

Sem vložte zadání Vaší práce.

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



Bakalářská práce

Systém správy úkolů pro jednotlivce a malé týmy

Martin Melka

Vedoucí práce: Ing. Josef Pavlíček, Ph.D.

7. března 2016

Poděkování

Doplňte, máte-li komu a za co děkovat. V opačném případě úplně odstráňte tento příkaz.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Beru na vědomí, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorského zákona, ve znění pozdějších předpisů. V souladu s ust. § 46 odst. 6 tohoto zákona tímto uděluji nevýhradní oprávnění (licenci) k užití této mojí práce, a to včetně všech počítačových programů, jež jsou její součástí či přílohou, a veškeré jejich dokumentace (dále souhrnně jen „Dílo“), a to všem osobám, které si přejí Dílo užít. Tyto osoby jsou oprávněny Dílo užít jakýmkoli způsobem, který nesnižuje hodnotu Díla, a za jakýmkoli účelem (včetně užití k výdělečným účelům). Toto oprávnění je časově, teritoriálně i množstevně neomezené. Každá osoba, která využije výše uvedenou licenci, se však zavazuje udělit ke každému dílu, které vznikne (byť jen zčásti) na základě Díla, úpravou Díla, spojením Díla s jiným dílem, zařazením Díla do díla souborného či zpracováním Díla (včetně překladu), licenci alespoň ve výše uvedeném rozsahu a zároveň zpřístupnit zdrojový kód takového díla alespoň srovnatelným způsobem a ve srovnatelném rozsahu, jako je zpřístupněn zdrojový kód Díla.

V Praze dne 7. března 2016

.....

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta informačních technologií

© 2016 Martin Melka. Všechna práva vyhrazena.

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

Odkaz na tuto práci

Melka, Martin. *Systém správy úkolů pro jednotlivce a malé týmy*. Bakalářská práce. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta informačních technologií, 2016.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá srovnáním existujících aplikací a tvorbou nové aplikace pro správu úkolů. Uživatelé této aplikace budou jednotlivci a menší pracovní skupiny, a přidělovat a sledovat průběh práce na společných úkolech. Aplikace umožní lidem sdružovat se do skupin, spolupracovat na sdílených úkolech a zaznamenávat odvedenou práci. Součástí této práce je definice požadavků na aplikaci, srovnání navrhovaného řešení s existujícími aplikacemi, dále návrh, implementace, testování a nasazení aplikace. Výsledkem práce bude aplikační backend, vystavující funkcionalitu skrze REST rozhraní.

Klíčová slova Správa úkolů, produktivita, organizace týmů, backend, REST, Java Spring Framework

Abstract

The aim of this thesis is to compare available software applications for task management and to subsequently create an original one. The users of this application will be individuals and small-scale workgroups, who need to assign responsibilities for and track the progress of shared tasks. The application will allow users to form groups, work together on shared tasks and report the

work done on them. This thesis consists of a definition of application requirements, comparison of current task management solutions and design, implementation, testing and deployment of the proposed application. The outcome of this thesis will be an application backend, which exposes its functionality through a REST interface.

Keywords Task management, productivity, team organization, backend, REST, Java Spring Framework

Obsah

Úvod	1
1 Současný stav	3
1.1 Řešení pro firmy	4
1.2 Řešení pro střední a menší týmy	5
1.3 Řešení pro jednotlivce	6
1.4 Splnění kritérií	8
2 Analýza	11
3 Návrh	13
4 Implementace	15
5 Testování	17
6 Nasazení	19
Závěr	21
Literatura	23
A Seznam použitých zkratk	25
B Obsah přiloženého CD	27

Seznam obrázků

Úvod

Výpočetní technika umožnila rozvoj rychlejší a efektivnější komunikace, práce a vůbec způsobu života. Je běžné mít svůj kalendář on-line a sdílet ho s ostatními, případně používat některý nástroj s funkcí úkolníčku. Zejména ve velkých firmách, kde existuje silná potřeba koordinovat úsilí mnoha lidí, tak vznikla poptávka po nástrojích pro správu úkolů, které by jim umožnily efektivnější rozdělování zodpovědností a práce. Řešení, které na tento popud vznikly, slouží právě potřebám velkých firem. Potřeby menších skupin a jednotlivců jsou ale jiné. Pro ně jsou tyto nástroje příliš komplexní, těžkopádné a nedostatečně intuitivní.

