###### České vysoké učení technické v Praze

###### Fakulta elektrotechnická

###### Katedra počítačů



###### Bakalářská práce

## Portál pro správu umělecké činnosti divadla

###### Anna Zlámalová

###### Vedoucí práce: Ing. Božena Mannová, Ph.D.

###### Softwarové inženýrství a technologie,

###### Bakalářský

###### 2018

# Poděkování

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Aliquam erat volutpat. Donec vitae arcu. Phasellus et lorem id felis nonummy placerat. Maecenas ipsum velit, consectetuer eu lobortis ut, dictum at dui. Aenean vel massa quis mauris vehicula lacinia. Nullam sapien sem, ornare ac, nonummy non, lobortis a enim.

# Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

V Praze dne 21. 5. 2018 ………………………………………………….

# Abstrakt

Tato bakalářská práce je zaměřena na vývoj webové aplikace sloužící k řízení vnitřní umělecké organizace divadel. Součástí práce je také průzkum, jehož cílem je zjistit, jak současně organizace v divadlech funguje. Na základě těchto poznatků jsou stanoveny konkrétní požadavky na funkcionality systému, navržena architektura systému a jsou zvoleny vhodné technologie pro jeho vytvoření. Při návrhu je také kladen důraz na funkčnost a responzibilitu uživatelského rozhraní. V praktické části se práce zabývá samotnou implementací a v závěru i testováním aplikace.

# Abstract

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Aliquam erat volutpat. Donec vitae arcu. Phasellus et lorem id felis nonummy placerat. Maecenas ipsum velit, consectetuer eu lobortis ut, dictum at dui. Aenean vel massa quis mauris vehicula lacinia. Nullam sapien sem, ornare ac, nonummy non, lobortis a enim. Donec vitae arcu.

# Obsah

[Úvod 1](#_Toc495953545)

[Motivace 1](#_Toc495953546)

[Popis problému 1](#_Toc495953547)

[Cíl práce 1](#_Toc495953548)

[Přínos práce 1](#_Toc495953549)

[Stručný popis systému 1](#_Toc495953550)

[Obsah základních kapitol 2](#_Toc495953551)

[1 Analýza řešení 3](#_Toc495953552)

[1.1 Analýza řešené problematiky 3](#_Toc495953553)

[1.2 Průzkum organizace v divadlech 4](#_Toc495953554)

[1.3 Průzkum existujících systémů 5](#_Toc495953555)

[1.4 Specifikace požadavků 6](#_Toc495953556)

[1.5 Případy užití 7](#_Toc495953557)

[1.6 Doménový model tříd 8](#_Toc495953558)

[2 Návrh systému 18](#_Toc495953559)

[2.1 Architektura systému 18](#_Toc495953560)

[2.2 Návrh grafického rozhraní 18](#_Toc495953561)

[2.3 Diagram komponent 18](#_Toc495953562)

[2.4 Diagram nasazení 18](#_Toc495953563)

[2.5 Sekvenční diagram 18](#_Toc495953564)

[3 Implementace 27](#_Toc495953565)

[3.1 Použité nástroje a technologie 27](#_Toc495953566)

[4 Testování 36](#_Toc495953567)

[5 Závěr 40](#_Toc495953568)

[Literatura 41](#_Toc495953569)

# Seznam obrázků

# Úvod

## Motivace

Mou motivací pro výběr tohoto tématu byly především osobní zkušenosti z pracovního prostředí divadla, konkrétně divadla SEMAFOR, kde jsme se občas potýkali s problémy s organizací směn a napadlo mě vytvořit takový uživatelský portál, který by tuto organizaci usnadnil a zároveň zpřehlednil důležité informace, týkající se každodenního chodu divadla.

## Popis problému

Problém, kterým se v této prácí zabývám, se týká zpřehlednění umělecké organizace v divadlech. Pojem „umělecká organizace“ používám právě proto, že se nebudu zabývat organizací finanční. Tento pojem by se dal jinak přeložit jako „řízení lidských zdrojů“. Problém je především v tom, že podstatné informace týkající se směn zaměstnanců jsou roztroušené na více místech a jejich dohledání je zbytečně složité.

## Cíl práce

Cílem práce je tedy navrhnout, implementovat a otestovat webovou aplikaci pro správu umělecké činnosti divadel. Konkrétně má sloužit ke správě současných směn, vytváření směn nových, tzv. fermanů, k zobrazení směn uživatelům na základě jejich přístupových práv, úpravu profilů zaměstnanců, vyhledávání infomací o směnách a zaměstnancích. Naopak se práce nebude zabývat řízením financí divadla a řízením prodeje lístků.

