

Univerzita Hradec Králové
Fakulta informatiky a managementu
Katedra informačních technologií

Analýza informačního systému půjčovny vozidel
Bakalářská práce

Autor: Darina Klímová
Studijní obor: Aplikovaná informatika

Vedoucí práce: doc. Ing. Hana Tomášková, Ph.D.

Hradec Králové

Duben 2024

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně a s použitím uvedené literatury.

V Hradci Králové dne 23.4.2024

Darina Klímová

Poděkování:

Ráda bych zde poděkovala vedoucí mé práce doc. Ing. Haně Tomáškové, Ph.D. za metodické vedení práce, za cenné rady a připomínky. Děkuji také všem, kteří mi byli oporou v průběhu studia.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá analýzou informačního systému pro půjčovnu vozidel. Cílem práce je analýza stávajících autopůjčoven a návržení nového informačního systému. Úvodní část práce se zaměřuje na definici základních pojmů spojených s informačními systémy, včetně jejich historie a základních principů. Dále je v práci popsáno použití Unified Modeling Language (UML) a Business Process Model and Notation 2.0 (BPMN 2.0) pro modelování informačních systémů a specifických procesů, a je zahrnuto porovnání softwarovým nástrojům vhodným pro tvorbu v těchto jazycích. Následuje popis subjektu půjčoven vozidel a příklady existujících autopůjčoven, které jsou analyzovány v rámci průzkumu. V analytické části práce jsou prezentovány výsledky analytického průzkumu. Hlavní část práce se zaměřuje na návrhy řešení informačního systému půjčoven vozidel, zahrnující charakteristiku systému, identifikaci problémů, návrh diagramů a přínosy nového systému. Práce je zakončena závěrem s doporučeními pro budoucí vývoj informačních systémů půjčoven vozidel.

Abstract

Title: Analysis of the automobile rental information system

This bachelor's thesis deals with the analysis of the information system for a car rental company. The goal of the thesis is the analysis of existing car rental companies and the design of a new information system. The introductory part of the thesis focuses on the definition of the basic terms associated with information systems, including their history and basic principles. Furthermore, the work describes the use of Unified Modeling Language (UML) and Business Process Model and Notation 2.0 (BPMN 2.0) for modeling information systems and specific processes and includes a comparison of software tools suitable for creation in these languages. The following is a description of the car rental entity and examples of existing car rental companies that are analyzed as part of the survey. The results of the analytical survey are presented in the analytical part of the work. The main part of the work

focuses on proposals for solutions for the information system of car rental companies, including system characteristics, problem identification, diagram design and benefits of the new system. The thesis ends with a conclusion with recommendations for the future development of car rental information systems.

Klíčová slova: informační systém, UML, BPMN 2.0, autopůjčovna, diagram

Key words: information system, UML, BPMN 2.0, car rental, diagram

Obsah

1	Úvod.....	1
1.1	Cíl a metodika práce	2
1.2	Informační systém.....	3
1.2.1	Historie informačních systémů.....	3
1.2.2	Základní pojmy.....	4
1.3	UML (Unified Modeling Language)	5
1.3.1	Historie UML	5
1.3.2	Základní pojmy.....	6
1.3.3	Výběr diagramů	7
1.4	BPMN 2.0 (Business Process Model and Notation 2.0).....	11
1.4.1	Historie BPMN 2.0.....	11
1.4.2	Základní pojmy.....	11
1.4.3	Výběr diagramů	13
1.5	Softwarové nástroje.....	14
1.5.1	Enterprise Architect.....	15
1.5.2	IBM Rational Software Architect.....	15
1.5.3	Lucidchart	15
1.5.4	StarUML	15
1.5.5	diagrams.net.....	16
1.6	Půjčovny vozidel	16
1.6.1	Popis subjektu	16
1.6.2	Příklady autopůjčoven	17
2	Analytický průzkum autopůjčoven	19
2.1	Metodologie průzkumu	19
2.2	Analýza prostředí subjektů.....	19

2.3	Sběr požadavků	25
2.4	Vyhodnocení výsledků průzkumu.....	28
3	Návrhy řešení informačního systému	29
3.1	Charakteristika systému	29
3.1.1	Funkční požadavky systému.....	29
3.1.2	Nefunkční požadavky systému	32
3.1.3	Aktéři a uživatelské cíle	34
3.2	Návrhy diagramů informačního systému.....	35
3.2.1	Context Data Flow Diagram (Level 0)	36
3.2.2	Data Flow Diagram (Level 1)	37
3.2.3	BPMN 2.0 Conversation View.....	39
3.2.4	Use Case Diagram.....	41
3.2.5	BPMN 2.0 Collaboration Diagram	45
3.2.6	Analytical Class Diagram	47
3.2.7	Conceptual Class Diagram.....	50
4	Závěry a doporučení	54
5	Seznam použité literatury.....	55
6	Seznam obrázků.....	58

1 Úvod

Bakalářská práce se zaměřuje na analýzu informačního systému pro půjčovnu vozidel, s cílem porozumět primárním potřebám zákazníků a zaměstnanců, a návrhu možného řešení systému.

První část práce je věnována definici základních pojmů informačních systémů. Cílem je poskytnutí úvodu do problematiky a uvést jej do kontextu analýzy. Povědomí o historii a základních principech systémů je nezbytností pro následné zpracování návrhu. V úvodní části je také popsáno použití jazyků Unified Modeling Language (UML) a Business Process Model and Notation 2.0 (BPMN 2.0) k modelování informačních systémů, a je definován pojem půjčovny vozidel.

Následující část se zaměřuje na analýzu autopůjčoven. Tato analýza je klíčovým krokem k porozumění současným trendům a potřebám zákazníků a zaměstnanců.

Hlavní část práce se zaměřuje na návrh řešení informačního systému pro půjčovny vozidel. Zahrnuje charakteristiku navrhovaného systému, identifikaci hlavních požadavků, definování aktérů v systému a návrh diagramů. Na závěr jsou shrnuty výsledky analýzy a popsán postup návrhu informačního systému pro půjčovnu vozidel.

1.1 Cíl a metodika práce

Cílem práce je provedení analýzy informačního systému pro půjčovnu vozidel s ohledem na specifické požadavky zákazníků a zaměstnanců, a následně navrhnout systém, jenž by splnil definované potřeby.

Metodika práce je strukturována do následujících kroků: definice základních pojmů, analýza stávajících půjčoven vozidel, návrh řešení informačního systému a shrnutí výsledků v rámci závěru.

V úvodní části práce jsou definovány klíčové pojmy, které jsou úzce spjaté s informačními systémy a modelovacími jazyky. Slouží k poskytnutí základního povědomí o rozebíraných tématech a uvádí čtenáře do kontextu analýzy. Dalším krokem je provedení podrobné analýzy stávajících půjčoven formou průzkumu webových prostředí ze strany uživatele a formou rozhovoru s vybranými autopůjčovkami. Výsledky analýzy jsou dále aplikovány v návrhové části práce. Zahrnuje charakteristiku daného systému, identifikaci a rozšíření hlavních požadavků, definování aktérů v systému a návrh samotných diagramů, jež vizualizují strukturu a jednotlivé procesy informačního systému. Na závěr jsou prezentovány závěry analýzy a návrhu s doporučeními pro budoucí vývoj informačních systémů v této oblasti.

1.2 Informační systém

Informační systém lze definovat jako komplexní soubor vzájemně propojených procesů, jenž umožňuje efektivní manipulaci s daty a informacemi. Systém poskytuje účelné uspořádání sběru, uchování a zpracování informací [1 s.19]. Procesy zpracovávají vstupní data a dále je transformují na výstupní informace [2 s.7]. Informační systém představuje klíčový prvek pro moderní organizace, jelikož nabízí možnost lepšího porozumění okolního prostředí, identifikaci všech potřeb organizace a jejich uživatelů, možných příležitostí a hrozeb. Dokáže optimalizovat interní procesy a tím zlepšit komunikaci nejen uvnitř organizace, ale i s klienty. Informační systém zahrnuje mnoho různých odvětví s určitou specializací. Nejčtenější skupinou informačních systémů jsou systémy ERP (Enterprise Resource Planning, Plánování Podnikových Zdrojů), jenž umožňují organizacím spravovat a automatizovat různé obchodní procesy a funkce, jako jsou finance, účetnictví, výroba, distribuce, prodej a lidské zdroje [3].

Tato práce se zaměřuje na analýzu informačního systému subjektu autopůjčoven a směřuje svým návrhem k již zmíněným ERP systémům. Úvodní kapitola informačních systémů zahrnuje základní popis systému, historii a základní pojmy, které jsou s informačním systémem úzce spjaty.

1.2.1 Historie informačních systémů

Termín „Informační systém“ se poprvé v našich dějinách objevil začátkem šedesátých let minulého století. V tomto období byla vydána první kniha zachycující podstatu informačních systémů, jednalo se o *Teoretickou analýzu informačních systémů* napsanou Börjem Langeforsem, která vyšla na trh roku 1966. V díle byl popsán systémový přístup ke sběru, zpracování a využití údajů za účelem získání informací [4 s.9]. S informačními systémy se začalo pracovat pouze na úrovni jednotlivců, kteří s následujícím příchodem osobních počítačů začali hojně s tímto odvětvím experimentovat. Trvalo dvě desetiletí, než se informační systémy začaly více rozšiřovat do sfér organizací a firem za účelem zefektivnění práce s daty. Organizace začaly věnovat úsilí do sjednocení strategie a kompatibility systémů. Komercializace internetu v devadesátých letech umožnila nové způsoby komunikace a podnikání, což vedlo k masivní úpravě obchodních strategií organizací a využívaných informačních systémů. Systémy se začaly dělit na různá specifická odvětví, aby vyhovely požadavkům jejich uživatelů, a došlo k rozšíření samotných ERP systémů [5].

Tato oblast technologií se stala nedílnou součástí v podnikání s velkým vlivem na ekonomiku a společnost. Dnes jsou informační systémy klíčové pro efektivní řízení podniků a organizací ve všech odvětvích. Jejich rozvoj a aplikace umožňují dosahovat větší produktivity a inovace. S rostoucím významem digitální transformace se očekává, že role informačních systémů bude nadále nabírat popularity a přinášet nové možnosti pro podniky a společnost.

1.2.2 Základní pojmy

K pochopení podstaty informačních systémů je vhodná definice základních pojmů, které s tématem úzce souvisí. Níže jsou vybrané pojmy vysvětleny a je definována jejich role v systému.

Data

Data jsou elementární složkou informací, které mohou zahrnovat nezpracovaná čísla, znakové řetězce nebo rozsáhlejší texty [1 s. 20]. Sama o sobě data nemají velký význam do doby, než jsou zpracována tak, aby poskytovala užitečné informace. Slouží tedy jako vstupní materiál pro procesy analýzy.

Informace

Informace jsou výsledkem zpracování a interpretování dat [1 s. 21]. Jejich význam spočívá v možnosti podporování procesů rozhodování, plánování a komunikace v organizacích, systémech nebo při lidských interakcích.