Tato práce se zabývá přehledem existujících řešení pro správu úkolů malých i velkých skupin a tvorbou backendu nové aplikace. Aplikace bude zaměřena na potřeby menších týmů a jednotlivců a bude umožňovat uživatelům vytvářet úkoly, sdílet je s ostatními uživateli, sdružovat se do skupin a zaznamenávat průběh práce na úkolech.

V první části porovnám současná řešení pro správu úkolů z pohledu malých týmů a jednotlivců.

Ve druhé části se zabývám analýzou problému. Definuji požadavky na aplikaci ve formě uživatelských příběhů a podrobím je analýze.

Ve třetí části vypracuji návrh řešení aplikace. Zde vybírám technologii pro implementaci a popisuji architekturu aplikace, návrhový model tříd a databázový model.

Ve čtvrté části popisuji implementaci aplikace.

V páté části se věnuji testování aplikace za účelem zjištění její správné funkčnosti. Popíšu zde použité technologie a způsob testování.

V poslední, šesté části, vysvětlím, jak výslednou aplikaci nasadit a spustit.

Současný stav

Způsobů, jak řešit správu úkolů, existuje spousta a liší se podle toho, kdo je má využívat. V této části práce představím několik zástupců pro každou ze tří kategorií. Těmi jsou:

1. Řešení pro větší firmy s množstvím pracovníků
2. Řešení pro střední a menší týmy, jednotky až desítky pracovníků
3. Řešení pro jednotlivce

Zástupce vybírám podle osobních zkušeností a podle výsledků získaných z vyhledávače **Google**, na základě jejich pořadí a popularity mezi uživateli. U uvedených zástupců zvážím klady a zápory jak pro jejich cílovou skupinu, tak pro cílovou skupinu této práce, tj. menší týmy a jednotlivce.

Pracuji s tím, že pro cílovou skupinu této práce jsou důležitá následující kritéria:

1. **Nevyžaduje vlastní infrastrukturu, rychlé zprovoznění** – Uživatelé nechtějí spravovat vlastní hardware, kde by jim aplikace běžela. Začít používat aplikaci má být otázka maximálně minut.
2. **Jednoduché používání** – Relativně subjektivní kritérium; uživatel by se neměl ztratit ve funkcích aplikace a měl by být schopen rychle pochopit, jak s aplikací pracovat.
3. **Absence nepotřebné funkcionality** – Aplikace by měla obsahovat jen základní funkce, které uživatel využije. Větší množství funkcí, které uživatele nezajímají, ztěžují orientaci v aplikaci, což souvisí s předchozím bodem.
4. **Použití zdarma** – Aplikace by měla být použitelná zdarma. V případě, že se jedná o *freemium* model, měla by její neplacená část stačit k běžnému používání a neomezovat výrazně uživatele.

5. **Funkce** – Aplikace má umožňovat spravovat úkoly jak pro jednotlivce, tak týmy. Mezi požadavky na funkce tedy patří možnost vytvářet osobní i sdílené úkoly, u nich uvádět datum *deadlinu*, pracnost, prioritu; dále sdružovat se do skupin, v rámci skupin přiřazovat odpovědnosti za úkoly a zaznamenávat odpracovanou práci jednotlivých uživatelů. Aplikace by také měla uživateli doporučit, kterému úkolu se věnovat, v závislosti na jeho prioritě, pracnosti a času zbývajcímu do deadlinu. Úkol také nemusí mít deadline a jeho priorita sama postupně časem poroste.
6. **REST API** – Aplikace by měla nabízet rozhraní REST API pro možnost vlastní integrace na její funkce.
7. **Open-source** – Aplikace by měla mít veřejně dostupné zdrojové kódy.