## Přínos práce

Aplikace má mimo jiné usnadnit proces plánování směn na další měsíce tím, že systém bude přístupný nejen lidem zajišťujícím chod divadla, ale i ostatním zaměstnancům, kteří si do systému mohou zadávat, kdy mohou a kdy naopak nemohou přijít do divadla. Nejdůležitějším přínosem práce je však zpřehlednění veškerých informací týkajících se zaměstnanců, informací o nich, o jejich směnách a jejich již výše zmíněné dostupnosti.

## Stručný popis systému

V systému je udržován aktuální seznam představení, herců, kteří hrají v daných představeních a dalších zaměstnanců jako jsou technici, zvukaři, osvětlovači, uvaděčky, kostymérky či zaměstanci kanceláře. Jednotliví zaměstnanci budou mít do aplikace přístup na základě různých uživatelských rolí, shodných s jejich funkcemi v divadle. Pokud k tomu mají pravomoc, mohou v systému přidávat, upravovat či mazat směny, upravovat svůj profil, případně profil někoho jiného, tvořit fermany, vyhledávat potřebné informace a tyto informace pak zobrazit. Co se uživatelského rozhraní týče, bude navrženo tak, aby bylo uživatelsky přívětivé a responzivní, a tím dostupné všem uživatelům i z mobilu přes webový prohlížeč.

## Obsah základních kapitol

Práce se skládá celkem z 5 kapitol, přičemž první čtyři kapitoly zastávají jednotlivé fáze vývoje software.

* Kapitola 1 se zabývá **analýzou** řešené problematiky. A to jak vývoje software oběcně, tak i průzkumem existujících řešení organizace v divadlech. Na základě průzkumu jsou vytvořeny funkční a nefuknční požadavky a požadavky na zavedení řešení, zanalyzovány uživatelské role v systému a jejich případy užití.
* Kapitola 2 se věnuje **návrhu** architektury systému a jeho komponent, diagramům spojených s návrhem software a návrhu prototypu uživatelského rozhraní.
* Kapitola 3 popisuje samotnou **implementaci** uživatelského portálu a konkrétní zvolené technologie pro vývoj.
* Kapitola 4 pak pojednává o **testování** vytvořené aplikace.
* Kapitola 5 je samotným **závěrem** práce, ve kterém shrnuje výsledky, hodnotí splnění cíle práce a uvádí možnost uplatnění řešení v praxi.

Nasazení a udržba pak budou popsány v přílohách

Uživatelská příručka a samotná instalace IS bude popsána v přílohách

# Analýza řešení

V úvodu této kapitoly byla čtenáři nastíněna problematika webových aplikací a vývoje software obecně. Dále byl proveden průzkum v několika divadlech, na základě kterého byly stanoveny požadavky na aplikaci a jednotlivé případy užití.

## Analýza řešené problematiky

Vývoj software – fáze, architektura metodika

### Vývoj software

Vývoj software není pouze samotná implementace, ale i příprava a následné nasazení či údržba. Je to celý proces, který se dělí do 6 základních fází, kterými jsou:

**Identifikace a specifikace požadavků** –

**Analýza** –

**Návrh architektury a design** –

**Implementace** –

**Testování** –

**Nasazení a údržba** –

Vztahy mezi těmito fázemi se určují pomocí tzv. modelů. Jednimi z nejznámějších jsou modely Waterfall, Spiral a Prototype. [4] Model Waterfall je specifický tím, že jednotlivé fáze „komunikují“ pouze mezi sebou. U Spiral se jednotlivé fáze cyklicky opakují a model Prototype je kombinací modelů Waterfall a Spiral, u níž dochází k opakovaným změnám prototypu ještě před zahájením fáze implementace.

Při vývoji software jsou velmi důležité první fáze

Tenký vs tlustý klient

Webové aplikace

architektura – klient-server, enterprise třívrstvá

možnosti v jednotlivých vrstvách a jejich porovnání – java applety, php

## Průzkum organizace v divadlech

### Divadlo SEMAFOR

Divadlo SEMAFOR je středně velké divadlo umístěné v Praze v Dejvicích a proslavilo se hlavně díky Jiřímu Suchému a Jitce Molavcové, kteří spolupracují již od roku 1970. Co se organizace týče, je divadlo rozdělené do více částí podle funkcí, které jednotliví zaměstnanci zastávají. Mezi tyto funkce patří herci, muzikanti, technici, osvětlovači, zvukaři, kostymérky, uvaděčky, barmanky a kancelářská administrativa.