Proces

Procesem se v informačním systému rozumí sekvence aktivit, jenž spolu nějak souvisí, transformující vstupní data na výstupní informace [2 s. 9]. Tyto činnosti či operace jsou organizovány do logických a časově seřazených kroků, které jsou prováděny buď automaticky pomocí systému, nebo manuálně lidskými aktéry. Proces může být popsán pomocí procesních diagramů či modelů, které detailně popisují jednotlivé kroky, jejich vztahy a interakce mezi různými účastníky a jednotlivými objekty.

Systém

Jedná se o komplexní soubor propojených prvků, které spolupracují za účelem sběru, zpracování a distribuce dat [1 s. 9]. Jeho primárním úkolem je poskytnutí konkrétní služby či dosažení předem stanoveného jiného cíle. Může být navržen pro správu podnikových procesů, analýzu dat, nebo také zpracování transakcí.

1.3 UML (Unified Modeling Language)

UML (Unified Modeling Language, unifikovaný modelovací jazyk) je univerzálním jazykem pro vizuální modelování softwarových systémů [6 s. 28]. K dispozici má vlastní grafickou syntaxi, jež definuje pravidla pro sestavování jednotlivých elementů do obsáhlejších objektů. Dále obsahuje vlastní sémantiku, jejichž pravidla určují specifické syntaktické výrazy a jejich význam [2 s. 23]. UML využívá diagramy k zachycení všech nutných objektů, jejich propojení, chování a komunikace a mnoho dalších.

1.3.1 Historie UML

Kořeny historie UML sahají do desetiletí před jeho samotným vytvořením. Během druhé poloviny osmdesátých let minulého století objektově-orientované programování dosáhlo prvního vzkvětu. V tomto období vzniklo nemálo metod, jež se začaly rozšiřovat napříč firmami a možnosti se s každým následujícím rokem násobily. Byla zde ale znát absence ucelené univerzální metodiky. Jedinci se v tuto chvíli pokoušeli vytvářet metodiky své vlastní, z nichž nejvíce úspěchu sklidily metodiky *OMT* (Object Modeling Technique), na jejímž vzniku se podílel James Rumbaugh, a metodika *Booch*, vytvořena Gradyem Boochem.

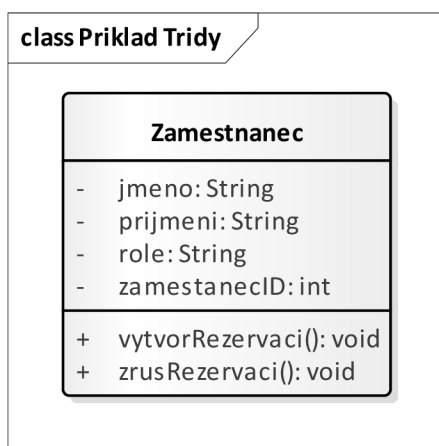
Pro historii UML je podstatný rok 1994, kdy James E. Rumbaugh nastoupil do firmy Rational Software (nyní součást firmy IBM), zde také touto dobou byl zaměstnán uznávaný Grady Booch. Společně začali roku 1995 spojovat své metodiky, jejich metody a syntaxe. K jejich práci se následující rok přidal Ivar Jacobson, zakladatel metodiky *Objectory* [6 s. 29]. Společně přednesli návrh první verze modelovacího jazyka UML organizaci OMG (Object Management Group), jež jazyk UML roku 1997 přijalo a začala jeho standardizace. Od tohoto okamžiku proběhlo nemálo iterací, které vedly k revizím a rozšíření UML. Byly implementovány nové koncepty a diagramy pro lepší modelování rozmanitých aspektů softwarových systémů.

1.3.2 Základní pojmy

Class

Class (Třída) reprezentuje objekt nebo skupinu objektů, ať už reálných či konceptuálních, které sdílejí společnou strukturu a chování. Jedná se o jeden z nejvíce podstatných prvků pro modelování UML diagramů [7]. Každá třída má svůj jedinečný *název*, jenž by měl být vždy jasný a informativní k lepšímu porozumění jejímu účelu a vztahům v systému. *Atributy* neboli vlastnosti či data třídy popisují stav objektu s typem hodnoty, kterou může přijmout [6 s. 154]. *Metody* třídy lze pak chápat jako funkce, které může daná třída provádět [6 s. 158].

Zajímavým typem třídy je Association Class (Asociační třída), která je součástí asociační vazby (popsáno v následující sekci „Relationship“). Využívá se k předání dalších informací, jako jsou atributy a metody, u propojených tříd [8].



Obrázek 1 – Příklad třídy. Zdroj: [autor]

Relationship

Relationship (Vazba) v UML může reprezentovat různé typy vztahů nebo interakcí mezi prvky diagramu nebo modelu [9]. Vazby mají své specifické atributy, jako je viditelnost vůči ostatním objektům, daná role či počet možných existujících instancí v rámci vazby. Mezi nejpoužívanější typy vazeb mezi třídami patří následující: *Association (Asociace)* – určuje, že jsou třídy mezi sebou propojeny a mohou mezi sebou interagovat.

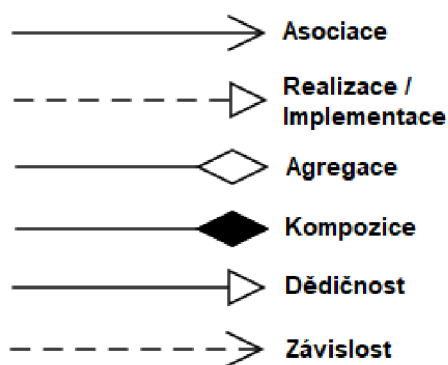
Realization / Implementation (Realizace / Implementace) – ukazuje, že jedna třída poskytuje určité specifikace, která následující třída může implementovat. Realizace tedy definuje specifické rozhraní nebo chování v rozhraní.

Aggregation (Agregace) – udává, že v tomto vztahu mohou části existovat samostatně mimo původní objekt a mohou být sdíleny mezi vícero objekty.

Composition (Kompozice) – jedná se o silnější agregaci, kde instance mohou existovat pouze jako součást celku.

Inheritance (Dědičnost) – reprezentuje vztah mezi nadřazenou a podřazenou třídou. Podřazená třída v tomto spojení zdědí atributy a metody nadřazené třídy.

Dependency (Závislost) – určuje, že jeden objekt v rozhraní je závislý na objektu jiném, jelikož jej přímo ovlivňuje [9].



Obrázek 2 – Vazby. Zdroj: [autor]

Actor

Actor (Aktér) reprezentuje roli vnějšího uživatele, jenž má možnost interakce s daným systémem. Může se jednat o lidského uživatele, organizaci, jiné zařízení či externí systém [10].

1.3.3 Výběr diagramů

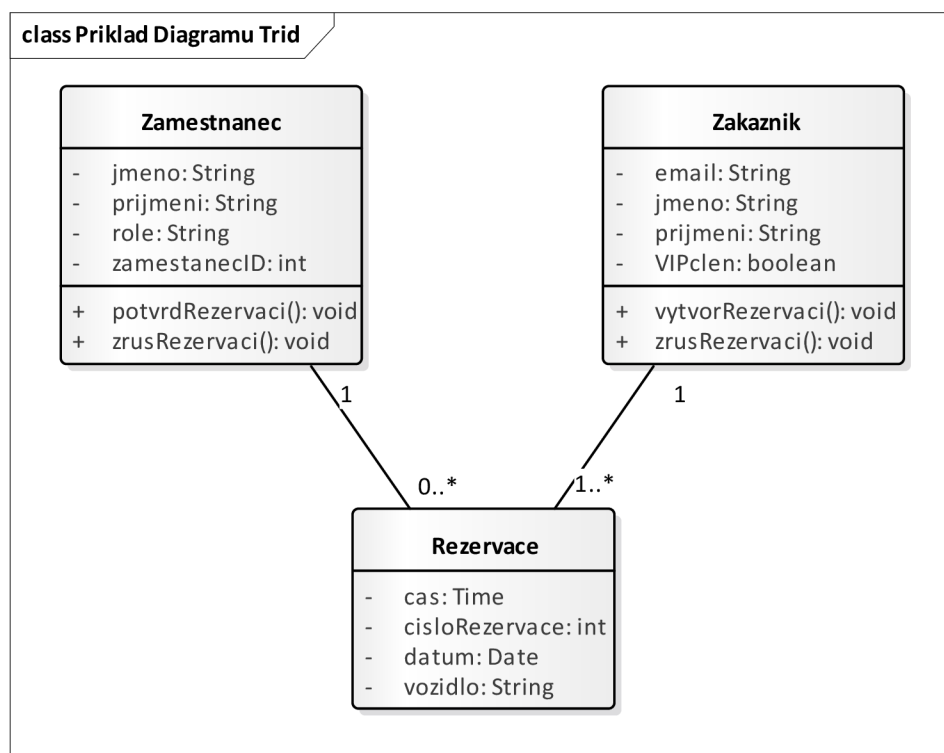
V následujících odstavcích je obsažen výběr diagramů, jenž byly využity ke zpracování analýzy a návrhu logiky informačního systému. Diagramy byly v této části popsány obecně včetně jejich nezbytných součástí. Podrobnější popis diagramů již aplikovaných na informační systém pro autopůjčovnu je k dispozici v praktické části této práce.

Class Diagram (Diagram Tříd)

Tento typ diagramu reprezentuje obecnou strukturu a vztahy mezi třídami v systému. Pomocí diagramů tříd je možno modelovat objekty tvořící systém, zobrazovat jednotlivé vztahy mezi objekty a popis účel těchto objektů a funkcí, které poskytují. Využívá se zejména pro modelování entit včetně termínů a konceptů v obchodní a technické oblasti, obchodních pravidel a databázových schématech [11]. V závislosti na složitosti navrhovaného systému lze celý systém pojmut v rámci zpracování jednoho třídního modelu, nebo lze zpracovat do několika třídních diagramů. Počet vytvořených modelů či diagramů se také odvíjí od fáze vývoje systému.

Analysis Class Diagram (Analytický Diagram Tříd) se využívá v rané fázi analýzy požadavků pro daný systém. Je zaměřen na identifikaci a popis základních entit a vztahů mezi nimi v určitém prostředí. Slouží k co nejlepšímu porozumění struktury a základnímu principu logiky navrhovaného systému [12].

Conceptual Class Diagram (Návrhový/Konceptuální Diagram Tříd) rozšiřuje analytický diagram tříd. Obsahuje více detailů jako jsou například jednotlivé atributy a metody tříd a vztahy mezi nimi v rámci rozhraní. Jsou již používány k přesné specifikaci tříd a modelaci softwarové architektury.

