

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA EKONOMICKÁ

Bakalářská práce

Prioritizace zákazníků při poskytování SW podpory

Customer prioritization for software support

Tomáš Vyleta

Plzeň 2020

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta ekonomická

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Tomáš VYLETA**
Osobní číslo: **K17B0419P**
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Informační management**
Téma práce: **Prioritizace zákazníků při poskytování SW podpory**
Zadávající katedra: **Katedra ekonomie a kvantitativních metod**

Zásady pro vypracování

1. Představte firmu Diebold Nixdorf a popište procesy jejich SW podpory.
2. Popište proces prioritizace a generování ticketů ve firmě Diebold Nixdorf.
3. Identifikujte různé metody prioritizace zákazníků a vypracujte jejich přehled.
4. Objasněte postup při sběru dat a aplikujte je na sběr relevantních dat. Data následně připravte pro použití v aplikaci.
5. Navrhněte a implementujte aplikaci na podporu prioritizace zákazníků.
6. Pomocí standardizovaného dotazníkového šetření ověřte použitelnost vytvořeného nástroje.

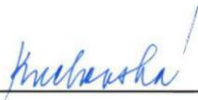
Rozsah bakalářské práce: **40 – 60 stran**
Rozsah grafických prací: **neuveden**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

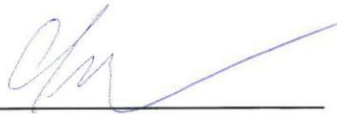

Seznam doporučené literatury:

- AXELOS. *ITIL 4 Edition*. TSO, 2019. ISBN 9780113316076.
- BROŽOVÁ, Helena, Milan HOUŠKA a Tomáš ŠUBRT. *Modely pro vícekritériální rozhodování*. Praha: Credit, 2003. ISBN 80-213-1019-7.
- ELLIOTT, Eric. *Programming JavaScript applications*. Sebastopol: O'Reilly, 2014. ISBN 9781491950296.
- FIALA, Petr. *Modely a metody rozhodování*. Praha: Oeconomica, 2008. ISBN 978-80-245-1345-4.
- PLEVNÝ, Miroslav a Miroslav ŽIŽKA. *Modelování a optimalizace v manažerském rozhodování*. Plzeň: Západočeská univerzita, 2005. ISBN 80-7043-435-x.

Vedoucí bakalářské práce: **Doc. RNDr. Mikuláš Gangur, Ph.D.**
Katedra ekonomie a kvantitativních metod

Datum zadání bakalářské práce: **22. října 2019**
Termín odevzdání bakalářské práce: **22. dubna 2020**


Doc. Ing. Michaela Krechovská, Ph.D.
děkanka


Ing. Mgr. Milan Svoboda, Ph.D.
vedoucí katedry

V Plzni dne 22. října 2019

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma

„Prioritizace zákazníků při poskytování SW podpory“

vypracoval samostatně pod odborným dohledem vedoucího bakalářské práce za použití pramenů uvedených v příložené bibliografii.

Plzeň dne 10. 5. 2020

.....

Tomáš Vyleta

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu bakalářské práce **doc. RNDr. Mikuláši Gangurovi, Ph.D.**, a **Ing. Davidu Krivánkovi** zastupujícímu společnost Diebold Nixdorf, za odborné vedení mé práce, za jejich čas, cenné poznámky a možnost častých osobních konzultací. Dále bych chtěl poděkovat **Ing. Kateřině Mičudové, Ph.D.**, za konzultování statistických metod, **Mgr. Evě Konířové** za pravopisnou a interpunkční opravu práce a všem respondentům za jejich čas. V neposlední řadě také rodině za jejich podporu.

Obsah

Úvod.....	11
Obsah a cíl práce	12
1 O společnosti Diebold Nixdorf.....	13
1.1 Historie společnosti Diebold.....	13
1.2 Historie společnosti Wincor Nixdorf	13
1.3 Současnost	14
1.4 Produkty a služby.....	14
1.5 Pobočka v Plzni.....	14
2 Řízení služeb informačních technologií	15
2.1 Informační technologie.....	15
2.2 Definice ITSM	15
2.3 Klíčové pojmy v ITSM.....	18
2.3.1 Osvědčené postupy.....	18
2.3.2 Kvalita	18
2.3.3 Služba	18
2.3.4 Zákazník	19
2.3.5 Poskytovatel.....	19
3 ITIL.....	20
3.1 Definice ITILu	20
3.2 Historie ITILu	21
3.3 Životní cyklus IT služby.....	22
3.4 Vybrané nejlepší praktiky.....	23
3.4.1 Správa služeb (Service Management).....	23
3.4.2 Správa úrovně služeb (Service Level Management)	24

3.4.3	Správa událostí (Event Management)	26
3.4.4	Správa incidentů (Incident Management).....	28
3.4.5	Správa problémů (Problem Management).....	33
4	Prioritizace	35
4.1	Priorita	36
4.2	Přístup k prioritizaci	36
4.2.1	First in, first out (FIFO).....	36
4.2.2	Manuální přiřazení priority.....	37
4.2.3	Stupňovitý přístup (Tiers).....	37
4.2.4	Na základě zkušeností	37
4.2.5	Automatické přiřazení priority.....	38
4.2.6	Podle úrovně služeb.....	38
5	Shrnutí teoretické části.....	39
6	Proces prioritizace ve společnosti.....	40
6.1	Smlouva podpory	42
6.2	Úrovně služeb	43
6.2.1	Základní úroveň podpory služeb.....	44
6.2.2	Bronzová úroveň podpory služeb.....	44
6.2.3	Stříbrná úroveň podpory služeb	45
6.2.4	Zlatá úroveň podpory služeb.....	45
6.3	Stupně priorit.....	46
6.3.1	Priorita 1 (Nejvyšší priorita).....	46
6.3.2	Priorita 2 (Vysoká priorita).....	46
6.3.3	Priorita 3 (Střední priorita)	47
6.3.4	Priorita 4 (Malá priorita).....	47
6.4	Ticketovací systém.....	48

6.4.1	Úloha (Issue).....	48
6.5	Kritéria pro prioritizační funkci.....	48
6.5.1	Projektová fáze (Project Phase).....	48
6.5.2	Počet ovlivněných strojů (Number of Affected Machines).....	49
6.5.3	Naléhavost (Urgency).....	49
6.5.4	Dopad (Impact).....	50
6.5.5	Ohodnocení (Rating).....	50
6.5.6	Reprodukovatelnost (Reproducibility).....	50
6.5.7	SLA čas (SLA Time).....	50
7	Metody prioritizace	51
7.1	Metoda prioritizace využívaná Diebold Nixdorf.....	51
7.2	Postup návrhu vlastních metod.....	52
7.2.1	Identifikace kritérií.....	52
7.2.2	Ohodnocení kritérií.....	53
7.2.3	Přidělení vah.....	54
7.2.4	Normalizace.....	56
7.2.5	Prahové hodnoty.....	57
7.3	Dotazníkové šetření.....	57
7.3.1	Vyhodnocení dotazníkového šetření.....	57
7.4	Navržené metody.....	58
7.4.1	SLA čas metoda.....	59
8	Softwarové řešení.....	61
8.1	Návrh aplikace.....	61
8.2	Komponenty aplikace.....	63
8.3	Umístění aplikace.....	64
9	Výzkum	65

9.1	Plán výzkumu.....	65
9.2	Sběr dat.....	65
9.3	Popis vzorku.....	65
9.4	Příprava dat pro výzkum.....	66
9.5	Použité prahové hodnoty	66
9.6	Analýza dat a interpretace.....	67
9.7	Kroky při testování hypotéz.....	68
9.7.1	Formulace hypotézy	68
9.7.2	Výpočet testovací statistiky	68
9.8	Doporučení.....	72
	Závěr	74
	Seznam použitých zdrojů	76
	Seznam tabulek.....	81
	Seznam obrázků	83
	Seznam použitých zkratk	84
	Seznam příloh.....	86

Úvod

Prioritizace je jedna z hlavních kompetencí manažerů, ale také činnost, se kterou se potýká člověk v běžném životě. Denně se člověk setkává s úkoly, které má splnit a musí si je srovnat podle určitých kritérií, a přitom upřednostnit ty důležitější z nich. V organizaci je správné rozhodování důležitější, protože se týká všech oddělení a aspektů organizace. Organizace nemají neomezené zdroje pro vyřízení všech požadavků, a proto musí jednotlivé úkoly prioritizovat, aby bylo zajištěno optimální obslužení zákazníků. Teprve v budoucnu se ukáže, co je správné a co se případně mělo udělat jinak.

IT společnosti většinou poskytují společně s dodávaným softwarem také balíčky, které zaručují podporu daného softwaru ze strany dodavatele k zákazníkovi, tedy zajišťují službu. Software je nutno aktualizovat a také reagovat na nečekané incidenty, které mohly vzniknout při vývoji. Proto se uzavírá dohoda o úrovni poskytování služeb, která zajišťuje garance zákazníkovi. Za daný časový úsek přijde několik incidentů a společnost má limitované zdroje, nastává otázka, čemu se věnovat dříve a čemu později?

Rozhodování je občas pracným a zdlouhavým procesem, pokud je více kritérií, které mají mezi sebou různé vztahy. Díky správnému a rychlému rozhodování může organizace pracovat výkonněji a ušetřit čas pro řešení jiných úloh. V dnešní moderní době je běžné používat nástroje, které nám pomáhají při všedních úkonech a zrychlují je. V takovém případě je zmíněným nástrojem právě software. Proto si autor této práce zvolil jako téma bakalářské práce „**Prioritizace zákazníků při poskytování SW podpory**“. Samotná společnost Diebold Nixdorf nabídla toto téma, jelikož má zájem o lepší prioritizaci v rámci své softwarové podpory a chce tím vylepšit svoji dosavadní službu.

Společnost působí v odvětví retail služeb a její služby využívají firmy po celém světě. Denně přichází na oddělení softwarové podpory několik požadavků k vyřešení. V ohrožení jsou finance zákazníků i finance společnosti a z těchto důvodů je pro společnost i pro zákazníka snaha vyřešit závažné problémy dřív než jiné.

Obsah a cíl práce

Hlavním cílem bakalářské práce je navrhnout metody prioritizace incidentů a k těmto metodám vytvořit program pro prioritizaci zákazníků SW podpory. Dílčími podcíli jsou:

- a) představit hlavní činnosti a stručnou historii společnosti Diebold Nixdorf, s.r.o.,
- b) představit klíčové oblasti pro poskytování služeb z příručky ITIL,
- c) podrobněji popsat proces prioritizace a její přístupy,
- d) popsat cyklus incidentů ve společnosti Diebold Nixdorf, s.r.o.,
- e) nalézt a navrhnout vhodné metody prioritizace,
- f) představit vývojové prostředí, ve kterém autor bude vytvářet aplikaci,
- g) napsat funkční webovou aplikaci na prioritizaci incidentů,
- h) sběr dat z firemní databáze a jejich příprava,
- i) pomocí statistických testů určit, která metoda s největší přesností přiřazuje očekávané priority.

První kapitola bakalářské práce je zaměřena na společnost Diebold Nixdorf, s.r.o., kde je popsána krátká historie společnosti, oblast podnikání a Plzeňská pobočka, kterou autor navštěvoval. Druhá kapitola se zabývá řízením IT služeb v rámci ITSM a definuje základní pojmy. Také zmiňuje nejlepší praktiky řízení, které jsou více popsány v další kapitole. Ta popisuje framework ITIL, který společnost využívá jako základ pro svoje procesy poskytování podpory IT služeb. Jsou zde rozebrány nejlepší praktiky, které souvisejí s řízením incidentů. Čtvrtá kapitola se zabývá prioritou a různými přístupy prioritizace, které jsou v rámci organizací používány. V páté kapitole je shrnutí teoretické části práce. Kapitola šestá se zabývá procesem prioritizace ve společnosti, kde popisuje, jaký je životní cyklus incidentu. Dále rozebírá zásady vycházející ze smlouvy podpory a představuje úroveň služeb a stupně priorit. Také stručně představuje software pro správu incidentů a kritéria zadávané do softwaru, ze kterých se prioritizace počítá. Sedmá kapitola popisuje metodu prioritizace využívanou společností a následný postup návrhu vlastních metod. Součástí kapitoly je i dotazníkové šetření zaměřené na důležitost kritérií pro zaměstnance podpory. V osmé kapitole je popsán vývoj webové aplikace, včetně použitých jazyků a funkcí aplikace. Poslední devátou kapitolou této bakalářské práce je výzkum, ve kterém je popsán sběr dat a pomocí statistických testů jsou zde provedeny dva testy za účelem zjištění, která z navržených metod je nejpřesnější.

1 O společnosti Diebold Nixdorf

Společnost s ručením omezeným Diebold Nixdorf (dále jen DN) zaujímá přední příčky mezi výrobci a dodavateli informačních systémů pro oblast bankovníctví a maloobchodu (retailu). Hlavní činností společnosti jsou návrhy a prodeje komplexních hardwarových a softwarových řešení včetně servisu a poradenských služeb. [1]

1.1 Historie společnosti Diebold

Společnost Diebold byla založena v roce 1859 v Ohio v Americe jako společnost na výrobu sejfů a trezorů pro banky. V roce 1959 měla obrát 1,7 mil. dolarů. A o pět let později šla na newyorskou burzu pod lístkovým symbolem **DBD**.

V roce 1970 začala společnost nabízet CCTV systém. V té době prezident společnosti Raymond Koontz začal prosazovat zaměření společnosti na ATM systémy (bankomaty). V roce 1989 společnost ovládala 12 % trhu s bankomaty a uzavřela partnerství se softwarovou společností *IBM*, která bankomaty prodávala v zahraničí.

Na přelomu tisíciletí, v roce 1999, společnost představila detektor sítnice, který byl první na světě svého druhu, a také první mluvící bankomat. V roce 2008 se začala zaměřovat na mobilní technologie a bankovníctví. Příjmy společnosti v roce 2014 činily 3,05 mld. dolarů. O rok později představila dva nejnovější koncepty bankomatů – *Irving*, který místo karty snímá sítnici a *Janus*, který obslouží dva klienty naráz.

23. listopadu 2015 společnost oznámila přátelskou akvizici se společností *Wincor Nixdorf*, která byla dosud německým rivalem na trhu. Společně ovládaly 35 % trhu s bankomaty a 24. května 2016 proběhla fúze a vznikla společnost *Diebold Nixdorf*. [2]

1.2 Historie společnosti Wincor Nixdorf

Společnost byla založena Heinzem Nixdorfem roku 1952 v Paderbornu v Německu se specializující na počítače. Tehdy nesla název *Nixdorf Computer*. Ze začátku vyráběla kalkulačky a jako první na světě představila kalkulačku se zabudovanou tiskárnou. V šedesátých letech představili počítač určený pro kancelářské využití, který si mohli dovolit i méně majetní lidé.

1. října 1990 koupila společnost Siemens všechny podíly společnosti a proběhla fúze na společnost *Siemens Nixdorf Informationssysteme* jako dceřinná společnost *Siemens* a

přeorientovala výrobu na bankovní systémy. Do roku 1999 byla největší IT společností v Evropě a 1. října téhož roku byla koupena investičními firmami a přejmenována na *Wincor Nixdorf*. Společnost se zabývala především prodejem, výrobou a instalováním bankomatů, výherních terminálů, poštovních terminálů, softwaru a také nabízela služby pro komerční obchody. [3], [4], [5]

1.3 Současnost

Společnost působí ve 130 zemích světa a zaměstnává 23 000 zaměstnanců. Prezidentem a generálním ředitelem společnosti je Gerrard Schmid. [6]

1.4 Produkty a služby

Společnost je globálním poskytovatelem služeb, softwaru a hardwaru pro bankovníctví a retail. Zaměřuje se na tři oblasti výroby, a to na služby, software a systémová řešení. Posledním trendem, kam se společnost ubírá, je automatizace, digitalizace a transformace. [7]

1.5 Pobočka v Plzni

Společnost má jednu ze šesti poboček globálního vývojového centra (*Global Center*) v Plzni sídlící v centru Avalon. Pobočka byla založena v roce 2014 a pracuje zde kolem 170 zaměstnanců zabývajících se převážně vývojem, údržbou a podporou produktů. Pracují zde tři týmy – tým **Research & Development** (R&D), tým **Delivery** a tým **Maintenance & Support** (M&S), do kterého spadá téma autorovy bakalářské práce. Jeho účelem je zajišťovat kvalitu a hladký chod aplikací u zákazníků. [7], [8]

Research & Development tým zajišťuje vývoj produktu *Vynamic View*, jehož funkcí je monitorovat aktuální stav bankomatů, a poskytuje funkce pro zpracování incidentů na bázi automatického rozhodování. [9]

Delivery tým upravuje standartní produkty na míru zákazníkům. Je rozdělený na front-end a back-end oddělení. [10]

2 Řízení služeb informačních technologií

Každý podnik potřebuje pro svoji úspěšnost na trhu a konkurenceschopnost nějaký model podnikové strategie, která je základem pro stanovení cílů a připravenost podniku na budoucnost. Z podnikové strategie vycházejí podnikové procesy, které přinášejí přidanou hodnotu a dopomáhají tak k dosahování podnikových cílů. Postupy jsou z velké části spojeny s využíváním informačních technologií. Této oblasti se věnuje disciplína nazývaná se **řízení služeb informačních technologií** (anglicky *Information Technology Service Management – ITSM*). Dříve než si vysvětlíme podstatu ITSM, je potřeba popsat a objasnit pojem IT obecně, jimiž se ITSM jako svou hlavní oblastí řízení zabývá.

2.1 Informační technologie

Informační technologie (anglicky *Information Technology – IT*) je v dnešním podnikání všudypřítomné. Ovlivňuje všechny aspekty podnikání. Problém s IT může mít dopad na náklady společnosti, její jméno, spokojenost zákazníků atd. Na druhou stranou může být užitečným a mocným nástrojem, který zvyšuje kontrolu, automatizaci a urychlování procesů v rámci společnosti. Umožňuje kontrolu, přehled a získání dat, elektronické podpisy, automatické připomínky atd. Řízení IT procesů je ničím bez systému řízení, který sleduje jejich implementaci, platnost a použití. A právě tímto nástrojem je ITSM. [11, s. 20, 21]

2.2 Definice ITSM

Zdroj [12] definuje ITSM jako: „IT Service Management je souhrn nejlepších praxí a referenčních modelů procesů řízení služeb IT. ITSM představuje způsob řízení informačních a komunikačních technologií, jejich provozu i rozvoje, který využívá principů řízení na bázi služeb, zahrnuje tedy pohled zákazníků i poskytovatele IT služeb.“ [12]

IT problémy jsou velice komplexní a technicky zaměřené, rozumí jim pouze určití experti, a proto musejí být informační technologie zpracovány jako série po sobě jdoucích technických procesů, které umožňují organizaci řešit incidenty, problémy a implementovat změny. [11, s. 22]

Bez zavedení ITSM by se postupem času každý IT projekt více komplikoval, až by selhal. Vzhledem k průmyslovému odvětví, ve kterém společnosti operují, ITSM tvoří 65-80 % všech nákladů vynaložených na IT, což je celosvětově skoro 300 miliard dolarů ročně. [11, s. 332]

ITSM je založen na třech stavebních kamenech a těmi jsou **lidé, nástroje a procesy**.

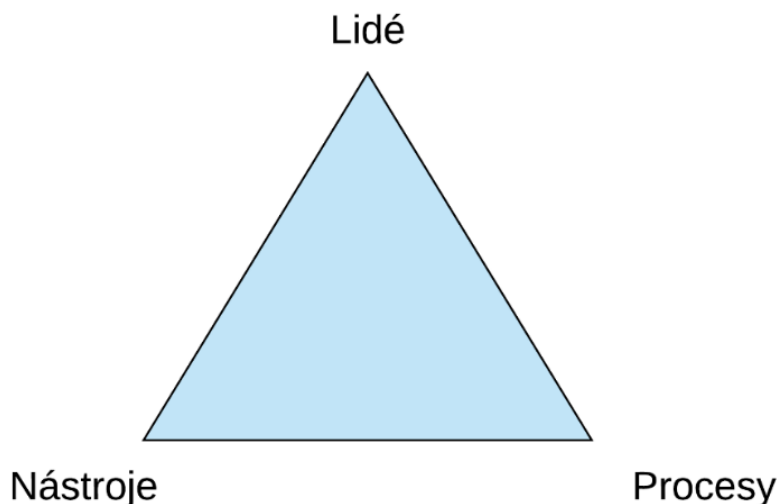
Lidmi jsou myšleni všichni stakeholdeři. Stakeholdeři mají zájem o organizaci, projekty, služby, aktivity atd. Zahrnují zaměstnance, zákazníky, uživatele, partnery atd. Přicházejí do kontaktu se službami IT. Každý z této skupiny musí být pochopen v kontextu vytvoření co nejlepší hodnoty pro službu. Pro úspěch a existenci organizace je důležité udržovat s klíčovými stakeholdery porozumění. Pokud stakeholder nesouhlasí s tím, co organizace dělá, může být vztah ohrožen. [13, s. 20]

Nástroje jsou hardwarové a softwarové prostředky, které usnadňují řízení služeb a infrastrukturu IT. Jejich hlavním smyslem je automatizace procesů a umožnění zainteresovaným lidem komunikovat. Konkrétními nástroji mohou být například nástroje pro řízení životního cyklu incidentů, databáze pro ukládání a sdílení dat a různé nástroje pro komunikaci. [13, s. 20]

Procesy jsou myšleny veškeré organizačně řídicí procesní prvky systému řízení IT služeb. Zdroj [13] dále definuje tyto procesy takto: „Primárně jde o zachycení postupů nejčastěji v podobě podnikových směrnic. Ty zahrnují detailní popis jednotlivých procesů, jejich význam, vstupy, výstupy, zodpovědné osoby, metriky pro měření výkonnosti a mechanismy umožňující jejich reporting a dokumentaci.“ [13, s. 20]

K výše uvedeným položkám by se mělo přistupovat s rozvahou a vyrovnaným přístupem, jelikož se jedná o kompromisy mezi těmito složkami (viz obrázek č. 1). Velké zaměření se na jednu oblast by mohlo vyvolat nerovnováhu nebo zanedbat oblasti další.

Obr. 1: Stavební kameny ITSM



Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Správné zavedení ITSM dokáže ovlivnit zvládání rizik spojená s IT. Správné zavedení ITSM může pomoci v mnoha oblastech:

- zlepšit produktivitu,
- zlepšit služby pro zákazníka,
- zlepšit stabilitu systému,
- snížit náklady,
- zlepšit správu a řízení společnosti,
- zlepšit IT operace. [11, s. 34]

Dnes je důležitější, než kdykoliv jindy, poskytovat vysokou úroveň služeb. Většina veřejnosti věří, že ztráta zákazníků je způsobena cenou nebo špatným portfoliem služeb. To však není pravda. Výzkum proveden *The Rockefeller Corporation* ukazuje, že 82 % zákazníků přestane využívat vaše služby, pokud bude nespokojen nebo pokud o něj nejevíte patřičný zájem. [14]

2.3 Klíčové pojmy v ITSM

Pro správné pochopení základních principů ITSM je potřeba definovat základní pojmy, se kterými tento přístup pracuje. Nejdůležitějšími položkami ITSM jsou nejlepší praktiky, taktéž nazývány **osvědčené postupy** (anglicky *Best Practice*), a kvalita. [15, s. 5]

2.3.1 Osvědčené postupy

Osvědčené postupy jsou úspěšně implementované činnosti nebo procesy několika organizacemi. Zdroj [13] dále udává: „Pokud jsou účinně propojeny, vedou k udržitelnému dosahování špičkových výsledků v oblasti kvality, služby zákazníkům, flexibility, včasnosti, inovací, snižování nákladů a zvýšení konkurenceschopnosti.“ [13, s. 21]

ITSM by měla být strukturovanou disciplínou s dobře sepsanými procedurami za účelem udržení požadované úrovně. To vedlo k vývoji několika aplikačních rámců a standardů konstruovaných tak, aby pomohly struktuře ITSM k definování jejich činností za účelem dosáhnout požadovaných výsledků. [15, s. 9]

Mezi nejlepší osvědčené postupy, které byly úspěšně použity mnoha společnostmi po celém světě, je aplikační rámec (anglicky *Framework*) **IT Infrastructure Library** (ITIL), kterému se věnuje celá kapitola ITIL.