#### Herci a muzikanti

Tyto dvě funkce se liší pouze v názvu, ale jsou téměř totožné, protože každý herec v divadle SEMAFOR je muzikant a každý muzikant je herec. Zároveň jsou to velmi podstatné funkce, od kterých se odvíjí určování tzv. fermanů, neboli rozpisů, na další měsíc. Tvorbu fermanů má na starost jedna osoba, která se s herci/muzikanty domlouvá přes e-mail, kdy mohou a kdy naopak nemohou hrát. Na základě těchto informací sestaví rozpis na další měsíc, podle kterého si pak rozdělují směny i ostatní zaměstnanci.

#### Technici, osvětlovači, zvukaři, barmanky a kostymérky

Každá z těchto částí má nejvýše 2 až 4 tzv. alternace, neboli zastoupení. Přičemž se v každé části domlouvají zaměstnanci mezi sebou a směny si rozdělí. To pak nahlásí v kanceláři, kde tyto informace zapíší do excel tabulek.

#### Uvaděčky

Pricpip tvorby rozpisů uvaděček je těměř podobný jako výše zmíněný, liší se však v tom, že je zde kolem 16 alternací a jedna hlavní uvaděčka. Ta dohlíží na to, aby byly všechny směny obsazené a aby uvaděčky na představení dorazily. Počet uvaděček na směnu se liší podle představení. Jednotlivé směny jsou variabilní, tj. se může stát, že si uvaděčky směny vymění i po zapsání do rozpisu.

#### Kancelář

Lidé v kanceláři jsou v divadle i během dne a starají se o veškerou administrativu. Pokud si chtějí zjistit, kdo kdy má jakou směnu, musí informaci najít v excelovských tabulkách nebo se jít zeptat daného člověka.

Představení se pak dělí na 3 druhy, kterými jsou regulární/standardní představení, zájezdy, což jsou semaforská představení, ale hraná v jiných divadlech, a dále pronájmy jiných divadel.

### Divadlo ABC a Rokoko

Divadlo ABC a Rokoko se řadí mezi činoherní divadla a od roku 2005 působí jako společný subjekt s jedním souborem herců působícím na dvou scénách. Každodenní chod divadla zajišťují tajemníci a režiséři, kteří organizují herce v době zkoušení nových představení. Nová představení se zkouší vždy čtyřikrát do roka na premiéry v listopadu, březnu a červnu.

Fermany se dělí na měsíční, týdenní a denní. Přičemž měsíční musí být souboru rozeslán 2 měsíce předem, nejpozději do 15. dne měsíce, například do 15.11. musí být zaslán ferman na leden. Týdenní je pak posílán vždy ve čtvrtek do 14:00 a denní do 12:00 předcházejícího dne. Do fermanů se zapisují jak jednotlivá představení, která se ten den hrají, tak i například zájezdová představení, pronájmy, zkoušky na nová představení, tiskové konference, veřejná vystoupení, focení, apod.

S herci všechny záležitosti vyřizuje tajemník, který na základě domluvy s herci sestaví fermany. Ty pak rozešle ostatním zaměstnancům e-mailem v podobě excelovské tabulky. Všichni zaměstnanci, jako uvaděči, kostymérky, maskérky, zvukaři, osvětlovači nebo technici mají každý své oddělení a vedoucího, který s nimi domlouvá směny.

#### Herci

Herecké obsazení se dělí na 3 skupiny podle závazku vůči divadlům:

1. Herci, kteří mají **stálé angažmá –** Ti musí být vždycky k dispozici a přispůsobit se rozpisům. Také nemohou hostovat v ostatních divadlech.
2. Herci **s prioritou** – Také se musí přizpůsobovat rozpisům, ale na rozdíl od herců z 1. skupiny mohou hostovat i v jiných divadlech. Divadlo ABC a Rokoko však mají přednost před ostatními divadly, která se musí domluvit s tajemnicí, zda mohou herci v jiných divadlech hrát.
3. **Hosté** – Co se tvorby rozpisů týče, jsou hosté ti nejdůležitější a domlouvají se jako první. Na základě toho, kdy mohou a kdy naopak nemohou se totiž určují termíny představení, kterým se pak ostatní zaměstnanci musí přizpůsobit.