Uvedený přehled není vyčerpávající, věnuji se jen některým z těch nejznámějších řešení.

1.1 Řešení pro firmy

Řešení této kategorie se zaměřují na větší počet uživatelů a mimo základní správu úkolů nabízí často mnoho dalších funkcí pro řízení projektů a integraci s dalšími systémy. Používají se zejména v oblasti vývoje software, ale dají se využít i v jiných oblastech.

1.1.1 JIRA

JIRA [1] je software, který nabízí bug tracking, issue tracking a funkce pro správu projektů. Je možné ho používat jak na vlastní HW infrastruktuře, tak on-line. V prvním případě je použití zdarma za určitých podmínek¹, v druhém případě je použití placené.

Nabízí širokou funkcionalitu a např. možnost upravovat podle potřeb životní cyklus úkolů. To ho činí využitelným i mimo vývoj software. Množství nabízených funkcí jde ale nad potřeby cílové skupiny této práce a technicky méně zdatné uživatele může mást. Na úkolech lze pracovat ve více lidech, ale ne najednou (*assignee* může být v jednu chvíli jen jeden uživatel). Úkolům lze přiřadit deadline, ale uživatelé nemůžou dostat doporučení, na kterém úkolu by měli pracovat.

JIRA nabízí REST API a je closed-source.

¹Zdarma pro veřejně dostupný open-source software projekt[2] a pro neziskové, nevládní, neakademické, nekomerční a sekulární instituce, které by si jinak nemohly software dovolit. [3]

1.1.2 Bugzilla

Bugzilla [4] je bug tracking nástroj, který je zaměřen hlavně na vývoj software. Je podobný nástroji JIRA, nicméně nenabízí takovou flexibilitu a i když by mohl být s dobře nastavenou politikou použitý pro správu úkolů u jiných než softwarových projektů, nebylo by použití intuitivní.

Bugzilla je open-source, licencovaná pod MPL, a lze ji využít zdarma i pro komerční účely. Je nutné ji ale provozovat na vlastním hardware. Existují hosting služby, které jsou ale neoficiální a placené. Bugzilla nabízí REST API.

1.1.3 Redmine

Redmine [5] je issue tracking nástroj, který nabízí více flexibility než Bugzilla a obsahuje i některé nástroje pro řízení projektů. Tyto nástroje mohou být přínosné pro větší projekty, které mají danou strukturu, ale nepočítám s tím, že by cílovou skupinu této práce zajímaly.

Použití je zdarma, ale je nutné nainstalovat na vlastním hardware. Stejně jako v případě Bugzilly není Redmine oficiálně použitelný on-line, soukromé hostingy jsou placené. Projekt je vyvíjen jako open-source a nabízí REST API.

1.2 Řešení pro střední a menší týmy

Nástroje v této kategorii se snaží cílit na týmy, spíše než celé firmy, a práce s nimi není tak formální. Používat je lze on-line, není nutné vlastní instalace. Oproti řešením v bodu 1.1 obsahují tyto méně funkcí, chybí hlavně různé manažerské nástroje a integrace s dalšími systémy.

1.2.1 Trello

Trello [6] je on-line aplikace, která vznikla v roce 2011. Způsob správy úkolů staví na konceptu *kanban*[7]. Umožňuje vytvářet nástěnky (boards), které reprezentují projekty. K nástěnkám lze přizvat další uživatele a pracovat na nich společně. Na nástěnkách se dají vytvářet seznamy (lists) a v nich karty (cards), které představují nejmenší jednotku práce - úkol. Ten má svou prioritu, deadline a zodpovědné uživatele.

Funkčně bohatý nástroj, s jednoduchým ovládáním i pro netechnické uživatele. Na profilu uživatele lze zobrazit všechny přiřazené karty a ty seřadit podle nástěnky, kam patří, nebo deadline. U karet ale není možné uvést odhad pracnosti a aplikace tak nedokáže radit, které karty by se měl uživatel věnovat, aby ji do deadline stihl.