2.3.2 Kvalita

Zdroj [13] definuje kvalitu jako: „Kvalita je v pojetí ITSM vnímána jako rovnováha mezi vynaloženými prostředky na zajištění IT služeb a jejich přidanou hodnotou pro zákazníka nebo organizaci, která služby poskytuje. ITIL vnímá kvalitu jako schopnost produktu, služby nebo procesu poskytovat zamýšlenou hodnotu. [13, s. 21]

2.3.3 Služba

Zdroj [16] definuje službu jako: „Služba je prostředek dodávání hodnoty zákazníkovi tím, že zprostředkovává výstupy, jichž chce zákazník dosáhnout, aniž by vlastnil specifické náklady a rizika.“ [16, s. 6]

Služby mají podle Světové obchodní organizace největší podíl na trhu jak ve vyspělých ekonomikách, tak u těch rozvíjejících se. [17, s. 13]

Z výše uvedené definice můžeme podle [18] definovat **IT službu**: „IT služby jsou takové služby, které jsou poskytovány uživatelům IT technologií. Může jít o poskytnuté funkce, výkon nebo jiné služby různých aplikací, software, hardware, IT infrastruktury nebo IT pracovníků.“ [18]

Příručka ITIL rozděluje IT služby do dvou kategorií, a to na IT služby pro zákazníka, které přímo podporují zákazníky a jejich úroveň podpory, jež by měla být definována v dohodě o úrovni služeb (bude podrobněji popsáno v podkapitole Správa úrovní služeb), a na druhou kategorii, kde služby podpory nejsou přímo spojeny s podnikáním, ale jsou vyžadovány pro správné poskytování IT služeb pro zákazníky. [19, s. 339]

Zdroj [15, s. 2] uvádí rovnici, která popisuje vynaložení ITSM základů na službu:

$$\text{Služba} = \frac{1}{2} \text{ lidé} + \frac{1}{4} \text{ procesy} + \frac{1}{4} \text{ nástroje.}$$

2.3.4 Zákazník

Zákazníkem je podle příručky ITIL někdo, kdo definuje požadavky na službu a bere na sebe zodpovědnost za její spotřebu. Definuje stupně poskytovaných služeb a souhlasí s nimi. Zákazníka můžeme dělit do dvou skupin, a to na zákazníka **interního** a zákazníka **externího**. Interní zákazník pracuje ve stejném businessu¹ jako poskytovatel IT služeb. Externí zákazník naopak pracuje pro jiný business než poskytovatel IT služeb. [17, s. 23], [19, s. 325, 328, 329]

2.3.5 Poskytovatel

Poskytovatelem IT je osoba, nebo společnost, která poskytuje službu nebo program zákazníkovi. Tradiční pohled ITSM na poskytovatele je vnímán jako IT oddělení společnosti. Poskytovatel nabízí služby na trhu služeb ostatním společnostem, zákazníkům nebo aliancím, které mohou služby poskytovat dále. [17, s. 22]

¹ Business je v celé práci myšlen jako podnik a jeho denní chod aktivit a služeb společně s finančními aspekty. V kontextu ITSM výraz business zahrnuje veřejný sektor a neziskové organizace stejně jako firmy.

3 ITIL

Společnost používá tento aplikační rámec, aby značně podporoval jejich návrh IT struktury a poskytoval training, vývoj a další formy zásahů, které jsou potřebné k udržení požadované pracovní úrovně. [15, s. 9]

V této práci se autor bude zejména zabývat třetí verzí ITILu, protože jsou na této verzi procesy ve společnosti postaveny a čtvrtá verze je příliš nová a chvíli potrvá, než se provedou řádné změny. Mimo to je třetí verze nadále oficiálně podporována až do konce roku 2020.

3.1 Definice ITILu

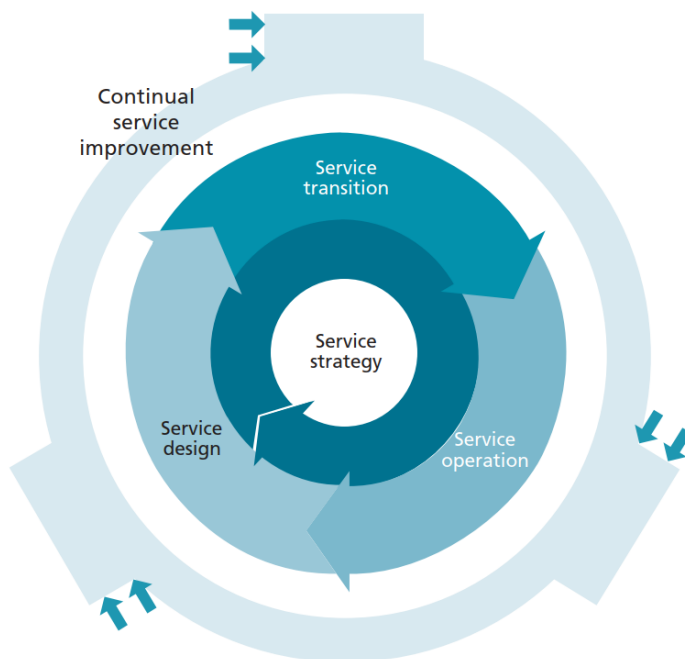
ITIL je rámec nejlepších a ověřených praxí pro sféru ITSM. Poskytuje příručku pro poskytovatele služeb o správném řízení IT služeb, procesů a dalších funkcí pro jejich podporu. Tabulka č. 1 vymezuje ITIL v rámci různých kritérií. Rámec je založen na cyklu služeb, který se skládá z **pěti životních stádií** (strategie služeb, návrh služeb, přechod služeb, provoz služeb a neustálé zlepšování služeb) – viz obrázek č. 2. Není to žádný standart, který by se musel dodržovat, je to návod, kterému je potřeba porozumět, aby se vytvářela co nejlepší hodnota pro zákazníka. Pro konkrétní využití v praxi je potřeba zásady přizpůsobit konkrétnímu prostředí společnosti a aplikovat je na ně. [19, s. 329], [16, s. 2]

Tab. 1: Vymezení ITILu

Kritérium	ITIL
Cílová skupina uživatelů	ICT manažeři, pracovníci zajišťující IT službu
Zaměření	Vykonávání každodenních činností IT služeb
Klíčové otázky	Jak vykonávat službu IT?
Cílová oblast	IT oddělení
Velikost organizace	Všechny typy organizací
Náročnost implementace	Nízká

Zdroj: [13, s. 27] (2020), zpracováno autorem

Obr. 2: Životní cyklus IT služeb podle příručky ITIL v3



Zdroj: [19, s. 3] (2020)

3.2 Historie ITILu

Koncept ITILu započal v 80. letech 20. století, když se britská vláda rozhodla, že kvalita IT služeb pro ni není dostačující. Oddělení *The Central Computer and Telecommunications Agency* (CCTA) bylo pověřeno úkolem vytvořit efektivní a finančně zodpovědný rámec pro IT jak pro vládní sektor, tak pro sektor soukromý. Oddělení se rozhodlo, že zvýšení výkonnosti je cesta, jak snížit náklady, a tato myšlenka dala vzniknout vhodnému prostředí pro ITIL, jak ho dnes známe.

První verze ITILu se nazývala *Government Information Technology Infrastructure Management*. Od dnešní verze byla velmi rozdílná, ale koncept byl stejný, zaměřovala se na poskytování služeb a jejich podporu. Během 90. let mnoho velkých podniků a vládních institucí v Evropě převzalo ITIL jako základ svých IT operací, zejména v Německu a v Nizozemí. Jako zpráva se rychle šířil po celém světě a v tichosti se stával standardem pro IT služby.

V roce 2000 se CCTA transformovalo do *Office of Government Commerce*. A ve stejném roce začala společnost Microsoft využívat ITIL v1 jako základ pro svůj *Microsoft Operations Framework*. Ten vzal základní principy z ITILu a vyplnil mezery

ve vztazích k rutinním operacím, zabezpečení atd. A *British Standards Institution* vydala standart BS15000 a tím legitimovala ITIL jednou pro vždy.

V roce 2001 byla vydána nová verze ITILu, verze druhá. Nová verze aktualizovala zastaralé definice, terminologii a příklady. Knihy poskytování služeb a podpora služeb byly předělány, aby byly více stručné a použitelné. Během následujících let se stal ITIL nejvíce používaným rámcem pro ITSM na světě.

V roce 2005 probíhají konzultace o novém vydání ITILu a BS15000 je umístěn pod „zrychlený postup“, aby se stal standardem ISO: **ISO 20000**. O dva roky později je vydána třetí verze ITILu, která přinesla životní cyklus služeb a klade důraz na IT obchodní integrace. [11, s. XL], [20]

Aktuální verzí je ITIL v4, která vyšla v únoru 2019. Více se zaměřuje na uživatele než na procesy. Přidává 13 nových procesů. Navíc využívá ty nejlepší prvky z DevOps, Lean IT a Cloud Computingu². [21]

3.3 Životní cyklus IT služby

Jak již bylo zmíněno v úvodu této kapitoly, životní cyklus se skládá z pěti cyklů, kterými jsou:

I. Strategie služeb (Service Strategy)

Zákazník požaduje uspokojení svých služeb a služby musejí být vnímány tak, že poskytují dostatečnou hodnotu těmto zákazníkům. Poskytovatel musí rozumět trhu, kde je činný. Poskytovatel také musí dávat pozor na konkurenci a uvědomit si, že zákazník má možnost volby. ITIL se zde zaměřuje na návody, jak provozovat a udržet jasnou strategii služeb. [16, s. 13]

II. Návrh služeb (Service Design)

Účelem tohoto cyklu je návrh služeb IT, aby bylo dosaženo současných i budoucích požadavků businessu. Prvním krokem je shromáždění, analýza a rozbor požadavků na business a jejich řádná dokumentace. V dalším procesu jsou stanoveny návrhy služeb, technologií, procesů, informací a měření služeb. Také jsou identifikovány základní role, rizika a vytvořena správa všech těchto procesů. Měl by se uplatnit holistický přístup. [16, s. 18-23]

² Přístupy k vývoji softwaru IT.

Jeden z procesů návrhu služeb je **správa úrovně služeb**, který je pro účely této práce více popsán v podkapitole Správa úrovní služeb.

III. Přechod služeb (Service Transition)

Účelem tohoto cyklu je navržené služby dodat do provozního použití a adekvátně reagovat na změny v provozu. Je potřeba také znát všechny stakeholdery organizace a jejich požadavky. [16, s. 24, 25]

IV. Provoz služeb (Service Operation)

Účelem tohoto cyklu je dodání dohodnutých služeb zákazníkům a zavedení správy těchto procesů. Pouze v této fázi je dodávána hodnota zákazníkovi. Jsou zde různé konflikty, mezi kterými se musí udržovat rovnováha pro zajištění dobrých služeb. Jsou to např. kvalita služby vs. náklady, stabilita vs. vnímavost, vnitřní pohled vs. vnější pohled businessu atd. [16, s. 29]

V. Neustálé zlepšování služeb (Continual Service Improvement)

Tento cyklus se zabývá neustálým vyhodnocováním a zlepšováním služeb pro zákazníka. Pracuje na zlepšení každé fáze životního cyklu služby ITSM. Aby bylo zlepšování účinné, musí být součástí kultury organizace a musí se stát rutinní záležitostí. [16, s. 35]

Mezi procesy a činnostmi patří **správa událostí**, **správa incidentů** a **správa problémů**, které jsou pro účely této práce více popsány v následující podkapitole.

3.4 Vybrané nejlepší praktiky

K účelům bakalářské práce bylo vybráno pět níže popsaných a definovaných nejlepších praktik, které souvisejí s tématem této práce.

3.4.1 Správa služeb (Service Management)

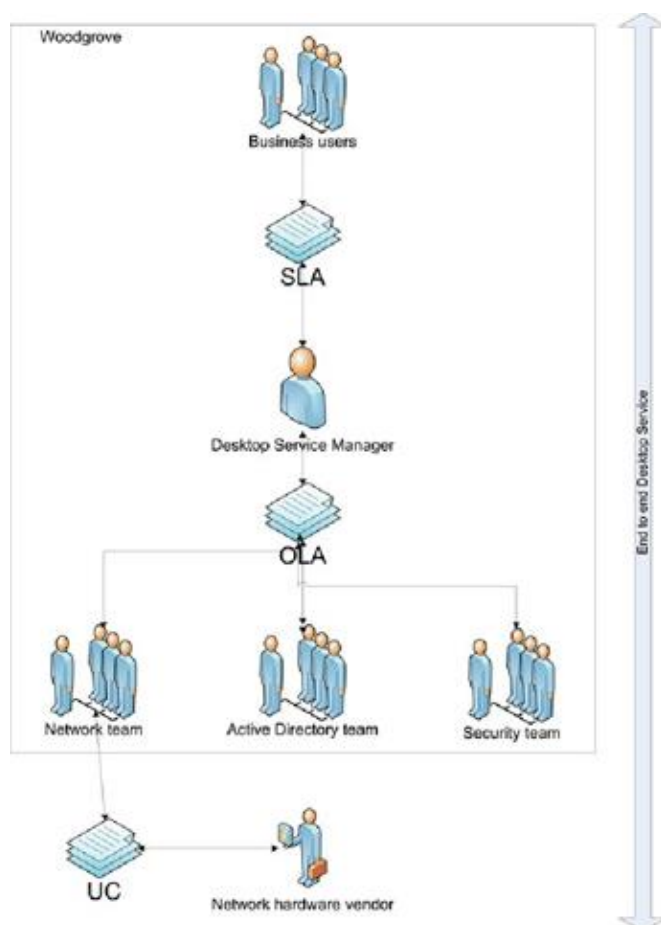
První praktikou je správa služeb (anglicky *Service Management*), kterou [16] definuje, že je: „[...] množinou specifických organizačních schopností pro dodávání hodnoty zákazníkům ve formě služeb. [...] Každá služba, proces nebo komponenta infrastruktury má životní cyklus, a správa služeb se zabývá celým životním cyklem od strategie přes návrh a přechod až k provozu a k neustálému zlepšování.“ [16, s. 6]

Správa služeb je více než soubor schopností, je to také praktika podporovaná rozsáhlým know-how, zkušenostmi a schopnostmi. Tato dovednost roste s osvojováním si IT procesů a infrastruktury. [19, s. 15]

3.4.2 Správa úrovní služeb (Service Level Management)

Správa úrovní služeb (anglicky *Service Level Management* – SLM) je praktika, kterou [22] definuje jako: „Proces, který odpovídá za sjednání dosažitelných dohod o úrovních služeb (SLA) a za zajištění plnění těchto dohod. Odpovídá za zajištění toho, aby všechny procesy správy služeb IT, dohody o úrovni provozních služeb (OLA) a podpůrné smlouvy (UC) byly přiměřené dohodnutým cílům úrovní služeb. Správa úrovní služeb monitoruje a vykazuje úrovně služeb, organizuje pravidelné revize služeb se zákazníky a identifikuje vyžadovaná zlepšení.“ [22, s. 69] Vztahy mezi jednotlivými smlouvami zachycuje obrázek č. 3.

Obr. 3: SLA proces



Zdroj: [23] (2020)

SLM je založený na neustálém dohledu nad doručováním služeb, aby se zajistily dohodnuté cíle, jejich kvalita a dostupnost. Měly by se zavést jednoznačné metriky, aby se tato kvalita dala měřit, jakožto také určit čas potřebný k doručení těchto služeb, a aby se v případě porušení služeb vykonaly jednotlivé kroky vedoucí k nápravě (*Fix*). Tento proces umožňuje zákazníkovi pochopit, co mu je nabízeno a co mu bude dodáno. Hlavním účelem je zajistit spokojenost zákazníka tak, aby služby IT byly neustále dodávány v souladu s dohodnutými smluvními podmínkami. [11, s. 275, 276]

SLM poskytuje komplexní přehled služeb, které organizace nabízí. Dovednosti a kompetence pro řízení SLM zahrnují vztah řízení, obchodní spojení, obchodní analýzu a řízení s dodavateli. SLM poskytuje od začátku do konce viditelnost služeb organizace. Aby mohla organizace provádět služby účelně, měla by:

- sdílet přehled služeb a úrovně služeb se zákazníkem,
- zajistit, aby organizace tyto úrovně služeb poskytovala, zaznamenala a podávala zprávy o jejich metrikách,
- poskytovat revizi služeb, aby uspokojila požadavky zákazníka a organizace,
- zaznamenat událost (*issue*) o dané službě v souladu s danou úrovní služeb. [17, s. 202]

3.4.2.1 Dohoda o úrovni služeb

Dohodu o úrovni služeb (anglicky *Service Level Agreement – SLA*) zdroj [24] definuje takto: „SLA představuje formalizovaný popis služby, kterou poskytuje dodavatel zákazníkovi. SLA definuje rozsah, úroveň a kvalitu služby.“ [24]

Používá se jako nástroj pro měření poskytování služeb z pohledu zákazníka. Dohoda musí souviset s poskytovanou službou z katalogu služeb, jinak je bez účelu. Měla by odrážet spokojenost zákazníka a klíčové obchodní výsledky. Do vyjednávání SLA je důležité zahrnout všechny zaujaté strany. Její výklad by měl být napsán tak, aby jim porozuměly všechny zúčastněné strany. [17, s. 203]

3.4.2.2 Dohoda o úrovni provozních služeb

Dohoda o úrovni provozních služeb (anglicky *Operational Level Agreement – OLA*) je dohoda mezi poskytovatelem služeb a dalším oddělením téže organizace. [22, s. 51] Obsahuje záruky provozu jeho jednotlivých součástí, např. mezi *service deskem* a týmem podpory, aby zajistili vyřešení incidentu v dohodnutém čase. Zdroj [23] uvádí, že: „Bez plnění podmínek stanovených v OLA nelze splnit ani podmínky SLA.“ [23]

3.4.3 Správa událostí (Event Management)

Správa událostí (anglicky *Event Management*) generuje a detekuje oznámení, které závisí na monitorování. Detekováno může být konfigurační položkou³ (KP) nebo nástrojem správy, jenž se dotazuje na KP. Detekovaná událost může vést k incidentu, problému, nebo změně. Pokaždé je zaznamenána. Odpověď na zaznamenanou událost může být automatická, nebo manuální, v tom případě nástroj správy pomocí informačního kanálu užívaného společností kontaktuje podpůrný personál. [16, s. 29, 30] Účelem je systematicky sledovat služby, jejich součásti zaznamenávat a ohlašovat vybrané změny – jak jejich stavu, tak události.

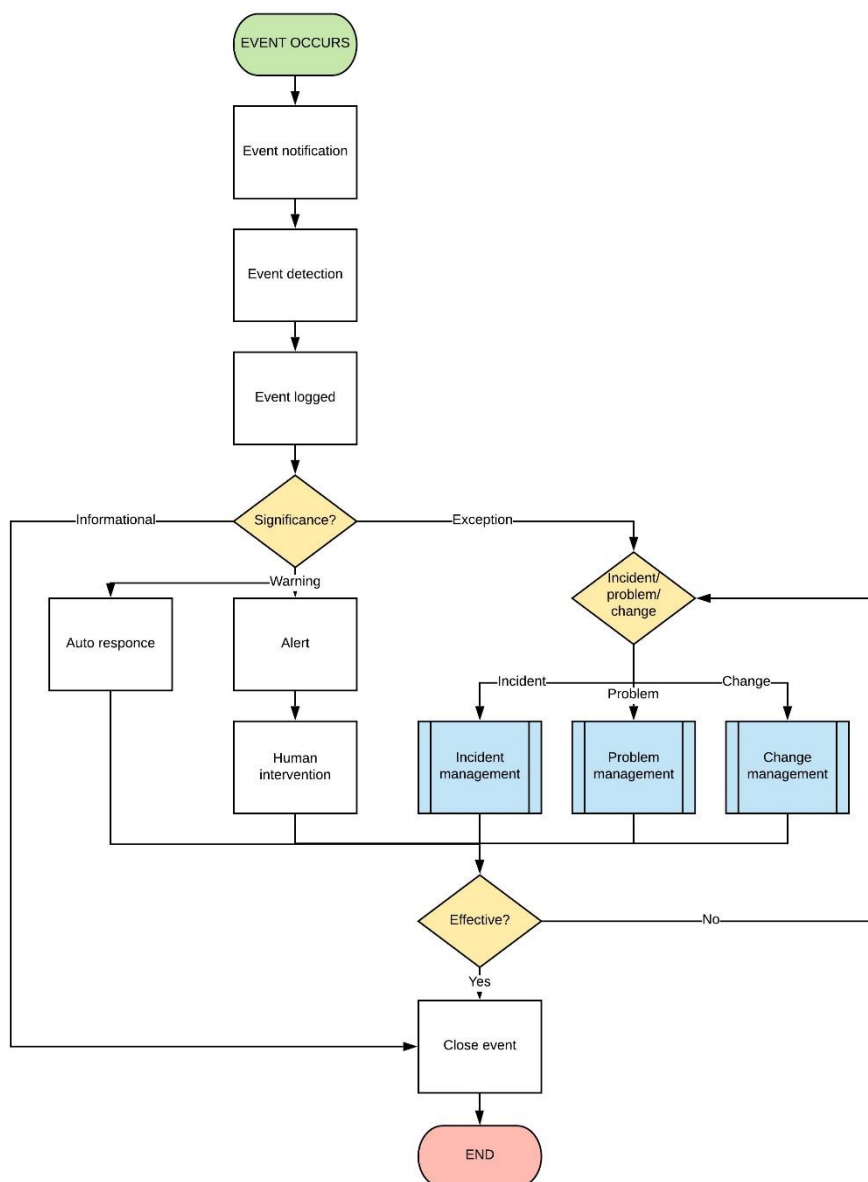
3.4.3.1 Událost (Event)

ITIL definuje událost jako: „Změna stavu, která je významná z hlediska řízení konfigurační položky nebo služby IT. Pojem je také používán ve významu výstrahy nebo upozornění pocházejících od služby IT, konfigurační položky nebo monitorovacího nástroje. Události obvykle vyžadují, aby pracovník provozu IT provedl nějakou činnost, a často vedou k registraci incidentu.“ [22, s. 32] Událost naznačuje, že něco nepracuje správně.

Správa událostí je proces, který monitoruje všechny události, jež nastanou. Jeho účelem je řídit koloběh událostí a také detekovat a eskalovat chybové stavy. Procesy správy událostí zobrazuje obrázek č. 4. Může být aplikován do jakékoliv vrstvy řízení služeb, která potřebuje být kontrolována a automatizována. Je zaměřen na detekování a generování notifikací o statusu IT infrastruktury. Poskytuje základy pro automatizaci operací, aby se ušetřilo na finančně náročných lidských zdrojích. Správa událostí poskytuje mechanismy pro ranou detekci incidentů. Incident je v tomto procesu detekován a přidělen vhodnému týmu pro další akce. [19, s. 57-59]

³ Konfigurační položka [anglicky *Configuration item (CI)*] – „Jakákoliv komponenta nebo jiné aktivum služby, které by měly být spravovány za účelem dodávky služby IT.“ [22, s. 21]

Obr. 4: Schéma Event Managementu



Zdroj: [19, s. 64] (2020), zpracováno autorem

Pokud je notifikace o události vygenerována, bude zaznamenána pracovníkem ve stejném systému spravující události a bude jím interpretována. Každá společnost by také měla mít vlastní kategorizaci událostí pro zjištění jejich významu. Tato kategorizace by měla rozlišovat alespoň tři kategorie – informační událost (*Informational*), upozornění (*Warning*) a výjimku (*Exception*). Pro účely této práce je důležitá pouze **výjimka**, proto si ji definujeme.

3.4.3.2 Výjimka

Výjimka podle [19, s. 66] znamená, že služba nebo zařízení není momentálně provozuschopné, nebo se chová abnormálně. Na řadu přichází SLA a business zákazníka je dotčen.

V tuto chvíli je nutné rozhodnout, kterou z možností zvolíme: *Je událost incident, problém, nebo požadavek o změnu?* Jediná událost může být vyhodnocena jako více rozhodnutí. Např. událost je vyhodnocena jako incident a v průběhu se zjistí, že vyžaduje nějaké techničtější zacházení, proto je status změněn na problém a je eskalován na vyšší úroveň. [19, s. 68]

- **Incident** – incidenty mají dopad na chod zákazníka a jeho business. Pokud je událost vyhodnocena jako incident, správnou akcí je eskalovat incident do správy incidentů.
- **Problém** – většinou opakované události, které nějakým způsobem snižují výkon služby. Jsou příčinou incidentů. V tomto případě se eskaluje na správu problémů.