Herci vždy 14 dní před premiérou nesmí hostovat v jiných divadlech a musí chodit na zkoušky. Ty se dělí na hlavní zkoušky, generální zkoušky, technické svícené zkoušky a kostýmové zkoušky.

#### Režisér

Režisér určuje termíny zkoušek, kterým se všichni zaměstnanci musí přizpůsobit.

#### Tajemník

Přes tajemníka jde veškerá domluva, která se týká tvorby fermanů. Domlouvá se se všemi jak ohledně termínů zkoušek, které mu předá režisér, tak i s hosty, kteří mu náhlásí termíny, kdy nemohou hrát. Při tvorbě fermanů musí brát také v potaz, že má přednost divadlo ABC, které má větší kapacitu sálu.

#### Uvaděči

Domluva uvaděčů se v obou divadlech liší. V divadle Rokoko se směny domlouvají na měsíc dopředu a v divadle ABC vždy na týden dopředu přes Google dokument.

### Divadlo Comica Economica

Divadlo Comica Economica je amatérské divadlo, které založil vysokoškolský pedagog Doc. RNDr. Bohumír Štědroň v roce 2010. Divadlo má vlastního organizátora a PR. Je složené převážně ze studentů a dobrovolníků, kteří se scházejí každý týden v učebně, aby zkoušeli na nová představení. Představení hrají dvakrát až třikrát do roka v jiných divadlech nebo na školách. Domluva mezi členy spolku probíhá přes e-mail. Rozpisy a aktuální alternace a herecké obsazení či aktuální představení nejsou nikde uvedeny.

## Průzkum existujících systémů

Žádný stejný existující systém řešící tento problém není k dispozici, existují však systémy podobné:

### Zákaznický portál Vema

Vema portál je systém poskytující zaměstnancům přístup k těm informacím, které jsou pro jeho pozici potřebné. Data lze vybírat, třídit, filtrovat či uspořádat dle požadovaných kritérií. Součástí systému jsou i výplatní lístky.

### Portál pro studenty Filmové akademie Miroslava Ondříčka v Písku

Tento portál slouží k přehlednosti informací pro studenty, konkrétně k zobrazování rozvrhů studentů, informací o nich, seznamu studentů, učitelů a předmětů a slouží také jako „nástěnka“ pro zveřejňování nejnovějších informací týkajících se studia.

## Specifikace požadavků

Specifikace požadavků je dokument, který musí být odsouhlasený uživately na základě předchozí analýzy. [[1](#Software_modeling_and_design)] Jsou zde specifikovány funkční požadavky, požadavky nefunkční, neboli kvalitativní a požadavky na zavedení řešení.

Neformálně se jednotlivé požadavky značí buď jako „Must have“, zahrnující funkce, které v systému musí být, anebo „Nice to have“, které jsou pro systém spíše doplňkové a nemají vliv na datovou strukturu systému. Pro tuto prioritizaci požadavků budu používat klíčová slova MUST a SHOULD. [[2](#Key_words)]

### Funkční pořadavky

Funkční požadavky definují všechny funkce a možnosti, které bude systém uživatelům umožňovat.

* **FR01 – Přihlašování do systému** – Uživatelé se budou přihlašovat do systému pomocí uživatelského jména či e-mailu a hesla. [MUST]
* **FR02 – Zobrazení rozpisu směn na aktuální týden** – Uživateli se po přihlášení zobrazí rozpis jeho směn na aktuální týden. [MUST]
* **FR03 – Zobrazení rozpisu směn na aktuální i následující měsíc** – Uživatel si může zvolit, zda chce zobrazit rozpis směn na celý aktuální či následující měsíc. [MUST]
* **FR04 – Zobrazení směn ostatních uživatelů** – Uživatel si může zobrazit směny ostatních uživatelů. [SHOULD]
* **FR05 – Správa rozpisů služeb** – Oprávnění uživatelé mohou v systému vytvářet nové rozpisy, upravovat stávající či mazat ty staré. [MUST]
* **FR05 – Historie směn** – Uživatel může v systému dohledat i směny z minulých měsíců. [SHOULD]
* **FR06 – Zobrazení informací o představeních a o zaměstnancích** – Všichni uživatelé mají přístup k zobrazení informací o představeních a někteří oprávnění uživatelé mají přístup i k informacím o zaměstnancích. [MUST]
* **FR07 – Přidání a odebrání uživatele** – Uživatelé s oprávněním mohou přidávat nové zaměstnance a odebírat ty, kteří už v divadle nepracují. [MUST]
* **FR08 – Správa profilu uživatele** – Uživatel má možnost upravovat svůj vlastní profil a oprávnění uživatelé i profily ostatních uživatelů. [SHOULD]
* **FR09 – Zobrazení směn ve formě kalendáře** – Směny se na úvodní stránce po přihlášení zobrazí ve formě kalendáře, který si může uživatel přizpůsobit podle svého. [SHOULD]
* **FR10 – Možnost automatického sčítání směn** – Na konci každého měsíce se provádí sčítání směn a jejich následné proplácení. Systém tedy poskytne funkci, která tyto směny automaticky spočte. [SHOULD]
* **FR11 – Správa nástěnky se vzkazy** – Uživatel má možnost přidávat, upravovat a mazat vlastní příspěvky na nástěnce a zobrazovat vzkazy ostatních. [SHOULD]
* **FR12 – Odhlášení uživatele** – Uživatel se může ze systému odhlásit. [MUST]