Trello je možné používat zdarma s libovolným počtem spolupracovníků. Placené varianty přináší určité výhody[8], ale menší týmy se moho obejít bez nich. Existuje i REST API[9], ale zdrojové kódy nejsou dostupné.

1.2.2 Trackie

Trackie [10] je on-line aplikace, která je určena pro správu úkolů na společných projektech. Ty lze zakládat a zvát do nich uživatele, v rámci projektů pak tvořit úkoly. Úkol může být někomu přiřazen, ale vždy jen jednomu uživateli. Funkčnost i vzhledem jednoduché na použití, ale některé funkce chybí. Úkolům například nelze nastavit deadline ani odhad trvání. Zobrazit je možné jen úkoly každého projektu zvlášť, chybí přehled všech úkolů uživatele.

Aplikace nabízí 30denní zkušební dobu, po její uplynutí je placená. Nenabízí REST API a její zdrojové kódy nejsou veřejné.

1.2.3 FogBugz

FogBugz [11] je nástroj řízení projektů, který kromě issue trackingu nabízí i možnost agilního plánování[12], správu podpory a zpětné vazby zákazníků, vytváření dokumentu ve stylu Wiki a další. Nabídkou funkcí je nejbohatší z trojice nástrojů v této kategorii, ale i přesto se s ním pracuje jednoduše.

Uživatelé spolu mohou pracovat na úkolech (cases), které se dělí do projektů (projects). Na úkolu lze evidovat všechny potřebné informace pro využití v agilní metodice plánování, včetně *story points*, dále zodpovědného uživatele, odhad pracnosti a deadline. Na úkolu je možné průběžně zaznamenávat odpracovanou práci a zobrazovat kolik času na něm zbývá. Uživatel ale nedostane informaci o tom, na kterém úkolu by měl pracovat, aby ho bylo ještě možné stihnout v závislosti na času pracnosti a času zbývajícím do deadline.

FogBugz nabízí 7denní zkušební dobu zdarma, poté je nutné za používání platit. Je možné ho používat jak on-line, tak na vlastním hardware. Nabízí REST API, ale zdrojové kódy nejsou veřejně dostupné.

1.3 Řešení pro jednotlivce

Poslední kategorií jsou nástroje pro správu úkolů jednotlivců. Některé z nich mohou umožňovat sdílení úkolů, takže by se daly zařadit i do kategorie 1.2, nicméně svým zaměřením cílí primárně na využití jako osobní úkolník, proto jsou zařazeny zde. Také jsem do této kategorie zařadil nástroje, které nejsou primárně určeny pro správu úkolů, ale někteří je k tomuto účelu využívají, například kalendář nebo poznámky.

1.3.1 Todoist

Todoist [13] je on-line aplikace pro organizaci úkolů, která má uživatele motivovat k lepší produktivitě. Za splnění úkoly jsou přidělovány body (karma), jejichž historický vývoj je možné sledovat v grafu, lze nastavit denní a týdenní cíl a získávat další „odměny“ za jeho splnění. Úkoly lze rozdělit do projektů,

nastavit jim deadline, prioritu a zda se mají opakovat. Projekty je možné sdílet s dalšími uživateli a dají se zobrazit buď po projektech, ke kterým patří, nebo všechny na jednom místě – ve schránce (inbox).

Vytvoření nového úkolu se může provést jen zadáním (anglického) textu, aplikace sama rozpozná řídicí slova a není tak nutné nastavovat vlastnosti úkolů ručně. Například heslo *Sometask at 1 PM every day* vytvoří úkol, který má deadline ve 13 hodin a opakuje se každý den. U úkolů ale nelze nastavit pracnost a aplikace uživateli neporadí, kterému úkolu se má věnovat.

Placená verze nabízí větší množství otevřených projektů a úkolů, hledání v úkolech, notifikace a další.[14] Todoist nabízí REST API[15] a jeho zdrojové kódy nejsou veřejně dostupné.

