gantta, prevádzkového inžiniera, ktorý ich zaviedol počas I. svetovej vojny (Rosenau, 2007).



Obr. 2 Ganttov diagram v programe MS Excel (zdroj: <http://www.vertex42.com/ExcelTemplates/excel-gantt-chart.html>)

V základnej podobe neobsahuje Ganttov diagram vzťahy medzi činnosťami, ale moderné nástroje pre plánovanie projektov do neho tieto závislosti obvykle zakomponujú (Cadle, 2008). Na horizontálnej ose je časové trvanie projektu rozdelené na rovnaké jednotky, na vertikálnej potom jednotlivé časti projektu. Pruhy zobrazené na grafe označujú trvanie činnosti v čase, môžu byť doplnené o farebné vyznačenie kompletizácie úlohy.

Ďalšou metódou je project evaluation and review technique (PERT), čo je analytická metóda používaná v projektovom riadení, ktorá bola navrhnutá na analýzu

a zobrazenie úloh obsahujúcich závislosti na kompletácii projektu. Určovanie kritickej cesty pri metóde PERT podobné ako pri metóde CPM. Podobne aj termíny začiatkov a koncov jednotlivých činností sa určujú na rovnakom princípe. Namiesto trvania činnosti y_{ij} sa tu však uvažuje stredná hodnota trvania činnosti t_{Eij} . Štandardný postup pri metóde PERT spočíva v redukcii stochastického modulu na deterministický, v čom je zdroj chýb, ktorých sa môžeme pri tomto postupe dopustiť (Majtán, 2009).

Aktivita	Predchádzajúci proces	Časový odhad			Očakávaný čas
		Optimistický (O)	Normálny (M)	Pesimistický (P)	
A	—	2	4	6	4.00
B	—	3	5	9	5.33
C	A	4	5	7	5.17
D	A	4	6	10	6.33
E	B, C	4	5	7	5.17
F	D	3	4	8	4.50
G	E	3	5	8	5.17

Tab. 1 PERT tabuľka s časovým odhadom úloh

Zhrnutie

Ganttov graf a PERT sa často používa kvôli ich prehľadnosti a jasnému určeniu problematických úloh. Vďaka tomu že sa jedná o skoro štandard, je jasne definovaný a interpretovaný vo všade vo svete. V práci ich budem vhodne implementovať.

4 Prieskum trhu

Aplikácií na projektové riadenie existuje značné množstvo, líšiac sa funkcionalitou, konfiguráciou a náročnosťou na nasadenie a údržbu. Asi najjednoduchšou formou je aplikácia typu todo list ktorá je hlavným predstaviteľom personálneho softwaru na projektové riadenie resp. Personálne plánovanie úloh. Pre riadenie úloh v podniku však potrebujeme softvér, ktorá umožňuje prístup viacerým používateľom a ich spoluprácu na jednotlivých úlohách. Vlastnosti systému sú nasledovné:

Vytváranie a úprava jednotlivých projektov čo zahŕňa ich popis, priradenie klientovi a povolaným osobám na spracovanie.

Plánovanie a priradovanie úloh, určovanie termínov jednotlivých úloh, ich jednoduchá evidencia, nastavovanie vzťahov medzi úlohami, projektami a osobami, určovanie priorít jednotlivých úloh ako súčasť ako kritickej cesty projektu (Kelley, 1959).

Tvorba prehľadov a štatistík a poskytovanie iných užitočných informácií spracovaním dát. Umožniť vedúcim pracovníkom prehľad nad podriadenými, pomoc pri riadení obdobných úloh v budúcnosti.

4.1 Porovnanie desktopových a webových aplikácií

Hlavné dve skupiny softvéru by som rozdelil nasledovne:

Softvér bežiaci vo webovom prostredí naprogramovaný ako aplikácia jazyku PHP, ASP.NET alebo Java applet aplikácia. Tento prístup ma výhody ako:

Vždy aktuálna verzia aplikácie a okamžitá oprava chýb softwaru, odpadá nutnosť riešiť distribúciu aktualizácií, zaškolenia pracovníkov ako si novú verziu nainštalovať.

Aplikácia je nenáročná na systémové zdroje, teda väčšine aplikácií na spustenie stačí bežný webový prehliadač dostupný na širokej škále zariadení – od telefónov až po inteligentné televízie.

Dáta spracované na strane serveru, odpadá nutnosť mať výkonné zariadenie, pretože v tomto prípade zariadenie funguje ako terminál a prístupuje priamo na serverovú aplikáciu.

Databáza a dáta uložené len na serveri zabezpečia prístup povolaným osobám iba k dátam ktoré majú mať oni dostupné, netreba kopírovať celú databázu na každú pracovnú stanicu či zariadenie zvlášť.

Softvér bežiaci ako desktopová aplikácia napísaná v jazyku C++, Java alebo C#. Výhodou tohto typu aplikácie je:

Zabezpečenie plynulejšieho chodu, pretože odpadá znovu načítavanie ako pri webových aplikáciách, kdeže celý program je uložený v operačnej pamäti zariadenia.

Možnosť pracovať bez aktívneho pripojenia do siete tak, že dáta sa dočasne ukladajú na pevný disk zariadenia a po pripojení na sieť sa zosynchronizujú so serverom.

Natívna aplikácia však prináša problémy ako distribúcia nových verzií aplikácie, je často orientovaná na jeden typ operačného systému alebo pri komunikácii so serverom používa iný špecifický komunikačný protokol, ktorý môže zlyhávať a spôsobovať problémy.

Preto väčšina dnes ponúkaného softwaru je prevažne prevádzkovaná ako webová aplikácia v cloude.

4.2 Prehľad aplikácií

V prehľade som si zvolil zástupcov zahraničných i tuzemských aplikácií pracujúcich ako webová aplikácia na serveri. Časť aplikácií je typu open-source, teda aplikácie s voľne dostupným zdrojovým kódom na stiahnutie a nasadenie. Pri proprietárnych riešeniach porovnam ich cenu s voľne dostupnými variantami a zhodnotím rentabilnosť ich nasadenia.

Redmine

Redmine je voľne dostupný systém naprogramovaný v jazyku Ruby a bežiaci na serveri Rails. Splňa všetky základné vlastnosti spomenuté vyššie a ponúka aj dodatočnú funkcionálnu funkciu ako sledovanie chýb, vkladanie projektovej dokumentácie, kalendár a Ganttov graf pre lepšie zobrazenie jednotlivých úloh projektu. V oboch písaniach tejto práce bola dostupná verzia 3.0.1 vrátane jazykových mutácií pre slovenčinu či češtinu. Pre redmine je vyvinutých rada zásuvných modulov tretích strán rozširujúce jeho funkcionálnu funkciu. Momentálne sa jedná o jeden z najobľúbenejších systémov, používaných na koordináciu mnoho teamov ako vývojárov softvéru či mediálnych agentúr.

Jeho nevýhodou je vyhotovenie v nie príliš používanom jazyku Ruby, pre tunajšieho používateľa zložité nasadenie, pretože musí hľadať buď hosting podporujúci beh aplikácií Ruby on Rails alebo si zložito nastaviť vlastný server v porovnaní

s nasadením aplikácie v jazyku PHP.

Microsoft Project

Microsoft Project je kombináciou desktopovej a webovej aplikácie vďaka ich balíku Office 365. Jedná sa o platené riešenie, pričom základná verzia aplikácie stojí mesačne 5,4€ pre členov teamu a 19,20€ pre manažera. Desktopová verzia stojí 769€. Project obsahuje základné úkony pre riadenie projektov, tvorbu časových výkazov a prepojenie s produktovou radou Microsoft Office.

Výhodou tohto softvéru je hlavne prepojenie so zvyšnými produktami spoločnosti Microsoft, prepojenosť a možnosť používať aj desktopovú aj webovú verziu, čo platí len pre používateľov Microsoft Windows. Oproti voľne dostupným programom Microsoft Project neponúka extra prevratnú funkcionálnu funkciu, avšak

osloviť by mohol skupinu používateľov produktov spoločnosti Microsoft spolu v kombinácii s Microsoft Exchange Server. Nadobúdacia cena a predplatné je nadštandardne drahé, oplatí sa v prípade poskytnutia zľavy pri hromadnom nákupe licencií.

Oracle Primavera

Oracle Primavera je podobne ako Microsoft Project profesionálne zamerané riešenie pre stredné a veľké spoločnosti. Jedná sa o desktopovú aplikáciu napojenú na server, pričom od verzie P6 ponúka aj webové rozhranie. Softvér je dodávaný formou SaaS, čo je distribúcia softvéru ako predplatného miesto jeho kúpy (Gil, 2015). Ročná licencia stojí 500 dolárov za používateľa, pričom pri viacročnom prenájme sú poskytované rôzne zľavy.

Výhodou Primavera je tvorba pokročilých analýz, čo pomôže najmä managerom pri kritickom plánovaní projektov a riadení. Softvér je výhodný pre neziskové organizácie ako napríklad školy pre výhodnejší systém licencovania.

Projektově.cz

Projektově je český zástupca cloudového predplatného softvéru formou SaaS. Ponúka viacero druhov balíkov, pričom najlacnejší za 36€ (990 CZK) obsahuje projektové riadenie pre maximálne 5 členný team, v ponuke sú aj individuálny balík za 20€/používateľ/mesiac a štandardný pre 12 členný team za 72€/mesiac. Aplikácia neobmedzuje množstvo funkcionality pre jednotlivé balíky, platí sa len za počet používateľov.