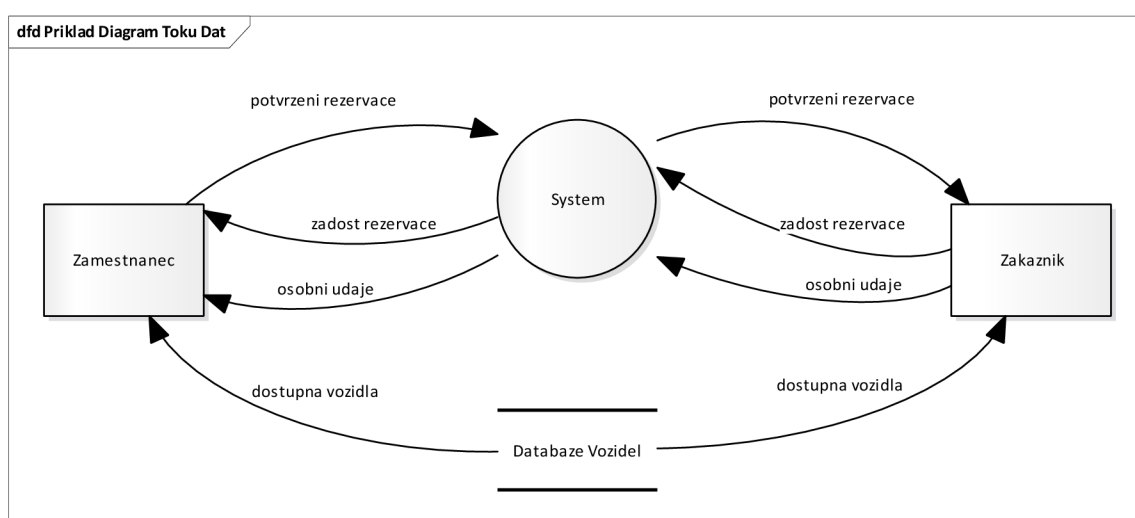


Obrázek 3 – Příklad diagramu tříd. Zdroj: [autor]

Data Flow Diagram

Data Flow Diagram (Diagram Toků Dat) není nezbytnou součástí každé analýzy či návrhu, ovšem je hojně doporučován pro analýzy informačních systémů, jelikož poskytuje strukturovaný rámec pro vizualizaci toku informací. Diagram se skládá ze čtyř hlavních částí: entit (aktérů), procesů, míst uložení dat a směrů toku dat [13].

Modely nižších úrovní obsahují pouze obecný kontext o přenosu dat a následného směru přenosu mezi systémem, databází a externími aktéry. S vyšší hodnotou úrovně se modely rozšiřují o další systémy, databáze, aktéry a o další nutné informace pro lepší pochopení a přípravu návrhu funkčnosti a rozložení struktury případného systému či již programu.



Obrázek 4 – Příklad diagramu toku dat. Zdroj: [autor]

Use-Case Diagram

Use-Case Diagram (Diagram Případu Použití) poskytuje podrobné informace o chování daného systému, jeho funkčních požadavcích, a o cílech externích uživatelů, kteří s daným systémem interagují [14]. Klíčové části diagramu případu použití jsou:

Actor (Aktér) – jedná se o vnějšího uživatele systému. Může se jednat o lidského uživatele, organizaci, zařízení, či externí systém nebo subsystem [15].

Use Case (Případ Použití) – popisuje, jak aktér interaguje s daným systémem. Jedná se o konkrétní požadavek nebo akci, kterou může uživatel provést.

Další nedílnou částí diagramu jsou různorodé vazby mezi aktéry a případy použitím. Jako příklad jsou uvedeny následující vazby:

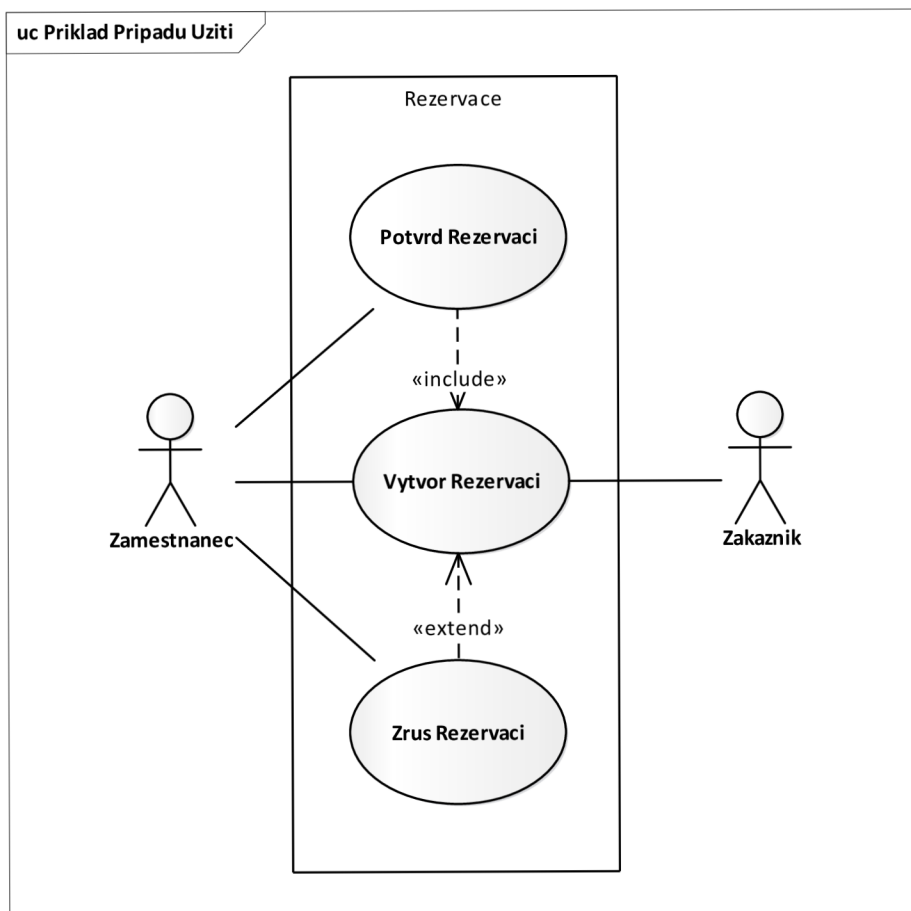
Use (Použít) – tento vztah poukazuje na fakt, že daný element vyžaduje jiný element k provedení akce.

Associate (Asociovat) – slouží k ukázání vztahu dvou prvků.

Include (Zahrnout)– zdrojový objekt zahrnuje funkčnost cílového objektu.

Extend (Rozšířit) – označuje prvek, který rozšiřuje chování jiného prvku.

Realize (Realizovat) – zdrojový objekt implementuje nebo realizuje svůj cílový objekt [15].



Obrázek 5 – Příklad diagramu případu použití. Zdroj: [autor]

1.4 BPMN 2.0 (Business Process Model and Notation 2.0)

BPMN 2.0 (Business Process Model and Notation 2.0, Model a Zápis Obchodního Procesu) je grafický modelovací jazyk určený k popisu procesů v podnikovém prostředí. Podobně jako UML i tento jazyk umožňuje tvoření vizualizace a dokumentace za pomoci různých elementů a diagramů. Primárním cílem je poskytnutí notace, jenž je snadno srozumitelná pro všechny uživatele na podnikové sféře, od podnikatelských analytiků po technické vývojáře implementující dané procesy do případného systému [16 s. 1].

1.4.1 Historie BPMN 2.0

BPMN zažil své počátky roku 2001, u nichž stálo mnoho expertů. Na vývoji se podílela také i organizace BPMI (Business Process Management Initiative, Iniciativa pro řízení obchodních procesů), která tehdejší projekt dotáhla do konečné podoby. Úspěšným výsledkem několika leté práce byl BPMN 1.0, jenž se zpřístupnil publiku roku 2004. V roce 2005 spojila organizace BPMI síly se společností OMG, která začátkem následujícího roku oficiálně přijala BPMN 1.0. Od této chvíle tak měla na starosti jeho správu, průběžné aktualizace a jeho vývoj [17].

Koncem roku 2010 byla vydána verze BPMN 2.0, která prošla významnou změnou. Zahrnovala řadu nových funkcí, vylepšení a detailnější dokumentaci, jenž svým uživatelům dovolila rozvíjet své možnosti v rámci modelování a provádění obchodních procesů [18].

1.4.2 Základní pojmy

Event

Event (Událost) lze definovat jako stav nebo situaci, která nastane během procesu a může ovlivnit jeho průběh. Může se jednat o začátek nebo konec procesu, změnu stavu dokumentu, příjem příchozí zprávy, či její doručení [16 s. 83].

Task

Task (Úkol) je atomická, jiným slovem též nedělitelná, aktivita v rámci procesu. Úkoly jsou využity v moment, kdy se specifická aktivita v procesu nemůže dále již rozdělit na drobnější části [16 s. 156].

Gateway

Gateway (Brána) se využívá k ovládní směru vykonávání aktivit v rámci procesu. Brána buď umožňuje, nebo znemožňuje průchod příchozí informací, také je dokáže sloučit či naopak rozdělit [16 s. 90].

Pool a Lane

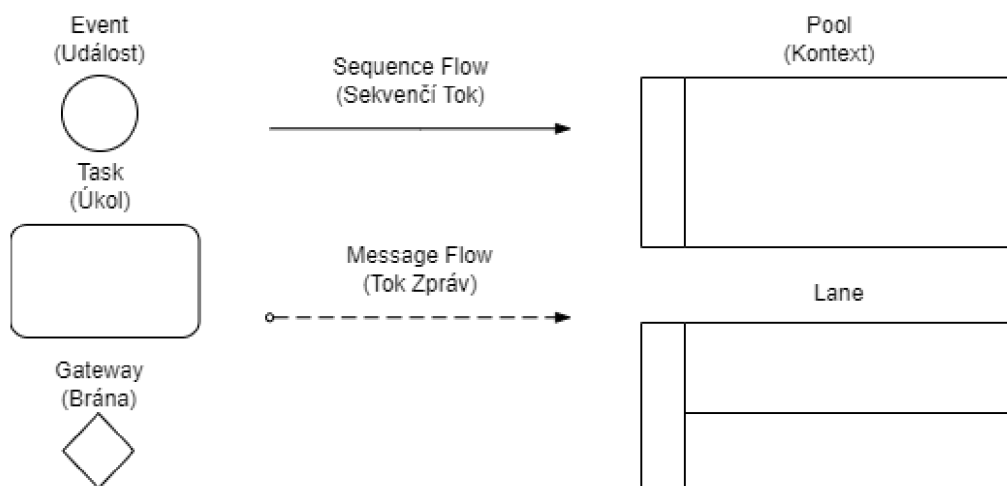
Pool (Kontext) je grafickou reprezentací účastníka. Může, ale také nemusí odkazovat na jiný proces a být v něm obsažen [16 s. 112]. Lane reprezentuje část procesu, nejčastěji úlohu nebo roli. V procesu je přítomný od začátku až do konce procesu buď na jeho horizontální, či vertikální úrovni [16 s. 305].

Oba tyto prvky jsou využity k organizaci a lepší přehlednosti diagramů. Lze je využít pro hierarchii úrovní procesu a k ohraničení aktivit pro jednotlivé účastníky.

Sequence Flow a Message Flow

Sequence Flow (Sekvenční Tok) udává směr a pořadí ve vykonávaných procesech. Každý tok má právě jeden začátek a konec a nemůže propojovat více než 2 aktivity nebo účastníky procesu [16 s. 97].

Message Flow (Tok Zpráva) popisuje směr toku zpráv mezi účastníky různých kontextů. Využívá se k propojení komunikace účastníků mezi jednotlivými kontexty a nemůže propojovat účastníky v jednom a tom samém kontextu [16 s. 120].