1.3.2 Toodledo

Toodledo [16] je on-line aplikace, která kromě úkolů umožňuje vytvářet si zvyky (habits). To jsou opakující se úkoly, jež mají uživatelům pomoci vypěstovat si a dodržovat dobré návyky. Po splnění zvyku je možné ho označit za splněný, přidat k jeho splnění číslo nebo hodnocení. Mezi další možnosti patří poznámky (notes), seznamy (lists), nebo nástin (outlines).

Úkoly lze třídit do složek, nastavit jim deadline a prioritu. Nelze ale určovat pracnost a spolupráce s dalšími uživateli vyžaduje placenou verzi aplikace. Webové rozhraní aplikace je oproti nástroji Todoist poměrně nepřehledné. Toodledo nabízí REST API[17] a zdrojové kódy nejsou veřejně dostupné.

1.3.3 Google Inbox Reminders

Inbox [18] je e-mailový klient od společnosti Google, který kromě práce s e-maily umožňuje vytváření jednoduchých úkolů (reminders). Ty lze také zobrazit v kalendáři Google Calendar.[19] Úkolům nelze nastavit deadline, ale je možné je odložit (snooze) tak, aby se zobrazily později. Aktivní úkoly se zobrazují mezi příchozími e-maily.

Úkoly nelze nijak třídit, určovat pracnost ani prioritu. Jediná informace v úkolu je jeho popis. Pro základní potřeby dostačující, ale jinak funkčně chudý nástroj zatím nenabízí API[20] a jeho zdrojové kódy nejsou dostupné.

1.3.4 Poznámky, kalendář

Tato sekce není jeden konkrétní produkt, ale typ produktů. Uvádím je pro úplnost, jelikož je stále využívá velké množství lidí. Patří sem všechny nástroje pro psaní poznámek a vytváření úkolů v kalendáři, a to jak elektronické, tak papírové.

Některé elektronické nástroje umožňují sdílení poznámek či kalendářů, takže se dají při dobře definovaných pravidlech použít i pro týmovou práci. Jejich použití je ale složitější s rostoucím počtem úkolů a projektů, protože

neumožňují žádné filtrování, řazení úkolů ani přiřazování zodpovědností. Pro nenáročného uživatele, který si chce zapisovat nejdůležitější úkoly a sám se postará o to, že na nich nezapomene včas začít, může být toto řešení dostačující.

Pro papírové „nástroje“ platí předchozí odstavec podobné, jen možnost spolupráce je ještě více omezena. Pokud celá skupina nemá společnou místnost pro práci, pak prakticky vyloučena. Navíc vzniká problém s archivací a doslovnou ztrátou úkolů.

1.4 Splnění kritérií

Žádný z uvedených nástrojů nesplnil všech 7 požadavků stanovených na začátku kapitoly 1. Všechny nástroje je možné používat bez vlastního HW, ale v dalších požadavcích se lišily.

Nejlépe dopadly nástroje ze sekce 1.2, jmenovitě Trello a Todoist. Chyběly jim některé funkce oproti definovaným požadavkům, zejména možnost vytvoření úkolu bez deadlinu s postupně rostoucí prioritou a doporučení uživatelům, na jakém úkolu by měli pracovat vzhledem k prioritě, zbývajícím pracovním úkolům a deadlinu. Nástroje také nejsou open-source. Splnění požadavků jednotlivými je detailně zobrazeno v tabulce 1.1.

Backend část aplikace, jež bude výstupem této práce, bude spadat na pomezí sekcí 1.2 a 1.3. Bude obsahovat vybrané funkce pro správu práce týmů i jednotlivců, které analyzuji v kapitole 2.

1.4. Splnění kritérií

Tabulka 1.1: Tabulka splnění kritérií řešení

	JIRA	Bugzilla	Redmine	Trello	Trackie	FogBugz	Todoist	Toodledo	Inbox	Poznámky
Kr. 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Kr. 2				+	+	+	+		+	+
Kr. 3				+	+		+	+		+
Kr. 4		*	*	+			+	***	+	+
Kr. 5				**		**				
Kr. 6	+	+	+	+		+	+	+		****
Kr. 7		+	+							****

+ Splněno

* Zdarma na vlastním HW.