### Nefunkční požadavky

Nefunkční požadavky, neboli kvalitativní, jsou jakési doplňky k funkčním požadavkům. Týkají se například výkonu, délky odezvy, dostupnosti, spolehlivosti či bezpečnosti. [[1](#Software_modeling_and_design)]

* **NFR01 – Dostupnost přes webový prohlížeč** – Systém jako webová aplikace bude dostupný přes webový prohlížeč, tzv. tenkého klienta, ze serveru. [MUST]
* **NFR02 – Responzivita** – Aplikace bude responzivní. [MUST]
* **NFR03 – Zabezpečení systému** – Systém bude zabezpečený a všechny chyby budou správně odchyceny, tj. nedostanou se k uživateli. [MUST]
* **NFR04 – Zajištění práv uživatelů** – K určitým funkcionalitám systému budou mít přístup pouze oprávnění uživatelé. [MUST]
* **NFR05 – Vnitřní komunikace** – Komunikace mezi frontendem a backendem probíhá pomocí RESTful API. [MUST]
* **NFR06 – Technologie** – Aplikace je psána v jazycích Java (Enterprise Edition), JavaScript, HTML5, SQL a kaskádových stylů CSS3. – Konkrétně PosgreSQL, JPA, Hibernate, Maven a frameworky jQuery, Angular 2 (React?), Spring (Security, Boot), Bootstrap, Node.js, kalendář. [MUST]

### Požadavky na zavedení řešení

Požadavky na zavedení řešení jsou „dočasné“ požadavky, které po zavedení řešení ztrácejí smysl. Typicky jsou to požadavky na tvorbu uživatelské či administrátorské dokumentace, školení klíčových a ostatních uživatelů, požadavky na migraci dat, přípravu náhradních řešení, apod. [[3](#Komarek)]

* **TR01 – Vytvoření uživatelské příručky** – Je třeba vytvořit uživatelskou příručku, která bude obsahovat návod, jak s aplikací pracovat. [SHOULD]
* **TR02 – Příprava náhradního řešení** – Do uživatelské příručky budou přidány postupy, jak se zachovat při neočekávaném chování aplikace. [SHOULD]
* **TR03 – Zaškolení klíčových uživatelů** – Bude nutné vysvětlit klíčovým uživatelům, jak mají v aplikaci pracovat, aby mohli vykonávat svou práci. [MUST]
* **TR04 – Uložení dat do databáze aplikace** – Před uvedením aplikace do chodu budou hromadně přidaná data do databáze. Tato data se týkají informací o představeních, zaměstnancích, apod. [MUST]
* **TR05 – Instalace aplikace na server** – Aplikace musí být instalována na server divadla, aby byla přístupná všem uživatelům. [MUST]

## Případy užití

Případ užití (angl. use case, zkráceně UC) popisuje chování systému z pohledu uživatele za různých situací ve formě reakcí systému na požadavky jednoho z uživatelů systému, nazývaného primární aktér. Tento aktér vyvolává v rámci případu užití interakci se systémem za účelem dosažení určitého cíle. V závislosti na požadavcích a podmínkách u původního požadavku se mohou objevit odlišné způsoby chování, neboli scénáře. Případy užití sdružují tyto rozdílné scénáře dohromady v jeden celek. [[5](#Use_cases_cockburn)]

### Definice uživatelských rolí

Všichni uživatelé musí být do systému přihlášeni.