V nejnovější verzi ITILu je praktika spojena ještě s monitoringem. Monitoring se zaměřuje na systematické sledování služby a KP. Mělo by se jednat o co nejvíce automatizovaný proces, ke kterému by se mělo přistupovat **aktivně**, nebo **pasivně**. V aktivním přístupu nástroje monitoringu hledají a analyzují KP a snaží se události zabránit před jejím vznikem a v případě nějaké změny generují oznámení, naopak u pasivního přístupu nástroj KP generuje oznámení až po nastání události. [17, s. 171-174]

3.4.4 Správa incidentů (Incident Management)

Správa incidentů (anglicky *Incident Management*) je první linie oddělení, na které se zákazník obrátí, jestliže se vyskytne nějaká neočekávaná událost. Správou incidentů se zabývá oddělení firmy, které se většinou nazývá *help desk* (HD), nebo *service desk* (SD). Jejich posláním je nastolit původní stav služby (stav před výskytem chyby) v co nejrychlejším čase, aby se minimalizovaly dopady na business, a zajistit, aby vše probíhalo na domluvené úrovni kvality služeb. [19, s. 73] Správa incidentů je velice důležitou součástí businessu, proto je většinou implementována jako první. Správa

incidentů je také občas nazývána *Case Management*, *Fix Management* nebo *Issue Management*. Než popíšeme a vysvětlíme, čím se správa incidentů zabývá, musíme definovat, co je samotný incident.

3.4.4.1 Incident

Podle [19] je incident definován jako: „Neplánované přerušení IT služby nebo snížení kvality služby IT.“⁴ [19, s. 327] Incident může mít veliký vliv na spokojenost zákazníka a na to, jak vnímá poskytovatele služeb. Životní cyklus incidentu zaznamenává obrázek č 5.

V rámci správy incidentů rozlišujeme několik základních rolí, **žadatel** – osoba, která kontaktuje SD (ve většině případů zákazník); **agent podpory** – zaměstnanec, pracující v oddělení podpory, který má na starost daný incident, jeho diagnostiku a řešení; **implementační skupina** – specializovaní zaměstnanci, kteří jsou zodpovědní za vyšetření technických stránek incidentu, jimž běžný agent podpory nerozumí, tato role souvisí se správou problému, která bude popsána v další podkapitole. [19, s. 116]

Správa incidentů zahrnuje jakoukoliv událost, která přeruší nebo může přerušit službu. Jednotlivé incidenty mohou být zaznamenány programy na sledování událostí, nahlášený uživateli kontaktujícími SD některým komunikačním kanálem, nahlášený technickým personálem nebo nahlášený třetí stranou. Uživatel také může vyplnit pomocí webové aplikace záznam o incidentu, který bude automaticky zpracován pomocí systému pro správu událostí. Záznam incidentu poté plyne do nástroje pro řízení incidentů. [19, s. 72, 73]

Všechny incidenty musejí být zaznamenány a časově označeny. Musejí být zřízeny časové řady pro všechny priority incidentů (budou se odlišovat podle úrovně priority incidentu) na základě jejich reakce a dohodnutých podmínek, uvedených v SLA. Všechny týmy podpory by měly být s těmito podmínkami seznámeny. Časové řady by měly být automatizovány a řízeny nástrojem pro řízení služeb. Také všechny relevantní informace, které se incidentu týkají, by měly být zaznamenány do záznamu o incidentu, aby poskytovaly informace všem týmům podpory, pokud by se měly eskalovat, včetně informací, které během identifikování incidentu byly zjištěny a shromážděny. Pokud

⁴ Vlastní překlad autora bakalářské práce.

vzniknou další kroky vedoucí k vyřešení incidentu, záznam o incidentu by měl být aktualizován. [19, s. 74-76]

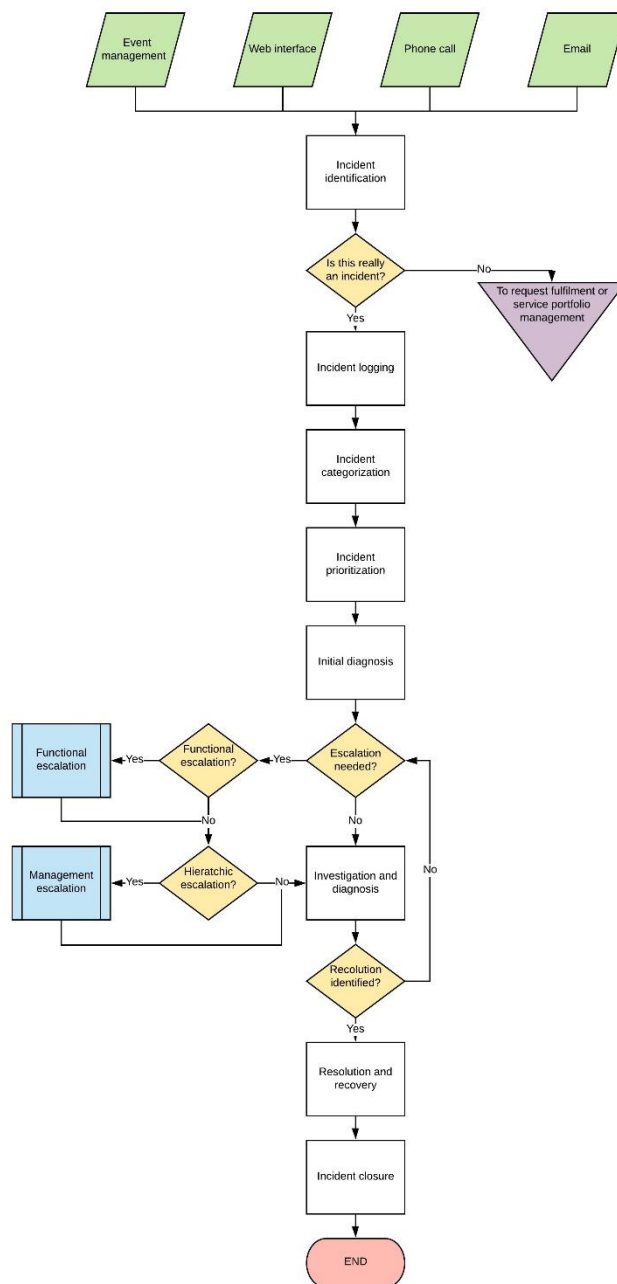
Incident by měl být dále kategorizován podle typu incidentu (např. systémový dopad, dopad na databázi atd.). Kategorie pomůže rozhodnout, jak se s incidentem zacházeno, komu je přidělen a co je cílem poskytování služeb. Tato kategorie se v průběhu životního cyklu incidentů může měnit kvůli jeho dalšímu zkoumání. Dalším důležitým aspektem při vytváření záznamu o incidentu je jeho ohodnocení jednou z priorit neboli prioritizace. Ta je více popsána v kapitole Prioritizace. [19, s. 76]

SD by měl během komunikace se zákazníkem také provést počáteční diagnózu, která má informovat uživatele o plánech nápravy incidentu a poskytnout mu číslo incidentu, aby mohl uživatel pravidelně sledovat vývoj incidentu. [19, s. 80]

Pokud má organizace hierarchii, kde je více týmů podpory s větší specializací, incident vyžaduje techničtější zacházení, než může SD poskytnout, nebo byly překročeny časové rámce pro jeho vyřešení, je možné incident eskalovat na další úroveň. To se týká i dalších úrovní podpory. Jednotlivé úrovně a časové rámce musejí být předem vytyčeny a musejí se řídit podmínkami dohodnutými v SLA. Vše by mělo být zaznamenáno nástroji pro podporu služeb, které slouží jako prostředek pro kontrolování těchto dohodnutých podmínek. Ať se incident nachází na jakékoliv úrovni poskytování podpory během jeho životního koloběhu, incident stále náleží pod kompetence SD, který je zodpovědný za jeho proces sledování (*tracking progress*), informovanost uživatele a za jeho uzavření. [19, s. 80, 81]

K vyřešení incidentu je zapotřebí vyšetřování a zpětná analýza postupu. Všechny aktivity (včetně popsaných postupů k vyřešení nebo reprodukovatelnosti incidentu) by měly být zapsány do dokumentace. Pokud je řešení identifikováno, mělo by být nejdříve otestováno, aby se zjistilo, zda daným řešením skutečně nastane normální stav služby, a pokud se řešení osvědčí, je následně také aplikováno. SD by poté měl zkontrolovat, jestli se implementace řešení podařila a služba funguje, jak má, a také by se měl ujistit, zda je zákazník s implementací řešení spokojen a souhlasí s uzavřením incidentu. [19, s. 82]

Obr. 5: Životní cyklus incidentu



Zdroj: [19, s. 77] (2020), zpracováno autorem

3.4.4.2 Service desk

SD poskytuje zákazníkům místo pro hlášení incidentů, dotazů a požadavků. Musejí jim porozumět, ohodnotit a vykonat je. Tým se může skládat přes zaměstnance až po automatizované technologie nebo automatické roboty. Zaměstnanci SD většinu času komunikují pomocí komunikačního kanálu se zákazníkem na téma týkající se problému,

který se týká poskytované IT služby. Jakýkoliv prvotní kontakt týkající se problému služby na této úrovni se nazývá Tier 1 a zabývá se většinou servisními požadavky zákazníků. Zálohou této úrovně jsou týmy z Tier 2, které mají větší technické dovednosti, mohou také jednat o konkrétním produktu nebo s konkrétním zákazníkem. Probíhá oboustranná komunikace, kdy se tým snaží zajistit dostatek informací. Pokud se z problému stane incident, jsou zodpovědné za jeho další koordinaci a případnou eskalaci. [15, s. 4, 15, 19]

Cíle správy incidentů jsou:

- Rychlé obnovení služby na předem dohodnuté úrovni

Primární cíl správy incidentů – při vyskytnutí chyby uvést službu do původního stavu. Toto nařízení umožňuje aplikovat dočasná řešení (tzv. *workarounds*), která zmírňují dopad negativních účinků, nebo zprovozňují nějakou funkci služby, než bude k dispozici stálé řešení.

- Minimalizovat nepříznivé dopady na business

Správa incidentů by měla být navržena tak, aby se neustále počítalo s množstvím otevřených incidentů a prioritizace byla prováděna podle business potřeb v daný čas.

- Implementace stálých řešení, aby se vyhnulo dočasným řešením

Implementace stálých řešení je lepší než jejich dočasné řešení, stálá řešení by měla být implementována pořádně.

- Minimalizovat počet zásahů nutných k opravě chyby

Od poskytovatele služeb je při jednání se zákazníkem vyžadován profesionální přístup s potřebnými zkušenostmi. Čím déle se problém řeší, tím je potřeba více zásahů, a proto je snaha vyřešit problém co nejdříve.

- Minimalizovat počet incidentů, aby nemusely být znovu otevřeny

Správné řádné vyšetřování incidentu eliminuje nepozornost a zajišťuje, že incident bude správně opraven a nebude muset být v budoucnu znovu otevřen a zkoumán.

[11, s. 112]

Nová verze ITIL v4 [17] navíc uvádí, že u incidentů s malým dopadem by se mělo zamezit zbytečnému plýtvání zdroji na jejich vyřešení. Incidenty s vyšším dopadem potřebují více zdrojů a složitější management přístupu k jejich řešení. Důležitým

prvkem je také program na správu, který poskytuje rychlou diagnostiku a obnovu. Některé modernější programy poskytují hledání shody s již vyřešenými incidenty z databáze a inteligentní analýzu, která poskytuje doporučení a pomoc pro jejich obnovení. [17, s. 163]

3.4.5 Správa problémů (Problem Management)

Každá služba obsahuje chyby, které mohou způsobovat různé druhy incidentů. Mnoho chyb se vyskytne již během vývoje a je odstraněno ihned. Některé chyby se však vyskytnou až při nasazení na plnou verzi a mohou být kritické pro provoz služby. Příručka tento typ chyb nazývá problémy a oblast, která se jimi zabývá, se nazývá správa problémů (anglicky *Problem Management*). [17, s. 175]

Správa problémů je proces, zodpovědný za řízení cyklu všech problémů, od jejich první identifikace přes další vyšetřování, dokumentaci a nápravu. Správa problémů zajišťuje minimalizaci dopadů incidentů a problémů na business, které jsou způsobovány chybami v IT a také aktivně předcházet výskytu incidentů, způsobených těmito chybami. Hledá základní příčinu incidentů a zpracovává informace o problémech, jejich dočasných (*workaround*) a stálých řešeních a vykonává akce ke zlepšení nebo napravení situace. [19, s. 97, 98]

3.4.5.1 Problém (Problem)

Zdroj [19] definuje problém jako: „Příčinu jednoho nebo více incidentů. Příčina není většinou známa v tu dobu, kdy záznam o problému je vytvořen a správa problémů je zodpovědná za jeho další vyšetření.“⁵ [19, s. 334] Problém na rozdíl od incidentu se snaží pochopit příčinu problému, který se může skládat z více incidentů.

3.4.5.2 Dočasné řešení (Workaround)

Podle [19] je hlavním účelem dočasného řešení: „Snížit nebo eliminovat dopad incidentu nebo problému do té doby, dokud není k dispozici trvalé řešení.“⁶ [19, s. 339] Dočasná řešení by neměla být používána déle, než je nutné, a měla by být nahrazena trvalým řešením.

⁵ Vlastní překlad autora bakalářské práce.

⁶ Vlastní překlad autora bakalářské práce.

Správa incidentů a správa problémů jsou dva oddělené procesy, a přesto jsou spolu úzce spojeny. Měly by proto používat stejné metriky a stejné systémy správy. Správný přístup ke správě problémů zajistí větší přístupnost IT služeb snížením počtu možných incidentů, které způsobují problémy. [19, s. 97, 98]

Mnoho aktivit správy problémů se zakládá spíše na zkušenostech a vědomostech než na postupech. Zaměstnanci v tomto oboru potřebují spíše analytické a kreativní atributy, porozumění systémů v širším měřítku a potřebují mít představu, jak jednotlivé chyby vznikly.

4 Prioritizace

Prioritizovat znamená seřadit věci podle jejich důležitosti. *Proč prioritizovat a k čemu je to dobré?* Při správném provedení může prioritizace incidentů výrazně zlepšit způsob, jakým jsou incidenty řazeny za účelem jejich včasného vyřešení. Cílem je vyřešit všechny zákaznickovy incidenty, co nejrychleji to jde, a předčít jeho očekávání za účelem jeho spokojenosti. [11, s. 127]

„Vyrovnaní 1 negativního incidentu vyžaduje vyřešení 12 pozitivních incidentů.“⁷ [25]

I při dodržování postupů prioritizace se lze dopustit různých problémů, které například nebudou odpovídat momentálnímu business plánu společnosti. Lze se dopustit:

- Přřazení vyšší priority

Přřazením vyšší priority incidentu, který by měl mít prioritu menší, se dopustíme toho, že mu bude věnována dřívější pozornost než ostatním incidentům ve frontě, a hrozí, že incidenty s reálně vyšší prioritou než nadhodnocený incident kvůli odkladu zapříčiní mnohem vyšší dopad na business zákazníka, než kdyby se vyřešil přednostně. Incident s vyšší prioritou zbytečně plýtvá čas a zdroje společnosti, které by se mohly ušetřit správným zvolením priority.

- Přřazení nižší priority

Naopak incident s menší prioritou, než má ve skutečnosti mít, může být jako časovaná bomba, je ve frontě stále posouván směrem ke konci, a pokud se v čas nevyřeší, může mít velké následky na business zákazníka.

- Incidenty nejsou pravidelně prioritizovány

Priorita každého incidentu by se měla během svého cyklu změnit, pokud dojde ke změně kritérií incidentu. Bohužel mnoho systémů neumí tento fakt implementovat a stává se, že priority nejsou aktualizovány, priority jsou přřazeny pouze jednou – při vzniku incidentu. To zapříčiní, že k incidentům je přřstupováno nevhodně a prioritizace ztrácí smysl, nehledě na risk, který to může způsobit.

- Špatné přřazení do skupiny

Priorita incidentů se odvíjí od zadaných kritérií, zadáním špatných nebo nepřesných údajů se zvyšuje business risk.

⁷ Vlastní překlad autora bakalářské práce.

- Nepravdivé informace

Při nahlašování incidentu, pokud nejde o automatizovaný systém, vyplňuje vždy záznam o incidentu někdo ze strany zákazníka. Pokud si zákazník nastaví vlastní podmínky a kritéria, které neodpovídají realitě incidentu, nebo se neřídí podle dohodnutých SLA, je incident prioritizován nesprávně a může mít velký dopad na pořadí ostatních incidentů ve frontě a rizika s tím spojená. [11, s. 128]

4.1 Priorita

Priorita je kategorie sloužící k identifikaci a důležitosti incidentu, incidenty s vyšší prioritou jsou naléhavější a naopak. Je založena na dopadu (*Impact*) a naléhavosti (*Urgency*). Určuje také čas nutný pro první reakci ze strany poskytovatele IT služby. [19, s. 334]

Naléhavost podle [19, s. 348] je míra, jak dlouho bude trvat, než incident bude mít významný dopad na business. **Dopad** je podle [19, s. 327] míra dopadu nehody na obchodní procesy. Dopad je často založen na tom, jak budou ovlivněny úrovně služeb.

4.2 Přístup k prioritizaci

V této kapitole práce jsou popsány přístupy k prioritizaci, které se v různých společnostech uplatňují.

4.2.1 First in, first out (FIFO)

Jako první přístup k prioritizaci si autor vybral metodu FIFO. Je to metoda, ve které je nejdříve obslužen incident zákazníka, který přijde jako první. [26, s. 259] V tomto přístupu však vznikají fronty. Přístup využívají týmy, které teprve zavádějí formální systém, nebo je používán tam, kde je málo incidentů. Je eliminováno přeskakování různých incidentů a zajištěno, že všechny incidenty budou dříve či později vyřešeny.

FIFO nepočítá s přístupem naléhavosti a dopadu. I méně významné incidenty jsou řešeny dříve než ty závažné, pokud přijdou na podporu dříve, a mezitím může mít zákazník velký problém s řízením svého businessu, který může vést až k jeho zkrachování a celkovému pozastavení služeb. [27]

4.2.2 Manuální přiřazení priority

Dalším přístupem je manuální přiřazení priority ke každému incidentu. Většina dnešních *help desk* systémů umožňuje přidávat parametr priority do incidentů. Příslušný zaměstnanec podpory při vytváření ticketu zadá prioritu podle parametrů, které zákazník nahlásil.

K tomuto účelu se musí vytvořit manuál, jenž pomůže posoudit, který incident má jakou prioritu. Nejlepší manuál je založený na faktorech naléhavosti a důležitosti, avšak k modelu lze přiřadit daleko více faktorů. Manuál může mít formu např. tabulky. Pokud se nepoužívá manuál a tým postupuje podle vlastního úsudku, může se stát, že proces skončí s neuspokojenou frontou, která týmu nijak nepomůže. S manuálem jsou incidenty ve frontě a tým podpory může vybírat z incidentů, které mají větší prioritu, a nenechat zákazníky čekat. [27]

4.2.3 Stupňovitý přístup (Tiers)

Přístup založený na technické stránce incidentu. Tým podpory pracuje v různých úrovních. První úroveň je *help desk*, který může vyřešit incidenty rovnou při komunikaci se zákazníkem, nebo následně podle již dříve sepsaných řešení. *Help desk* je jako Tier 1. Dále se tým může skládat z hlavního týmu podpory, kterým je Tier 2. Tier 3 je technický tým společnosti. Existuje i Tier 0, který zastupuje sám zákazník a jeho oddělení. Rotace mezi Tier 2 a 3 probíhá každý týden. Jednotlivé úrovně jsou na sobě závislé – Tier 2 by nemohl řešit incident, kdyby neprošel Tier 1, protože tam probíhala komunikace se zákazníkem a vytvoření ticketu. Tier 2 zase technické incidenty připravuje pro Tier 3. [28]

4.2.4 Na základě zkušeností

Tento přístup přiřazuje incidenty z fronty podle toho, jaké zkušenosti a praxi má daný zaměstnanec s konkrétním incidentem. Některé týmy najímají specializované zaměstnance, aby měly zastoupeny někoho z každé určité sféry řešení problémů. Jednotliví zaměstnanci mohou incident předat jinému, nebo je incident delegován na zodpovědného manažera. Každý týden může být za incident zodpovědný jiný zaměstnanec. Rozdělení týmu podle zkušeností může být například do následujících kategorií: podpora hardwaru, síťová podpora, aplikační podpora atd. [28]

4.2.5 Automatické přiřazení priority

Jedná se o nejpokročilejší přístup k prioritizaci incidentů. Systém vyhodnotí na základě příchozího reportu od zákazníka, definovaných pravidel a funkce uvnitř jeho kódu vyhodnotí prioritu, kterou incident zastává. Incident je poté přidán do fronty a fronta aktualizována. Systém poté zašle nejnaléhavější incident týmu podpory, který hned ví, na jakém incidentu má usilovat o nápravu. [27]

4.2.6 Podle úrovně služeb

Obecně se jedná přístup, kdy jsou upřednostňováni zákazníci, kteří za služby platí více nebo mají lepší podmínky při poskytování služeb.

4.2.6.1 Podle balíčku služeb

Incidenty jsou zde řazeny podle kritéria, jaký zákazník používá balíček služeb. Incident zákazníka, který využívá placené, prémiové služby, má větší prioritu než zákazník, který se na podporu obrátí s neplacenou (poskytovanou) licencí softwaru. Je to velmi běžný a používaný přístup. [28]

4.2.6.2 Service Level Agreement

Přístup je založený na SLA (vysvětleno podrobněji v podkapitole Dohoda o úrovni služeb), ve které je definována úroveň podpory, pokud zákazník má problémy se službou. Incidenty jsou tedy prioritizovány na základě této úrovně zákazníků. Ve smlouvě je také uvedeno, kolik času má tým podpory se k incidentu vyjádřit. Jsou navrženy postupy, které tyto časy hlídají a případně tým přes některý komunikační kanál, nejčastěji e-mailem upozorní.

Může to být velice účinný přístup ke zvládnutí incidentů, ale na druhou stranu, pokud společnost má více zákazníků (tisíce) a není naimplementován správný systém pro správu incidentů, může se stát, že se přístup stane nepřehledným a neefektivním. [28]

Nejlepším přístupem, který zdroj [27] uvádí, je kombinace výše uvedených přístupů. Pokud máte malý tým a malý počet zaměstnanců, je pravděpodobné, že budete používat jeden z konkrétních přístupů, ale až se začne společnost rozrůstat a bude získávat více zákazníků, budou se tyto přístupy postupně kombinovat, aby se udržela podpora služeb.

5 Shrnutí teoretické části

Oblast tématu zvoleného autorem je z velké části popsána pouze v anglickém jazyce a v zahraničních zdrojích, co se týče tuzemských zdrojů, je zde oblast popsána pouze v obecné rovině. Základní literaturou, ze které autor vychází je [19], ta je základním kamenem všech ostatních publikací. Je to třetí verze publikace z roku 2011, a když se řekne ITIL, většina IT společností využívá právě tuto verzi, protože nejnovější, čtvrtá verze [17] z roku 2019, obsahuje velké změny oproti předešlé verzi, takže se společnosti teprve začínají připravovat na kroky vycházející z této publikace. Nové pojetí ITILu se zaměřuje na oblast agilního přístupu⁸ a mnohem více se zaměřuje na uživatele než na procesy. Třetí verze je také zpracována do větší hloubky.

Mnoho zdrojů je z webových stránek a internetových fór, kde se lze dočíst u různých poskytovatelů služeb, jak ve své organizaci implementují ITIL, jaký k tomu mají přístup a jaké k tomu využívají metody.

Co se týče prioritizace incidentů a jejich metod, ITIL a ostatní zdroje popisují pouze základní metodu, která je založena na dvou kritériích – dopadu a naléhavosti. Složitější metody nejsou nikde popsány, nebo si je dané organizace hlídají jako tajemství. Metodu implementovanou v DN a autorovo navržené metody naleznete v kapitole Metody prioritizace.