Obrázek 6 – BPMN elementy. Zdroj: [autor]

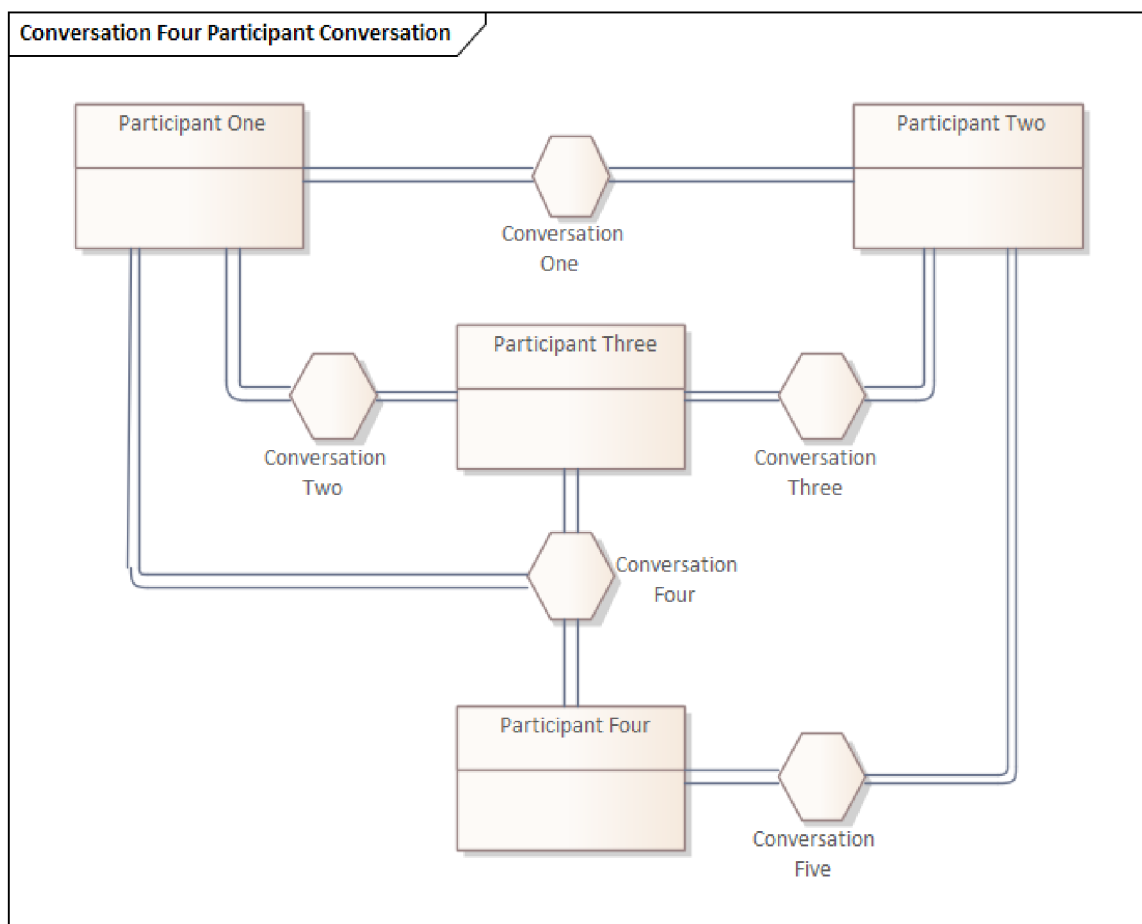
1.4.3 Výběr diagramů

Conversation Diagram

Konverzační diagram slouží k vizualizaci zpráv (konverzací) přenášených mezi dvěma či více účastníky [19]. Často se zaměřuje na zprávy posílané mezi objekty nebo aktéry v daném čase či během specifického procesu nebo scénáře. Nejdůležitějšími částmi diagramu jsou aktéři s objekty, brány a následující:

Message (Zpráva) – představují určitou komunikaci mezi účastníky. Mohou obsahovat data nebo další informace. Zprávy také mohou aktivovat nebo naopak deaktivovat určitý objekt během procesu.

Lifeline (Životní linka) – ukazují, jak dlouho existuje daný aktér či objekt v zadaném procesu. Využívá se k vizualizaci životního cyklu účastníka.



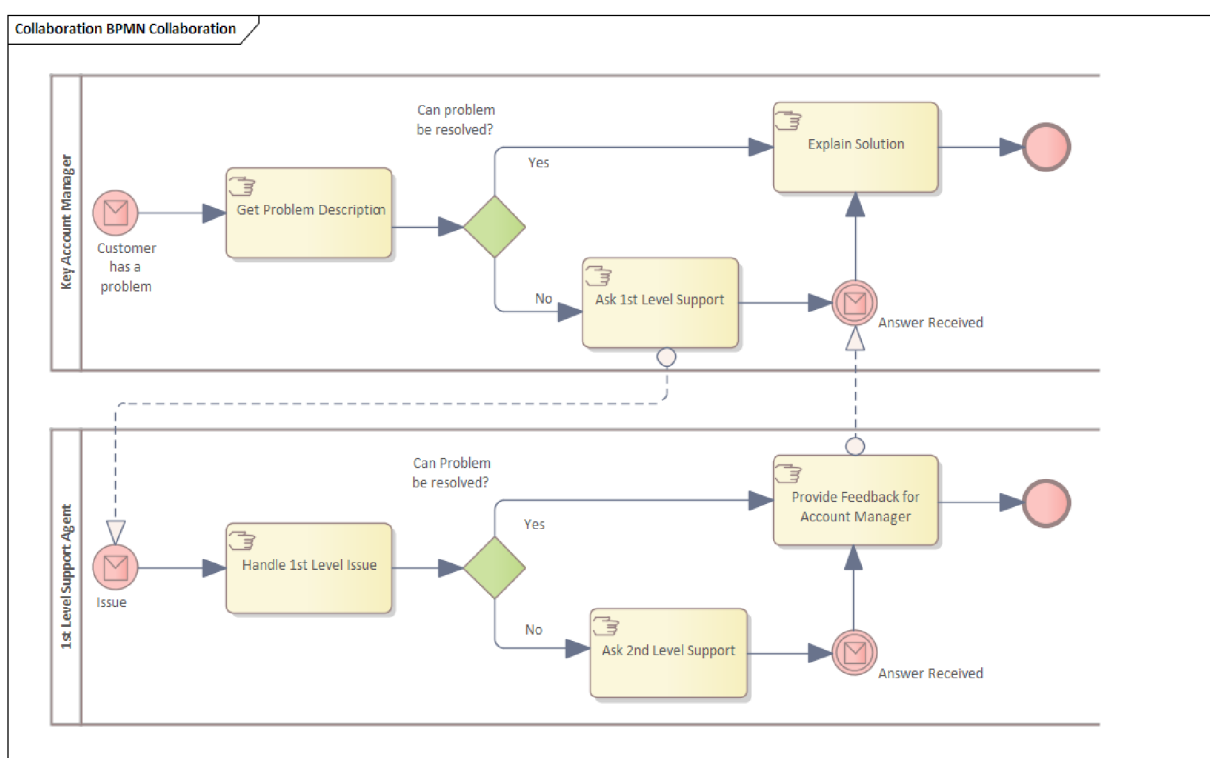
Obrázek 7 – Příklad konverzačního diagramu. Zdroj: [19]

Collaboration Diagram

Kolaborační diagram vizualizuje průchod zpráv a interakci zpráv mezi dvěma či více účastníky, kteří jsou rozděleni do separátních kontextů [20]. Rozlišujeme dva typy kolaboračního diagramu – Black Box a White Box.

Black Box – tento diagram specifikuje pouze zprávy a další objekty jednoho kontextu. Může být propojen s druhým kontextem, ale ten v tomto případě zůstává zcela prázdný.

White Box – v diagramu jsou již všechny propojené kontexty popsány se všemi potřebnými objekty. Zprávy mohou překročit hranice poolu a pokračovat do jiného [20]. Pro ukázkou byl v práci použit pouze tento typ kolaboračního diagramu.



Obrázek 8 – Příklad kolaboračního diagramu. Zdroj: [20]

1.5 Softwarové nástroje

V předchozích kapitolách byly popsány jazyky UML, BPMN 2.0, a bylo nastíněno jejich využití. Jelikož se jedná o grafické jazyky, je již nutné s nimi pracovat ve speciálním nástroji. Pro zpracování praktické části bakalářské práce byl zvolen nástroj Enterprise Architect, jenž se po porovnání nástrojů a vyzkoušení různých funkcionalit ukázal jako nejvíce vyhovující možnost. V této části práce jsou ve zkratce popsány jednotlivé příklady, které umožňují práci jak s UML, tak s BPMN diagramy.

1.5.1 Enterprise Architect

Enterprise Architect (dále jen EA) je jeden z více komplexních nástrojů pro modelování, který mimo jiné podporuje práci s různými typy modelů, zejména s UML a BPMN [21]. EA umožňuje uživatelům analyzovat, plánovat a implementovat změny v organizaci prostřednictvím správy požadavků, sledování verzí a generování dokumentace. Nabízí také možnost integrace s dalšími technologiemi. Díky své rozmanitosti a flexibilitě je v dnešní době považován za jeden z klíčových nástrojů pro analýzu, modelování a řízení organizací.

1.5.2 IBM Rational Software Architect

IBM Rational Software Architect Designer je nástroj, k rychlému vytváření, hodnocení a komunikaci softwarových architektur a návrhů. Nabízí širokou škálu funkcí pro návrh a analýzu aplikací, specifikaci architektur a také spolupráci v týmu. Podporuje různé modelovací jazyky jako jsou UML a BPMN [22]. Vítanou funkcí je generování zdrojového kódu k tvoření programů. Bohužel se licenční modely tohoto nástroje pohybují ve vyšší cenové kategorii, než nabízí EA, a vyplatí se je tak spíše zakupovat v balíčcích s dalšími IBM produkty. Z tohoto důvodu pro běžné uživatele či méně náročné firemní účely tento nástroj nemusí být ideální volbou.

1.5.3 Lucidchart

Lucidchart představuje online platformu určenou k tvorbě diagramů, která umožňuje uživatelům vytvářet profesionální a esteticky působivé grafické vizualizace. Nabízí širokou škálu digramů, včetně organizačních schémat a projektových plánů [23]. Uživatelské rozhraní je intuitivní a nabízí také kreslicí nástroje usnadňující tvorbu diagramů. Jeho využití lze uplatnit v mnoha odvětvích, jelikož nabízí snadnou integraci s dalšími nástroji.

1.5.4 StarUML

StarUML je nástroj pro tvorbu UML diagramů. Jedná se o užitečný nástroj pro analýzu, návrh a dokumentaci softwarových projektů za možnosti použití mnoha různých diagramů [24]. Velkou nevýhodou nástroje je zaměření pouze na UML. Pro tvorbu dalších doprovodných diagramů (například BPMN diagramy), které jsou třeba k plné analýze a návrhu systému, je potřeba využít externího nástroje.