** Velká část splněna

*** Zdarma jen bez spolupráce na úkolech

**** Záleží na konkrétním produktu

Kr. 1 – Nevýžaduje vlastní infrastrukturu, rychlé zprovoznění

Kr. 2 – Jednoduché používání

Kr. 3 – Absence nepotřebné funkcionality

Kr. 4 – Použití zdarma

Kr. 5 – Funkce

Kr. 6 – REST API

Kr. 7 – Open-source

KAPITOLA 2

Analýza

Návrh

Implementace

Testování

Nasazení

Závěr

TODO závěr

Literatura

- [1] Atlassian: JIRA Software [online]. © 2016, [cit. 2016-03-04]. Dostupné z: <https://www.atlassian.com/software/jira/>
- [2] Atlassian: Open Source Project License Request [online]. © 2016, [cit. 2016-03-04]. Dostupné z: <https://www.atlassian.com/software/views/open-source-license-request>
- [3] Atlassian: Community License Request [online]. © 2016, [cit. 2016-03-04]. Dostupné z: <https://www.atlassian.com/software/views/community-license-request>
- [4] Mozilla Foundation: Bugzilla [online]. Poslední aktualizace 2015-12-22, [cit. 2016-03-04]. Dostupné z: <https://www.bugzilla.org/>
- [5] Lang, J.-P.: Redmine [online]. Poslední aktualizace 2015-11-15, [cit. 2016-03-04]. Dostupné z: <http://www.redmine.org/>
- [6] Trello Inc.: Trello [online]. © 2016, [cit. 2016-03-06]. Dostupné z: <https://trello.com/>
- [7] What is Kanban? [online]. © 2009-2015, [cit. 2016-03-06]. Dostupné z: <http://kanbanblog.com/explained/>
- [8] Trello Pricing [online]. © 2016, [cit. 2016-03-06]. Dostupné z: <https://trello.com/pricing>
- [9] API Reference | Trello Developers [online]. © 2016, [cit. 2016-03-06]. Dostupné z: <https://developers.trello.com/advanced-reference>
- [10] Barzooka: Trackie [online]. [cit. 2015-11-21]. Dostupné z: <https://trackieapp.com/>
- [11] Fog Creek: FogBugz [online]. [cit. 2016-03-06]. Dostupné z: www.fogcreek.com/fogbugz/

- [12] Agile Planning and Project Management [online]. ©1998-2016, [cit. 2016-03-06]. Dostupné z: <https://www.mountaingoatsoftware.com/presentations/agile-planning-and-project-management>
- [13] Doist: todoist [online]. Version 723, [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <https://en.todoist.com/>
- [14] Compare Todoist Free and Todoist Premium [online]. [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <https://todoist.com/compareVersions>
- [15] API Documentation | Todoist Developer [online]. [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <https://developer.todoist.com/>
- [16] Toodledo: Toodledo [online]. © 2004-2016, [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <https://www.toodledo.com/>
- [17] Toodledo: Toodledo [online]. © 2004-2016, [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <http://api.toodledo.com/3/index.php>
- [18] Google Inc.: Google Inbox [online]. [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <https://www.google.com/inbox/>
- [19] Google Inc.: Google Calendar [online]. [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <https://www.google.com/calendar/>
- [20] How to read reminders in google calendars - Stack Overflow [online]. Poslední aktualizace: 2016-02-21. Dostupné z: <http://stackoverflow.com/questions/35534774/how-to-read-reminders-in-google-calendars>

Seznam použitých zkratek

HW Hardware

SW Software

Obsah přiloženého CD

	readme.txt.....	stručný popis obsahu CD
	exe	adresář se spustitelnou formou implementace
	src	
	impl.....	zdrojové kódy implementace
	thesis	zdrojová forma práce ve formátu L ^A T _E X
	text	text práce
	thesis.pdf	text práce ve formátu PDF
	thesis.ps	text práce ve formátu PS