⁸ Zdroj [29] definuje agilní přístup: „Je to interaktivní proces, který stojí na týmové spolupráci, otevřené komunikaci, zapojení zákazníka a připravenosti na změnu.“ [29]

6 Proces prioritizace ve společnosti

Jedním z týmů podpory zabývající se prioritizací ve společnosti DN je tým *Maintenance & Support* (dále pouze tým). Je tvořen **support inženýry**, tedy lidmi, kteří řeší podporu bankovního softwaru. Jejich hlavní náplní práce je dodávat návrh řešení incidentů a komunikovat převážně přes firemní ticketovací systém. Další rolí v týmu je **maintenance vývojář**, jenž opravuje chyby v softwaru a implementuje změny menšího rozsahu. Poslední složkou týmu je **IT infrastruktura**, která se stará o IT strukturu, správný chod IT služeb a poskytuje expertní konzultace.

Společnost poskytuje vlastní software (*Software Product*), nebo jeho úpravu, tzv. customizaci (*Customizing*). Customizací se rozumí jakkoliv upravený produkt, rozšířený nebo modifikovaný pro účely zákaznickových požadavků. [30, s. 8]

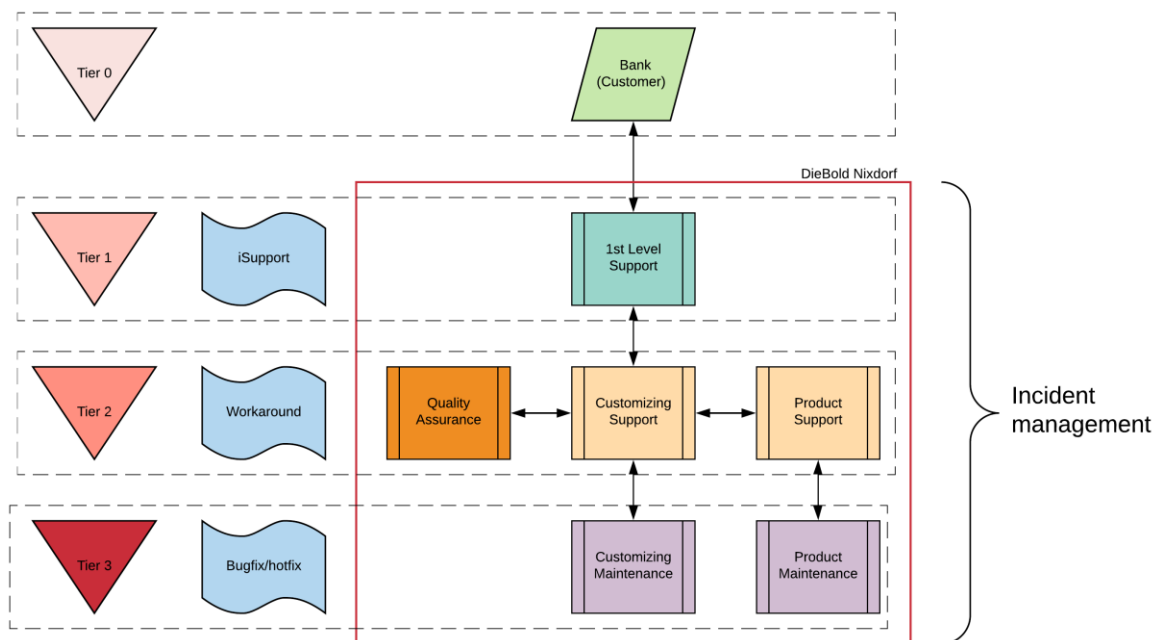
Jedná se o cyklus podpory a údržby, kdy se na straně zákazníka vyskytne nějaká událost (*Event*) v rámci poskytovaného softwaru nebo customizací společností (poskytovatelem). Tato událost může vytvořit jeden nebo více incidentů, tedy jednotlivé, podrobně popsané dílčí problémy, kterými se tým zabývá. Incidenty se dostávají ticketovacím systémem z jiných interních oddělení společnosti (tedy pokud si *help desk* neví rady), nebo přímo od zákazníků, pro které se zajišťuje produktová podpora, podpora customizací a *maintenance* customizací. Řeší se zde tickety ze všech částí aplikací a kontinentů. [31] Cílem týmu je poskytnout na základě podepsané smlouvy (SLA) údržbu tohoto softwaru a vyřešení nahlášeného problému. Tým postupně nabídne tři odezvy (*Response*), kterými jsou *First Qualified Answer* (FQA), *Workaround* a *Problem Solved*, to vše v rámci *Service Time*. Při výskytu události vyplní zákazník přes jeden z informačních kanálů zprávu o incidentu a tím vytvoří úlohu (*Issue*) v softwarovém nástroji pro správu incidentů. Danému incidentu je přidělena jedna ze čtyř priorit, podle níž se začíná pracovat na nápravě.

Společnost má proces prioritizace navržený ze tří úrovní podpory na straně DN (*Tiers*, v rámci pobočky se používá slangový výraz *Level*). První úroveň je **Tier 0** na úrovni zákazníka, kde se nachází samotné oddělení podpory, pokud ho má zákazník založené, může daný problém vyřešit pomocí poskytnutých příruček, znalostí atd. Pokud si s problémem neví rady, vyplní zákazník pomocí webového formuláře záznam o incidentu, nebo pomocí jiného komunikačního kanálu (které jsou specifikované v SLA) sdělí daný problém. Tato úroveň se nepočítá do úrovní

poskytovaných společností. První úroveň poskytovanou společností je **Tier 1**. Zákazníci se nejčastěji obrací na GCCC⁹ oddělení, které sídlí v Polsku a přijímá tickety pomocí systému *iSupport*. Zde je operátor, jenž pomocí sepsaných postupů může daný problém vyřešit ihned, dále je zde také automatizovaný systém. Pokud tato úroveň nemůže problém vyřešit, deleguje ho na úroveň vyšší, tím se dostává incident na úroveň **Tier 2**, která se skládá ze dvou oddělení – *Customizing Support* (CS) a *Product Support* (PS). CS je tým zabývající se incidenty, které přímo souvisejí s projektem. PS je tým zabývající se incidenty, které se netýkají projektu. Jako první řeší incident CS, od přijetí incidentu běží *Service Time*, který se skládá z položek, jež jsou uvedeny v předešlém odstavci. Tým nejdříve zhodnotí přijaté informace o incidentu a na základě toho kontaktuje zákazníka a doplní si potřebné informace. Podle SLA musí zákazníka informovat a poskytnout mu první kvalifikovanou odpověď (ta bude vysvětlena v podkapitole Úrovně služeb). Čas běží pouze tehdy, pokud je incident řešen na straně společnosti, pokud agent z týmu pošle dotaz zákazníkovi, čas se pozastavuje. Na základě informací a zkušeností tým postupně pracuje na řešení a diagnóze a může delegovat incident na jiné oddělení. V kompetenci týmu je také poskytnutí *Workaround*, což je dočasné řešení problému, popsané v podkapitole Dočasné řešení. Pokud diagnóza zjistí, že incident je technické povahy (většinou chyba v kódu), eskaluje ho na další úroveň **Tier 3**, která se skládá ze dvou týmů *Customizing Maintenance* a *Product Maintenance*. Na této úrovni se z incidentu stává problém, který je potřeba vyřešit. Tier 3 má za úkol poskytnout dočasné řešení problému. Když je toto řešení navrženo, deleguje se zpět na CS, který ho nechá testovat v oddělení *Quality Assurance*. Pokud lze dočasné řešení aplikovat na daný problém, je poskytnuto zákazníkovi a začne se pracovat na řešením stálém. Pokud zákazník řešení akceptuje, problém a všechny jeho podčásti se uzavírají a problém lze požadovat za dokončený. Celý tento proces zobrazuje obrázek č. 6.

⁹ GCCC – *Global Customer Call Center* je oddělení *help desku* DN.

Obr. 6: Support model ve společnosti DN



Zdroj: [32] (2020), zpracováno autorem

Klientem je většinou maloobchodní společnost, nebo řetězec, z velké části banka, s malým, nebo velkým rozpětím. Zákazník si vybere produkt z nabídky a se společností podepíše smlouvu, ve které je zahrnuta smlouva podpory (*Maintenance and Support Contract*), jenž se skládá ze tří příloh. Tato smlouva je součástí SLA.

6.1 Smlouva podpory

V následující kapitole autor popíše smlouvu podpory, která je obsažena v příloze X v dokumentu o rámcové dohodě společnosti DN. Jsou zde definovány procesy, úrovně služeb, priority a další pojmy, které se týkají incidentů.

Příloha pojednává o podmínkách poskytnutých společností včetně úrovně služeb (*Service Level*). Jsou poskytovány za účelem rad a asistence incidentům a servisním požadavkům. Společnost poskytuje softwarovou podporu přes kanály podpory (*Support Channels*). Jsou to kanály, kterými zákazník nahlašuje záznam o incidentu. Kanály, které firma nabízí jsou e-mail, telefon a webové služby.

Společnost poskytuje zákazníkovi následující podporu:

- analýzu o incidentu,
- poskytnutí nápravy, nebo *Workaround* pro již známé chyby v produktu,
- poskytnutí nápravy, nebo *Workaround* pro nové chyby v produktu,
- splnění *Service Request* (tzn. požadavků zákazníka, jako jsou informace, rada nebo dokumentace).

6.1.1.1 Zásady Support Services

- Nabízené softwarové produkty musejí mít SLA.
- Před užitím v produkci musí být software testován v pilotní verzi.
- Změna v IT prostředí softwaru není brána jako incident, ale jako požadavek na změnu (*Change Request*).

Prioritu incidentu si zákazník stanoví sám. Tým přezkoumá navrženou prioritu, a pokud se priorita liší dle daných kritérií (viz dále), je oprávněna:

- nastavit prioritu dle vnitřních směrnic,
- fakturovat zákazníkovi další náklady vzniklé špatným stanovením priorit.

Pokud není dáno jinak, je zákazník povinen zvolit si jeden ze čtyř stupňů, které se liší úrovní služeb. Jednotlivé úrovně služeb jsou popsány dále v podkapitole Úrovně služeb.

Úroveň služeb se uplatňuje pouze, pokud je incident:

- reprodukovatelný (podrobný popis incidentu a kroky, jak uměle vyvolat daný problém),¹⁰
- incident musí být způsobený softwarem, který poskytuje společnost Diebold Nixdorf. [30, s. 19-26]

6.2 Úrovně služeb

V této kapitole jsou popsány nabízené úrovně služeb, mezi nimiž si zákazník vybírá. V následujících tabulkách jsou popsány informace k úrovním služeb, které musejí být v rámci SLA dodrženy. První kvalifikovaná odpověď (anglicky *First Qualified Answer* – FQA) je první odpověď M&S týmu zákazníkovi.

¹⁰ Ve skutečnosti se oddělení společnosti zabývá i nereprodukovatelnými problémy a incidenty.

6.2.1 Základní úroveň podpory služeb

Tab. 2: Základní úroveň podpory služeb

FQA				
<i>Servisní parametr</i>	<i>Úroveň služeb</i>			
Úroveň služeb	FQA čas	Priorita 1	Priorita 2	Priorita 3
		3 dny	5 dní	10 dní
Čas logování ticketu	Nepřetržitě 24 hodin denně			
Servisní čas	Pracovní dny (8x5)			

Zdroj: [30, s. 27] (2020), zpracováno autorem

6.2.2 Bronzová úroveň podpory služeb

Tab. 3: Bronzová úroveň podpory služeb

FQA				
<i>Servisní parametr</i>	<i>Úroveň služeb</i>			
Úroveň služeb	FQA čas	Priorita 1	Priorita 2	Priorita 3
		1 den	1,5 dne	2 dny
Čas logování ticketu	Nepřetržitě 24 hodin denně			
Servisní čas	Pracovní dny (8x5)			
Workaround				
<i>Servisní parametr</i>	<i>Úroveň služeb</i>			
Úroveň služeb	FQA čas	Priorita 1	Priorita 2	
		Pro 80 % incidentů do 1 dne	Pro 80 % incidentů do 5 dní	
		Pro 90 % incidentů do 2 dnů	Pro 90 % incidentů do 10 dní	
Čas logování ticketu	Nepřetržitě 24 hodin denně			
Servisní čas	Pracovní dny (8x5)			

Zdroj: [30, s. 28, 29] (2020), zpracováno autorem

6.2.3 Stříbrná úroveň podpory služeb

Tab. 4: Stříbrná úroveň podpory služeb

FQA				
<i>Servisní parametr</i>	<i>Úroveň služeb</i>			
Úroveň služeb	FQA čas	Priorita 1	Priorita 2	Priorita 3
		3 hodiny	6 hodin	2 dny
Čas logování ticketu	Nepřetržitě 24 hodin denně			
Servisní čas	Priorita 1: pracovní dny + neděle (24x6)			
	Priorita 2-4: pracovní dny od 6. do 20. hodiny (14x5)			
Workaround				
<i>Servisní parametr</i>	<i>Úroveň služeb</i>			
Úroveň služeb	FQA čas	Priorita 1	Priorita 2	
		Pro 80 % incidentů do 8 hodin	Pro 80 % incidentů do 1 dne	
		Pro 90 % incidentů do 1 dne	Pro 90 % incidentů do 2 dnů	
Čas logování ticketu	nepřetržitě 24 hodin denně			
Servisní čas	Priorita 1: pracovní dny + neděle (24x6)			
	Priorita 2-4: pracovní dny od 6. do 20. hodiny (14x5)			

Zdroj: [30, s. 30, 31] (2020), zpracováno autorem

6.2.4 Zlatá úroveň podpory služeb

Tab. 5: Zlatá úroveň podpory služeb

FQA				
<i>Servisní parametr</i>	<i>Úroveň služeb</i>			
Úroveň služeb	FQA čas	Priorita 1	Priorita 2	Priorita 3
		2 hodiny	4 hodiny	2 dny
Čas logování ticketu	Nepřetržitě 24 hodin denně			
Servisní čas	Priorita 1: všechny dny v týdnu (24x7)			
	Priorita 2-4: pracovní dny od 6. do 20. hodiny (14x5)			
Workaround				
<i>Servisní parametr</i>	<i>Úroveň služeb</i>			
Definice úrovně služeb				
Úroveň služeb	FQA čas	Priorita 1	Priorita 2	
		Pro 80 % incidentů do 8 hodin	Pro 80 % incidentů do 1 dne	

		Pro 90 % incidentů do 1 dne	Pro 90 % incidentů do 2 dnů
Čas logování ticketu	Nepřetržitě 24 hodin denně		
Servisní čas	Priorita 1: všechny dny v týdnu (24x7)		
	Priorita 2-4: pracovní dny od 6. do 20. hodiny (14x5)		

Zdroj: [30, s. 32, 33] (2020), zpracováno autorem

6.3 Stupně priorit

Kapitola popisuje stupně priorit, do nichž je incident zařazen a jež jsou definované právě v této smlouvě o podpoře.

6.3.1 Priorita 1 (Nejvyšší priorita)

Je to nejvyšší priorita v procesu prioritizace, do této skupiny spadá produkt nebo customizace, pokud znemožňuje zákazníkovi podnikat nebo, má nepříjemně velký dopad.

Příklady:

- Software nemůže být nainstalován, distribuován nebo spuštěn v kritických částech businessu.
- Hlavní funkce softwaru není dostupná.
- Více než 50 % přístrojů jednoho podniku není operačně způsobilých (způsobují kritické problémy na straně zákazníka).
- Software padá, nebo blokuje funkce (způsobuje kritické problémy na straně uživatele).
- Ztráta dat, jsou posílána nesprávná data, dochází ke zkreslování dat.
- Interface pro zákazníka nefungují.
- Únik soukromých informací.
- V bankovníctví dochází k přepisování kreditních a debetních karet, k výdeji bankovek, uživatel získává výpis účtu jiného uživatele.

6.3.2 Priorita 2 (Vysoká priorita)

Do vysoké priority v procesu prioritizace spadá produkt nebo customizace, kdy zákazník může podnikat, ale s velkými poruchami, kdy je podnikání silně omezeno nebo narušeno.

Příklady:

- Funkce softwaru není dostupná, nebo je dostupná pouze za určitých podmínek.
- Software neustále padá, když vykonává funkci.
- Nedostačují hardwarové nároky.
- Jsou poskytovány chybné rady uživateli.
- Dochází k rozsáhlým selháním vedlejších funkcí.
- Vyskytují se jevy, o kterých je známo, že způsobují problémy.
- Vznikají výpočetní chyby s finančními dopady.
- V bankovníctví probíhá chybný výdej bankovek ve zvláštních situacích, nebo výpadek napájení.

6.3.3 Priorita 3 (Střední priorita)

Do střední priority v procesu prioritizace spadá produkt nebo customizace, kdy zákazníkovo podnikání není omezeno vůbec, nebo minimálně a problém lze řešit za použití přiměřeného úsilí.

Příklady:

- Softwarovou funkci lze použít pouze s omezením.
- Vyskytuje se chyba, kterou lze obejít.
- Vyskytují se chyby ve výpočtu s menšími efekty.
- Jsou odchylky v uspořádání interface.
- Dohodnuté vlastnosti nejsou k dispozici.
- Chybějí rady nebo chybové hlášky.

6.3.4 Priorita 4 (Malá priorita)

Do nejnižší priority v procesu prioritizace spadají všechny ostatní incidenty. Jsou to incidenty, jež mírně ovlivňují podnikání zákazníka, nezpůsobují funkční problémy koncovému zákazníkovi, jsou to drobné závady, nebo problémy personálního a servisního charakteru.

Příklady:

- Vyskytují se malé problémy, které nenarušují funkčnost.
- Použití funkcí je narušeno malými omezeními.

- Vyskytují se chyby v dokumentaci.
- Je podána žádost o další informace. [30, s. 39, 40]

6.4 Ticketovací systém

Společnost využívá pro správu incidentů softwarový nástroj *EBS Dashboard* a *JIRA Service Desk* (dále jen JIRA). JIRA slouží pro správu úloh (anglicky *Issue*), které kategorizuje podle typů úloh do logických celků. Je to softwarový nástroj pro evidenci chyb a problémů (*bug/issue tracking*) při vývoji softwaru, nebo pro účely řízení projektů, vyvíjený společností *Atlassian*. [33] Je velice customizovatelný a rozšiřitelný pluginy pro co nejlepší využití a účinnost organizace.

6.4.1 Úloha (Issue)

Každá úloha se skládá z pěti částí, které v sobě mají okna s vypovídající hodnotou. První částí je hlavička, která obsahuje základní informace o úloze, jako je např. datum, název, zákazník atd. Druhá část upřesňuje vnitropodnikové procesy a filtrování úloh. Další částí je tělo s daty o ticketu, obsahující informace o incidentu společně s přílohami a atributy pro výpočet ohodnocení (*Rating*). Předposlední částí je popis (*Description*), ta podrobněji popisuje událost. Poslední část je vyhrazena komentářům, kde jednotliví zaměstnanci týmu podpory mohou debatovat nad událostí.

Funkce pro výpočet *Rating* (hodnota, podle které se určuje priorita, viz podkapitola Ohodnocení) využívá hodnoty z kritérií reprodukovatelnost, projektová fáze, počet ovlivněných strojů, naléhavost a dopad, které jsou obsaženy právě v události zadané do JIRY. Následující kritéria jsou popsána níže v podkapitole Kritéria pro prioritizační funkci.

6.5 Kritéria pro prioritizační funkci

Tato kapitola obsahuje podrobný popis kritérií pro výpočet ohodnocení incidentu včetně popisu jejich atributů.

6.5.1 Projektová fáze (Project Phase)

Je kritérium vyjadřující projektovou fázi, ve které se produkt nachází. Oddělení podpory rozlišuje šest fází projektu:

- 1) **Production** – Produkt je již v produkci a incident má největší dopad, protože je postižen business zákazníka.
- 2) **Pilot** – Produkt je ve zkušební fázi nasazení, testuje se na straně zákazníka.
- 3) **UAT** (*User Acceptance Testing*) – Akceptační testování je fáze, kdy se provádí testování na straně zákazníka. [34]
- 4) **Certification** – Certifikace je fáze, ve které se produkt předává společnosti na ověření jednotlivých certifikací, jež jsou v rámci produktu používány.
- 5) **SIT** (*System Integration Testing*) – Systémové testování je fáze, během které se testuje aplikace jako jeden celek. Simulují se kroky, jež mohou v praxi nastat. [34]
- 6) **Internal QA** (*Internal Quality Assurance*) – Zajišťování kvality je fáze, ve které se zajišťuje způsob, jak předcházet vadám nebo chybám v produktu. [35]

6.5.2 Počet ovlivněných strojů (Number of Affected Machines)

Je kritérium udávající počet ovlivněných strojů. Čím více strojů je ovlivněno, tím bude incident mít větší váhu a bude se mu přednostně věnovat pozornost. Každý stroj je po dobu, než se incident vyřeší, většinou mimo provoz a zákazník ho nemůže využívat pro svůj business. Support oddělení definovalo pět intervalů.

- 1) 1
- 2) 2-10
- 3) 11-100
- 4) 101-1000
- 5) více jak 1000

6.5.3 Naléhavost (Urgency)

Kritérium, které značí naléhavost problému z pohledu zákazníka. Společnost DN rozlišuje čtyři druhy:

- 1) **Low** (Nízká)
- 2) **Medium** (Střední)
- 3) **High** (Vysoká)
- 4) **Highest** (Nejvyšší)

6.5.4 Dopad (Impact)

Je kritérium, které vyjadřuje dopad incidentu na business zákazníka. Rozděluje se na dvě roviny:

- 1) **Critical** (Kritický)
- 2) **Non-critical** (Nekritický)

6.5.5 Ohodnocení (Rating)

Je číslo vypočítané pomocí prioritizační funkce. Pomocí tohoto ukazatele se zařadí incident do jedné ze čtyř priorit. Ta je pak uvedena v hlavičce incidentu.

Na základě konzultace se zástupcem společnosti [36] jsme se rozhodli rozšířit kalkulace o následující kritéria:

6.5.6 Reprodukovatelnost (Reproducibility)

Toto kritérium vyjadřuje, zda je incident reprodukovatelný, tedy zda lze pomocí určitých kroků a instrukcí dojít ke stejným podmínkám. V ticketu nabývá pouze dvou hodnot:

- 1) **Yes** (ano) – událost je reprodukovatelná a kroky k nastolení daného problému by měly být v nějakém souboru popsány.
- 2) **No** (ne) – událost nelze reprodukovat pomocí určitých kroků. Může to vycházet z různých příčin, jako jsou nepředvídatelné události týkající se hardwaru (sluneční erupce, výpadek, atomová válka atd.), příliš mnoho dílčích událostí vedoucích k příčině nebo událost je náhodná.

6.5.7 SLA čas (SLA Time)

Toto kritérium udává časovou hodnotu, která zbývá týmu podpory pro FQA definovanou v SLA. Je to dynamický atribut uváděný v minutách.

7 Metody prioritizace

Kapitola popisuje metodu prioritizace používanou ve společnosti DN. Dále je zde sepsán postup při navrhování vlastních metod, včetně použitých rovnic pro ohodnocení vah kritérií a následného přehledu těchto navržených metod.

7.1 Metoda prioritizace využívaná Diebold Nixdorf

Tato metoda je využívána společností DN pro výpočet ohodnocení v systému JIRA. Funkce této prioritizace vychází z metody váženého hodnocení s více kritérii (*Multiple Criteria Weighted Ranking*). Metoda počítá pouze se čtyřmi kritérii – dopadem, naléhavostí, počtem zasažených strojů a projektovou fází.

Jednotlivému kritériu se přidělí váha, která značí důležitost tohoto kritéria na výsledném ohodnocení. Každý atribut kritéria je ohodnocen číslem udávajícím jeho pořadí. Pořadí je založeno na naléhavosti, kde první místo vždy zaujímá nejvíce prioritní položka, a pořadí je seřazeno vzestupně. To znamená, že nejvíce prioritní ohodnocení má nejmenší ohodnocení. Provede se součin váhy kritéria společně s pořadím položky a sumou tohoto součinu se získá celkové ohodnocení incidentu. Příklad uvádí tabulka č. 6.

Do jaké kategorie incident spadá, slouží prahové hodnoty, které zařazují ohodnocení do jednotlivých stupňů prioritizace. Tato metoda má navoleny následující hodnoty. Incident je vyhodnocen jako *Highest*, pokud je hodnota ratingu menší nebo rovna 38, následující interval je priorita *High* až do hodnoty menší nebo rovna 47, třetí kategorie *Medium* je menší nebo rovna 58, všechny ostatní incidenty s ratingem větším než 58 spadají do poslední kategorie *Low*.