1.5.5 diagrams.net

Jako poslední vybranou zmínkou je diagram.net, dříve známou pod názvem draw.io. Jedná se o multiplatformní cloudový nástroj, jenž v dnešní době značně nabývá popularity [25]. Podobně jako Lucidchart poskytuje možnost rychlého tvoření modelů a diagramů v online webovém prostředí s téměř okamžitým propisem změn při spolupráci. Díky tomuto prostředí se stal oblíbeným nástrojem pro studentské projekty či k uložení myšlenek na firemních schůzkách. Platforma, která je i nadále poskytována uživatelům zadarmo, se od jejího vytvoření rozrostla, nejen v počtu uživatelů, avšak i v jeho funkcích a propojeních s řadou dalších nástrojů.

1.6 Půjčovny vozidel

Půjčovny vozidel se staly nedílnou součástí moderní mobility. Usnadňují lidem přístup k vozidlům bez nutnosti vlastnictví, zejména při návštěvách zahraničních zemí. Od prvního desetiletí minulého století, kdy se objevily první půjčovny vozidel v centrální Evropě, až po rozkvět v šedesátých a sedmdesátých letech, společnosti nabízející pronájem vozů rostou na popularitě. Tato kapitola definuje a popisuje autopůjčovny a uvádí jejich příklady na území České republiky a zahraničí.

1.6.1 Popis subjektu

Půjčovna vozidel, též známá jako autopůjčovna nebo car rental, je společnost, která specializuje na poskytování služeb pronájmu motorových vozidel zákazníkům na určitý časový úsek. Doba zapůjčení může být buď krátkodobá, kdy je vozidlo zapůjčeno na pár dní či týden, nebo dlouhodobá, kdy je vozidlo v pronájmu po dobu několika týdnů či měsíců [26 s. 402]. Zákazníci volí krátkodobé služby za účelem turismu, dovolených a krátkých pracovních cest. Dlouhodobé zapůjčení je voleno pro firemní potřeby, dlouhodobé cestování či pro individuální potřeby. Tyto nabízené služby jsou ideální pro jedince, kteří potřebují dočasný průstup k vozidlu bez nutnosti vlastnění osobního vozu. Autopůjčovny obvykle nabízejí široký sortiment vozidel různých typů a cenových kategorií, pro vyhovění potřeb různých zákazníků. Sortiment nemusí zahrnovat pouze osobní automobily, ale také například dodávky, luxusní vozy, účelové vozy, terénní vozidla a další. Zákazníkům jsou k vozidlům nabízené různorodé doplňkové služby a vybavení, jako jsou pojištění, navigační systémy, autosedačky a mnoho dalších příslušenství, jenž zákazníkovi usnadní cestování a zvýší jeho komfort. V následující části jsou zmíněny příklady půjčoven vozidel.

1.6.2 Příklady autopůjčoven

Pro uvedení příkladů půjčovny vozidel bylo vybrány čtyři subjekty, jedna působící na území České republiky a tři na mezinárodním trhu. Webová prostředí zmíněných českých společností jsou více rozebrána v analytickém průzkumu práce.

AVIS

Webové stránky: <https://www.avis.cz/#>

AVIS je americkou mezinárodní společností poskytující služby pronájmu vozů, jenž působí i v centrální Evropě. Autopůjčovna působí i v České republice a jako jedna z mála má webové prostředí uzpůsobené českým zákazníkům a nabízí i pro ně podporu v českém jazyce. Má přes pět a půl tisíc poboček a působí ve více než 165 zemích [27]. Zákazníci mají možnost pronájmu vozidel na téměř každém letišti na světě a mohou vybírat mezi širokou škálou různých typů vozidel. Společnost AVIS nabízí různé služby zahrnující krátkodobý a dlouhodobý pronájem vozidel, věrnostní programy, řidičské služby a mnoho dalších. Jejich webové stránky a mobilní aplikace umožňují snadnou rezervaci vozidla a její následovnou správu.

Angel Cars s.r.o.

Webové stránky: <https://autakpronajmu.cz/>

Tato menší společnost působí čistě na území České republiky. Společnost AngelCars s.r.o. se pyšní svou kvalitní flotilou vozidel a profesionálním přístupem ke svým zákazníkům [28]. Vozidla jsou pravidelně servisována a udržována ve vynikajícím technickém stavu, aby zákazníci měli jistotu spolehlivé jízdy. K pronájmu vozu nabízí různé typy služeb, včetně standardního pronájmu vozidel, pronájmu s řidičem a speciálních nabídek pro firemní zákazníky.

AutoPalace

Webové stránky: <https://www.autopalace.cz/pujcovna/>

AutoPalace Group je součástí nizozemské skupiny AutoBinck, působící na území České republiky a Slovenské republiky [29]. Společnost nabízí mimo služeb pronájmu vozů také prodej a servis nových i ojetých vozidel. Jejich sortiment zahrnuje širokou škálu značek a modelů automobilů, včetně osobních automobilů, SUV, dodávek a luxusních vozidel. Společnost si klade za cíl poskytovat špičkový servis a vysoce kvalitní vozy pro své zákazníky.

RENTTALCARGROUP

Webové stránky: <https://www.rentalcargroup.com/cs/>

RENTALCARGROUP je jedním z největších nezávislých zprostředkovatelů pronájmu vozidel, který nabízí bezpečné online rezervace pro všechna letiště a pro ve většinu velkých měst po celém světě [30]. Nejedná se tedy o samostatnou půjčovnu, ovšem o prostředníka mezi uživatelem a autopůjčovnami. Po zadání požadavku zákazníka ve webovém portálu zobrazí nejvhodnější výběr vozů různých společností. Tento styl je mnoha uživateli preferován, jelikož mají vícero možností na jednom místě a mohou snadno vybírat i mezi nejlevnějšími variantami. Zprostředkovatelské služby s sebou však nesou pár nevýhod jako jsou poplatky za zprostředkovatelské služby, nepřesné či chybějící překlady pro daný jazyk uživatele, komunikace se společnostmi pouze v angličtině či jazyce místa centrální kanceláře, a častá zdržení v komunikaci mezi zprostředkovatelem a nabízenou společností. Poslední zmíněnou nevýhodu můžou uživatelé zažít nejčastěji při komunikaci o pozdějším vyzvednutí vozidla při náhlém onemocnění či opoždění leteckého spoje. Bohužel nastávají situace, kdy zprostředkovatel včas nevykomunikuje situaci s danou autopůjčovnou a zákazníkovi tak propadne pronájem vozidla. Obecně jsou však ideálním prostředkem pro zmapování odvětví autopůjčoven a získání inspirace, u kterých společností služby pronájmu nadále využít.

2 Analytický průzkum autopůjčoven

Tato část bakalářské práce se zaměřuje na analýzu stávajících půjčoven vozidel. Cílem této analýzy bylo porozumět primárním potřebám zákazníků a organizace, podle nichž by bylo možné navrhnout samotné řešení informačního systému.

2.1 Metodologie průzkumu

Provedená analýza probíhala na dvou primárních úrovních. Nejdříve byla prováděna analýza prostředí subjektů z hlediska uživatelů. Tento krok umožnil porozumět kontextu, ve kterém autopůjčovny operují, a identifikovat klíčové faktory ovlivňující jejich provoz a zákaznickou zkušenost. Následně byla použita metoda strukturovaného rozhovoru ke sběru požadavků a definování základní funkcionality se zaměstnanci předem vybraných subjektů. Tento přístup umožnil detailnější pohled na provoz autopůjčoven a potřeby zákazníků a zaměstnanců z první ruky.

2.2 Analýza prostředí subjektů

V této podkapitole je zahrnutá analýza a její výsledky prostředí jednotlivých subjektů. Ačkoliv se pod tímto pojmem skrývá mnoho významů, byl kladen důraz na prostředí webových stránek daných subjektů, neboť v dnešní době je digitální prostor klíčovým kanálem pro interakci se zákazníky a provádění různých procesů. Systém by samozřejmě neměl být limitovaný pouze na online komunikaci, měl by stále nabízet možnost fyzické návštěvy pobočky autopůjčovny a rezervace na místě, či možnost komunikace prostřednictvím telefonního hovoru. Níže jsou popsána prostředí vybraných subjektů autopůjčoven z pohledu uživatele. Vybrané příklady webových stránek autopůjčoven patří mezi společnosti, jejichž online platformy se výrazně odlišují od ostatních, a byly vybrány záměrně pro ilustraci rozmanitosti, která existuje v tomto odvětví. Četnost stránek podobných se specifickým subjektem bude zmíněna při popisu jeho prostředí.

AVIS

Webové stránky: <https://www.avis.cz/#>

Popis prostředí: Vzhled a navigace na webu této společnosti odpovídá celosvětovému standardu s přehledným rozložením. Toto rozložení lze vidět u značné většiny autopůjčoven či zprostředkovatelů, které vyhledávají nejvhodnější možnosti napříč těmito stránkami. Důležitou poznámkou je, že ruční česká lokalizace webových stránek autopůjčoven je zpravidla pro uživatele přehlednější a nedochází k nedorozumění díky nedostatečnému či nepřesnému překladu.

Uživatel při návštěvě tohoto webu má možnost vyhledání dle místa vyzvednutí, termínu plánovaného zapůjčení vozidla a termínu následného vrácení. Výsledkem mu pak jsou všechna v daný termín volná vozidla, mezi nimiž může uživatel volně vybírat. Společnost AVIS nabízí možnost přikoupení pojištění, výbavy a dalších doplňkových služeb v rámci zadávání rezervace. Tyto kroky klientovi utvoří jasnou představu o finální ceně produktu a pomohou při rozhodování. Rezervaci a platbu je možné dokončit online pomocí webového formuláře.

The screenshot shows the Avis website homepage. At the top, there is a navigation bar with the AVIS logo and several menu items: VOZOVÝ PARK, NABÍDKY, NAŠE SLUŽBY, FIREMNÍ ZAKÁZNÍCI, and QUICKPASS. A user account link 'PŘIHLÁŠIT' is also visible. Below the navigation bar, a promotional banner reads 'Ušetřete 10 % při pronájmu auta s ještě více odměnami' (Save 10% on car rental with even more rewards). The banner includes a call to action 'ZAREGISTROVAT NYNÍ' (Register now) and a description of the Avis Preferred program. In the center, a white reservation form titled 'VYZVEDNOUT Z' (Pick up from) is overlaid on the banner. The form contains a search input field for location, a checkbox for 'Vyberte si jiné místo vrácení' (Choose a different return location), and two date-time pickers for 'DATUM OD' (Pick up date) and 'DATUM DO' (Return date). The pick-up date is set to 24 dub 24 at 10:00, and the return date is 26 dub 24 at 10:00. There are checkboxes for 'Řidič starší 25 let' (Driver 25 years or older) and 'Mám slevový kód' (I have a discount code). A red 'NAJÍT AUTA' (Find cars) button is at the bottom of the form. At the bottom of the page, there are three navigation links: 'Spravujte svou rezervaci' (Manage your reservation), 'Stáhněte si a nebo zaplatte Vaši fakturu za pronájem' (Download or pay your rental invoice), and 'Vyhledat odpověď' (Find an answer).