* **Administrátor** – Má přístup ke všem funkcionalitám systému, včetně zdrojových kódů a databáze.
* **Jiří Suchý** – Má přístup ke všem informancím, které ale nemůže je měnit.
* **Kancelář** – Zaměstnanci kanceláře mají přístup ke všem informacím v systému, které mohou měnit. Kromě tvorby a úpravy fermanů.
* **Tajemník** – Má přístup ke všem informacím, ale může pouze tvořit, upravovat a mazat fermany. Dále také sčítat směny
* **Herci, muzikanti** – Mohou zobrazit jejich vlastní směny a informace o ostatních hercích či muzikantech, a mohou zadávat datumy, kdy nemohou přijít. Zde však budou i nějaké vyjímky.
* **Hlavní uvaděčka** – Může upravovat směny ostatních uvaděček kdykoliv.
* **Uvaděčky** – Mohou upravovat směny pouze před začátkem měsíce.
* **Zvukaři, osvětlovači, technici, kostymérky** – Mohou upravovat vlastní směny kdykoliv.

### Jednotlivé případy užití

Jednotlivé případy užití jsou rozděleny do skupin podle výše uvedených uživatelských rolí. Je zde navíc skupina Společné, kde jsou kvůli zjednodušení UC diagramu uvedeny všechny společné připady užití. Skupina Administrátor je vyřazena úplně, aby nebyly informace duplikovány. Každý případ užití obsahuje jednoduchý popis a jeho hlavní a alternativní scénář užití.

#### Společné

* **UC1** – **Zobrazení vlastního rozpisu směn –**
* **UC2** – **Úprava a zobrazení detailních informací ve vlastním profilu –**
* **UC3** – **Zobrazení základních informací v profilu jiného zaměstnance–**
* **UC4** – **Zobrazení kalendáře a fermanů –**
* **UC3** – **Vyhledání zaměstnance –**
* **UC5** – **Vyhledání představení –**
* **UC6** – Z**obrazení informací o představení -**
* **UC7** – **Přihlášení a odhlášení –**

# Návrh systému

## Architektura systému

## Doménový model tříd

### Entity

### Vztahy mezi entitami

## Návrh grafického rozhraní

## Diagram komponent

## Diagram nasazení

## Sekvenční diagram

# Implementace

## Použité nástroje a technologie

Webová aplikace bude projekt psaný v Apache Maven 3 a server bude běžet na Apache Tomcat 8. PostgreSQL 9, NodeJS 6 (npm), Java 8

Na základě předchozí analýzy jsem zvolila…

aplikace na základě těchto informací vytvoří seznam možných kombinací představení na daný měsíc.

# Testování

# Závěr

Závěr shrnuje výsledky, hodnotí splnění cíle práce, případně uvádí možnost uplatnění řešení v praxi.

# Literatura

[1] GOMAA, Hassan. *Software modeling and design: UML, use cases, patterns, and software architectures*. Cambridge [U.K.]: Cambridge University Press, 2011. ISBN 978-0-521-76414-8.

[2] RADNER, S. *Key words for use in RFCs to Indicate Requirement Levels* [online]. [15.10.2017] Dostupné z: https://www.ietf.org/rfc/rfc2119.txt

[3] KOMÁREK, Martin. Analýza a dokumentace požadavků [přednáška]. Praha, ČVUT Fakulta elektrotechnická, březen 2016. In: moodle.fel.cvut.cz [online]. [18.10.2017]. Přednáška dostupná z: [https://moodle.fel.cvut.cz/pluginfile.php/42038/mod\_resource/content/3/ANALYZA\_A DOKUMENTACE POZADAVKU\_3PREDNASKA.pdf](https://moodle.fel.cvut.cz/pluginfile.php/42038/mod_resource/content/3/ANALYZA_A%20DOKUMENTACE%20POZADAVKU_3PREDNASKA.pdf)

[4] ŠEBEK, Jiří. Modely [přednáška]. Praha, ČVUT Fakulta elektrotechnická, 2016. In: cw.fel.cvut.cz [online]. [11.11.2017]. Přednáška dostupná z: https://cw.fel.cvut.cz/wiki/\_media/courses/b6b36nss/prednasky/uvod\_motivace.pdf

[5] COCKBURN, Alistair. *Use Cases: jak efektivně modelovat aplikace*. Brno: Computer Press, 2005. ISBN 80-251-0721-3.