Funkcionalita spĺňa vyššie uvedené štandardy, dopĺňa ich o Ganttov graf, myšlienkovú mapu a prepojenie s firemným emailom. Hlavne posledná funkcia je zaujímavá pre zasielanie nesplnených úloh pre členov teamu a zaujímavá je aj alternatíva myšlienkového grafu pri projektovom riadení namiesto Ganttového grafu. Pri nasadení odpadá nutnosť nastavovania serveru alebo hostingu, keďže aplikácia beží na serveroch spoločnosti, pričom v ponuke je aj testovacia verzia. Výhodou môže byť aj jedno z najprehľadnejších moderných grafických rozhraní.



Obr. 3 Myšlienková mapa aplikácie Projektově.cz (zdroj: <http://www.projektove.cz>)

CA PPM (Ca Clarity PPM)

Jedná sa o profesionálny nástroj na riadenie projektov, pričom veľký dôraz ma kladený hlavne na rôzne výstupy a reporty pre management. Zaujímavou súčasťou je pojmie Business Inteligencie, ktorá na základe predchádzajúcich výsledkov vie predpovedať kritické miesta pri riadení projektu. Podobne ako český projektovú je riešenie prenajímané za mesačný poplatok v cloude formou SaaS. Riešenie je vhodné skôr pre veľké spoločnosti s používateľskou bázou od 100 používateľov a viac. Tomu zodpovedá aj cena od 47 000€ ročne, pričom v cene je samozrejme započítaný prenájom serverov a ich kompletný servis. Vďaka tomuto servisu je možná migrácia z iného riešenia keď to spoločnosť bude potrebovať.

Basecamp

Podľa meraní spoločnosti Capterra, ktorá je zameraná na poskytovanie business softvéru pre zákazníkov, Basecamp je po Microsoft Project druhý najpopulárnejší softvér (Capterra, 2015). Aplikácia je podobne ako predchádzajúce dve distribuovaná online modelom SaaS. Ponúka štandardnú funkcionlitu, pričom výhodou sú najmä natívne aplikácie pre mobilné zariadenia bežiacie na operačných systémoch Android a Apple iOS a podpora doplnkov tretích strán. Taktiež Basecamp ponúka aplikačnú vrstvu API pre integráciu s inými aplikáciami. Prenájom sa pohybuje od 20€/mesiac, záleží od počtu projektov a prenajatého priestoru či platenej podpory. Na rozdiel od projektovč.cz je to úplne iný prístup k naceňovaniu prenájmu, čo sa zrejme odráža aj na počte známych spoločností využívajúcich Basecamp.

4.3 Zhodnotenie aplikácií

Všetky aplikácie ktoré som opísal vyššie obsahovali základ pre projektové riadenie firmám. Líšili sa len v pridanej hodnote pre používateľov, možnosti rozšírenia či podpory zo strany vývojára daného riešenia. Medzi najpozitívnejšie prínosy patrí podpora mobilných zariadení, možnosť prepojenia online a offline obsahu a podpora aplikácií tretích strán.

Taktiež zaujímavá je tvorba výstupov ako myšlienkovj mapy a pokročilých štatistík, čo ocenia najmä manageri pri krízovom plánovaní projektu. Z ohľadu cenovej náročnosti a kvality produktu sa ako najlepší zo všetkých javí systém Redmine, čo je dané aj jeho open-source licenciou. Z platených produktov by som pre stredne veľkú spoločnosť odporučil Microsoft Project, kvôli jeho spomínanému prepojeniu desktopovej aplikácie a webového rozhrania.

Meno riešenia	Typ aplikácie	Špecifická funkcionality	Nevýhody	Cena
Redmine	Webová	Mnoho rozšírení tretích strán	Nasadenie v jazyku Ruby, zložitejšie nastavenie serveru	Zadarmo (open source)
Microsoft Project	Webová/desktopová	Možnosť webovej aj desktopovej aplikácie	Iba pre platformu Microsoft Windows	Od 5,4€ mesačne
Oracle Primavera	Webová	Pokročilé analýzy pre managerov	Vhodné pre väčšie spoločnosti	Od 500\$ ročne za používateľa
Projektově.cz	Webová	Myšlienková mapa	Nemožnosť nasadiť si riešenie na vlastnom serveri	Od 36€ mesačne
CA PPM	Webová	Business inteligencia	Vhodné pre väčšie spoločnosti	47 000€ ročne
Basecamp	Webová/desktopová	Vlastná API vrstva pre aplikácie tretích strán	Nemožnosť nasadiť si riešenie na vlastnom serveri	Od 20€ mesačne

Tab. 2 Porovnanie funkcionality, parametrov a ceny predstavených riešení na podporu projektového riadenia

Z existujúcich riešení by som pre malú až strednú spoločnosť odporučil nasadenie systému Redmine, poprípade zvažil prenájom SaaS riešenia ako Projektově.cz alebo Basecamp.

Na základe poznatkov trhu sa budem snažiť svoju aplikáciu navrhnuť tak, aby minimálne spĺňala základnú funkcionality a priniesla jednoduchšie a prehľadnejšie rozhranie.

5 Návrh nového systému a použité technológie

V minulej kapitole pri prehľade aplikácií na trhu som vybral náhodne niekoľkých zástupcov, ktorý svojou pridanou hodnotou sa vynikajú štandardným aplikáciám ktoré by sme vo väčšine prípadov očakávali. Pri návrhu nového softvér tieto požiadavky zohľadním a implementujem do nového riešenia.

5.1 Špecifikácia požiadaviek

Návrh nového riešenia musí spĺňať požiadavky po formálnej a neformálnej stránke. Tieto požiadavky opisujú funkčnosť daného riešenia pre všetky skupiny používateľov informačného systému.

Neformálna špecifikácia požiadaviek

Cieľom je vytvoriť informačný systém, ktorý každej skupine používateľov poskytne podporu pri spravovaní ich projektov a jednotlivých úloh. Administrátori alebo manageri môžu vytvárať nové projekty, úlohy, pridelať ich jednotlivým ľuďom

v informačnom systéme a sledovať výstupy a štatistiky.

Pracovnícividia prehľadne ich pridelené úlohy, majú možnosť ich komentovať a určiť množstvo stráveného času na spracovaní úlohy. Zákazník má prehľad

o jeho projekte, spracovaní úloh a má možnosť pridať novú požiadavku alebo úlohu. Systém bude možné obsluhovať pohodlne na mobilných zariadeniach a jeho údržba musí byť čo najjednoduchšia.

Formálna špecifikácia požiadaviek

Skladá sa z nasledovných funkčných požiadaviek:

- Vytvorenie a správa nových používateľov
- Zaradenie používateľov do skupín a pridelenie práv
- Tvorba a správa nových projektov
- Priradenie používateľov k projektom
- Správa jednotlivých úloh projektu a priradenie používateľov
- Zmena stavu úloh a notifikácia príslušných používateľov
- Tvorba štatistík, PERT tabuľky a Gantového grafu projektu
- Vytvorenie a úprava dokumentácie pre používateľa

Nefunkčné požiadavky:

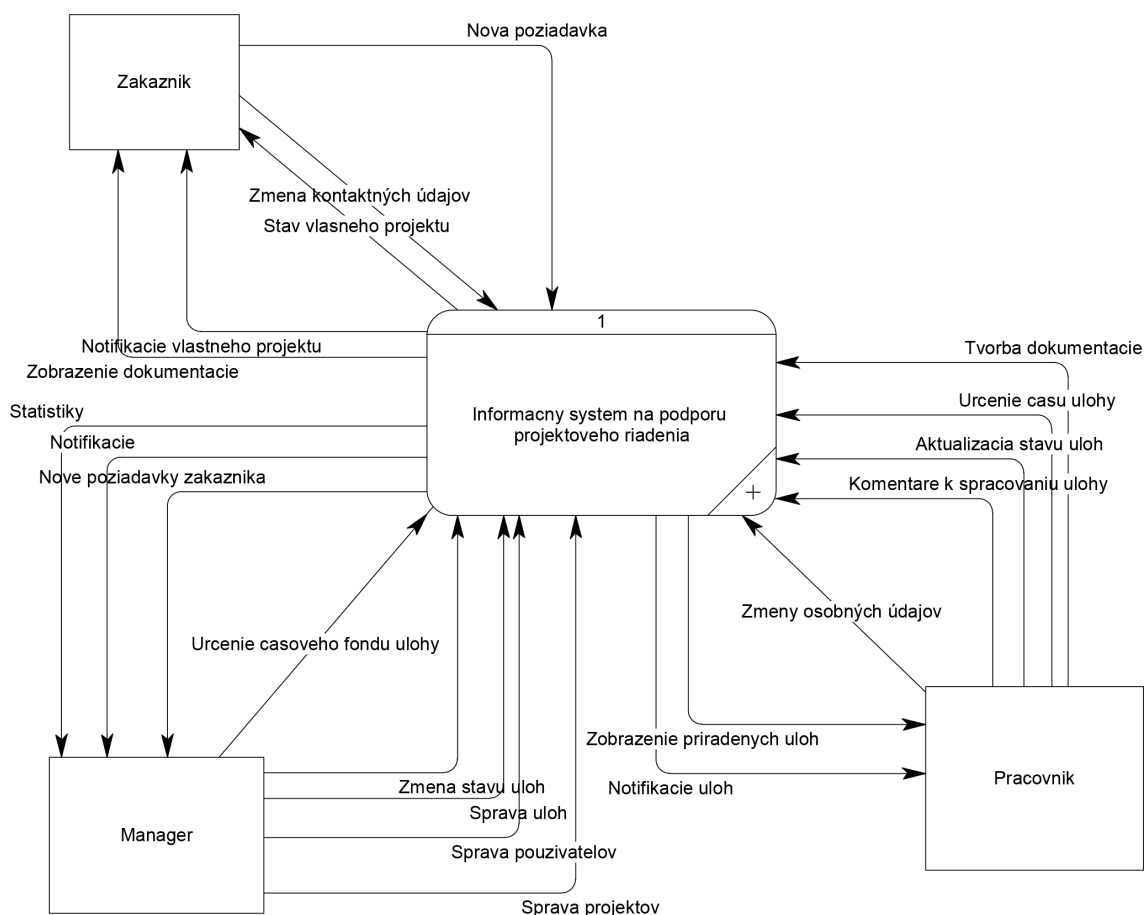
- Systém bude dostupný online na firemnom intranete alebo internete pre viacero používateľov z rôznych zariadení prístupujúcich do systému pomocou webového prehliadača
- Systém bude jednoducho rozšíriteľný o novú funkčnosť aplikácie, bude navrhnutý všeobecne uznávaným programovacím jazykom poprípade jeho rozšírením
- Nasadenie a údržba systému bude jednoduchá, jeho zálohovanie možné štandardne dostupnými nástrojmi
- Vzhľad systému bude prispôsobený na viacero zariadení vrátane mobilných telefónov a tabletov, spĺňa štandardy W3C konzorcia pre prístupnosť (W3C Consortium, 2015)