Obrázek 9 – Avis (úvodní stránka). Zdroj: [31]

AVIS PŘIHLÁŠIT

24 IV 10:00 → 26 IV 10:00 Letiště Praha **Vyberte si vozidlo** Vyberte si balíček pojištění Vyberte si z nabídky doplňkových služeb

Zaregistrujte se **ZDARMA** a získajte 10% slevu na pronájem **ZAREGISTROVAT NYNÍ** **JIŽ MÁTE ÚČET AVIS PREFERRED?** **PŘIHLÁŠENÍ**

8 DOSTUPNÉ AUTOMOBILY OD 219,88 € Přečtěte si, prosím, naše všeobecné podmínky

Malé
Například Citroen C3

CENA ZAHRNUJE

- ✓ Letištní/městský/jiný poplatek
- ✓ Dan z přidané hodnoty
- ✓ Poplatek za registraci vozidla
- ✓ Neomezené kilometry.

ZAPLATIT PŘI VYZVEDNUTÍ
252,87 €
VYBRAT
Zrušení zdarma* (?)

ZAPLATIT NYNÍ
219,88 €
VYBRAT
ULOŽIT 32,99 €

[Další informace](#)

Obrázek 10 – Avis (nabídka vozidel). Zdroj: [31]

AVIS PŘIHLÁŠIT

24 IV 10:00 → 26 IV 10:00 Letiště Praha Malé (Manuální převodovka) Standard 0,00 € **Vyberte si z nabídky doplňkových služeb**

219,88 €
Například Citroen C3 nebo podobné

Celkem 219,88€

DOPLŇKOVÉ SLUŽBY Přečtěte si, prosím, naše všeobecné podmínky

Přidejte vybavení/službu navíc a užijte si silnici naplno. Pokud rezervaci provedete přímo s námi, můžete si předem zarezervovat potřebné doplňkové vybavení a služby. Jiné způsoby rezervace závisí na dostupnosti.

Doporučené vybavení

Další řidič **21,78 €**
Na 2 dny
Nejezděte sami... přidejte si k rezervaci jednoho nebo více dalších řidičů a všichni získáte balíček pojištění hlavního řidiče pro případ odcizení nebo škody.
- 0 +
[DALŠÍ INFORMACE](#)

Cestovní partner (Asistenční služba) **18,30 €**
Na 2 dny
S naší exkluzivní asistenční službou máte pomoc vždy na dosah ruky.
PŘIDAT
[DALŠÍ INFORMACE](#)

Travel Companion – kompletní **53,24 €**

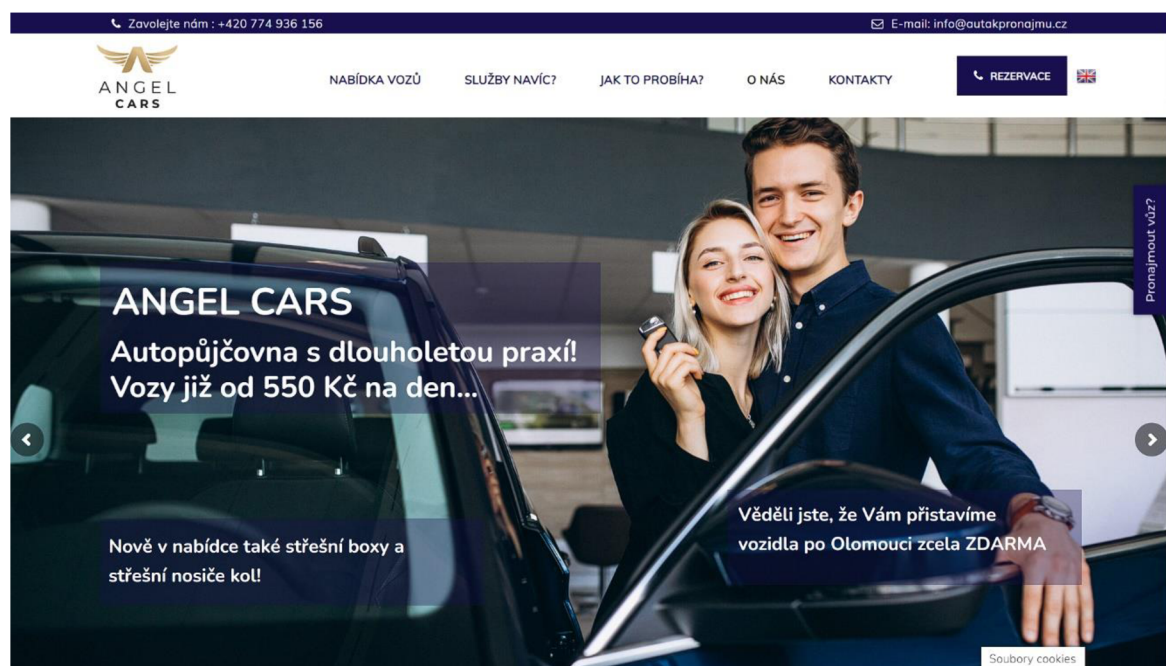
GPS **33,88 €**

Obrázek 11 – Avis (doplňkové služby). Zdroj: [31]

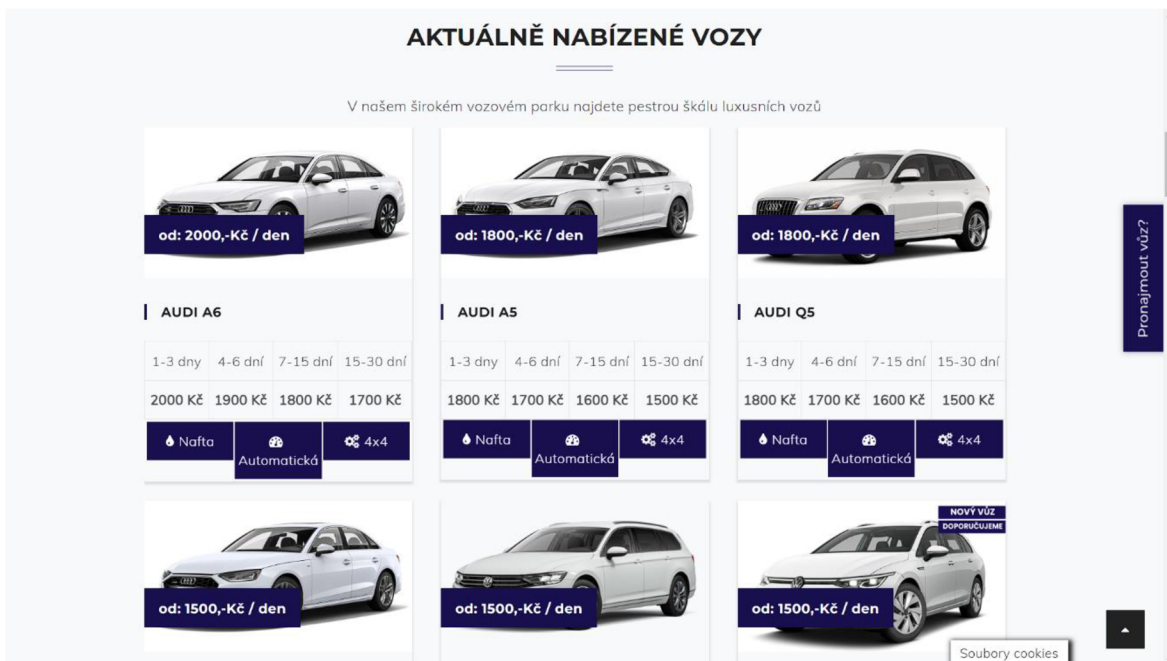
Angel Cars s.r.o.

Webové stránky: <https://autakpronajmu.cz/>

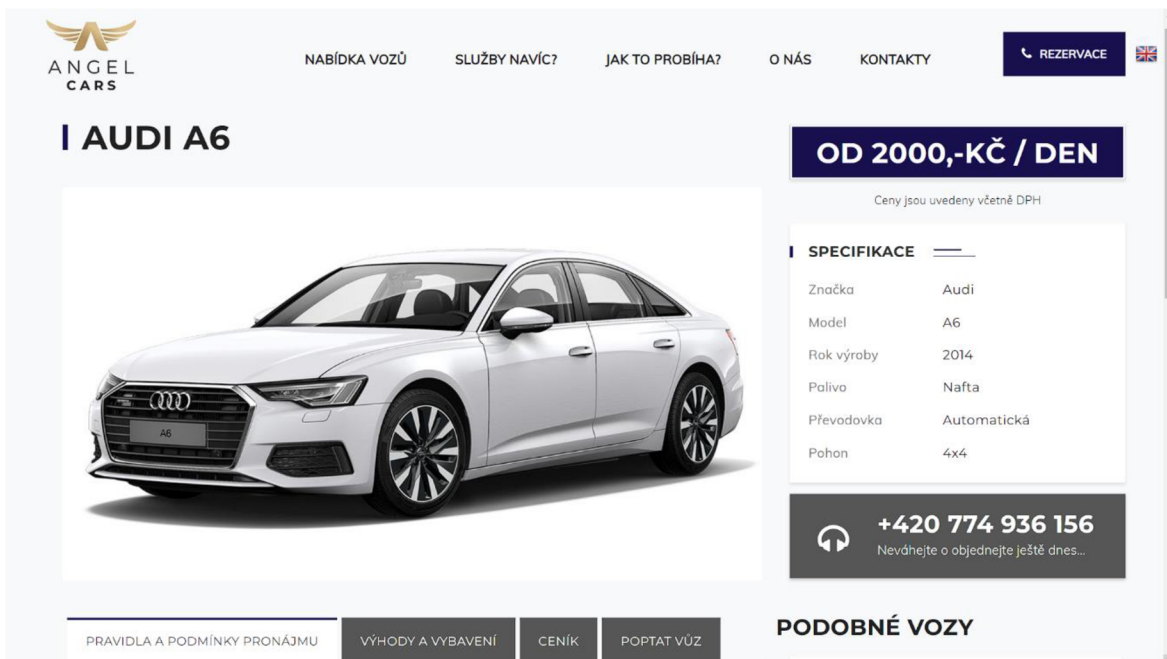
Popis prostředí: Na rozdíl od AVISu, společnost Angel Cars s.r.o. uživatelům umožňuje nahlédnout do katalogu všech půjčovaných vozidel bez možnosti vybrání lokality a termínu zapůjčení. Společností, které nabízí celý katalog, je podstatně méně, jelikož může dojít k případu, kdy klientem zvolené vozidlo nebude v daném termínu k dispozici. Tento fakt může v krajních případech znamenat i ztrátu možného klienta. Obecně je tento typ rezervování mezi uživateli méně preferován. Webové prostředí nepodporuje uskutečnění samotné rezervace a platby. K vytvoření rezervace je nutno zavolat na poskytnuté telefonní číslo. Tento způsob rezervace není pro zákazníky optimální z hlediska nabízení přídatného vybavení a nabízení dalších služeb, jelikož nemusí mít jasnou představu o kompatibilitě a výsledné ceně.