Ohodnocení se vypočítá podle následující rovnice:

$$DN = \sum_{i=1}^N W_i * a_i \quad (1)$$

kde: DN ... ohodnocení metody DN,

N ... celkový počet kritérií,

W_i ... váha i -tého kritéria,

a_i ... pořadí definovaného i -tého kritéria.

Zdroj: [37] (2020), zpracováno autorem

Tab. 6: Metoda DN

Kritérium	Váha	Score		
		Incident #1	Incident #2	Incident #3
<i>Impact</i>	9	2 (Critical)	1	1
<i>Urgency</i>	8	2 (High)	1	3
<i>Number of Affected Machines</i>	3	5 (1)	4	3
<i>Project Phase</i>	1	1 (Production)	4	5
Ohodnocení		$9*2 + 8*2 + 3*5 + 1*1 = 50$	$9*1 + 8*1 + 3*4 + 1*4 = 33$	$9*1 + 8*3 + 3*3 + 1*5 = 47$

Zdroj: [38] (2020), zpracováno autorem

7.2 Postup návrhu vlastních metod

Cílem je nalezení takové hodnoty, která by odrážela vliv všech rozhodovacích kritérií. Vícekritériální metody jsou popsány množinou kritérií a vazbami mezi nimi, jež definují váhy. Jedná se o subjektivní preference rozhodovatele neboli představu rozhodovatele, kterým kritériím dává přednost. [39, s. 1]

Metody založené na vahách, které převádějí váhu kritéria na číselnou hodnotu, se ukázaly jako dobrý kompromis mezi jejich implementací a jejich vypovídající schopností. [40] Proto jsou navržené metody založeny na podobném principu jako metoda DN. Předpokladem použití analýzy je počet kvantifikovatelných kritérií, která jsou zahrnuta do rozhodování. [41] Při vytváření metody jsme se řídili několika kroky a metodami, které literatura nabízí.

7.2.1 Identifikace kritérií

Prvním krokem je zanalyzovat, která kritéria do naší analýzy zahrneme. Nalezená kritéria zapíšeme do tabulky. K určení hodnoty incidentů se ve společnosti DN využívají kritéria naléhavost, dopad, projektová fáze a počet ovlivněných strojů. Tato kritéria jsme se rozhodli po domluvě se zástupcem společnosti rozšířit o kritérium **SLA čas** a **reprodukovatelnost**. [42] Všechna kritéria a jejich atributy jsou podrobněji popsány v podkapitole Atributy pro prioritizační funkci.

Všechna kritéria a atributy, vyjímaje kritéria SLA čas, jsou ordinální statistické znaky, protože se dají převést do numerické podoby (váhy) podle preference rozhodovatele. Jediný SLA čas je znak metrický, jelikož vyjadřuje čas v minutách, který zbývá do vypršení. [43, s. 57]

7.2.2 Ohodnocení kritérií

Je to nejdůležitější krok, který rozhoduje o výsledku naší analýzy. Spočívá v tom, že hodnotitel seřadí kritéria od nejvíce důležitého po nejméně důležité. K tomuto určení slouží několik metod. Na základě informací od hodnotitele se konstatují odhady vah. Hlavním rizikem při určování vah je riziko špatného nastavení vah kritérií a riziko nesprávného výběru hodnotících kritérií. [39, s. 1]

7.2.2.1 Metoda pořadí

Zdroj [44] popisuje tuto metodu jako: „Metoda pořadí vyžaduje pouze ordinální informaci, stanovení pořadí kritérií podle důležitosti. Uspořádaným kritériím jsou přiřazena čísla (body) $k, k-1, \dots, 1$. Nejdůležitějšímu kritériu je přiřazeno číslo k (počet kritérií), druhému nejdůležitějšímu $k-1$, až nejméně důležitému kritériu číslo 1.“ [44, s. 51] Váha jednotlivého kritéria vypočte podle rovnice č. 2.

$$v_i = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^N b_i} \quad (2)$$

kde: N ... celkový počet kritérií,

v_i ... váha i -tého kritéria,

b_i ... hodnota i -tého kritéria.

Zdroj: [44, s. 51] (2020), zpracováno autorem

7.2.2.2 Metoda bodování

Metoda předpokládá, že rozhodovatel je schopen kvantitativně ohodnotit důležitost kritérií. Pro zvolenou bodovací stupnici musí rozhodovatel ohodnotit i -té kritérium hodnotou ležící v dané stupnici, např. 1 až 10. Bodové ohodnocení je tím vyšší, čím je kritérium důležitější. Rozhodovatel může kritériím přiřadit i stejné ohodnocení. Tato metoda umožňuje diferencovanější vyjádření subjektivních preferencí než metoda pořadí. Váha kritéria se počítá stejně jako u metody pořadí (rovnice č. 2). [44, s. 51]

Tato metoda splývá i s následujícím krokem, kritéria nejen seřadí, ale také vyjádří jejich číselnou preferenci (váhu).

7.2.3 Přidělení vah

Metoda pořadí kritéria pouze řadí podle důležitosti, pokud nevyužijete pořadí jako váhy, tak žádnou kvantitativní důležitost kritérií neposkytuje, proto se musejí aplikovat některé z následujících rovnic.

Pokud již máme seřazena kritéria podle důležitosti pomocí nějaké škály, musíme také vyjádřit preference mezi kritérii neboli relativní důležitost kritérií. Tu můžeme vyjádřit pomocí vektoru vah kritérií. Platí vztah, že pokud je kritérium důležitější (významnější), přikládáme mu větší číselnou hodnotu neboli jeho povaha je maximalizační. [39, s. 1] Seřazeným kritériím přiřadíme váhu tak, aby váha odpovídala významu, které pro hodnotitele kritérium má.

„Je důležité zdůraznit, že pro dosažení srovnatelnosti vah souboru kritérií stanovených různými metodami se tyto váhy normalizují tak, aby jejich součet byl rovné [sic!] jedné.“ [39, s. 6]

Zdroj [40] zmiňuje čtyři rovnice, které jsou uváděny v literatuře. Váhy můžeme vypočítat pomocí tabulky, kde v řádcích jsou uvedeny hodnoty (*rank*) a ve sloupci počet položek (*number of items*), a dosazením těchto hodnot do jedné z následujících rovnic.

7.2.3.1 Hodnota součtem

Hodnota součtem (anglicky *Rank Sum – RS*) je rovnice založena na principu součtu všech hodnotí a vydělení n-té hodnotí touto sumou, podle rovnice č. 3.

$$W_n(RS) = \frac{N - r_n + 1}{\sum_{k=1}^N N - r_k + 1} \quad (3)$$

kde: $n \dots 1, 2, \dots, N$,

$N \dots$ celkový počet hodnotí,

$W_n(RS) \dots$ n-tá váha (*Weight*),

$r_n \dots$ n-tá hodnotí (*Rank*),

$r_k \dots$ k-tá hodnotí.

Zdroj: [40] (2020), zpracováno autorem

7.2.3.2 Hodnota mocnitelem

Hodnota mocnitelem (anglicky *Rank Exponent* – RE) je rovnice založena na stejném principu jako váha součtem. Jediný rozdíl je, že je číselník i jmenovatel rovnice umocněn mocnitelem z . Mocnitel je parametr pro kontrolu rozdělení vah. Pokud se za mocnitele dosadí $z = 0$, získáme váhy se stejnou hodnotou, pokud $z = 1$, získáme stejné váhy jako rovnici hodnota součtem.

$$W_n(RE) = \frac{(N - r_n + 1)^z}{\sum_{k=1}^N (N - r_k + 1)^z} \quad (4)$$

kde: $n \dots 1, 2, \dots, N$,

$N \dots$ celkový počet hodnotí,

$W_n(RE) \dots$ n -tá váha (*Weight*),

$r_n \dots$ n -tá hodnota (*Rank*),

$r_k \dots$ k -tá hodnota,

$z \dots$ mocnitel.

Zdroj: [40] (2020), zpracováno autorem

7.2.3.3 Hodnota reciproká

Hodnota reciproká (anglicky *Rank Reciprocal* – RR) je rovnice založena na převrácené (reciproké) hodnotě n -té hodnoty a sumě těchto hodnot, podle následující rovnice:

$$W_n(RR) = \frac{\frac{1}{r_n}}{\sum_{k=1}^N \left(\frac{1}{r_k}\right)} \quad (5)$$

kde: $n \dots 1, 2, \dots, N$,

$N \dots$ celkový počet hodnotí,

$W_n(RR) \dots$ n -tá váha (*Weight*),

$r_n \dots$ n -tá hodnota (*Rank*),

$r_k \dots$ k -tá hodnota.

Zdroj: [40] (2020), zpracováno autorem

7.2.3.4 Hodnota pořadí aritmetického průměru

Hodnota pořadí aritmetického průměru (anglicky *Rank Order Centroid* – ROC) je rovnice založená na odhadu vzdálenosti mezi sousedními řadami na normalizované stupnici.

$$\begin{aligned}
 W_n(ROC) &= \left(\frac{1}{N}\right) * \sum_{k=1}^N \left(\frac{1}{r_k}\right) \\
 W_1(ROC) &= \frac{\left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{N}\right)}{N} \\
 W_n(ROC) &= \frac{\left(0 + 0 + 0 + \dots + \frac{1}{N}\right)}{N}
 \end{aligned} \tag{6}$$

kde: $n \dots 1, 2, \dots, N$,

$N \dots$ celkový počet hodnotí,

$W_n(ROC) \dots$ n-tá váha (*Weight*),

$r_n \dots$ n-tá hodnota (*Rank*),

$r_k \dots$ k-tá hodnota.

Zdroj: [45] (2020), zpracováno autorem

Tabulky s přehledem vah podle různého počtu položek můžete nalézt v Příloze A.

7.2.4 Normalizace

Pokud již máme navrženou metodu, vrací metoda nějaké ohodnocení, ale toto ohodnocení není oproti ostatním metodám nijak normalizované, proto se musí uplatnit na ohodnocení ještě následující metoda, která danou hodnotu vyjádří procentuálně vůči největší a nejmenší možné hodnotě. Toto poté usnadní rozdělení incidentů do různých priorit.

7.2.4.1 Normalizace rozsahu

Nejnižší hodnota má ohodnocení 0 a interval je 0 až 1), každé kritérium má rovnoměrný interval. Normovanou hodnotu pro maximalizační metodu získáme podle rovnice č. 7.

$$\text{Normalizovaná hodnota} = \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (7)$$

kde: x ... ohodnocení vráceno navrženou metodou,

x_{\min} ... minimální hodnota ohodnocení, kterou může metoda vracet,

x_{\max} ... maximální hodnota ohodnocení, kterou může metoda vracet.

Zdroj: [44] (2020), zpracováno autorem

7.2.5 Prahové hodnoty

Posledním krokem je ohodnocenému incidentu přidělit prioritu, podle které se určí jeho následující činnosti a kroky v systému společnosti. Zbývá tato ohodnocení rozřadit na jednotlivé intervaly, do kterých bude spadat ohodnocení, a na základě intervalu se rozhodne, do jaké priority daný incident spadá.

7.3 Dotazníkové šetření

Autora této bakalářské práce zajímalo, jaký názor mají zaměstnanci pracující v support oddělení společnosti na důležitost kritérií v procesu prioritizace incidentů, a proto vytvořil dotazníkové šetření. Výsledky dotazníku pomohly zkonstruovat kritéria a jejich váhy. Dotazník je rozdělen do tří částí, kde první se zabývá **pořadovým ohodnocení** (popsaného v podkapitole Metoda pořadí). Druhá část se zabývá **metodou bodovací** (popsáno v podkapitole Bodovací metoda). Poslední, třetí, část je volitelná otázka pro zpětnou vazbu. Dotazník byl distribuován elektronicky přes internetový prohlížeč. S distribucí pomáhal zástupce společnosti Ing. David Krivánka. Dotazník byl zpracován přes software *Microsoft Forms*. Celý dotazník lze nalézt v Příloze B.

7.3.1 Vyhodnocení dotazníkového šetření

Celkem odpovědělo šest respondentů. Pořadí kritérií z první části dotazníku bylo vyhodnoceno následovně. Výsledky každého respondenta byly ohodnoceny vzestupně číslem 1 až 5, podle toho, jak kritéria seřadil. Nejdůležitější kritérium, tedy první v seznamu, dostalo číslo 1, druhé nejdůležitější číslo 2 atd. Poté se hodnoty u jednotlivých kritérií sečetly a seřadily podle tohoto součtu. Výsledky můžeme nalézt v tabulce č. 7.

Tab. 7: Výsledky první části dotazníku

Kritérium	Součet	Pořadí
Urgency	15	3.
Impact	12	1.
Project Phase	13	2.
Number od Affected Machines	20	4.
Reproducibility	29	5.

Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Druhá část dotazníku byla hodnocena tak, že každý respondent hodnotil kritérium na škále od 1 do 10. Tyto hodnoty se u každého kritéria sečetly, vypočítal se aritmetický průměr každého kritéria a výsledek byl zaokrouhlen na dvě desetinná místa. Zde je kritérium s největším průměrem (váhou) nejdůležitější. Výsledky můžeme nalézt v tabulce č. 8.

Tab. 8: Výsledky druhé části dotazníku

Kritérium	Průměr (Váha)	Pořadí
Urgency	7,83	2.
Impact	8,33	1.
Project Phase	6,83	3.
Number od Affected Machines	6,67	4.
Reproducibility	4,17	5.

Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Porovnáním výsledků zjistíme, že se pořadí kritérií u obou metod téměř shoduje, až na pořadí *Urgency* a *Project Phase* v druhé části dotazníku, kdy jsou jejich pořadí prohozená oproti pořadové metodě v první části dotazníku.

7.4 Navržené metody

Níže definované metody používají stejnou tabulku pořadí kritérií a jejich atributů, viz tabulka č. 9. Tato tabulka pořadí kritérií je seřazena tak, jak se autor práce domluvil se zástupcem společnosti Ing. Davidem Krivánkou. [47]

7.4.1 SLA čas metoda

Nejdříve je nutné navrhnout metodu, která bude počítat s parametrem SLA čas. Metoda je založena na maximalizační povaze – čím menší čas, tím větší priorita. Po konzultaci se zástupcem společnosti [47] jsme si stanovili maximální hodnotu, která vychází z historické analýzy a do této doby je vyřešeno 80 % incidentů.¹¹ Tuto hodnotu označíme jako X_{max} . Každá hodnota X , která bude menší než X_{max} , je brána jako důležitější tím víc, pokud se její hodnota blíží k nule. Pokud je nějaká hodnota X větší než X_{max} , metoda vrátí hodnotu 0, a to znamená, že hodnota pro nás není podstatná při určení priority incidentu.

$$\text{Pro } X \in \{0 \leq X \leq X_{max}\} \quad SLA \text{ čas} = \frac{X_{max} - X}{X_{max}} \quad (8)$$

$$\text{jinak} \quad SLA \text{ čas} = 0$$

Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Vydělením maximální hodnotou získáme hodnotu v intervalu $\langle 0; 1 \rangle$.

Všechny navržené metody jsou množinou postupů zmíněných v podkapitole Postup návrhu vlastních metod. Metody vycházejí z rovnic v kapitole přidělení vah, kdy máme seřazený seznam kritérií a jejich atributů a pomocí jedné z rovnic přidělíme váhu. Pokud tedy máme šest kritérií, počet položek bude šest a pro každé kritérium/atribut se vypočítá váha podle zmíněných rovnic. To samé se aplikuje na atributy jednotlivých kritérií. Výpočet ohodnocení definovaných metod je podobný jako u výpočtu metody DN. Váha kritéria se vynásobí váhou definovaného atributu incidentu a sumou těchto hodnot se získá ohodnocení incidentu podle navržené metody. Toto ohodnocení se normalizuje podle největší a nejmenší hodnoty jednotlivé metody a přidělí se mu jedna ze čtyř priorit.

Celkem se navrhly čtyři metody, které autor pojmenoval metoda RS, metoda RR, metoda RE (s rozptylem $z = 1,5$) a metoda ROC podle rovnic na přidělení vah, ze kterých vycházejí. Tabulku s pořadím kritérií, atributů a přidělených vah, se kterými metody počítají, zobrazuje tabulka č. 9.

¹¹ Stanovenou hodnotou X_{max} je čas 3 dny, tedy 4320 minut.

Tab. 9: Přehled pořadí kritérií a vah navržených metod

Pořadí	Atribut	Pořadí	Hodnoty	Metoda RS	Metoda RR	Metoda RE	Metoda ROC
1.	SLA time			0,285714	0,408163	0,342571	0,408333
2.	Urgency			0,238095	0,204082	0,260603	0,241667
		1.	Highest	0,4	0,48	0,469909	0,520833
		2.	High	0,3	0,24	0,305215	0,270833
		3.	Medium	0,2	0,16	0,166138	0,145833
		4.	Low	0,1	0,12	0,058739	0,0625
4.	NoAM			0,142857	0,102041	0,121117	0,102778
		1.	> 1000	0,333333	0,437956	0,396397	0,456667
		2.	101 - 1000	0,266667	0,218978	0,283638	0,256667
		3.	11 - 100	0,2	0,145985	0,184229	0,156667
		4.	2 - 10	0,133333	0,109489	0,100281	0,09
		5.	1	0,066667	0,087591	0,035455	0,04
3.	Impact			0,190476	0,136054	0,186472	0,158333
		1.	Critical	0,666667	0,666667	0,738796	0,75
		2.	Non-critical	0,333333	0,333333	0,261204	0,25
5.	Project Phase			0,095238	0,081633	0,065928	0,061111
		1.	Production	0,285714	0,408163	0,342571	0,408333
		2.	Pilot	0,238095	0,204082	0,260603	0,241667
		3.	UAT	0,190476	0,136054	0,186472	0,158333
		4.	Certification	0,142857	0,102041	0,121117	0,102778
		5.	SIT	0,095238	0,081633	0,065928	0,061111
		6.	Internal QA	0,047619	0,068027	0,023309	0,027778
6.	Reproducibility			0,047619	0,068027	0,023309	0,027778
		1.	Yes	0,666667	0,666667	0,738796	0,75
		2.	No	0,333333	0,333333	0,261204	0,25

Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Pro všechny čtyři výše navržené metody jsou definovány stejné prahové hodnoty již normalizovaných hodnot, podle kterých jednotlivý incident spadá do určené priority, ty jsou definované v kapitole Výzkum, kde se tyto metody budou pomocí statistických testů mezi sebou porovnávat a bude se zjišťovat, která z metod nejlépe odpovídá očekávané hodnotě.

8 Softwarové řešení

8.1 Návrh aplikace

Autor této práce se rozhodl pro softwarovou realizaci pomocí vytvoření webové aplikace. Důvodem výběru byl fakt, že autor je zvyklý tvořit aplikace v tomto prostředí a postupy vývoje mu jsou dobře známy. Webové aplikace běží na webovém serveru a k uživateli se dostanou pomocí internetu nebo intranetu. Jediné, co potřebují, je počítač s webovým prohlížečem. Při reálné implementaci by se i ušetřily náklady na IT, které by spočívaly v instalaci softwaru, stačí ho pouze nahrát na server, nikoliv každému uživateli zvlášť. Budoucí aktualizace by se vyřešily centralizovaně z jednoho serveru.

Front-end je založený na jazycích HTML 5 a CSS, které nabízejí velkou dynamiku vzhledu, jsou podporovány frameworky pro úpravu vzhledu a rozložení elementů, zde byl zvolen framework *Bootstrap*. HTML jazyk také obsahuje elementy tabulky, které se v programu využívají. K dostání je také velké množství pluginů pro přidání různých funkcionalit.

- **Hypertext Markup Language (HTML)** je značkový jazyk využívaný na tvorbu statických webových stránek (dokumentů). Skládá se z elementů, které jsou tvořeny počátečními a zakončovacími značkami (tagy), jimž rozumí webový prohlížeč a jež dokáže analyzovat a zobrazit. [48]
- **Cascade Style Sheet (CSS)** je jazyk pro grafickou úpravu webových stránek. Je to doplňující jazyk k značkovacímu jazyku HTML. Hlavní účelem jazyka je oddělit vzhled od obsahu dokumentu. Obsahuje popis, jak budou webové stránky zobrazovány. [49]
- **Bootstrap** je knihovna CSS stylů pro úpravu front-endu webové aplikace. Slouží pro úpravu vzhledu elementů. Obsahuje responzivní systém mřížky a pluginy postavené na *JQuery*¹². Pomocí *Bootstrapu* lze pouze přepsat třídu daného elementu a pomocí kaskádových stylů se daný efekt promítne do souboru. [50]

Dalšími jazyky, které se ve webové aplikaci používají a řídí tzv. **back-end** aplikace, jsou jazyky *JavaScript*, který běží na straně klienta, a jazyk *PHP* na straně serveru.

¹² *JQuery* je JavaScriptová knihovna, která klade důraz na interakci mezi HTML a JavaScriptem. [51]

Jazyk PHP slouží pro tvorbu dynamického obsahu aplikace. Aplikace je propojená s databází *MySQL*, která umožňuje přístup a úpravu dat. Aplikace pro svůj chod potřebuje webový server *Apache*. [52], [53], [54, s. 13]

- **JavaScript** (JS) objektově orientovaný, událostmi řízený skriptovací jazyk. Slouží ke vkládání různých interaktivních prvků, animací, efektů a také k responzivnímu načítání stránek bez znovu načtení stránky. Je zabudovaný ve webových prohlížečích. [55, s. 1]
- **Hypertext Preprocessor** (PHP) je skriptovací programovací jazyk nezávislý na platformě. Slouží pro programování webových aplikací a dynamických stránek, v silné většině zastoupených ve formátu HTML nebo jeho obdobách (XHTML, XML). [56]
- **Structure Query Language** (SQL) je standardizovaný neprocedurální dotazovaný jazyk pro komunikaci s relačními databázovými systémy. Slouží pro ukládání, manipulaci a získávání dat v databázi. [56, s. 33]

Ve webové aplikaci jsou také používány frameworky **DataTables** – framework pro úpravu elementu tabulky, umožňující řadu funkcionalit, jako je vyhledávání v tabulce, řazení podle sloupečků, stránkování obsahu tabulky atd. Dalším použitým frameworkem je **Animate On Scroll Library** – knihovna pro animace elementů při posouvání stránkou. Posledním použitým frameworkem je **Chart.js** – umožňující zpracování dat do interaktivních grafů a přehledů.

Webová aplikace je psána v anglickém jazyce kvůli možné implementaci v prostředí DN, kde se pro komunikaci využívá anglický jazyk, a kvůli případnému budoucímu rozlišení o další funkcionality. Aplikace je postavena na architektuře **MVC** (*Model-View-Controller*), která umožňuje oddělení logiky aplikace od jejích výstupů pro uživatele do tří nezávislých komponent. Pomáhá také v lepší orientaci v kódu, kdy ostatní vývojáři vědí, kde co najít. Návrh architektury je založen na modelu [58], který byl použit při výuce předmětu KIV/WEB¹³.

Webová aplikace je navržena tak, aby do ní bylo možné vkládat jednotlivé incidenty, které jsou uloženy do databáze. Při přidání jsou incidenty pomocí nakonfigurovaných metod spočítány a zařazeny do jedné ze čtyř priorit. Aplikace umožňuje zobrazení všech

¹³ Katedra informatiky a výpočetní techniky – Webové aplikace.

incidentů i jejich ohodnocení a priorit. Samozřejmostí je i funkce na mazání incidentů z databáze. Pro lepší přehlednost je v aplikaci grafický přehled všech kritérií incidentů a jejich rozložení podle priorit různých metod. Model databáze aplikace je v Příloze C.

8.2 Komponenty aplikace

Aplikace se skládá ze šesti základních komponent (stránek), které jsou popsány níže v této kapitole. Každá komponenta představuje jinou funkcionalitu aplikace.

- **Generování incidentů (Add incidents)**

Aplikace obsahuje komponentu pro přidávání a generování incidentů do databáze. V komponentě se nacházejí dva formuláře, první slouží k přidávání incidentů manuálně, přidává pouze jeden incident se zadanými parametry od uživatele. Parametry lze vybrat pomocí výběrových listů. Umožňuje i zadat jméno incidentu pro lepší přehlednost a identifikaci pro uživatele.

Druhý formulář obsahuje nástroj na generování více náhodných incidentů najednou. Tato funkce je spíše pro zaplnění databáze, protože se u vygenerovaných incidentů náhodně přiřazuje očekávaná priorita a tudíž neodpovídá realitě. Najednou je možné generovat maximálně 100 incidentů.