5.2 Návrh systému pomocou diagramov

Návrh nového systému sa najskôr spracuje pomocou kontextových, systémových a ERD diagramov, ktoré sa neskôr použijú ako predloha na spracovanie a návrh jednotlivých procesov a databáze. Pri návrhu som použil nástroj PowerDesigner ProcessAnalyst od spoločnosti Sybase, ktorý mi poslúžil aj na výstup pre jednotlivé diagramy.

Kontextový diagram

Pri návrhu systému som v kontextovom diagrame použil hlavný proces – **Informačný systém na podporu projektového riadenia**, do ktorého vstupujú traja terminátori, ktorých si môžeme predstaviť ako tri skupiny používateľov informačného systému - Manager, Zákazník a Pracovník.



Obr. 4 Kontextový diagram informačného systému.

Manager – je zároveň administrátorom celého informačného systému a z pohľadu používateľských práv má najväčšie kompetencie. Vytvára zvyšné typy

terminátorov, tj. pracovníkov a zákazníkov, ktorí na základe poverení manažera môžu k informačnému systému pristupovať a obsluhovať ho.

Následne vytvára jednotlivé projekty, ktoré prideluje jednotlivým zákazníkom, aby mohli sledovať proces vypracovania ich úloh a mali prístup k projektovej dokumentácii a popisu. Po vytvorení projektu spravuje aj jednotlivé úlohy projektov, ktoré prideluje pracovníkom na vypracovanie. Zároveň prideluje úlohe časový fond a prerekvizity, čo mu poslúži v štatistikách na neskoršie plánovanie a hodnotenie pracovníkov.

V prípade nových požiadaviek zo strany zákazníka ich spracuje a vytvorí príslušnú úlohu, ktorú priradí pracovníkovi. Zo systému dostáva notifikácie o stave a komentárov jednotlivých úloh, aby mu neušla žiadna zmena úlohy. Analyzuje vypracovanie úloh pracovníkom a mení ich stavy, poprípade vracia úlohy na dopracovanie.

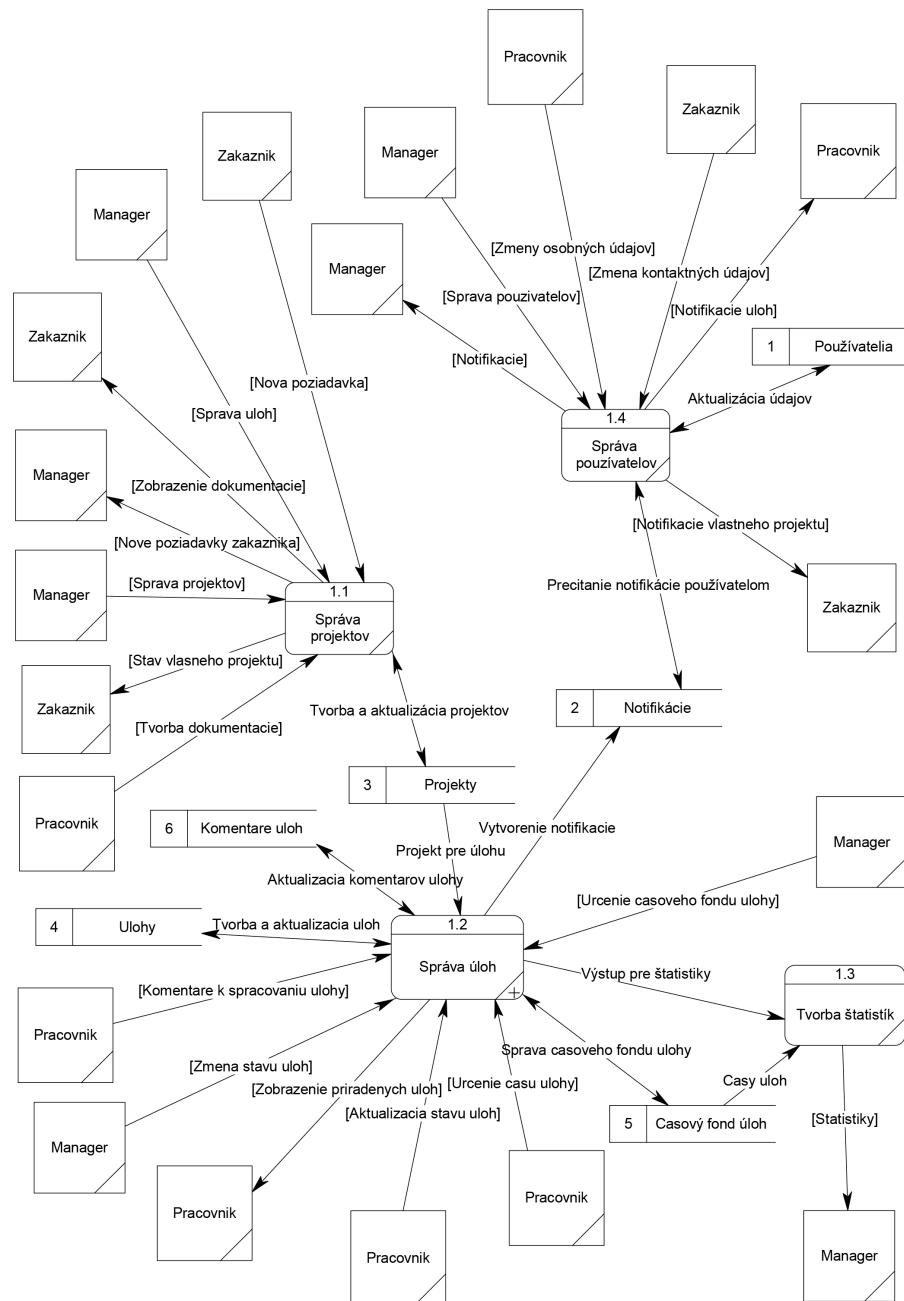
Pracovník - Pracovník spracováva úlohy pridelené od Manažera, vie si zobrazit' prehľad aktuálnych úloh poprípade ich deadline a naplánovať si ich plnenie. Jednotlivé úlohy dokáže komentovať, meniť ich stav a vkladať čas, za ktorý danú úlohu vypracovali.

Podobne ako manažerovi, aj pracovníkovi prichádzajú notifikácie o nových poprípade vrátených úlohách, aby vedel sledovať ich priebeh prípadne reagovať na vrátenie úlohy na dopracovanie. Pracovník si vie zmeniť svoje osobné údaje a tvoriť dokumentáciu k projektu na ktorý bol pridelený.

Zákazník - Zákazník vie pomocou informačného systému sledovať priebeh vypracovania svojho projektu. Vie pridávať nové úlohy, ale nevie do aktuálne spracovaných úloh vstupovať, aby nenarušil priebeh ich spracovania. Stav svojho projektu vie sledovať aj pomocou notifikácií, zobrazit' si dokumentáciu projektu (ktorú tvorí napríklad návod na použitie) a ako každý používateľ meniť si svoje osobné údaje.

Systémový diagram

Systémový diagram na obrázku 3 vznikol dekompozíciou kontextového diagramu informačného systému na jednotlivé podprocesy. Podprocesy tvoria hlavné stavebné časti informačného systému - Používateľ, Projekt, Úloha a Štatistika.



Obr. 5 Systémový diagram informačného systému

Proces Správa používateľov spravuje všetkých používateľov systému, prideluje im jednotlivé práva a ukladá ich do datastore používateľa. Zároveň tento proces

zaobstaráva načítanie aktuálnych notifikácií pre používateľov ohľadom ich úloh a projektov. Jednotliví používatelia si pomocou tohto procesu vedia zmeniť svoje osobné údaje či prístupové heslo.