Obrázek 12 – AngelCars (úvodní stránka). Zdroj: [32]



Obrázek 13 – Angel Cars (katalog). Zdroj: [32]

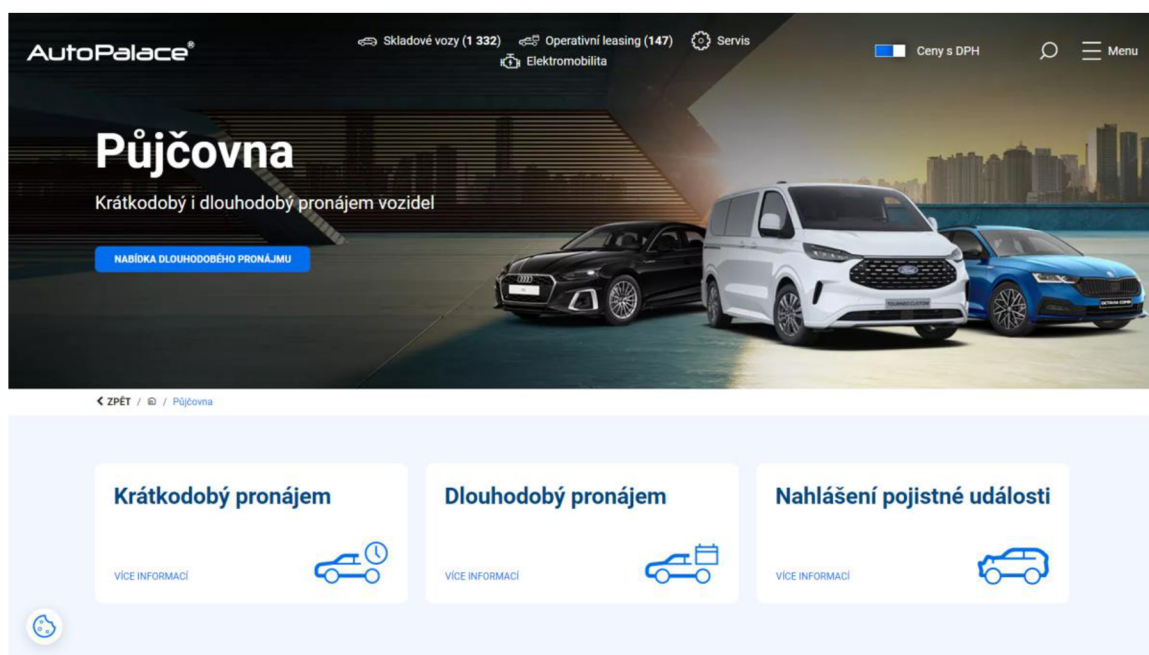


Obrázek 14 – Angel Cars (detail vozu). Zdroj: [32]

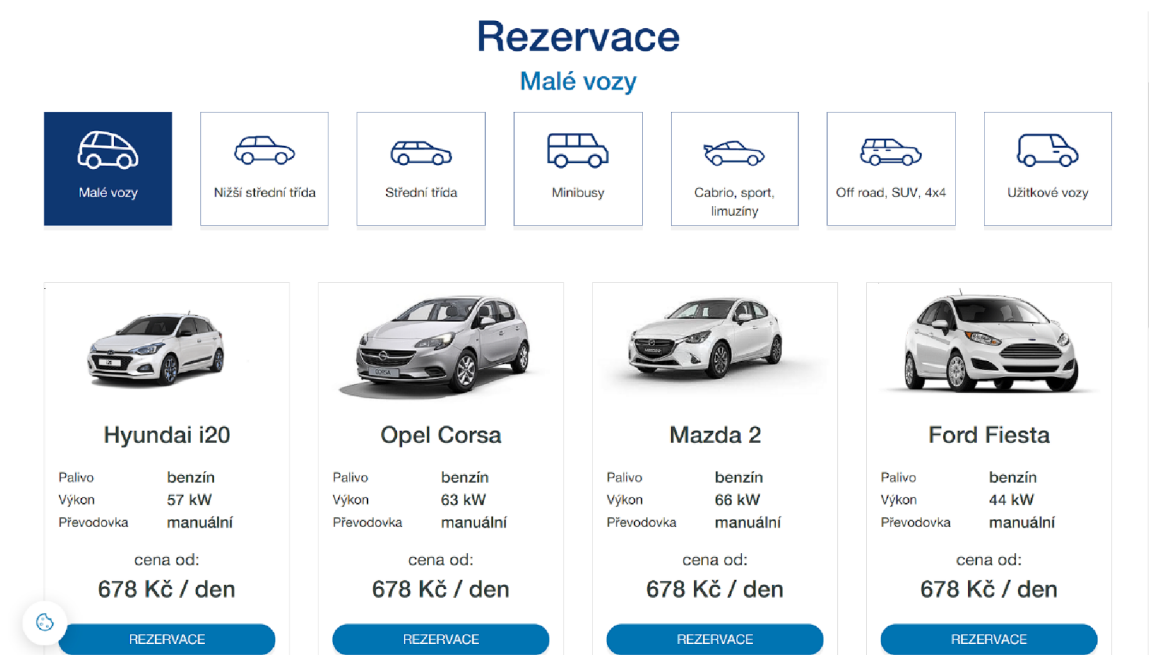
AutoPalace

Webové stránky: <https://www.autopalace.cz/pujcovna/>

Popis prostředí: Podobně jako předchozí příklad, i AutoPalace nabízí k nahlédnutí kompletní katalog vozidel. Katalog je již rozdělený pro krátkodobý nebo dlouhodobý pronájem. Lze konstatovat, že je katalog této společnosti přehlednější, jelikož si uživatel může procházet již vybrané typy vozů (malé vozy, střední třída, minibusy, limuzíny, užitková vozidla a další). Rezervaci lze provést pomocí webového formuláře bez nutnosti telefonické komunikace.



Obrázek 15 – AutoPalace (úvodní stránka). Zdroj: [33]



Obrázek 16 – AutoPalace (katalog). Zdroj: [33]

2.3 Sběr požadavků

Po důkladné analýze prostředí autopůjčoven na úrovni uživatelů následovala fáze sběru konkrétních požadavků vybraných subjektů. Tato kapitola se zaměřuje na primární otázky, které byly kladeny subjektům v rámci průzkumu, a na jejich odpovědi.

Primární otázky pokládané subjektům byly následující:

Jaké jsou nejběžnější požadavky, které zákazníci kladou na Vaši autopůjčovnu?

Tato otázka pomáhá identifikovat klíčové služby a funkce, jež jsou pro zákazníky autopůjčovny nejdůležitější při pronájmu vozidla.

Jak si mohou Vaši uživatelé rezervovat vozidlo?

Otázka umožňuje identifikaci možných procesů pro vytvoření rezervace zákazníkem či jeho jménem.

Jaké jsou základní funkce, které by měl systém autopůjčoven obsahovat?

Poskytuje obecnou představu o tom, jaké konkrétní požadavky mají půjčovny vozidel na systém.

Jaká data a informace jsou pro Vaši autopůjčovnu nejvíce důležitá?

Otázka umožňuje identifikaci klíčových dat, která hrají roli v informačním systému.

Jakými způsoby komunikujete se zákazníky ohledně rezervací, vrácení vozidel a dalších služeb?

Tato otázka poskytuje přehled o stávajících komunikačních kanálech autopůjčoven se svými zákazníky. Získané odpovědi lze aplikovat na přizpůsobení a optimalizaci daných procesů.

Jaké způsoby platby Vaše společnost nabízí?

Položená otázka popisuje, jakými způsoby může zákazník uhradit poplatky spojené s rezervací vozidla.

Otázky byly subjektům pokládány v rámci rozhovoru, během něhož byl prostor na rozvíjení témat a položení dodatečných otázek. Na přání participantů průzkumu a pro účely této práce, byla získaná data anonymizována.

Participant A

Zákazníci prvního dotazovaného subjektu kladou nejvíce požadavků na stav vozidel a rozšíření výbavy. Společnost disponuje širokou škálou nabízených vozů, dodatečné výbavy a nabízených služeb. Díky možnosti rozsáhlých možností, klientela společnosti volí online rezervaci prostřednictvím webového portálu. Mají také možnost sjednání schůzky na jedné z poboček společnosti a vytvoření rezervace na místě. Půjčovna vozidel bohužel nenabízí možnost rezervace přes telefonní komunikaci, ta pouze slouží k zodpovězení dotazů, poskytnutí podpory a domluvení času návštěvy pobočky.

Klíčové funkce systému první společnosti zahrnují zejména online rezervace, sledování dostupnosti vozidel, online a telefonickou podporu. Potvrzení o přijaté rezervaci a platbě obdrží zákazníci prostřednictvím emailu. V případě změn rezervace či při výskytu problémů volí zaměstnanci telefonickou komunikaci s daným klientem pro nejrychlejší vyřešení situace. Platbu zákazníci můžou provést přímo v rámci online rezervace kartou nebo bankovním převodem. V případě, kdy si zákazník vypůjčuje vozidlo přímo na pobočce, může poplatek zaplatit buď kartou, nebo hotově.

Participant B

Následující subjekt má klientelu, jenž si žádá flexibilní podmínky pronájmu, možnost rezervace dopředu a, stejně jako první společnost, možnost využití doplňkových služeb. Rezervaci zákazníci mohou provést online nebo telefonicky. Společnost se zdržela odpovědi ke třetí otázce s požadavky na systém, ovšem z konverzace vyplynula důležitost plánování rezervačního kalendáře a nabízeného sortimentu. Společnost jako jedna z mála uzpůsobuje svoji nabídku podle probíhajících akcí, období v roce a mezinárodní poptávkou. Pro autopůjčovnu jsou tedy důležitá data o dostupnosti vozidla a statistiky jejich pronajatí. Se zákazníky komunikují zejména přes emaily a přes upozornění v mobilní aplikaci. Zákazníci mohou využít online platební bránu či platit kartou na místě výdeje vozidla.

Participant C

Zákazníci třetího subjektu často požadují široký výběr vozidel, transparentní a fixní cenovou politiku. Rezervace vozidel jsou možné online přes webové rozhraní, osobně nebo telefonicky. Klíčové funkce systému autopůjčovny zahrnují rezervační systém, správu účtů a plateb zákazníků, evidenci pronájmu a správy vozidel. Důležitá data pro autopůjčovnu zahrnují informace o obsazenosti vozidel, platební údaje zákazníků a údaje o servisních úkonech. Společnost se svými zákazníky komunikují prostřednictvím emailů, SMS zpráv a telefonicky. Při osobním navštívení pobočky zákazníci zaplatí poplatek kartou. Při předčasné online rezervaci si mohou vybrat mezi využitím platební karty, platbou QR kódem nebo platbou bankovním převodem.

Participant D

Poslední z dotazovaných subjektů uvedl, že jejich zákazníci nejvíce vyžadují široký výběr vozidel, nové modely vozů, možnost dlouhodobého pronájmu či pronájmu pro firemní účely. Zákazníci si mohou vozidlo rezervovat pouze telefonicky nebo při osobní návštěvě pobočky. Klientela této společnosti je tvořena zejména firmami, a proto se jejich požadavky na systém odlišují od přechozích subjektů. Společnost se zaměřuje na loajalitu ke stávajícím zákazníkům. Procesy systémů nejsou tedy vytvářeny pro zaujetí co nejširší škály zákazníků, ale k poskytnutí nejlepšího servisu pro jejich současné klienty. Jeden ze zmíněných požadavků na systém je tedy kompletní evidence údržby vozidel, ať už se jedná o pronajaté osobní vozy či dodávkové a nákladní vozy. Participant se zdržel odpovědi ohledně klíčových dat pro systém. Platby probíhají čistě na úrovni bankovních převodů.