- **Přehled incidentů (View incidents)**

Stránka s přehledem incidentů obsahuje tabulku se všemi uloženými incidenty v databázi. Obsahuje také formulář pro odstranění incidentů z databáze. Jednotlivé sloupce tabulky lze řadit sestupně i vzestupně a můžete si navolit, kolik incidentů bude na stránku zobrazeno, případně pomocí vyhledávání najít specifický incident.

- **Přehled metod prioritizace (Calculation methods)**

Stránka je určena k zobrazení kalkulací priorit a ohodnocení incidentů v databázi. Uživatel si zvolí pomocí checkboxu, kterou z metod chce, aby mu program zobrazil. Program vytvoří ve spodní části tabulku, se všemi incidenty z databáze a k nim ohodnocení a prioritu vypočtenou a určenou podle metody, kterou si uživatel navolil. V horní sekci vedle checkboxu se nacházejí dvě tlačítka pro přepočítání všech incidentů v databázi nakonfigurovanými metodami a pro stažení všech incidentů, jejich ohodnocení a navržené priority z databáze do formátu XLS, který podporuje aplikace *Microsoft Excel* (MS Excel).

- **Statistiky (Charts)**

Stránka slouží pro statistiky a různé informace o incidentech. Obsahuje koláčové grafy s rozložením jednotlivých atributů incidentů a přehled o prioritách incidentů podle vypočítaných metod.

- **Informace (Help)**

Stránka obsahuje rozbalovací seznamy s informacemi o jednotlivých kritériích, attributech a také informace o metodách, které jsou v aplikaci nakonfigurovány.

- **Vizualizace (Visualization)**

Stránka obsahuje interaktivní vizualizaci z programu *Power BI*, kde jsou zpracována data. Jsou zde k dispozici jednotlivé vizuály s přehledem o incidentech, kdy byly vytvořeny, jak dlouho trvalo jejich vyřešení nebo z jaké země pocházejí.

8.3 Umístění aplikace

Webová aplikace je dostupná v online repozitáři webové služby *GitHub* na adrese <https://github.com/vyletat/baka-app>. Repozitář obsahuje soubor s příponou *.md*, kde jsou popsány technologie, na kterých je aplikace vyvinuta a postup instalace na lokálního hosta. V repozitáři se také nachází uživatelská dokumentace (viz Příloha D), programátorská dokumentace a popis konfiguračního souboru metod. Aplikace je pod licencí MIT, tzn. že ji může kdokoliv šířit a používat bez omezení. Alternativní umístění je na platformě *Google Disk* na adrese https://drive.google.com/drive/folders/1-mXjc12N9wE4_gF9QmEHdcG1chaPVUM7?usp=sharing.

9 Výzkum

9.1 Plán výzkumu

Cílem této kapitoly bylo zjistit, která z navržených metod se svými výsledky nejvíce přibližuje požadovaným očekávaným prioritám. K tomuto účelu byla nasbírána data, která společnost DN poskytla, a podle parametrů výzkumu se modifikovala. Připravené incidenty jsme zadali pomocí SQL jazyka do databáze webové aplikace a nechali aplikaci vypočítat hodnoty podle navržených metod a rozřadit incidenty do jednotlivých priorit podle navržených prahových hodnot. Vypočítaná data jsme stáhli pomocí zabudované funkce do souboru softwaru *MS Excel*. V softwaru *MS Excel* jsme zpracovali data do kontingenčních tabulek a matic záměn. K otestování hypotézy jsme použili metod **Cohenova koeficientu shody** a **F-skóre**. Výstupy z těchto testů jsme seřadili podle shody do tabulek a výsledky interpretovali.

9.2 Sběr dat

Data pro výzkum a analýzu autora byla poskytnuta společností DN. Společnost má data uložena v ticketovacím systému JIRA. Jednotlivá data byla získána pomocí scriptu napsaném v jazyku *Jira Query Language* (JQL), který společnost běžně využívá pro získávání informací z tohoto systému. Script se spustil na jednom z firemních počítačů, který měl práva a přístup k požadovaným záznamům. Po spuštění scriptu byla všechna získaná data extrahována do souboru typu CSV (*Comma-separated values*), který se chová jako tabulka, ale jednotlivé sloupce jsou odděleny pomocí separátoru, kterým může být např. čárka nebo středník.

9.3 Popis vzorku

Společnost poskytla záznam vytvořených incidentů za celý rok 2019 (od 1. 1. 2019 do 31. 12. 2019). Celkem bylo po odfiltrování nevhodných či chybějících záznamů získáno **3013** incidentů. Z těchto dat se udělaly dvě totožné kopie. První posloužila k analýze dat (viz následující podkapitola [Analýza dat](#)), z druhé kopie se získaly pouze sloupce, které autor využil pro výpočet prioritizace. Sloupce, které autor použil, jsou v tabulce č. 10. Ostatní sloupce s daty se odstranily, jelikož byly pro určení prioritizace nepodstatné.

Tab. 10: Struktura dat

Název incidentu	Projektová fáze	Počet ovlivněných strojů	Dopad	Reprodukovatelnost	Naléhavost
SUPPORT-XXXX	Production	1	Non-Critical	no	High
SUPPORT-XXXY	Internal QA	1-10	Critical	yes	Highest
...

Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

9.4 Příprava dat pro výzkum

V navržené aplikaci se bude ve výchozí konfiguraci pracovat pouze s **200** incidenty. Je to zejména kvůli přehlednosti incidentů, rychlosti programu a následné interpretaci výsledků. Těchto 200 incidentů bylo náhodně vybráno z druhé kopie dat. Pro určení priority incidentů je ještě potřebné kritérium SLA čas, které je v reálném světě dynamické a v čase se mění. V tomto výzkumu je ale statické a celá datová tabulka v realitě odpovídá průřezu incidentů v určitém čase. Hodnoty tohoto kritéria se generovaly pomocí generátoru pseudonáhodných čísel v intervalu od 1 do 7200 (5 dní) pro každý incident. A tento sloupec vygenerovaných hodnot byl připojen k tabulce s daty. Autor dále nahradil hodnoty ve sloupci „*Priorita*“ očekávanými prioritami, které navrhl podle získaných znalostí, nejlepšího vědomí a svědomí a na základě kritérií k jednotlivým incidentům.

9.5 Použité prahové hodnoty

Každá navržená metoda, která je testována, vrací vypočítanou normovanou hodnotu z intervalu $<0; 1>$ a pomocí definovaných prahových hodnot intervalu je řadí do jedné ze čtyř priorit.

Pro určení prahových hodnot, podle které se mají hodnoty incidentů řadit do jednotlivých priorit, volil autor následující postup implementace. Nejprve si našel dolní hraniční hodnotu každého intervalu jednotlivé priority pomocí testovacích incidentů. Vypočítané ohodnocení těchto dolních prahových incidentů zprůměroval se všemi metodami určenými pro výzkum a následné hodnoty zaokrouhlil na tři desetinná místa (naměřené hodnoty a testovací incidenty ukazuje tabulka č. 11).

Tab. 11: Přehled prahových incidentů

Dolní hranice	Rep.	Projektová fáze	Počet ovlivněných strojů	Naléhavost	Dopad	SLA čas	Zaokrouhlený průměr
Prioritu 1	yes	Pilot	101-1000	High	Non-Critical	1440	0,572
Prioritu 2	yes	Certification	11-100	Medium	Non-Critical	2880	0,310
Prioritu 2	no	SIT	2-10	Low	Non-Critical	4320	0,011

Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Dále se autor prováděním několika kalkulací na incidentech snažil nalézt nejlepší škály, které by co nejlépe korespondovaly zároveň se všemi čtyřmi metodami a zároveň aby odpovídaly kritériím incidentů. Těmito pokusy autor ustálil a zvolil následující škály, které jsou uvedeny v tabulce č. 12.

Tab. 12: Intervaly pro přiřazení priorit

Priorita	Interval
1 - Very high	<1,00; 0,55)
2 - High	<0,55; 0,20)
3 - Medium	<0,20; 0,10)
4 - Low	<0,10; 0>

Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Navržené škály byly použity pro všechny navržené metody ve výzkumu.

9.6 Analýza dat a interpretace

První kopii dat jsme zpracovali pomocí softwaru *Power BI*. Analýza dat nám zde slouží jako přehled o vlastnostech a rozložení dat. Analýza také slouží jako přehled o incidentech za rok 2019, výstup této analýzy můžete nalézt v Příloze E.

Druhá, upravená kopie dat, tedy celkem 200 ohodnocených incidentů, byla nahrána do databáze, se kterou aplikace pracuje. Incidenty jsme si nechali aplikací zpracovat a ta zapsala do databáze ohodnocení a prioritu navrženou ke každému incidentu podle každé nakonfigurované metody. Dále jsme si pomocí aplikace nechali stáhnout data do tabulky softwaru *MS Excel*, kterou jsme dál zpracovali.

9.7 Kroky při testování hypotéz

9.7.1 Formulace hypotézy

Prvním krokem v testování je stanovení hypotézy. Cílem testu je zjistit, zda zvolená metoda vyhodnocuje priority incidentů stejně jako požadované očekávané hodnoty, tedy aby metoda byla co nejpřesnější, měla co největší shodu, neboli která z metod popisuje očekávané hodnoty nejlépe. Ke každému hodnocenému incidentu je uvedena hodnota *expected priority*, tedy priorita, kterou by incident měl mít. Každá prioritní funkce by měla vyhodnotit incident právě touto hodnotou. Porovnáváme vždy dva výběry – *expected priority* s vyhodnocenými prioritami jednotlivých metod. Stanovíme si hypotézu pro výzkum.

Jaká je shoda vyhodnocených priorit navržených metod s očekávanými prioritami?

9.7.2 Výpočet testovací statistiky

Z dat, která máme k dispozici, a na základě metody, pro niž jsme se rozhodli, vypočítáme testovací statistiku, která slouží jako základ pro provedení úvah o výsledku doporučení. [59, s. 183]

9.7.2.1 Cohenův koeficient shody

Cohenův koeficient shody neboli kappa koeficient shody je test sloužící pro sledování míry souhlasu ve čtvercových tabulkách, kdy sledované znaky nabývají stejných hodnot. Také ho lze použít při sledování kategoriálních proměnných. Navržené metody klasifikují n incidentů do r kategorií. Priorita vrácená navrženou metodou se nemusí shodovat s očekávanou a součet četností na diagonále tabulky se nemusí rovnat n . Koeficient nabývá $\kappa = 1$ při úplném souhlasu a u opaku $\kappa = 0$. [60, s. 150]

Pro výpočet jsme použili doplněk k softwaru *MS Excel – measure error / qualitative data*. [61] Doplněk umožňuje přidělit váhy buď lineární, nebo kvadratické. Taktéž obsahuje funkci pro zařazení koeficientu κ indikování souhlasu podle tabulky č. 13.

Tab. 13: Síla shody Cohenova koeficientu

Kappa	Síla shody
<0,00	Poor
0,00-0,20	Slight
0,21-0,40	Fair
0,41-0,60	Moderate
0,61-0,80	Substantial
0,81-1,00	Perfect

Zdroj: [61] (2020), zpracováno autorem

Vždy porovnáváme očekávané priority s prioritami, které ohodnotily jednotlivé metody. Pro každou metodu jsme vytvořili z těchto dat kontingenční tabulku. Tabulky můžete nalézt v Příloze F.

Tyto kontingenční tabulky jsou vstupem pro metodu *kappa(Matrix;Weights)* ze zmiňovaného doplňku. Metoda jako první argument bere matici, což je zmíněná kontingenční tabulka, dalším volitelným argumentem může být rozložení vah v matici. Pro výpočet se autor rozhodl pro lineární váhy. Pro čtyřrozměrnou kontingenční tabulku jsou lineární váhy uvedeny v tabulce č. 14.

Tab. 14: Lineární váhy pro čtyřrozměrnou kontingenční tabulku

		Změřená hodnota			
		<i>Třída 1</i>	<i>Třída 2</i>	<i>Třída 3</i>	<i>Třída 4</i>
Skutečná hodnota	<i>Třída 1</i>	1	0,833	0,667	0,500
	<i>Třída 2</i>	0,833	1	0,833	0,667
	<i>Třída 3</i>	0,667	0,833	1	0,833
	<i>Třída 4</i>	0,500	0,667	0,833	1

Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Doplňek pro jednotlivé prioritizační metody vypočítal následující výsledky. Pro metodu RS s lineárními váhami je $\kappa = 0,639536$, což je podle stupnice souhlasu – *Substantial*. Dále pro metodu RR $\kappa = 0,710996$ (*Substantial*), metodu RE $\kappa = 0,702975$ (*Substantial*) a pro metodu ROC $\kappa = 0,737469$ (*Substantial*). Z výsledků doplňku pro výpočet Cohenova koeficientu shody můžeme dané prioritizační metody seřadit podle jejich souhlasu s očekávanou prioritou, které zobrazuje tabulka č. 15.

Tab. 15: Výsledky metod podle Cohenova koeficientu shody

Pořadí	Metoda	Koeficient κ
1.	Metoda ROC	0,737469
2.	Metoda RR	0,710996
3.	Metoda RE	0,702975
4.	Metoda RS	0,639536

Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Podle Cohenova koeficientu shody nejlépe hodnotí metoda ROC s $\kappa = 0,737469$, na druhém místě je metoda RR s $\kappa = 0,710996$, která se tolik neliší od metody na prvním místě, je zde jen rozdíl o 0,026473 jednotek oproti metodě ROC. Na třetím místě se umístila metoda RE s $\kappa = 0,702975$, kde je také nepatrný rozdíl oproti předchozí metodě. Jako poslední se umístila metoda RS s $\kappa = 0,639536$, která incidenty hodnotí s nejmenší shodou, je zde znatelný rozdíl oproti předešlé metodě o 0,063439 jednotek.

9.7.2.2 F_1 -skóre

V angličtině nazývaný *F₁ Score* nebo *F Measure* je test přesnosti, který je založen na principu harmonického průměru, což je převrácená hodnota aritmetického průměru převrácených hodnot. Tento test pracuje s parametry specifity (anglicky *Precision*) a sensitivity (anglicky *Recall*). Míra F_1 nabývá hodnoty v intervalu $<0; 1>$ a diagnostická metoda je tím užitečnější, čím je vyšší senzitivita a specifita, tedy $F_1 = 1$ značí největší přesnost. [62]

Test je konstruovaný pro hodnocení a optimalizaci binárního klasifikačního systému, kde na jedné dimenzi je skutečná hodnota (pozitivní/negativní) a dimenzi druhé změřená hodnota (pozitivní/negativní). Tím můžeme sledovat klasifikaci daných subjektů se skutečností a získat tak **matici záměn** (anglicky *confusion matrix*), kterou popisuje tabulka č. 16. [63]

Tab. 16: Matice záměn

		Změřená hodnota	
		<i>Pozitivní</i>	<i>Negativní</i>
Skutečná hodnota	<i>Pozitivní</i>	Skutečně pozitivní (<i>True positive</i> – TP)	Falešně pozitivní (<i>False positive</i> – FP)
	<i>Negativní</i>	Falešně negativní (<i>False negativ</i> – FN)	Skutečně negativní (<i>True negative</i> – TN)

Zdroj: [63] (2020), zpracováno autorem

Naměřené výsledky se skládají z více tříd (v našem případě jsou to priority), kam může být incident zařazen, a nejedná se již o optimalizaci binárního klasifikačního problému pro jednu třídu. Zdroj [64] ale popisuje výpočet F_1 pro více tříd. Podle zmíněného postupu se udělaly matice záměn pro každou třídu (prioritu) v každé metodě. Pro každou matici záměn se vypočítala specificita P (rovnice č. 9) a sensitivita R (rovnice č. 10). Tyto matice můžete nalézt v Příloze G.

$$P = \frac{TN}{TN + FP} \quad (9)$$

Zdroj: [65] (2020), zpracováno autorem

$$R = \frac{TP}{TP + FN} \quad (10)$$

Zdroj: [65] (2020), zpracováno autorem

Podle následující rovnice č. 11 jsme vypočítali F_1 skóre pro každou třídu:

$$F_1 = 2 * \frac{P * R}{P + R} \quad (11)$$

Zdroj: [64] (2020), zpracováno autorem

Dalším krokem byla kombinace všech měř F_1 jednotlivých tříd do jednoho čísla, vyznačujícího F_1 skóre celé metody, nazývaného též *Macro F_1 Score*. Míra se spočetla jako aritmetický průměr všech měř F_1 tříd a tím se získalo *Macro F_1 Score* pro danou

metodu. Výsledky podle *Macro F₁ Score* můžeme opět seřadit podle přesnosti, které si můžete prohlédnout v tabulce č. 17.

Tab. 17: Výsledky podle Macro F₁ Score

Pořadí	Metoda	Macro F ₁ Score
1.	Metoda ROC	0,711290607
2.	Metoda RE	0,693193914
3.	Metoda RR	0,681392431
4.	Metoda RS	0,625594356

Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Jako nejpřesněji hodnotící metodu podle míry *Macro F₁ Score* se stala metoda ROC s $F_1 = 0,711290607$. Na druhém místě se umístila metoda RE s $F_1 = 0,693193914$, která mnoho na metodu ROC neztrácela. Na třetím místě se umístila metoda RR s $F_1 = 0,681392431$, kde je také těsný výsledek. Na posledním místě se umístila nejméně přesná metoda RS s $F_1 = 0,625594356$, kde je znatelný rozdíl oproti předešle umístěné metodě o 0,055798075 jednotek.

9.8 Doporučení

Z kontingenčních tabulek pro jednotlivé metody můžeme vyčíst, že metoda RS pro zvolené konfigurace nejvíce chybí u priority 4, kde počet špatně zařazených incidentů je vyšší než počet správně zařazených a také zařazuje jeden incident o dvě úrovně jinak, než má. Tento problém by šel opravit nastavením vyšší hodnoty horního intervalu prahové hodnoty pro priority 4. Metoda RR vykazuje největší nepřesnosti na řádku priority 2, kde je velké množství špatně určených priorit, dále také na řádku priority 3, kde špatně zařazuje incidenty do priority 4. To lze opět řešit změnou intervalu prahových hodnot. Metoda RE vykazuje velké množství špatně zařazených priorit na řádcích 3. a 4. priority. Metoda ROC vykazuje na vizuální analýzu nejlepších výsledků, všechny priority mají větší podíl správně určených incidentů a ani se zde nevyskytuje špatné zařazení priority o dvě a více úrovní.

Výsledky testů nejvíce ovlivňuje nastavení prahových hodnot pro zařazení priorit. Pro testování navržených metod byly stanoveny stejné škály a stejná pořadová ohodnocení kritérií.

Cohenův koeficient shody vyhodnotil metodu ROC jako jednu z nejpřesnějších navržených metod. Na druhém místě se umístila metoda RR, třetím RE s rozptylem 1,5 a na posledním, čtvrtém místě, RS. Jako nejpřesnější metodu vyhodnotil test F_1 skóre také metodu ROC. Zde se ale lišilo pořadí metod na druhém a třetím místě, kde na rozdíl od Cohenova koeficientu se na druhém místě umístila metoda RE a na třetím RR, poslední místo zůstalo shodné a získala ho metoda RS. Můžeme tedy prohlásit, že nepřesnější metodou na měření incidentů s tímto nastavením prahových hodnot a pořadím kritérií/atributů je **metoda ROC**. Ke stejným výsledkům došel i zdroj [40], který hodnotil rovnici ROC jako jednu z nejlepších, kterou si můžete vybrat pro ohodnocení vah.

Výsledky testovacích metod by se daly vylepšit nastavením prahových hodnot pro každou jednotlivou metodu zvlášť, tím by se zvětšila shoda vyhodnocených priorit s očekávanými. Prioritu také ovlivňuje pořadí kritérií a atributů, které volí hodnotitel.

Pro přehled hlavní hypotézy „*Jaká je shoda vyhodnocených priorit navržených metod s očekávanými prioritami.*“ byla vytvořena následující tabulka č. 18.

Tab. 18: Přehled testovacích statistik

Metoda	Cohenův koeficient shody (κ)	F_1 -skóre
Metoda RS	0,639536	0,625594356
Metoda RR	0,710996	0,681392431
Metoda RE	0,702975	0,693193914
Metoda ROC	0,737469	0,711290607

Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Závěr

Prioritizace zákazníků je klíčovým prvkem při procesu poskytování IT služeb společnosti. Tento prvek ovlivňuje spokojenost zákazníků a také dobré jméno společnosti. Pokud prioritizace není vykonávána účelně, společnost ztrácí zákazníky a s nimi spojené příjmy, které mohou vést k finančním problémům. Do budoucna se dá předpokládat, že tento prvek bude řízen větší automatizací a umělou inteligencí, které budou napomáhat při rozhodování.

Tato bakalářská práce si za hlavní cíl stanovila navrhnout metody pro prioritizaci incidentů a vytvořit aplikaci pro prioritizaci zákazníků SW podpory s navrženými metodami. Cíle bylo dosaženo prostřednictvím navržením těchto metod, vytvořením snadno implementovatelné webové aplikace a splněním dílčích cílů práce.

Přínosem této práce jsou navržené postupy pro vytvoření metody prioritizace, čtyři definované metody a také napsání webové aplikace, která může být společností využita během procesu softwarové podpory. Aplikace je konfigurovatelná, lze tedy do ní přidávat i další metody prioritizace, upravovat postupy výpočtu nebo měnit jejich atributy. Byla také získána data s informacemi o vytvořených incidentech za rok 2019, která byla zpracována aplikací typu *Business Intelligence* a data interpretována oddělení podpory.

Výzkum založený na těchto datech a dvou testech pro testování shody mezi očekávanými prioritami a prioritami vypočítanými metodami vyhodnotil nejlépe metodu založenou na rovnici ROC, která nejpřesněji počítá priority incidentů. Přesnost jednotlivých metod lze konfigurovat pomocí pořadí různých kritérií nebo změnou prahových hodnot pro určení priority, mohou se tak lépe přizpůsobit procesům společnosti. Popisované postupy a návrhy metod byly stále konzultované se zástupcem společnosti.

Literatury v českém jazyce na téma této bakalářské práce není mnoho, a proto autor čerpal z velké části ze zahraniční literatury od vydavatele *Axelos*. K přístupům prioritizace byly užitečné zejména články a diskuzní fóra, kde se tato tematika probírala. V ostatních kapitolách autor čerpal zejména z konzultací s Ing. Davidem Krivánkou a z interních materiálů společnosti.

Původní postup autora byl zamýšlen tak, že pro použití výpočtu priorit incidentů použije vícekriteriálních modelů používaných v manažerském rozhodování, ty se ale nedaly vhodně použít, a nakonec přispěly pouze při postupu návrhu metod. Vývoj softwaru na začátku bakalářské práce autor zamýšlel jako desktopovou aplikaci založenou na *Node.js* a objektové databázi. S těmito technologie se ale autor v rámci svého studijního oboru nesetkal, a proto byl volen vývoj jako webová aplikace na bázi relační databáze.

Jako budoucí téma na pokračování této bakalářské práce se nabízí zpracování metod prioritizace zákazníků jako prediktivních klasifikačních modelů, kterými jsou metody strojového učení (*Machine learning*) – klasifikační stromy, metody strojového učení nebo neuronové sítě. Jejich smyslem je nalézt v datech strukturu založenou na vzájemných vztazích a shlukovat pozorované entity do skupin. Téma, o které také projevila společnost zájem je podrobnější zpracování dat incidentů a hledání různých vazeb mezi nimi.