Proces Správa projektov slúži na zakladanie projektov a ako rodičovský prvok pre jednotlivé úlohy. Projekt je pridelený k zákazníkovi, ktorý si následne môže zobraziť projektovú dokumentáciu a pridávať nové požiadavky k aktuálnemu projektu. Pracovníci spolupracujúci na projekte, vedia meniť projektovú dokumentáciu.

Proces Správa úloh je najväčší proces celého informačného systému, pretože zaobstaráva správu jednotlivých úloh projektu. Manager prostredníctvom neho tvorí jednotlivé úlohy, priraduje im typ, pracovníka a časový fond, stavy úloh, poprípade rieši prerekvizity a nadväznosti jednotlivých úloh.

Pracovníkovi zobrazuje jeho úlohy, ktoré môže komentovať a meniť im ich stav. Taktiež vkladá odpracovaný čas do časového fondu.

Proces Tvorba štatistík používa manager na projektové plánovanie a rozhodovanie, pomocou informácií z časového fondu a výstupov z úloh si vie zostaviť prehľadné štatistiky o jednotlivých projektoch a pracovníkoch.

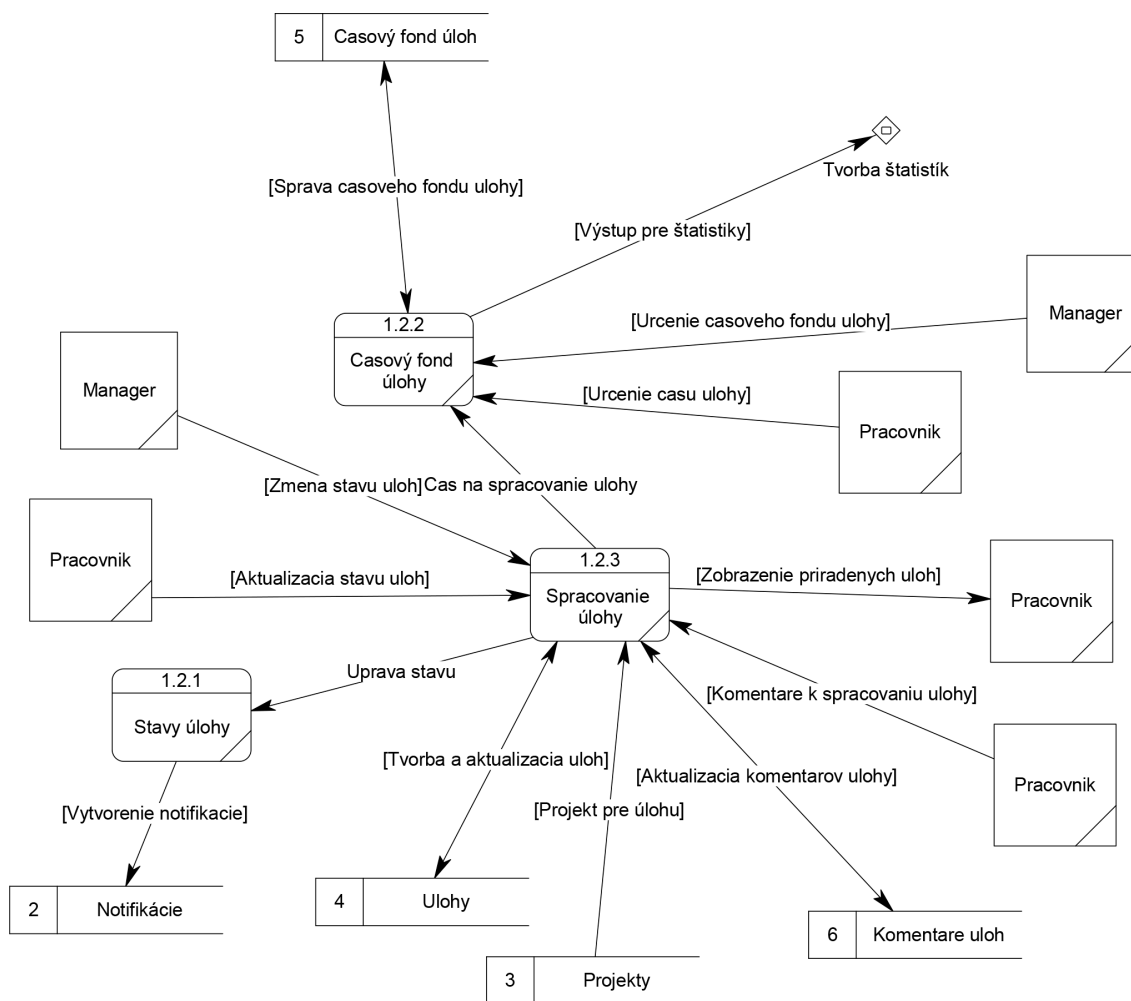
DFD subprocesov

Proces Úloha je natoľko rozsiahly, že je ho treba rozložiť ešte na niekoľko ďalších subprocesov ilustrovaných na obrázku č. 4. Skladá sa z:

Časový fond úlohy je subproces, do ktorého vstupujú Manager a pracovník a tento subproces nám zabezpečuje prácu s úložiskom časového plánu úlohy, ktorý neskôr sa používa vo výstupoch pre proces Štatistika.

Stav úlohy je proces, ktorý slúži na tvorbu notifikácií, ak používateľ alebo manager zmení/pridá úlohu. Slúži na upozornenie používateľa pomocou notifikácií, ktoré sa mu následne zobrazia v informačnom systéme.

Spracovanie úlohy má na starosti obsluhu komentárov úlohy, priradovanie úloh k projektom resp. obsluhu dátastorov pre úlohy, komentáre a projekty. Taktiež pracovníkovi zasiela prehľad jeho priradených úloh.



Obr. 6 DFD subprocessu Úloha

Systémové pravidlá a domény

Na vymedzenie štandardov a postupov pri obsluhu informačného systému, som pri zostavovaní modelu informačného systému zaradil do jeho zloženia aj definície pravidiel a domén systému.

Podnikové pravidlá:

Používateľské údaje - každý používateľ musí mať vyplnené svoje údaje a to minimálne meno a priezvisko, heslo, email, telefón a spoločnosť ktorú zastupuje

Prerekvizity úloh - každá úloha pokiaľ obsahuje prerekvizitu, musí mať najskôr splnenú úlohu na ktorej daná úloha závisí.

Pridanie úlohy zákazníka - ak zákazník pridá novú úlohu do informačného systému, táto úloha musí byť najskôr spracovaná Managerom a priradená danému pracovníkovi, než sa začne zobrazovať v informačnom systéme jednotlivým povereným používateľom

Priradená úloha pracovníkovi - úloha môže byť priradená iba jednému pracovníkovi

Vloženie dátumu ukončenia - dátum ukončenia projektu môže byť vložený iba v prípade že je nastavený jeho status na ukončený

Prístup k dokumentácií projektu - prístup k dokumentácií projektu má manager, zákazník a pracovník pracujúci aspoň na jednej jeho úlohe

Domény

Email - pole email bude zodpovedať všeobecnému formátu a to meno, znaku zavináč @, názvu serveru a domény. Email používateľa musí byť unikátny.

Telefón - telefón môže obsahovať číslice a znamienko + pre medzinárodnú predvoľbu a je povinný pre každého používateľa

Notifikácia emailom je typu boolean a pomocou nej si používateľ zvolí možnosť zasielania notifikačných emailov.

Časové údaje - každý časový údaj použitý v systéme bude typu Date and Time

ERD Diagram

Po prvotnom namodelovaní kontextového a systémového diagramu som pristúpil k modelovaniu ERD diagramu a to rozloženia databáze aplikácie. Na modelovanie som využil nástroj Mysql Workbench, ktorý dokázal vytvoriť aj priamo SQL skript pre naimportovanie databáze na databázový server. Diagram databáze je zobrazený na obrázku č. 5.

Správu používateľov tvorí hlavná tabuľka **users**, ktorej funkčný základ tvorí návrh použitého rozšírenia Ion Auth (Edmunds, 2015). Túto tabuľku som rozšíril o kontaktný údaj skype a možnosť nastavenia si odberu notifikácií pomocou emailu. Jednotliví používatelia sú zaradení do skupín definovaných v tabuľke **groups**, príslušnosť ku skupine ukladá tabuľka M:N väzbou **users_groups**. Rozšírenie na správu používateľov Ion Auth si vytvorilo doplnkovú tabuľku na ukladanie pokusov o prihlásenie **login_attempts**.

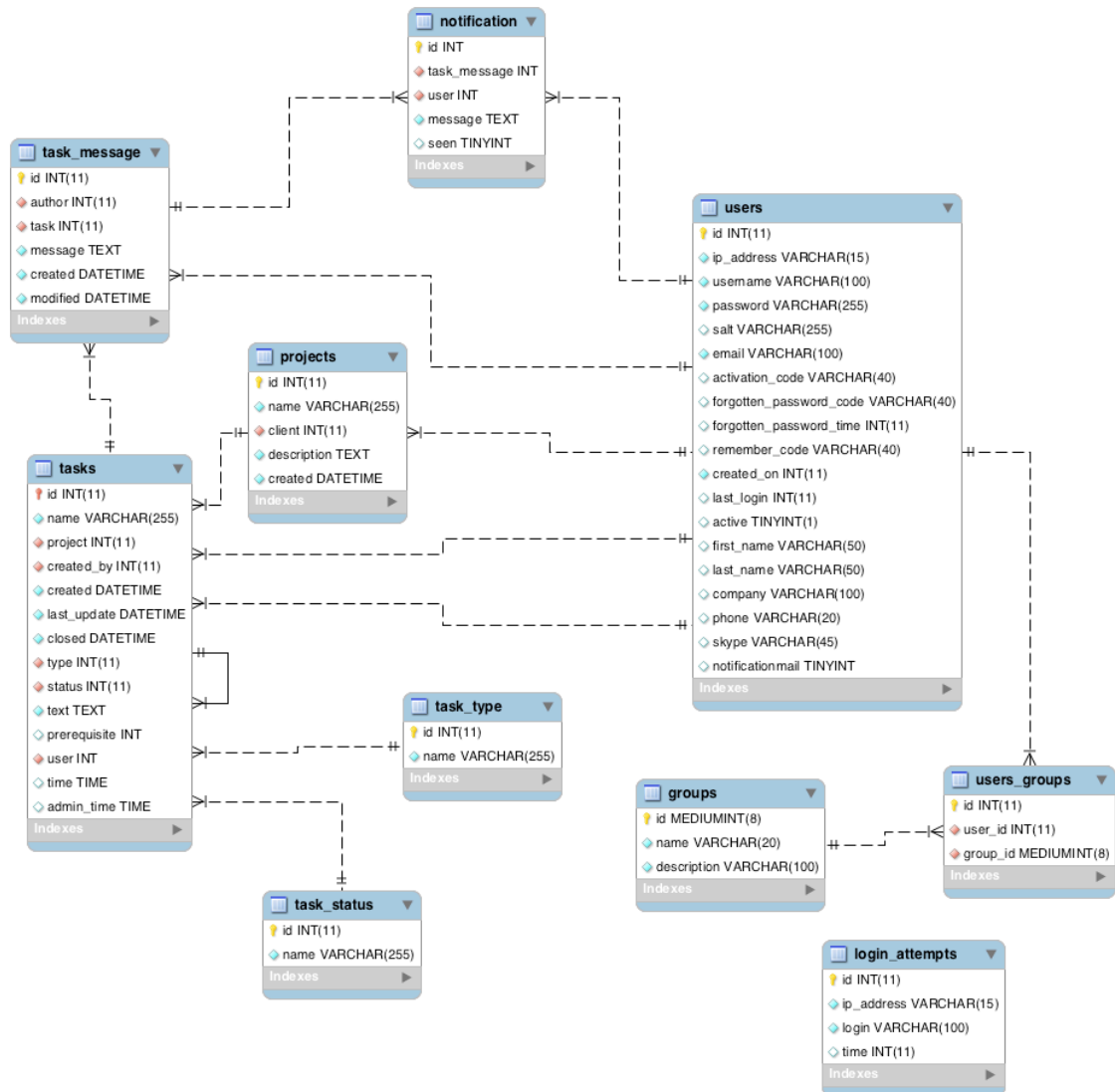
Projekty sú ukladané do tabuľky **projects**, pričom táto tabuľka má povinný parameter **client**, odkazujúci na klienta v users tabuľke. Zároveň obsahuje aj pole **description**, kde sa bude ukladať popis projektu a jeho prípadná dokumentácia.

Úlohy projektov sú uložené v tabuľke **tasks**, kde povinnými parametrami sú názov, popis, priradenie k úlohe pomocou parametru **project**, priradenie statusu úlohy definovaných v tabuľke **task_status** pomocou parametru **status**, priradenie typu úlohy z tabuľky **task_type** parametrom **type**.

Ďalej obsahuje prepojenie na používateľa ktorý danú úlohu vytvoril parametrom **created_by**, čas vytvorenia a poslednej zmeny v parametroch **created** a **last_update**. Prípadná prerekvizita úlohy sa zadáva do parametru **prerequisite**. V prípade že je status nastavený na konečnú hodnotu, resp. uzatvorenie úlohy, je do hodnoty **closed** zapísaný aj presný čas kedy sa tak udialo. Úloha je pomocou **task_time** priradená používateľovi, ktorý určí jej čas na

spracovanie v parametri **time**. Na časový odhad sa používa parameter **admin_time**.

Na ukladanie komentárov úloh sa používa tabuľka **task_message**, na ktorú nadväzuje tabuľka **notification** pre notifikácia k jednotlivým komentárom pre používateľov.



Obr. 7 ERD diagram informačného systému

Navrhnutá štruktúra by mala byť dostatočná na pokrytie požiadaviek informačného systému namodelovaného a definovaného vyššie vo funkčných a nefunkčných požiadavkách. Väzby sú navrhnuté tak, aby nevykonávali žiadnu akciu pri zmene alebo zmazení previazaného elementu, túto akciu bude mať na starosti aplikačná vrstva a bude ošetrená v implementácii aplikácie.

5.3 Návrh použitých technológií

Použité technológie prevažne súvisia s implementáciou aplikácie v jazyku PHP a jeho nadstavbách tzv. frameworkoch, ktoré uľahčujú prácu a zrýchľujú celý vývoj. Opis použitých technológií, ktoré pri návrhu aplikácie používam, sú prevažne online články alebo postupy na efektívnejšie zvládanie úloh informačného systému. Online zdroje sú prevažne písané v anglickom jazyku.

Cloud

Informačný systém bude centralizovaný, online a bežiaci na serveri v cloudovom riešení. Aplikácie cloudu sú verziou koncepcie Softvér ako služba (SaaS – Softvér as a Service) a zahŕňajú webové aplikácie poskytované používateľovi prostredníctvom prehliadača alebo aplikácie typu Microsoft Online Services.(Velte, 2011).

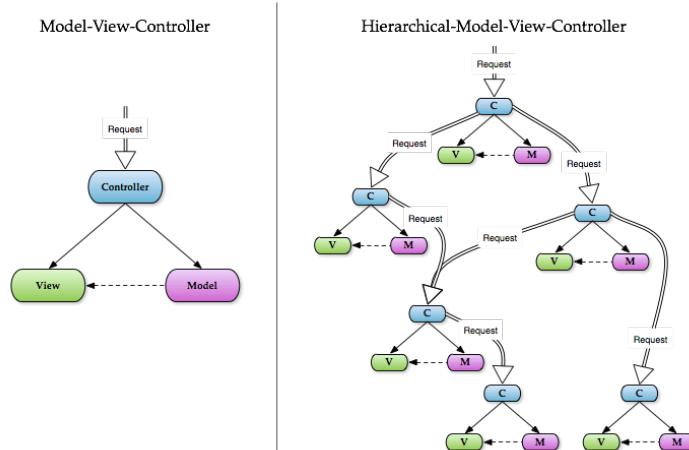
Najbežnejšie použitie PHP je pre podporu webových aplikácií. K tomu je treba prevádzkovať webový server (napr. Apache alebo ISS). (Vrána, 2010)

Na serveri bude ako služba webového serveru bežať Apache s modulmi pre PHP a MySQL databázou. Pre beh tejto služby stačí dnes akýkoľvek dostupný server ktorý zvládne obsluhovať operačný systém Windows, Linux či OSX.

Aplikácia

Aplikácia bude využívať frameworku Codeigniter. Codeigniter je výkonný PHP framework s malým zdrojovým kódom pre vývojárov, ktorí potrebujú jednoduché a elegantné nástroje pre tvorbu plnohodnotných webových aplikácií (British Columbia Institute of Technology, 2014).

Framework využíva architektúru HMVC (hierarchický model, view a controller). HMVC architektúra rozkladá klientsku časť na štruktúrovanú hierarchiu architektúry MVC (Cai, 2000). Podrobne tento systém opisuje obrázok 8.



Obr. 8 Hierarchický model architektúry MVC

Model

Model je dátové spojenie aplikácie so zdrojmi dát, zaobstaráva informácie ktoré neskôr spracováva controller. Vo frameworku to zväčša bývajú volania queries na databázu, ktoré podľa zvolených podmienok vracia požadované informácie. Samozrejme pomocou modelu vieme spracovávať XML dáta či rôzne aplikačné rozhrania API.

Codeigniter využíva modifikovanú verziu návrhového vzoru Active Record Class. Tento návrhový vzor umožňuje vo vašej databáze informácie získavať, zapisovať a upravovať s minimálnou potrebou dodatočného skriptovania aplikácie. V niektorých prípadoch iba jedna alebo dva riadky kódu sú potrebné pre vykonanie akcie nad databázou.

Codeigniter nepotrebuje pre každý typ databáze vlastný súbor triedy. Miesto toho ponúka zjednodušené rozhranie (Codeigniter User Guide: Active Record Class, 2014, [online]). V navrhovanom informačnom systéme jednotlivé modely budú obsluhovať databázu pomocou definovaných funkcií, ktoré budú volané cez controller.

Controller

Controller je obslužné rozhranie pre model, na základe informácií odoslaných z view volá jednotlivé metódy modelu pre úpravu dát. V mnou použitom frameworku je to jediný povinný element z celej MVC architektúry. Controllery sú srdcom aplikácie, určujú ako sa bude narábať z HTTP volaniami (Codeigniter User Guide: Controller, 2014, [online]).

Controller bude obsahovať hlavnú logiku celej aplikácie resp. každej časti aplikácie. V informačnom systéme budú samostatné controllery pre každú časť systému - obsluha používateľov, projektov, úloh a štatistík.