„Místo „nemám čas“ zkuste začít říkat „není to prioritita“ a sledujte, co to udělá.“

- Laura Vanderkam

Seznam použitých zdrojů

- [1] *Diebold Nixdorf: O firmě*. [online]. Diebold Nixdorf Retail Solutions, c2019 [cit. 2019-12-27]. Dostupné z: <http://www.tpomm.cz/AboutUs.html>
- [2] *Diebold Nixdorf*. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2019 [cit. 2019-12-27]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Diebold_Nixdorf
- [3] *Nixdorf Computer*. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2019 [cit. 2019-12-27]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Nixdorf_Computer
- [4] *Siemens Nixdorf Informationssysteme*. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2019 [cit. 2019-12-27]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Siemens_Nixdorf_Informationssysteme
- [5] *Wincor Nixdorf*. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, c2019 [cit. 2019-12-27]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Wincor_Nixdorf
- [6] *Who we are* [online]. Diebold Nixdorf, c2019 [cit. 2019-12-29]. Dostupné z: <https://www.dieboldnixdorf.com/en-us/about-us/who-we-are>
- [7] HUMBERT, Mary. *Corporate Presentation* [elektronická prezentace]. Diebold Nixdorf, 2016.
- [8] *O nás. Diebold Nixdorf Plzeň* [online]. Plzeň: Diebold Nixdorf, c2019 [cit. 2019-12-27]. Dostupné z: <https://www.dnpilsen.cz/o-nas/>
- [9] *Research & Development* [online]. Plzeň: Diebold Nixdorf, c2019 [cit. 2019-12-29]. Dostupné z: <https://www.dnpilsen.cz/research-and-development/>
- [10] *Delivery* [online]. Plzeň: Diebold Nixdorf, c2019 [cit. 2019-12-29]. Dostupné z: <https://www.dnpilsen.cz/delivery/>
- [11] ADDY, Rob. *Effective IT service management: to ITIL and beyond!*. New York: Springer, c2007. 342 s. ISBN 978-3-540-73197-9.
- [12] *IT Service Management. Management Mania* [online]. Praha: ManagementMania's Series of Management, c2016 [cit. 2019-12-27]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/it-service-management>
- [13] MATULA, Jan. *Informační management: normy, frameworky a nejlepší praxe v řízení služeb IT (ITSM)*. V Opavě: Slezská univerzita, Filozoficko-přírodovědecká fakulta v Opavě, Ústav bohemistiky a knihovnictví, 2017. 118 s. ISBN 9788075102645.
- [14] MACDONALD, Steven. *12 Amazing CRM Charts You Don't Want To Miss*. In: *SuperOffice* [online]. c2019 [cit. 2020-02-25]. Dostupné z: <https://www.superoffice.com/blog/crm-charts/>

- [15] WHEATCROFT, Peter. *Service desk and incident manager*. Careers in It service management. London: BCS Learning & Development Limited, c2014. 144 s. ISBN 978-1-78017-233-0.
- [16] CARTLIDGE, Alison, Ashley HANNA, Colin RUDD, Ivor MACFARLANE, John WINDEBANK, Stuart RANCE. *Úvodní přehled ITIL® V3*. Česká republika: itSMF Czech Republic, c2007. 56 s. ISBN 0-9551245-8-1.
- [17] AXELOS. *ITIL foundation*. 4th ed. Londýn: TSO, c2019. 212 s. ISBN 9780113316076
- [18] *IT služby. Management Mania* [online]. Praha: ManagementMania's Series of Management, c2016 [cit. 2019-12-27]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/it-services-sluzby>
- [19] AXELOS. *ITIL service operation*. 2nd ed. Londýn: TSO, c2011. 370 s. ISBN 9780113313075
- [20] *In A Nutshell: A Short History of ITIL* [online]. c2005 [cit. 2019-12-30]. Dostupné z: <http://itsm.fwtk.org/History.htm>
- [21] *Co je ITIL®* [online]. c2019 [cit. 2019-12-30]. Dostupné z: <https://www.tx.cz/itil/metodika>
- [22] HUDEC Jiří, Vladimír KUFNER a spol. *ITIL® výkladový slovník v češtině*. Česká republika: itSMF Czech Republic, c2007. 99 s.
- [23] FISHER, Roman. *SLA a OLA pro různé druhy služeb* [online]. c2012 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <http://www.fischer-software.cz/articles/sla-ola-ruzne-druhy-sluzeb.htm>
- [24] *Service Level Agreement. Management Mania* [online]. Praha: ManagementMania's Series of Management, c2016 [cit. 2019-12-27]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/service-level-agreement>
- [25] *CMS: Customer Service Facts* [online]. c2019 [cit. 2020-02-25]. Dostupné z: <https://www.customerservicemanager.com/customer-service-facts/>
- [26] PLEVNÝ, Miroslav a Miroslav ŽIŽKA. *Modelování a optimalizace v manažerském rozhodování*. Vyd. 2. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2010. 298 s. ISBN 9788070439333.
- [27] *How to Prioritize Support Enquiries for Better Customer Satisfaction* In: *Freshworks* [online]. Freshworks Inc., c2019 [cit. 2020-02-25]. Dostupné z: <https://freshdesk.com/customer-support/prioritize-support-enquiry-blog/>
- [28] *How to Prioritize Your Support Tickets* In: *Medium* [online]. c2018 [cit. 2020-02-25]. Dostupné z: <https://medium.com/@Veamly/how-to-prioritize-your-support-tickets-34ebc716bdde>
- [29] ŠOCHOVÁ, Zuzana. *CO JSOU AGILNÍ METODY?* [online]. [cit. 2020-02-29]. Dostupné z: <https://sochova.cz/co-jsou-agilni-metody.htm>

- [30] Diebold Nixdorf, *Contract Template Maintenance and Support Banking*. [formulář smlouvy ve formátu .docx] 2016. 41 s.
- [31] *Maintenance & Support* [online]. Plzeň: Diebold Nixdorf, c2019 [cit. 2019-12-29]. Dostupné z: <https://www.dnpilsen.cz/maintenance-and-support/>
- [32] Diebold Nixdorf, *Support model*. [Obrázek ve formátu PDF] 2019.
- [33] *JIRA*. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2019 [cit. 2019-12-30]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/JIRA>
- [34] HLAVA, Tomáš. *Fáze a úrovně provádění testů* In: *Testování softwaru* [online]. 2011 [cit. 2020-02-25]. Dostupné z: <http://testovanisoftwaru.cz/tag/uat/#system>
- [35] *Quality assurance* In: *IT slovník* [online]. c2020 [cit. 2020-02-25]. Dostupné z: <https://it-slovník.cz/pojem/quality-assurance>
- [36] Rozhovor s Ing. Davidem KRIVÁNKOU, nar. 1980, zaměstnanec Diebold Nixdorf na pozici Customer Service Manager. Plzeň 13.12.2019.
- [37] *Weighted sum model*. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2020 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Weighted_sum_model
- [38] *Problem-Solving Techniques #13: Weighted Scoring Model* In: Youtube [online]. 26.6.2010 [cit. 2020-02-29]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=FefJ1paq750>
- [39] SOUKOPOVÁ, Jana. *Vícekritériální metody hodnocení* [online]. Brno, 2012 [cit. 2020-04-12]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1456/jaro2013/MKV_VZVP/um/33149329/Studijni_text_metody_vicekriterialniho_rozhodovani.pdf
- [40] SUREEYATANAPAS, Panitas. *Comparison of rank-based weighting methods for multi-criteria decision making* [online]. Thajsko, 2016 [cit. 2020-04-12]. DOI: 10.14456/kkuenj.2016.134. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/310123907_Comparison_of_rank-based_weighting_methods_for_multi-criteria_decision_making
- [41] KALINA J., K. SLOUPOVÁ, M. VÉRTEŠI, *Správným směrem: Multikritériální analýza* [online]. Jiří Kalina, 2014 [cit. 2020-04-29] Dostupné z: <http://spravnym.smerem.cz/Tema/Multikriteri%C3%A1ln%C3%AD%20anal%C3%BDza>
- [42] Rozhovor s Ing. Davidem KRIVÁNKOU, nar. 1980, zaměstnanec Diebold Nixdorf na pozici Customer Service Manager. Plzeň 09.03.2020.
- [43] MIČUDOVÁ, Kateřina, Mikuláš GANGUR, Milan SVOBODA a Pavla ŘÍHOVÁ. *Základy statistiky a pravděpodobnosti*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2016. 225 s. ISBN 9788026106609.

- [44] FIALA, Petr. *Modely a metody rozhodování*. Praha: Oeconomica, 2006. 292 s. ISBN 80-245-0622-X.
- [45] *Assignment of Weights Other methods* In: *SlidePlayer* [online]. c2020 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://slideplayer.com/slide/5069491/>
- [46] TOFALLIS, Chris. *Add or multiply? A tutorial on ranking and choosing with multiple criteria* [online]. Hatfield: University of Hertfordshire, 2014 [cit. 2020-04-12]. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/8643/508520ab1d29f6aa29ac1d1f0cb0a20ec1b6.pdf>
- [47] Rozhovor s Ing. Davidem KRIVÁNKOU, nar. 1980, zaměstnanec Diebold Nixdorf na pozici Customer Service Manager. Plzeň 14.04.2020.
- [48] *Hypertext Markup Language*. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2020 [cit. 2020-02-29]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Hypertext_Markup_Language
- [49] *Kaskádové styly*. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2020 [cit. 2020-02-29]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Kaskádové_styly
- [50] *Bootstrap* [online]. c2020 [cit. 2020-02-29]. Dostupné z: <https://getbootstrap.com>
- [51] *JQuery*. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2020 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/JQuery>
- [52] *Webová aplikace* [online]. Praha: ManagementMania's Series of Management, c2018 [cit. 2020-02-29]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/webova-aplikace-web-application>
- [53] ČÁPKA, David. *Úvod do PHP a webových aplikací* In: *ITnetwork* [online]. c2019 [cit. 2020-02-29]. Dostupné z: <https://www.itnetwork.cz/php/zaklady/php-tutorial-uvod-do-webovych-aplikaci>
- [54] DARIE, Cristian. *AJAX a PHP: tvoříme interaktivní webové aplikace profesionálně*. Encyklopedie webdesignera. Brno: Zoner Press, 2006. 320 s. ISBN 8086815471.
- [55] ELLIOTT, Eric. *Programming JavaScript Applications*. Sebastopol: O'Reilly Media, 2014. 300 s. ISBN 978-1-491-95029-6.
- [56] *PHP*. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2020 [cit. 2020-02-29]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/PHP>
- [57] OPPEL, Andrew J. *SQL bez předchozích znalostí: [průvodce pro samouky]*. Brno: Computer Press, 2008. 240 s. ISBN 9788025117071.

- [58] NYKL, Michal. *KIV/WEB – materiály pro cvičení*. [online] Plzeň, 2019 [cit. 2020-04-03] Dostupné z: <https://github.com/madostal/kiv-web/tree/master/cviceni/nykl>
- [59] HENDL, Jan. *Přehled statistických metod: analýza a metaanalýza dat*. 3., přeprac. vyd. Praha: Portál, 2009. 696 s. ISBN 9788073674823.
- [60] SVOBODA Milan, GANGUR Mikuláš, MIČUDOVÁ Kateřina. *Statistické zpracování dat*. Plzeň: Západočeská univerzita, 2019. 199 s. ISBN 978-80-261-0883-2.
- [61] GALETA, Patrik. *Software pro hodnocení shody opakovaných měření kvalitativních dat (doplňek MS Excel): Příručka pro použití*. Plzeň: Západočeská univerzita, 2013. 12 s.
- [62] *F1 score*. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2020 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/F1_score
- [63] *Úvod do hodnocení úspěšnosti klasifikace* [online]. 2020 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://portal.matematickabiologie.cz/index.php?pg=analiza-a-hodnoceni-biologickych-dat--vicerozmerne-metody-pro-analyzu-dat--klasifikace--hodnoceni-uspesnosti-klasifikace--uvod-do-hodnoceni-uspesnosti-klasifikace>
- [64] SHMUELI, Boaz. *Multi-Class Metrics Made Simple, Part II: the F1-score* [online]. c2019 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://towardsdatascience.com/multi-class-metrics-made-simple-part-ii-the-f1-score-ebe8b2c2ca1>
- [65] SHMUELI, Boaz. *Multi-Class Metrics Made Simple, Part I: Precision and Recall* [online]. c2019 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://towardsdatascience.com/multi-class-metrics-made-simple-part-i-precision-and-recall-9250280bddc2>

Seznam tabulek

Tab. 1: Vymezení ITILu.....	20
Tab. 2: Základní úroveň podpory služeb.....	44
Tab. 3: Bronzová úroveň podpory služeb.....	44
Tab. 4: Stříbrná úroveň podpory služeb.....	45
Tab. 5: Zlatá úroveň podpory služeb.....	45
Tab. 6: Metoda DN.....	52
Tab. 7: Výsledky první části dotazníku.....	58
Tab. 8: Výsledky druhé části dotazníku.....	58
Tab. 9: Přehled pořadí kritérií a vah navržených metod.....	60
Tab. 10: Struktura dat.....	66
Tab. 11: Přehled prahových incidentů.....	67
Tab. 12: Intervaly pro přiřazení priorit.....	67
Tab. 13: Síla shody Cohenova koeficientu.....	69
Tab. 14: Lineární váhy pro čtyřrozměrnou kontingenční tabulku.....	69
Tab. 15: Výsledky metod podle Cohenova koeficientu shody.....	70
Tab. 16: Matice záměn.....	71
Tab. 17: Výsledky podle Macro F ₁ Score.....	72
Tab. 18: Přehled testovacích statistik.....	73
Tab. 19: Tabulka vah podle hodnoty součtem.....	87
Tab. 20: Tabulka vah podle hodnoty mocnitelem (pro z = 1,5).....	87
Tab. 21: Tabulka vah podle hodnoty reciproké.....	87
Tab. 22: Tabulka vah podle hodnoty pořadí aritmetického průměru.....	88
Tab. 23: Parametry URL.....	92
Tab. 24: Kontingenční tabulka metody RS.....	98

Tab. 25: Kontingenční tabulka metody RR	98
Tab. 26: Kontingenční tabulka metody RE	98
Tab. 27: Kontingenční tabulka metody ROC	99
Tab. 28: Matice záměn metody RS	100
Tab. 29: Matice záměn metody RR.....	100
Tab. 30: Matice záměn metody RE.....	101
Tab. 31: Matice záměn metody ROC.....	102

Seznam obrázků

Obr. 1: Stavební kameny ITSM	17
Obr. 2: Životní cyklus IT služeb podle příručky ITIL v3	21
Obr. 3: SLA proces.....	24
Obr. 4: Schéma Event Managementu.....	27
Obr. 5: Životní cyklus incidentu	31
Obr. 6: Support model ve společnosti DN.....	42
Obr. 7: ER model databáze	91
Obr. 8: Popis tabulky.....	94
Obr. 9: Power BI – první strana vizuálu.....	96
Obr. 10: Power BI – druhá strana vizuálu	96
Obr. 11: Power BI – třetí strana vizuálu.....	97

Seznam použitých zkratek

ATM – Automated Teller Machine

CCTA – The Central Computer and Telecommunications Agency

CCTV – Closed-circuit Television

CS – Customizing Support

CSS – Cascade Style Sheet

CSV – Comma-separated values

DN – Diebold Nixdorf

FIFO – First in, First out

FN – False Negative

FP – False positive

FQA – First Qualified Answer

GCCC – Global Customer Call Center

HD – Help Desk

HTML – Hypertext Markup Language

ICT – Information and Communication Technologies

ID – Identification Number

IT – Information Technology

ITIL – Information Technology Infrastructure Library

ITSM – Information Technology Service Management

JQL – Jira Query Language

JS – JavaScript

KP – Konfigurační Položka

M&S – Maintenance & Support

MIT – Massachusetts Institute of Technology

MS Excel – Microsoft Excel

MVC – Model-View-Controller

NoAM – Number of Affected Machines

OLA – Operational Level Agreement

P – Precision

PHP – Hypertext Preprocessor

PS – Product Support

QA – Quality Assurance

R – Recall

R&D – Research & Development

RE – Rank Exponent

ROC – Rank Order Centroid

RR – Rank Reciproci

RS – Rank Sum

SD – Service Desk

SDIM – Service desk incident management

SIT – System Integration Testing

SLA – Service Level Agreement

SLM – Service Level Management

SQL – Structure Query Language

TN – True Negative

TP – True Positive

UAT – User Acceptance Testing

UC – Underpinning Contract

XHTML – Extensible Hypertext Markup Language

XML – Extensible Markup Language

Seznam příloh

Příloha A: Tabulky vah podle rovnic na přidělení vah

Příloha B: Dotazníkové šetření

Příloha C: ER model databáze webové aplikace

Příloha D: Uživatelská příručka webové aplikace

Příloha E: Vizualizace dat pomocí softwaru Power BI

Příloha F: Kontingenční tabulky s výsledky

Příloha G: Matice záměn s výsledky

Příloha H: Obsah přiloženého DVD

Příloha A: Tabulky vah podle rovnic na přidělení vah

Tab. 19: Tabulka vah podle hodnoty součtem

Pořadí	Počet položek									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0,666667	0,5	0,4	0,333333	0,285714	0,25	0,222222	0,2	0,181818
2		0,333333	0,333333	0,3	0,266667	0,238095	0,214286	0,194444	0,177778	0,163636
3			0,166667	0,2	0,2	0,190476	0,178571	0,166667	0,155556	0,145455
4				0,1	0,133333	0,142857	0,142857	0,138889	0,133333	0,127273
5					0,066667	0,095238	0,107143	0,111111	0,111111	0,109091
6						0,047619	0,071429	0,083333	0,088889	0,090909
7							0,035714	0,055556	0,066667	0,072727
8								0,027778	0,044444	0,054545
9									0,022222	0,036364
10										0,018182

Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Tab. 20: Tabulka vah podle hodnoty mocnitelem (pro $z = 1,5$)

Pořadí	Počet položek									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0,738796	0,575778	0,469909	0,396397	0,342571	0,301524	0,269215	0,243135	0,221646
2		0,261204	0,313414	0,305215	0,283638	0,260603	0,239278	0,220349	0,20376	0,189245
3			0,110808	0,166138	0,184229	0,186472	0,182025	0,17486	0,166775	0,158597
4				0,058739	0,100281	0,121117	0,130246	0,133021	0,132346	0,12981
5					0,035455	0,065928	0,084597	0,095182	0,100679	0,103012
6						0,023309	0,046049	0,061823	0,07204	0,078364
7							0,016281	0,033652	0,046791	0,056073
8								0,011898	0,02547	0,03642
9									0,009005	0,019825
10										0,007009

Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Tab. 21: Tabulka vah podle hodnoty reciproké

Pořadí	Počet položek									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0,666667	0,545455	0,48	0,437956	0,408163	0,385675	0,367937	0,353486	0,341417
2		0,333333	0,272727	0,24	0,218978	0,204082	0,192837	0,183968	0,176743	0,170709
3			0,181818	0,16	0,145985	0,136054	0,128558	0,122646	0,117829	0,113806
4				0,12	0,109489	0,102041	0,096419	0,091984	0,088371	0,085354
5					0,087591	0,081633	0,077135	0,073587	0,070697	0,068283
6						0,068027	0,064279	0,061323	0,058914	0,056903
7							0,055096	0,052562	0,050498	0,048774
8								0,045992	0,044186	0,042677
9									0,039276	0,037935
10										0,034142

Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Tab. 22: Tabulka vah podle hodnoty pořadí aritmetického průměru

Pořadí	Počet položek									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0,75	0,611111	0,520833	0,456667	0,408333	0,370408	0,339732	0,31433	0,292897
2		0,25	0,277778	0,270833	0,256667	0,241667	0,227551	0,214732	0,203219	0,192897
3			0,111111	0,145833	0,156667	0,158333	0,156122	0,152232	0,147663	0,142897
4				0,0625	0,09	0,102778	0,108503	0,110565	0,110626	0,109563
5					0,04	0,061111	0,072789	0,079315	0,082848	0,084563
6						0,027778	0,044218	0,054315	0,060626	0,064563
7							0,020408	0,033482	0,042108	0,047897
8								0,015625	0,026235	0,033611
9									0,012346	0,021111
10										0,01

Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

4) Impact *

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5) Project Phase *

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6) Reproducibility *

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

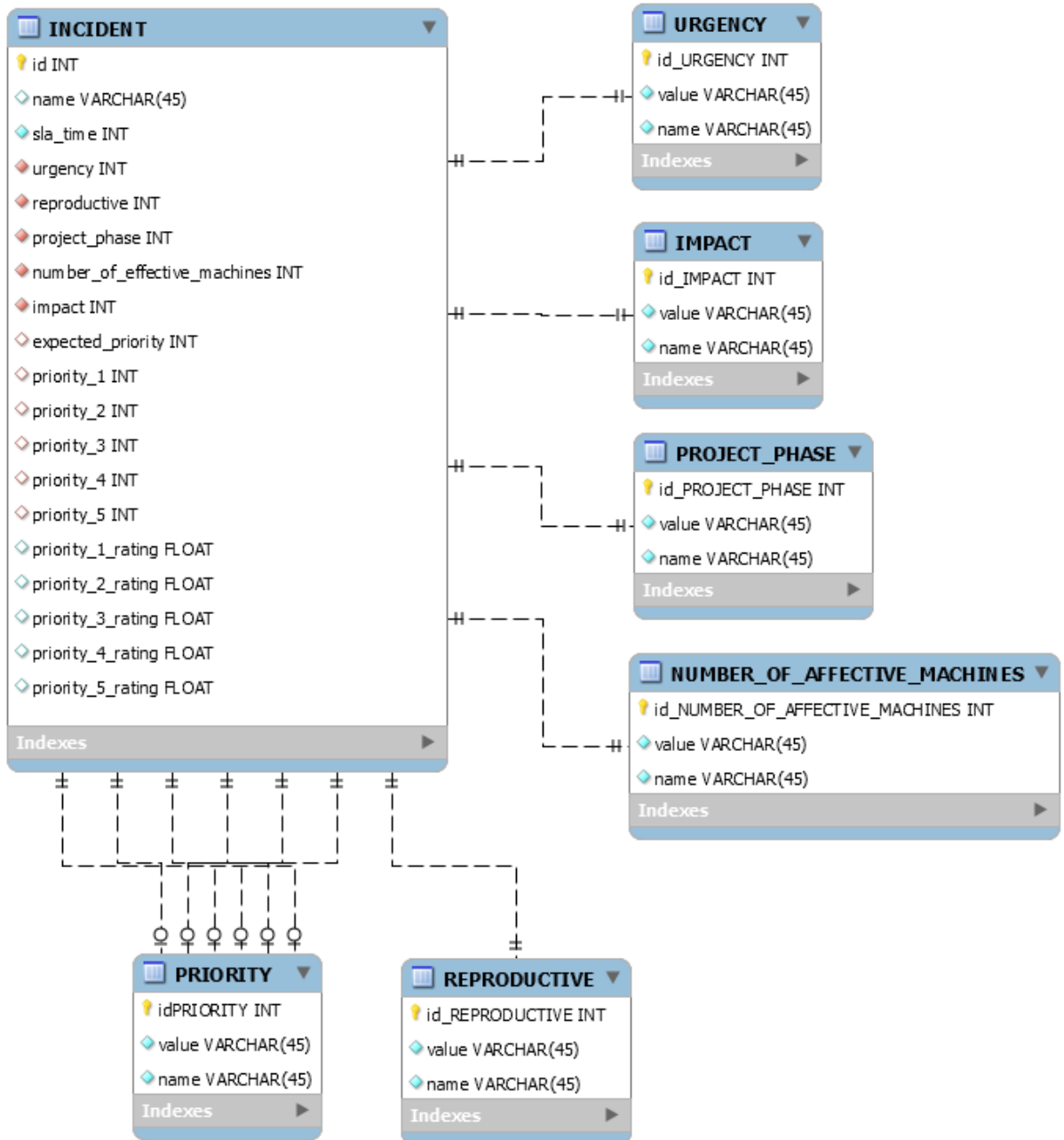
Závěrečná část

7) Zde můžete doplnit případné poznámky a postřehy.

Příloha C: ER model databáze webové aplikace

Model databáze byl navržen v softwaru *MySQL Workbench*.

Obr. 7: ER model databáze



Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Příloha D: Uživatelská příručka webové aplikace

Přidání incidentu

V aplikaci existují dva způsoby, jak přidat incident(y) do databáze. Obě možnosti se nacházejí na stránce **Add incidents** (*bin/baka-app/?page=add*).

Specifický incident

První možností je přidat incident s přesnými parametry ve formuláři **Add specific incident**, vyplnit parametry a tlačítkem **Add** potvrdit. Po úspěšném přidání do databáze se objeví pod tlačítkem zelené upozornění, že incident byl úspěšně přidán do databáze. Tento způsob slouží pro zadání přesných hodnot za účelem přesnosti metod pro prioritu a následnou analýzu.