View

View zobrazuje dáta z modelu v užívateľsky prijateľnom formáte. Pre formátovanie dát používame značkovací jazyk HTML5 s kaskádovými štýlmi CSS3.

V praxi sa zväčša používa rozdelenie view na hlavičku, telo a pätičku, aby sme nemuseli opakovať časti zhodné pre všetky podstránky.

Pri väčších projektoch sa používajú šablónovacie systémy ako Smarty alebo Twig. View sa nikdy nevolá priamo, musí sa volať pomocou controlleru. V MVC frameworku controller slúži ako riadiaci element a je zodpovedný za načítanie konkrétneho view (Codeigniter User Guide: View, 2014, [online]). Pre zjednodušené načítavanie použijeme jednoduchú externú knižnicu Template library (Jagale, 2011). Pomocou nej si nadefinujeme statickú hlavičku a pätičku aplikácie tak, aby sme v každom pohľade ich nemuseli opakovať.

Doplnky tretích strán

Pre lepšiu interakciu aplikácie a urýchlenie vývoja sa zväčša používajú doplnky tretích strán. Môžu to byť hotové kusy kódu, zásuvné moduly (library) pre aplikáciu alebo iba nejaký pomocník (helper) na efektívnejšie zvládnutie úloh.

Ajax

AJAX (Asynchronous JavaScript + XML) je označenie pre technológiu slúžiacu pre vývoj moderných interaktívnych webových aplikácií, ktoré menia obsah stránky bez toho, aby ju bolo nutné znovu načítať. (Lacko, 2011). Pre lepšiu interakciu a používateľský zážitok niektoré časti nášho systému budeme načítavať resp. upravovať technológiou Ajax. Táto technológia sa dnes pravidelne používa na urýchľovanie a zjednodušovanie operácií vo webových aplikáciách. V aplikácii som AJAX použil na obnovovanie nových notifikácií, taktiež o zapísanie prečítania notifikácie na pozadí aplikácie. Rozšírenie GroceryCRUD používa technológiu Ajax pre nahrávanie obrázkov a aktualizovanie údajov v databáze. Taktiež pomocou ajaxu bude systém kontrolovať nové notifikácie projektov.

CRUD

CRUD je najpoužívanejší akronym pre základné databázové operácie: pridať (create), načítať (read), upraviť (update), zmazať (delete) (REST and CRUD, Heller, 2007 [online]). Zásuvný modul pre codeigniter sa nazýva Grocery CRUD a umožňuje nám predpripraviť pár príkazmi základnú tabuľku s možnosťou rýchlej úpravy dát, bez nutnosti zložitého programovania a testovania. Grocery CRUD v mojom projekte zaobstará väčšinu funkcionality pre správu dát v jednotlivých tabuľkách.

Bootstrap

Twitter Bootstrap je najpopulárnejší HTML, CSS a JavaScript Framework pre vývoj responzívnych a mobilných aplikácií na webe. (Getbootstrap, 2014 [online]). Tento Framework sa primárne používa na úpravu vzhľadu view, využíva mriežkový systém tak, aby výsledná aplikácia bola kompatibilná a vyzerala dobre aj na mobilných a stolových zariadeniach.

Jej výhodou je odladenie na všetky bežne používané typy zariadení, dotykové displeje a vysoké rozlíšenia. Jeden z najlepších dôvodov prečo používať HTML5 je,

že pracuje správne vo väčšine existujúcich prehliadačoch (Hogan, 2011). Pre moju aplikáciu som vybral voľne dostupnú šablónu SB Admin 2 založenú na technológií Bootstrap (StartBootstrap, 2015). Téma je v základe responzívna pre mobilné zariadenia a používa ikony FontAwesome pre zjednodušenie používateľského rozhrania.

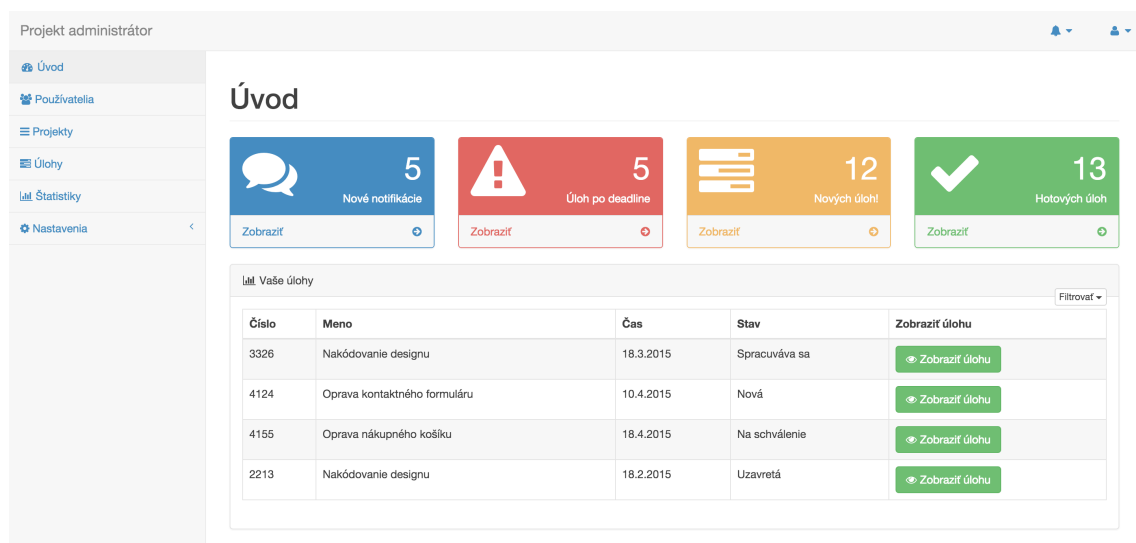
6 Spracovanie a predstavenie aplikácie

Už v predošlej kapitole som načrtol pomocou použitých technológií smer, ktorým sa bude uberať spracovanie aplikácie. V tejto kapitole opíšem podrobnosti jej spracovania. Aplikácia bude následne umiestnená na adrese <http://managment.tvorba-webstranok.com/>

6.1 Základ aplikácie

Ako základ aplikácie som v dobe písania tejto práce použil PHP framework Codeigniter verzie 3, responzívnu šablónu SB Admin verzie 2, ktorá používa Bootstrap framework verzie 3 a je implementovaná pomocou knižnice Template Library. Pre generovanie CRUDu tabuliek je v aplikácii použitý GroceryCRUD 1.5.1 a na správu používateľov a používateľských skupín som doinštaloval knižnicu Ion Auth verzie 2.

Samotný framework som nainštaloval rozbalením ZIP archívu do priečinku na webovom serveri Apache a nastavil spojenie s databázou MySQL v ktorej je vložená štruktúra tabuliek ako na obr. 7. Do nasadeného riešenia sa nasledovne doinštalovali doplnkové knižnice a šablóna.



Obr. 9 Nasadenie šablóny SB Admin na úvodnú obrazovku informačného systému

6.2 Prihlasovanie a správa používateľov

Prihlasovanie a správu používateľov nám zabezpečuje doplnková knižnica Ion Auth, ktorej zobrazovanie bolo treba upraviť, aby bolo kompatibilné s použitou šablónou. Základ tvorí prihlasovací dialóg (obr. 10), ktorý po vložení emailu a hesla porovná zadané údaje s údajmi v databáze, v prípade zhody presmeruje

používateľa na úvodnú obrazovku systému, inak sa zobrazí upozornenie na neplatné prihlásenie a prihlasovací dialóg.

Obr. 10 Prihlasovací dialóg systému

Heslo je v databáze uložené v zašifrovanom stave, ktorý zabezpečuje algoritmus Bcrypt. Po prihlásení je možné systém plnohodnotne používať, ale iba do výšky nastavených práv, ktoré budú popísané v nasledujúcich kapitolách. Používatelia s právami administrátora majú možnosť registrácie a spravovania práv jednotlivých používateľov. V systéme existujú tri používateľské skupiny a to: **admin** – manageri a správcovia celého systému, **workers** – pracovníci, ktorí od managerov dostávajú úlohy na spracovanie a **clients** – zákazníci, ktorý môžu sledovať priebeh spracovania svojho projektu. Používatelia nižších skupín ako admin majú možnosť úpravy vlastného profilu.

Testovacie prihlasovacie údaje sú uvedené v nasledujúcej tabuľke:

Používateľské meno	Heslo	Oprávnenie
varttj@gmail.com	password	admin, worker
pracant@testovacia.com	pracant1234	worker
obrovsky@klient.com	klient1234	clients

Tab. 3 Prihlasovacie údaje na testovanie aplikácie

6.3 Správa projektov

Na spravovanie projektov som efektívne využil rozšírenie GroceryCRUD, ktoré mi pred pripravilo tabuľku (obr. 11), pomocou ktorej sa dajú jednotlivé projekty jednoducho upravovať. Vzhľad tejto tabuľky sa mení podľa používateľských práv.

Projekty

The screenshot shows a web application interface for project management. At the top left, there is a button 'Pridať Záznam'. On the right, there are buttons 'Exportovať' and 'Tlačíť'. Below these is a search bar labeled 'Hľadať:'. The main area contains a table with columns: 'Meno', 'Klient', 'Popis', 'Vytvorené', and 'Akcie'. Two rows are visible: 'Nový projekt' and 'Tvorba webstránky'. Each row has a set of action buttons: 'Zobrazit úlohy', 'Ganttov graf', 'PERT Tabuľka', 'Zobrazit', 'Upraviť', and 'Vymazať'. Below the table are search filters for 'Meno', 'Klient', 'Popis', and 'Vytvor', along with a 'Vymazať filtre' button. At the bottom, there is a pagination bar showing 'Zobrazujem od 1 do 2 z 2 záznamov' and navigation links: 'Prvý', 'Predchádzajúci', '1', 'Ďalší', 'Posledný'.

Obr. 11 Vzhľad správy projektov pri právach administrátora

Pridávanie nových projektov je možné iba s právami administrátora, pracovníci vidia iba projekty, kde majú pridelenú aspoň jednu úlohu a zákazníci vidia iba vlastné projekty.

Popis projektu alebo projektovú dokumentáciu môžu upravovať administrátori a pracovníci, zákazníci môžu túto dokumentáciu iba zobrazit'. Manageri majú priamu možnosť zobrazit' Ganttov graf a Pert tabuľku úloh projektu.

6.4 Správa úloh projektu

Asi najzložitejšia súčasť informačného systému, ktorá komplexne pokrýva správu a priradzovanie úloh. Základom je zobrazenie úloh pre daného používateľa, pričom iba administrátor má možnosť pridávať nové úlohy a určovať približný čas vypracovania v časovom fonde. Každá úloha sa dá komentovať pomocou **Komentárov úlohy**. V prípade vloženia komentáru alebo zmeny stavu úlohy budú príslušní používatelia upozornení v notifikačnom centre, alebo prostredníctvom emailovej správy, podľa ich nastavenia profilu.

Priebeh úlohy

Tvorba nového designu			
Projekt:	Nový projekt	Vytvoril:	Jakub Vatr
Vytvorené:	2015-04-05 15:54:46	Posledná zmena:	2015-04-05 15:54:46
Typ:	Vývoj	Stav:	Nová

[Pridať Záznam](#) [Exportovať](#) [Tlačíť](#)

Zobrazíť 10 riadkov Hľadať:

Autor	Posledná zmena	Správa	Akcie
Žiadne záznamy na zobrazenie			
<input type="text" value="Hľadať Autor"/>	<input type="text" value="Hľadať Posledná zmena"/>	<input type="text" value="Hľadať Správa"/>	<input type="text" value="Vymazať filtre"/>

Zobrazuje sa 0 až 0 z 0 záznamov Prvý Predchádzajúci Ďalší Posledný

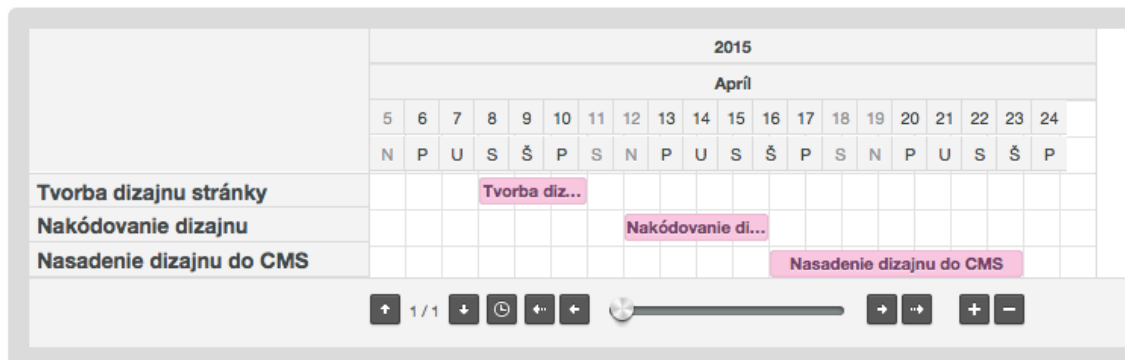
Obr. 12 Komentáre priebehu úlohy

Pri uzatvorení úlohy pracovník určí množstvo odpracovaných hodín, ktoré poslúži pre manažera v štatistikách a Ganttovom grafe. Manažer má možnosť vrátenia úlohy, pričom sa samozrejme navyšuje dodatočne hodiny strávené na vypracovaní úlohy. Zákazník v administrácii uvidí len priebeh úloh.

6.5 Štatistiky

K štatistikám má prístup iba manažer, slúžia na vyhodnocovanie jednotlivých úkonov v spracovaných úlohách pomocou vizualizácie PERT tabuľkou a Ganttovým grafom. Na generovanie Ganttového grafu som použil JQuery knižnicu jQuery.Gantt (Bielańczuk, 2015), ktorá sa generuje z výsledného spracovania projektu a PERT tabuľku, ktorá ako primárne používa časový odhad manažera. Doplnil som ešte súhrnné štatistiky pre každého pracovníka, aby mal manažer prehľad o ich pracovných výkonoch.

Ganttový graf

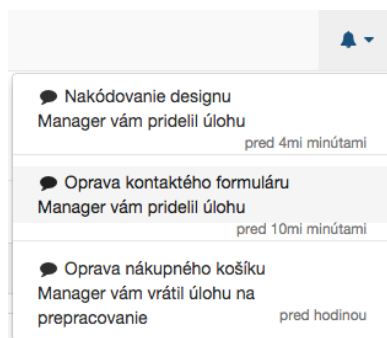


Obr. 13 Vykreslenie Ganttového grafu v štatistikách

6.6 Notifikácie

Notifikácie ponúkajú zrýchlenú možnosť presmerovania priamo na aktualizovanú úlohu alebo projekt a ponúkajú oznamovanie nových udalostí kdekoľvek na stránke. Ich základom je využitie technológie AJAX pre automatickú kontrolu nových notifikácií. V mojej aplikácii som časový interval nastavil na 10 sekúnd, nižšia hodnota by spôsobila nadmernú záťaž serveru a databáze neustálymi volaniami.

Doplňkovo je možnosť povoliť si aj posielanie notifikácií emailom, čo sa hodí napríklad v období, kedy daný používateľ nebude frekventovane systém používať, ale chce byť informovaný o zmenách, ktoré v ňom prebehli.



Obr. 14 Plávajúce okno s notifikáciami

6.7 Responzívny design a optimalizácia pre mobilné zariadenia

Ako som už v úvode naznačil, aplikácia používa už v základe responzívnu šablónu SB Admin 2, ktorá predpripravila všetky základné zložky designu tak, aby sa na všetkých zariadeniach zobrazovali správne a netrpela pri tom ergonómia riešenia. Výnimku tvorí rozšírenie GroceryCRUD, ktoré je nutné zobrazit' ako plne zobraziteľnú tabuľku.

V prípade responzívneho zobrazovania tabuliek nastáva skrývanie niektorých stĺpcov, čo je nevýhodné napríklad pri filtrovaní tabuľky. Náhl'ady, ako sa aplikácia zobrazuje nájdete v prílohe B.

7 Nasadenie v praxi a konzultácie s firmou

Výslednú aplikáciu som naplnil testovacími dátami a snažil sa odladiť čo najviac chýb, ktoré nastali počas tohto testovania. Výsledná aplikácia je tak pripravená na nasadenie do praxe.

7.1 Požiadavky na server

Aplikácia potrebuje k svojmu behu Apache server s nainštalovaným modulom PHP a databázou MySQL. V ideálnom prípade je použitie čo najnovších verzií, minimálne však PHP 5.1.6 a MySQL 4.1 (British Columbia Institute of Technology, 2014). Alternatívne, Codeigniter podporuje aj databázy MS SQL, PostgreSQL, Oracle, SQLite a ODBC. V prípade použitia týchto databáz je nutná konverzia pôvodnej MySQL databázy.

7.2 Údržba a záloha systému

Keďže celý systém je tvorený php skriptami, doplnkovými súbormi a databázou, jeho záloha je jednoduchá. Potrebujeme ľubovoľný FTP klient alebo priamy prístup k serveru pomocou SCP pre skopírovanie súborov zo serveru a klient na obsluhu databázy ako napríklad phpMyAdmin či Adminer.

Tento klient nám zabezpečí stiahnutie aktuálnych dát a štruktúr tabuliek. Výhodou je, že celý proces pomocou skriptov operačného systému sa dá zautomatizovať a naplánovať tak, aby nebol nutný zásah správcu. Alternatívne sa dá taktiež nasadiť ľubovoľný verziovací systém.

7.3 Konzultácia s firmou a nové požiadavky na systém

Konzultáciu ohľadom nasadenia a funkčnosti som vykonal v malej marketingovej agentúre, kde by systém prevažne slúžil na zadávanie grafických prác a vypracovania webových stránok. Prehľadnosť a jednoduchosť systému majiteľa nadchla, páčili sa mu aj štatistiky, ktoré systém ponúkal.

Podľa ich rád by bolo vhodné doplniť funkcionality na fakturáciu odpracovaných hodín, alebo ich export do účtovného systému. Samozrejme toto rozšírenie je možné do systému doprogramovať, taktiež zaujímavé by bol export reportov ako hárkov dokumentu PDF.

8 Záver

Cieľom tejto bakalárskej práce bola analýza a nasledovný návrh systémov na podporu projektového riadenia a následná konzultácia a nasadenie do praxe. Cieľ práce je možné považovať za splnený, keďže kvalitnou analýzou trhu a návrhom pomocou diagramov sa následná implementácia v jazyku PHP značne zjednodušila. Vypracovanie práce urýchlilo aj použitie doplnkov tretích strán ako GroceryCRUD knižnica, knižnica na správu používateľov Ion Auth alebo hotová šablóna SB Admin 2, vďaka čomu som sa mohol zamerať viac na funkčnú stránku a pridanú hodnotu aplikácie.