Incident je možné přidat také pomocí URL adresy:

/baka-app/?page=add&name=XXX&reproductive=N&project-phase=N&number-of-affective-machines=N&urgency=N&impact=N&sla-time=NNN&expected-priority=N

XXX – řetězec o maximální délce 45 znaků

NNN – celé číslo od 1 do 525 600

N – celé číslo, jehož hodnota je uvedena v následující tabulce:

Tab. 23: Parametry URL

Atribut	Hodnota	Celé číslo
reproductive	Yes	1
	No	2
project-phase	Production	1
	Pilot	2
	UAT	3
	Certification	4
	SIT	5
	Interna QA	6
number-of-affective-machines	More than 1000	1
	101 - 1000	2

	11 - 100	3
	2 - 10	4
	1	5
urgency	Highest	1
	High	2
	Medium	3
	Low	4
impact	Critical	1
	Non-critical	2
expected-priority	Very high	1
	High	2
	Medium	3
	Low	4

Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Příklad:

/baka-app/?page=add&name=test&reproductive=1&project-phase=1&number-of-affective-machines=1&urgency=1&impact=1&sla-time=123&expected-priority=1

Generování náhodných incidentů

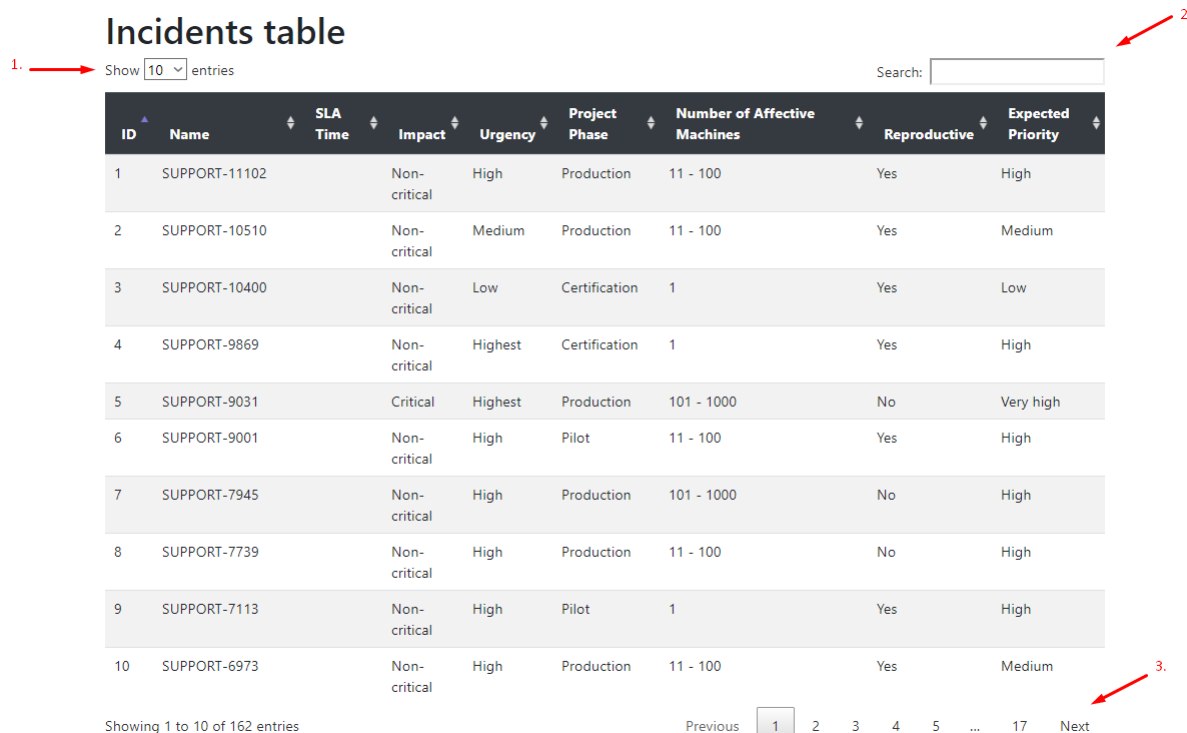
Druhým způsobem je přidání více náhodných incidentů. K tomu slouží formulář **Generate random incidents**, do kterého se zadává počet, kolik incidentů chcete vygenerovat. Poté stačí kliknout na tlačítko **Generate** a daný počet incidentů se vygeneruje. Do názvu je přidán datum a pořadí vygenerovaného incidentu. Jelikož jsou hodnoty generovány náhodně, nepřidává se do databáze *expected_priority*, tudíž je tento způsob pouze kvantitativní – pro zaplnění databáze a testování.

/baka-app/?page=add&generate-number=1

Zobrazení incidentů

Tabulku s incidenty lze zobrazit na stránce **Incidents table** (*/baka-app/?page=table*). Tabulka se zde zobrazí automaticky. Poskytuje všechny sloupce o incidentu kromě vypočítaných hodnot a priorit jednotlivých funkcí. Tabulka umožňuje jednotlivé funkce:

Obr. 8: Popis tabulky



Incidents table

Show entries Search:

ID	Name	SLA Time	Impact	Urgency	Project Phase	Number of Affective Machines	Reproductive	Expected Priority
1	SUPPORT-11102		Non-critical	High	Production	11 - 100	Yes	High
2	SUPPORT-10510		Non-critical	Medium	Production	11 - 100	Yes	Medium
3	SUPPORT-10400		Non-critical	Low	Certification	1	Yes	Low
4	SUPPORT-9869		Non-critical	Highest	Certification	1	Yes	High
5	SUPPORT-9031		Critical	Highest	Production	101 - 1000	No	Very high
6	SUPPORT-9001		Non-critical	High	Pilot	11 - 100	Yes	High
7	SUPPORT-7945		Non-critical	High	Production	101 - 1000	No	High
8	SUPPORT-7739		Non-critical	High	Production	11 - 100	No	High
9	SUPPORT-7113		Non-critical	High	Pilot	1	Yes	High
10	SUPPORT-6973		Non-critical	High	Production	11 - 100	Yes	Medium

Showing 1 to 10 of 162 entries Previous 2 3 4 5 ... 17 Next

Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

1. Zde si můžete zvolit, kolik řádků (záznamů) incidentů se vám bude zobrazovat
2. Vyhledávací okénko, které hledá shodný řetězec ve všech řádcích i sloupcích
3. Stránkování incidentů

Jednotlivé sloupce, lze také řadit vzestupně nebo sestupně pomocí šipek.

Odstranění incidentů

Odstranění incidentů z databáze lze provést na stránce **Incidents table** (*/baka-app/?page=table*) v poslední sekci. Nachází se zde textový vstup, do kterého napíšete řetězec s příkazy složený z ID incidentů, které chcete odstranit. Aplikace nabízí dva způsoby odstranění incidentů, buďto jednotlivě, nebo pomocí intervalu. Pokud chcete

odstranit konkrétní incident, napište pouze jeho ID, pokud chcete odstranit více incidentů, které jdou po sobě, napište ID počátečního incidentu, vložte “-” a napište poslední ID incidentu. Aplikace odstraní tyto incidenty včetně. Pokud chcete tyto jednotlivé příkazy řetězit, stačí je oddělit “,”. pokud zadáte mezery, nic se nestane, aplikace je na to připravena.

Příklad: Chcete z databáze odstranit incident s ID 4, 7 a 12, dále také incident s ID 20 až 25. Do vstupu napíšete následující řetězec s příkazy: “4,7,12,20-25” nebo “4, 7, 12, 20 - 25”. Na pořadí nezáleží.

Výpočet priority

Pro zobrazení výpočtů hodnot a priority jednotlivých metod slouží stránka **Calculation methods** (*/baka-app/?page=methods*). Pomocí radiotlačítek si vyberete, kterou metodou chcete incidenty zobrazit, a potvrdíte kliknutím na tlačítko **Choose**. Poté se v sekci **Table with results** zobrazí požadovaná tabulka s daty. Tabulka obsahuje stejné funkce, jako byly popsány v kapitole Zobrazení incidentů.

Pomocí tlačítka **Recalculate incidents** přepočítáte všechny incidenty v databázi s nastavenými metodami. Tato akce může trvat delší chvíli, záleží na počtu incidentů v databázi.

Statistiky

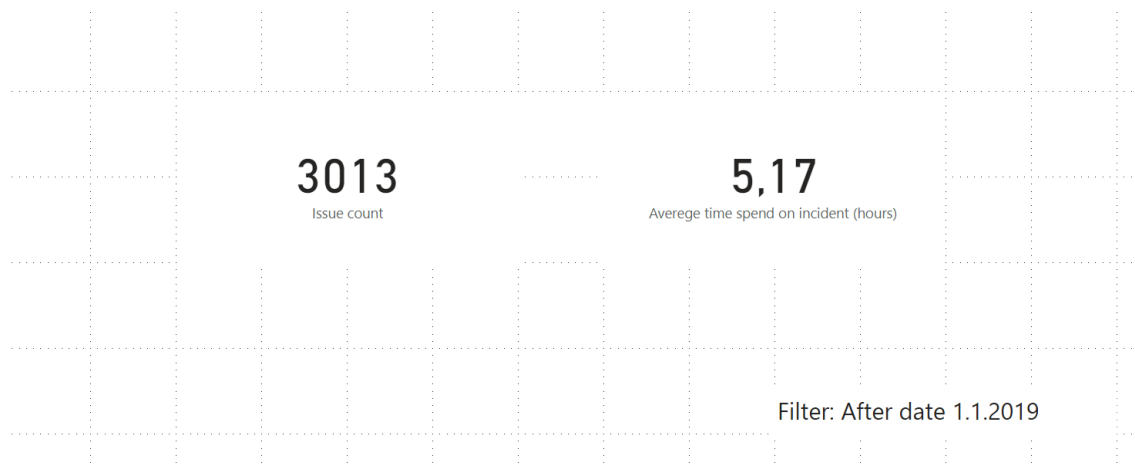
Statistiky naleznete na stránce **Incident charts** (*/baka-app/?page=charts*). Naleznete zde koláčové grafy se všemi atributy incidentu kromě hodnot funkcí, *sla-time* a pochopitelně *name*. Přejetím kurzorem myši nad částí koláče se vám zobrazí název a počet jednotlivé hodnoty v atributu.

Příloha E: Vizualizace dat pomocí softwaru Power BI

Obr. 9: Power BI – první strana vizuálu

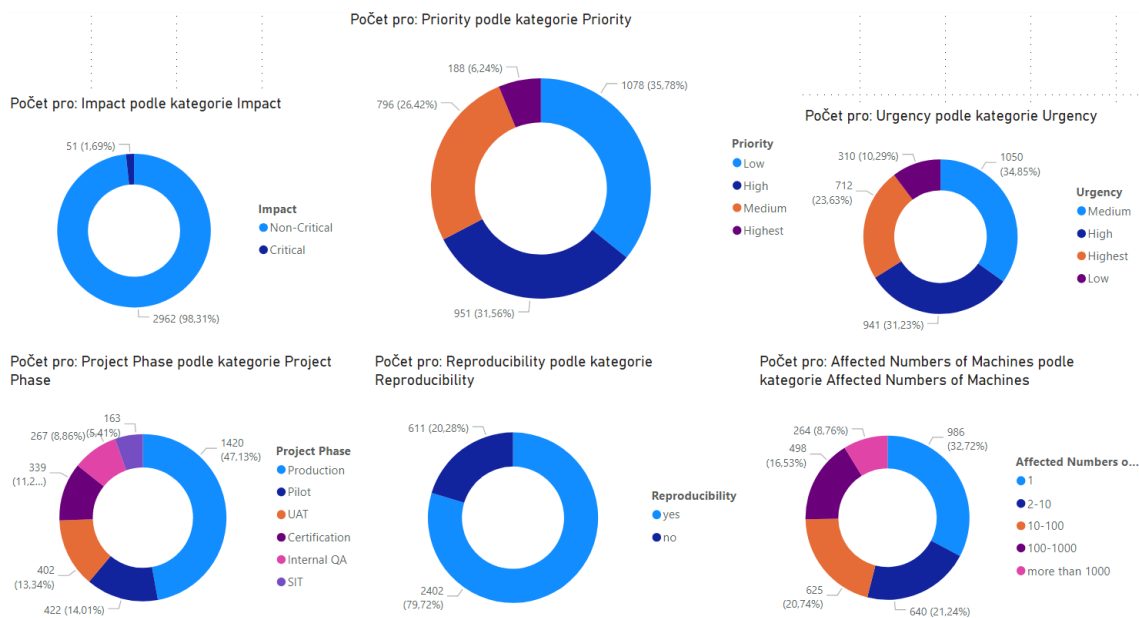
Incidents statistics for year 2019 (selection)

Diebold Nixdorf s.r.o.
Tomáš Vyleta



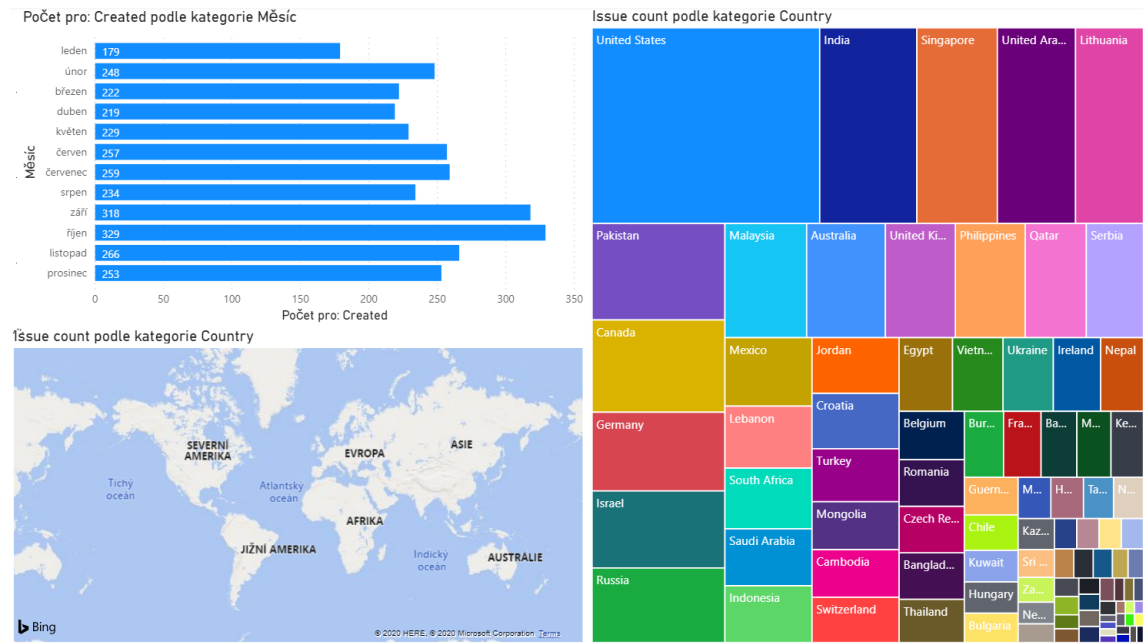
Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Obr. 10: Power BI – druhá strana vizuálu



Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Obr. 11: Power BI – třetí strana vizuálu



Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Příloha F: Kontingenční tabulky s výsledky

Tab. 24: Kontingenční tabulka metody RS

Očekávané priority	Metoda RS			
	Priorita 1	Priorita 2	Priorita 3	Priorita 4
Priorita 1	26	3		
Priorita 2	15	63	6	
Priorita 3		22	34	
Priorita 4		1	21	9

Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Tab. 25: Kontingenční tabulka metody RR

Očekávané priority	Metoda RR			
	Priorita 1	Priorita 2	Priorita 3	Priorita 4
Priorita 1	26	3		
Priorita 2	15	54	15	
Priorita 3		8	28	20
Priorita 4			3	28

Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Tab. 26: Kontingenční tabulka metody RE

Očekávané priority	Metoda RE			
	Priorita 1	Priorita 2	Priorita 3	Priorita 4
Priorita 1	24	5		
Priorita 2	11	68	5	
Priorita 3		18	34	4
Priorita 4			15	16

Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Tab. 27: Kontingenční tabulka metody ROC

Očekávané priority	Metoda ROC			
	<i>Priorita 1</i>	<i>Priorita 2</i>	<i>Priorita 3</i>	<i>Priorita 4</i>
<i>Priorita 1</i>	24	5		
<i>Priorita 2</i>	12	62	10	
<i>Priorita 3</i>		12	36	8
<i>Priorita 4</i>			7	24

Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Příloha G: Matice záměn s výsledky

Metoda RS

Tab. 28: Matice záměn metody RS

	<i>Klasifikátor zařazuje do třídy 1</i>	<i>Klasifikátor nezařazuje do třídy 1</i>	
<i>Reálně patří do třídy 1</i>	26	3	0,896552
<i>Reálně nepatří do třídy 1</i>	15	156	0,912281
	0,634146341	0,981132075	0,742857

	<i>Klasifikátor zařazuje do třídy 2</i>	<i>Klasifikátor nezařazuje do třídy 2</i>	
<i>Reálně patří do třídy 2</i>	63	21	0,750000
<i>Reálně nepatří do třídy 2</i>	26	90	0,775862
	0,707865169	0,810810811	0,728324

	<i>Klasifikátor zařazuje do třídy 3</i>	<i>Klasifikátor nezařazuje do třídy 3</i>	
<i>Reálně patří do třídy 3</i>	34	22	0,607143
<i>Reálně nepatří do třídy 3</i>	27	117	0,812500
	0,557377049	0,841726619	0,581197

	<i>Klasifikátor zařazuje do třídy 4</i>	<i>Klasifikátor nezařazuje do třídy 4</i>	
<i>Reálně patří do třídy 4</i>	9	22	0,290323
<i>Reálně nepatří do třídy 4</i>	0	169	1
	1	0,884816754	0,450000

Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Metoda RR

Tab. 29: Matice záměn metody RR

	<i>Klasifikátor zařazuje do třídy 1</i>	<i>Klasifikátor nezařazuje do třídy 1</i>	
<i>Reálně patří do třídy 1</i>	26	3	0,896552
<i>Reálně nepatří do třídy 1</i>	15	156	0,912281
	0,634146341	0,981132075	0,742857

	<i>Klasifikátor zařazuje do třídy 2</i>	<i>Klasifikátor nezařazuje do třídy 2</i>	
<i>Reálně patří do třídy 2</i>	54	30	0,642857
<i>Reálně nepatří do třídy 2</i>	11	105	0,905172
	0,830769231	0,777777778	0,724832

	<i>Klasifikátor zařazuje do třídy 3</i>	<i>Klasifikátor nezařazuje do třídy 3</i>	
<i>Reálně patří do třídy 3</i>	28	28	0,5
<i>Reálně nepatří do třídy 3</i>	18	126	0,875
	0,608695652	0,818181818	0,54902

	<i>Klasifikátor zařazuje do třídy 4</i>	<i>Klasifikátor nezařazuje do třídy 4</i>	
<i>Reálně patří do třídy 4</i>	28	3	0,903226
<i>Reálně nepatří do třídy 4</i>	20	149	0,881657
	0,583333333	0,980263158	0,708861

Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Metoda RE

Tab. 30: Matice záměn metody RE

	<i>Klasifikátor zařazuje do třídy 1</i>	<i>Klasifikátor nezařazuje do třídy 1</i>	
<i>Reálně patří do třídy 1</i>	24	5	0,827586
<i>Reálně nepatří do třídy 1</i>	11	160	0,935673
	0,685714286	0,96969697	0,75

	<i>Klasifikátor zařazuje do třídy 2</i>	<i>Klasifikátor nezařazuje do třídy 2</i>	
<i>Reálně patří do třídy 2</i>	68	16	0,809524
<i>Reálně nepatří do třídy 2</i>	23	93	0,801724
	0,747252747	0,853211009	0,777143

	<i>Klasifikátor zařazuje do třídy 3</i>	<i>Klasifikátor nezařazuje do třídy 3</i>	
<i>Reálně patří do třídy 3</i>	34	22	0,607143
<i>Reálně nepatří do třídy 3</i>	20	124	0,861111
	0,62962963	0,849315068	0,618182

	<i>Klasifikátor zařazuje do třídy 4</i>	<i>Klasifikátor nezařazuje do třídy 4</i>	
<i>Reálně patří do třídy 4</i>	16	15	0,516129
<i>Reálně nepatří do třídy 4</i>	4	165	0,976331
	0,8	0,916666667	0,627451

Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Metoda ROC

Tab. 31: Matice záměn metody ROC

	<i>Klasifikátor zařazuje do třídy 1</i>	<i>Klasifikátor nezařazuje do třídy 1</i>	
<i>Reálně patří do třídy 1</i>	22	7	0,758621
<i>Reálně nepatří do třídy 1</i>	12	159	0,929825
	0,647058824	0,957831325	0,698413

	<i>Klasifikátor zařazuje do třídy 2</i>	<i>Klasifikátor nezařazuje do třídy 2</i>	
<i>Reálně patří do třídy 2</i>	60	24	0,714286
<i>Reálně nepatří do třídy 2</i>	19	97	0,836207
	0,759493671	0,801652893	0,736196

	<i>Klasifikátor zařazuje do třídy 3</i>	<i>Klasifikátor nezařazuje do třídy 3</i>	
<i>Reálně patří do třídy 3</i>	36	20	0,642857
<i>Reálně nepatří do třídy 3</i>	19	125	0,868056
	0,654545455	0,862068966	0,648649

	<i>Klasifikátor zařazuje do třídy 4</i>	<i>Klasifikátor nezařazuje do třídy 4</i>	
<i>Reálně patří do třídy 4</i>	24	7	0,774194
<i>Reálně nepatří do třídy 4</i>	8	161	0,952663
	0,75	0,958333333	0,761905

Zdroj: Vlastní zpracování, 2020

Příloha H: Obsah přiloženého DVD

Obsah přiloženého DVD:

- složka, která obsahuje kód webové aplikace včetně souboru s příponou *.sql*, který obsahuje příkazy v jazyku SQL k vytvoření databáze a všech tabulek,
- textový soubor s pokyny pro instalaci aplikace na lokálním hostu,
- dva soubory s příponou *.csv* obsahující získané incidenty, jednou ve verzi s čísly pro databázi a podruhé ve verzi v textovém předpisu,
- soubor s příponou *.pbix*, který obsahuje zpracovaná data ve vizualizaci spustitelné v programu *Microsoft Power BI*.

Abstrakt

Vyleta, Tomáš. (2020). *Prioritizace zákazníků při poskytování SW podpory* (Bakalářská práce), Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta ekonomická, Česko.

Klíčová slova: prioritizace, softwarová podpora, IT incident, ITIL, Diebold Nixdorf

Předložená bakalářská práce se zabývá tématem prioritizace zákazníků při poskytování softwarové podpory. Téma bylo nabídnuté společností Diebold Nixdorf za účelem vylepšení poskytovaných IT služeb. Práce obsahuje krátké představení společnosti a dále jsou zde definované pojmy týkající se ITSM a jednotlivé nejlepší praktiky jsou vylíčeny podle frameworku ITIL, který společnost využívá. Další část se zabývá prioritizací a jejími možnými přístupy. Dále jsou popsány procesy prioritizace ve společnosti a definice kritérií, na kterých je priorita incidentu založena. Je popsán postup návrhu metod na prioritizaci incidentů a jsou navrženy čtyři metody, které byly použity ve výzkumu. Součástí práce je také webová aplikace, která podle nadefinovaných metod počítá prioritu incidentů, ukládá je v databázi a umožňuje grafický přehled. Aplikace byla využita pro výzkum, kde nás zajímala přesnost navržených metod. Největší shodu z navržených metod vykazovala metoda ROC. Po ukázce aplikace a navržených metod společnost o ně projevila zájem. Do budoucna lze na téma bakalářské práce navázat vypracováním prediktivních klasifikačních modelů.

Abstract

Vyleta, Tomáš. (2020). *Customer prioritization for software support* (Bachelor Thesis). University of West Bohemia, Faculty of Economics, Czech Republic.

Key words: prioritization, software support, IT incident, ITIL, Diebold Nixdorf

The presented bachelor thesis deals with the topic of Customer prioritization for software support. The topic was offered by Diebold Nixdorf in order to improve their provided services. The thesis contains a brief introduction of the company and further are defined terms related to ITSM and individual best practices are described according to the ITIL framework, which the company uses. The next part deals with prioritization and its possible approaches. Furthermore are described the processes of prioritization in the company and the definition of the criteria on which the priority of the incident is based. The procedure of designing methods for prioritization is described and four methods that have been used in research are proposed. The work also includes a web application that calculates the priority of incidents according to defined methods, stores them in a database, and allows a graphical overview. The application was used for research, where we were interested in the accuracy of the proposed methods. The best match of the proposed methods was evaluated the ROC method. After demonstrating the application and the proposed methods, the company showed interest in them. In the future, it is possible to follow up on the topic of the bachelor's thesis by developing predictive classification models.