V porovnaní s ostatnými systémami, aplikácia vyniká jednoduchosťou a rýchlosťou nasadenia, je jednoducho zálohovateľný a rozšíriteľný. Pritom spĺňa všetky parametre pre informačné systémy určené k projektovému managementu. Navrhnutý systém spĺňa parametre responzivity pre zobrazovanie na mobilných zariadeniach, prehľadný a ergonomický dizajn, ktorý spĺňa parametre prístupnosti. Dá sa nasadiť na takmer ľubovoľný webový hosting, ktorá spĺňa minimálne parametre serveru. Vďaka podpore širšieho množstva typov databáz je systém univerzálnejší, ako bežne používané systémy zhrnuté v analýze existujúcich riešení.

Konzultácia s firmou priniesla nové požiadavky na funkcionálnosť riešenia, čiže prvotný zámer spraviť systém otvorený novým doplnkom a rozšíreniam sa ukázal hneď pri prvom pokuse nasadenia do praxe. Do budúca je možné aplikáciu rozšíriť o podporu viacerých jazykov, nasadenie API rozhrania na exportovanie štatistík pre softvér tretích strán či prispôsobenie dizajnu potrebám danej spoločnosti.

9 Literatúra

- BIELAŇCZUK, M. A KOL., *jQuery.Gantt* [online]. 2015 [cit. 2015-05-12]. Dostupné z: <http://titems.github.io/jquery.Gantt/>
- BRITISH COLUMBIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY. *Codeigniter* [online]. 2014 [cit. 2014-12-6]. Dostupné z: <http://www.codeigniter.com/>
- BRITISH COLUMBIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY. *Codeigniter User Guide* [online]. 2014 [cit. 2014-12-6]. Dostupné z: http://www.codeigniter.com/user_guide/
- CADLE, J., YEATES, D. *Project Management for Information Systems*. 5. vyd. Pears Education Limited, 2008. ISBN 978-0-13-206858-1.
- CAI, J. A KOL. *HMVC: The layered pattern for developing strong client tiers* [online]. 2000 [cit. 2015-04-23]. Dostupné z: <http://www.javaworld.com/article/2076128/design-patterns/hmvc--the-layered-pattern-for-developing-strong-client-tiers.html>
- CAPTERA. *Top Project Management Softvér Products* [online]. 2015 [cit. 2015-04-15]. Dostupné z: <http://www.capterra.com/project-management-softvér/#infographic>
- DOLEŽAL, J. A KOL. *Projektový management podle IPMA* Grada Publishing Praha 2012. ISBN 978-80-247-4275-5
- EDMUNDS, B. *Ion Auth*. [online]. 2015 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: http://benedmunds.com/ion_auth/
- GIL, P. *What Is 'SaaS' (Softvér as a Service)?*. [online]. 2015 [cit. 2015-04-7]. Dostupné z: http://netforbeginners.about.com/od/s/f/what_is_SaaS_softvér_as_a_service.htm
- HELLER, M., *REST and CRUD: the Impedance Mismatch* [online]. 2007 [cit. 2014-12-6]. Dostupné z: <http://www.infoworld.com/article/2640739/application-development/rest-and-crud--the-impedance-mismatch.html>
- HOGAN, B., *HTML5 a CSS3*. Brno: Computer Press, 2011. 272 s. ISBN 978-80-251-3576-1.
- JAGLALE, J., *Most Simple Template Library for CodeIgniter* [online]. 2011 [cit. 2015-04-28]. Dostupné z: http://jeromejagla.com/doc/php/codeigniter_template
- JANÍČEK P., MAREK J. A KOLEKTIV. *Expertní inženýrství v systémovém pojetí*. Grada Publishing a.s., 2013 ISBN 978-80-247-4127-7.
- KELLEY, J. *Critical Path Planning*. IRE-AIEE-ACM '59 (Eastern) Papers presented at the December 1-3, 1959, eastern joint IRE-AIEE-ACM computer conference
- KROENKE, DAVID M. *Information Experiencing MIS*. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ 2008. ISBN 978-01-323-3777-9.
- LACKO, L., *Ajax: hotová řešení*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2008. 269 s. ISBN 978-80-251-2108-5.

- LEONARD M. JESSUP, JOSEPH S. VALACICH *Information Systems Today: Managing in the Digital World*. 3. vyd. Pearson Prentice Hall, 2008. ISBN 978-01-323-3506-5.
- MAJTNÁN, Š. *Podnikové hospodárstvo Sprint dva*, 2009. ISBN 978-80-893-9307-7
- RÁBOVÁ, I. *Informační systémy*. [online]. 2006 [cit. 2015-04-7]. Dostupné z: <https://is.mendelu.cz/auth/eknihovna/opory/index.pl?opora=177>
- RÁBOVÁ, I. *Podnikové informační systémy a technologie jejich vývoje*. 1. vyd. Brno: Tribun CZ, 2008. ISBN 978-80-7399-599-7.
- ROSENAU. M. *Řízení projektů* 3. vyd. Brno: Computer Press, 2007. ISBN 978-80-251-1506-0
- ŘEPA V. *Podnikové procesy - procesní řízení a modelování*. Grada Publishing a.s., 2007. ISBN 978-80-247-2252-8.
- SIMON BULGACS. *The first phase of creating a standardised international innovative technological implementation framework/softvér application*. Int. J. of Business and Systems Research, 2013 Vol.7, No.3, pp.250 - 265
- STARTBOOSTRAP, *SB Admin 2* [online]. 2015 [cit. 2015-03-2]. Dostupné z: <http://www.infoworld.com/article/2640739/application-development/rest-and-crud--the-impedance-mismatch.html>
- TWITTER INC. *Codeigniter Bootstrap* [online]. 2014 [cit. 2014-12-6]. Dostupné z: <http://getbootstrap.com/>
- VELTE, A T., VELTE, T J., ELSEN PETER, R C. . *Cloud Computing : praktický průvodce*. . 1. vyd. Brno: Computer Press, 2011. 344 s. ISBN 978-80-251-3333-0
- VRÁNA. J. *1001 tipů a triků pro PHP*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2010. 456 s. ISBN 978-80-251-2940-1.
- WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Accessibility* [online]. 2015 [cit. 2015-04-7]. Dostupné z: <http://www.w3.org/standards/webdesign/accessibility>

Prílohy

A Zdrojový kód a diagramy

Zdrojový kód a diagramy použité v návrhu sú k dispozícii na priloženom CD.

B Zobrazenie systému na rôznych zariadeniach

Projekt administrátor

Úvod

5 Nové notifikácie
Zobrazíť

5 Úloh po deadline
Zobrazíť

12 Nových úloh!
Zobrazíť

13 Hotových úloh
Zobrazíť

Vaše úlohy

Číslo	Meno	Čas	Stav	Zobrazíť úlohu
3326	Nakódovanie designu	18.3.2015	Spracováva sa	Zobrazíť úlohu
4124	Oprava kontaktného formuláru	10.4.2015	Nová	Zobrazíť úlohu
4155	Oprava nákupného košíku	18.4.2015	Na schválenie	Zobrazíť úlohu
2213	Nakódovanie designu	18.2.2015	Uzavretá	Zobrazíť úlohu

Obr. 15 Zobrazenie aplikácie na desktope alebo notebooku

Projekt administrátor

Úvod

5 Nové notifikácie
Zobrazíť

5 Úloh po deadline
Zobrazíť

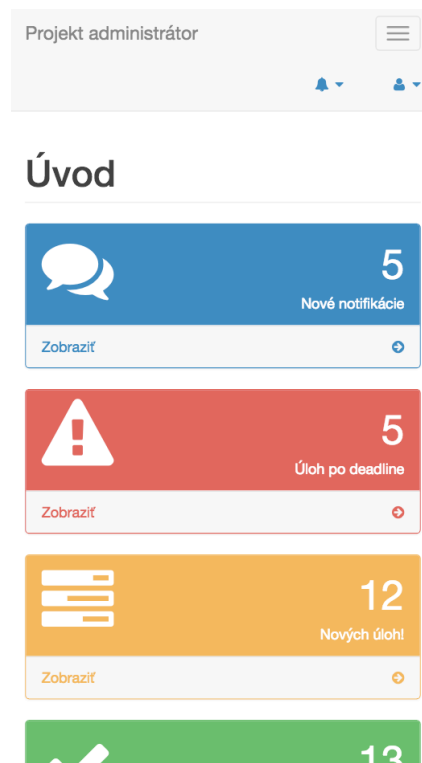
12 Nových úloh!
Zobrazíť

13 Hotových úloh
Zobrazíť

Vaše úlohy

Číslo	Meno	Čas	Stav	Zobrazíť úlohu
3326	Nakódovanie designu	18.3.2015	Spracováva sa	Zobrazíť úlohu
4124	Oprava kontaktného formuláru	10.4.2015	Nová	Zobrazíť úlohu
4155	Oprava nákupného košíku	18.4.2015	Na schválenie	Zobrazíť úlohu
2213	Nakódovanie designu	18.2.2015	Uzavretá	Zobrazíť úlohu

Obr. 16 Zobrazenie aplikácie na tablete



Obr. 17 Zobrazenie aplikácie na telefóne