2.4 Vyhodnocení výsledků průzkumu

Analýza prostředí autopůjčoven ukazuje rozmanitost přístupů společností k webovému prostředí, nabízeným vozidlům, rezervacím a také komunikaci se zákazníky. Zatímco většina půjčoven vozidel nabízejí přehledné webové rozhraní s možností online rezervací, najdou se i společnosti, které rezervační proces poskytují pouze telefonicky či při osobní návštěvě pobočky.

Z analýzy sběru požadavků vyplývá, že nový systém autopůjčoven by měl obsahovat několik klíčových prvků, které odpovídají potřebám uživatelů a interním zaměstnancům. Mezi zmíněné požadavky patří možnost vytvoření online rezervace. Systém by měl poskytovat přehledný katalog dostupných vozidel, mezi nimiž může uživatel vybírat, a transparentní ceny k vozidlům a službám. Ukázalo se, že je důležité zajistit flexibilní platební možnosti, jež zahrnutí placení online anebo placení na fyzickém místě pobočky při výdeji vozidla. Důležitým bodem výstupu je sledování dostupnosti vozidel a schopnost personalizace nabídky podle aktuální poptávky, což umožní lépe reagovat na potřeby zákazníků. Systém by samozřejmě měl obsahovat všechny nutné procesy ke správě vozidel, průběhu rezervace a platby a ostatních podnikových aktivit.

Na základě výsledků lze navrhnout řešení informačního systému, který by měl pokrýt zmíněné požadavky ze stran uživatele i zaměstnanců. Návrh informačního systému je detailněji rozepsán v nadcházející kapitole.

3 Návrhy řešení informačního systému

Poslední část práce je věnována analytickému návrhu řešení informačního systému pro autopůjčovny. Vychází z výše rozebíraných výsledků průzkumu. Jednotlivé požadavky byly rozšířeny a obohaceny k pokrytí všech nutných funkcionalit a procesů systému. Dále byly vytvořeny diagramy, jenž vyobrazují strukturu systému. Návrh byl zpracován v nástroji Enterprise Architect a pro možnou budoucí implementaci systému byly diagramy a jejich součásti navrženy v anglickém jazyce. Všechny objekty byly v textu přeloženy do českého jazyka.

3.1 Charakteristika systému

Navrhovaný systém slouží k efektivnímu zpracování a správě dat, která jsou nezbytná pro úspěšné fungování půjčovny vozidel. Charakteristika tohoto informačního systému zahrnuje jak funkční, tak nefunkční požadavky, seznam aktérů a stanovuje také uživatelské cíle, jež by měl systém splnit. Následující podkapitoly jsou zaměřeny na jednotlivé prvky, které definují specifika navrhovaného systému.

3.1.1 Funkční požadavky systému

V této sekci byly nastíněny jednotlivé funkční požadavky, jejich součásti nutné k dokončení dané funkcionality a její případné scénáře. Z důvodu obsáhlosti nebyl detailně popisován každý krok dané funkcionality a byl případně pouze zmíněn jmenovitě.

Správa uživatele

Funkcionalita sloužící k vytvoření a správě jednotlivých profilů klientů, kteří si rezervují a půjčují vozidla.

Správa profilu uživatele – Zákazník či zaměstnanec společnosti mohou uživateli vytvořit jeho vlastní profil. Tento profil obsahuje identifikační údaje včetně řidičského průkazu, kontaktních údajů a údajů o kreditních kartách klienta. Po registraci se zákazník může přihlásit do systému, provádět rezervace půjčení vozidel, procházet stav a historii půjčení vozidla.

Správa profilu VIP člena – Systém každý rok vyhodnocuje historii pronájmů zákazníků a nabízí VIP členství zákazníkům s velkým počtem transakcí. Společnost poskytuje členům následující výhody: Fast-track Checkout (rychlé odbavení) a předem stanovené slevy.

Správa zaměstnance

Tato funkcionální slouží ke správě profilů zaměstnanců, kteří se starají o půjčování vozidel. Zaměstnanci jsou rozděleni na dva typy dle místa jejich pracoviště – zaměstnanec pobočky půjčovny nebo zaměstnanec centrály společnosti, tedy v kancelářích. Profil zaměstnance obsahuje identifikační údaje včetně čísla zaměstnance, kontaktních údajů, přihlašovacích údajů a informací o oddělení.

Správa skladu

Funkcionální je určena ke správě skladu pronajatých vozů ve společnosti. Informace o skladu se skládají z profilů modelů automobilů a profilů půjčovaných vozidel.

Pod touto funkcionalitou se schovává i údržba profilů modelů, nákup nových či vyřazení stávajících vozidel a udržování optimální úrovně skladových zásob (v tomto případě se jedná o počet vozidel).

Údržba vozu

Tato funkcionální má pomoci při operacích souvisejících s údržbou půjčených vozů nebo vozidel čekajících na půjčení.

Údržba zahrnuje následující činnosti: rekondicionování vrácených vozů (vyčištění vrácených vozů a uvedení do stavu pro následné zapůjčení), doplnění paliv, opravy automobilů a preventivní údržba (výměna motorového oleje, doplnění kapalin, výměna pneumatik a další).

Cena půjčového

Specifikuje poplatky za půjčení vozidla. Výše půjčového je jedním z klíčových faktorů, které zákazníci zvažují při výběru autopůjčovny. Poplatky za pronájem by proto měly být stanoveny na základě různých marketingových hledisek.

Pokud by byly poplatky za pronájem výrazně vyšší, počet potenciálních pronájmů by se snížil. Pokud by byly poplatky za pronájem nastaveny výrazně níže, došlo by ke snížení výše čistého zisku. Proto by měly být poplatky za pronájem optimálně stanoveny. Částky by měly být flexibilní a mohou se mimo jiné odvíjet i od následujících faktorů: popularita a poptávka daného modelu vozidla, sezónní požadavky jako jsou vánoční svátky nebo letní prázdniny, speciální akce a příležitosti jako jsou například výstavy, konference či sportovní akce připomínající olympijské hry. V případě zapůjčení vozidla bez předčasné rezervace je obvykle klient nucen zaplatit plnou cenu.

Správa rezervace

Funkcionalita pomáhající operacím souvisejících s rezervací vozidla. Zákazníci (popřípadě zaměstnanci jménem zákazníka) mohou zakládat nové rezervace, kontrolovat, upravovat nebo také rušit rezervace stávající. Systém by v době tvorby či úpravě rezervace měl zkontrolovat předpokládaný stav skladu pro dané datum rezervace a rozhodnout o dostupnosti požadovaného modelu vozidla.

Rezervační profil může obsahovat mimo jiné následující: typ vozu nebo velikost vozu, místo pro vypůjčení a vrácení, identifikační údaje a informace o řidičském průkazu klienta, délka pronájmu, počet řidičů a také možnost pojištění.

Správa vydání vozidla

Tato funkcionalita slouží k dodržení operací související s procesem půjčení vozidla. Zákazníci s rezervací i bez ní mohou navštívit půjčovnu a prohlédnout si auta. Pro zákazníky bez rezervace je pronájem závislý na dostupnosti zapůjčených vozů.

Kroky pro úspěšné půjčení vozidla jsou: rezervace vozidla, ověření řidičského průkazu, přiřazení vhodného vozu a případné další vybavy (GPS navigace, autosedačka pro dítě, dálniční známka nebo mýtné), pojištění, doplnění paliva, platba, uvolnění a předání vozu.

Správa půjčeného vozidla

Správa půjčeného vozidla pomáhá při správě aktivních zapůjčených vozidel. Funkcionalita zahrnuje následující úkony: sledování polohy půjčeného vozidla (zejména pro mezinárodní cestování), nahrazení vozidla, zpracování poruch a dopravních nehod.

V případě nehody společnost může klientovi vydat náhradní vozidlo na nejbližší pobočce půjčovny vozidel. Dále se dle míry poškození rozhoduje mezi opravou nebo úplným vyřazení vozidla ze skladu. Také v tomto případě musí zkontrolovat pojistné krytí pro případ nehody a pokud pojistné krytí na nehodu nestačí, přistoupí společnost k vymáhání nezbytného poplatku za opravu vozu nebo úhrady v případě vyřazení.

Správa návratu vozidla

Funkcionalita udává postup při vracení vozidla z pronájmu. Vozidlo buď může být vráceno dle stanoveného data a času splatnosti nebo po jeho vypršení.

Vrácení v datu/čase splatnosti – Pokud je vůz vrácen v termínu, personál zkontroluje aktuální stav najetých kilometrů, hladinu paliva a stav vozu. Společnost vypočítá

případný dodatečný poplatek za ujeté kilometry a hladinu paliva a obdrží platbu za dodatečný poplatek.

Pokud vůz není v době odbavení v původním stavu, personál posoudí závažnost a může navrhnout nezbytné opatření pro stav vozu, jako je výběr poplatku za opravu.

Vrácení po datu/čase splatnosti – V případě, kdy je vůz vrácen po splatnosti, personál kromě běžné kontroly zkontroluje i další poplatek za pronájem a naučtuje zákazníkovi, od kterého následně obdrží platbu.

Obchodní analytika

Tato funkcionality slouží k provádění různých analýz operací půjčovny vozidel. Systém periodicky nebo na požádání generuje reporty obchodní analýzy. Také umožňuje různé dotazy související s podnikáním zadávané personálem.

Obchodní analýzy se provádějí u zásob automobilů (sklad), pronájmů, rezervací, oprav a souhrnu zisku. Systém může využívat konvenční statistické analýzy a/nebo analýzy založené na strojovém učení.

3.1.2 Nefunkční požadavky systému

Ve většině případů jsou nefunkční požadavky na rozdíl od funkčních požadavků předem definované zadavatelem či klientem, pro kterého je systém vytvářen. Z důvodu absence této klíčové osoby a navrhování obecného modelu bez úmyslu jeho nynější aplikace, byly pro práci uvedeny obecné požadavky. V případě, kdy by se například rozhodlo o tvorbě multiplatformní aplikace pro snadné rezervování půjčovaných vozidel, daly by se jednotlivé sekce požadavků rozšířit o vícero detailů a vytvořit nové individuální nefunkční požadavky.

Uživatelská přívětivost

Autopůjčovna by měla nabízet aplikaci s příjemným a intuitivním prostředím pro jejich zákazníky. Stránky by měly být přehledné, neobsahovat zbytečné a matoucí informace. Navigace mezi jednotlivými stránkami a další úkony vyžadují dostatečnou rychlost.

Podpora různých zařízení a platforem

Pro získání rozsáhlejší klientely je třeba navrhnout aplikaci a systém tak, aby jej bylo možné provozovat na různých platformách (Android, iOS, Windows, macOS či Linux) a podporoval co nejvíce zařízení (mobilní telefony, tablety, počítače).

Lokalizace

Zejména v případě, kdy je systém navrhován pro mezinárodní účely, musí podporovat všechny nejrozšířenější a potřebné jazyky s případnými dalšími regionálním nastavením.

Dostupnost

Systém by měl být nepřetržitě aktivní a dostupný pro uživatele a zaměstnance s minimální potřebou odstávek pro nutné údržby. Měly by být navrženy záložní mechanismy, jež by byly dostupné k zajištění nepřetržitého chodu systému.

Výkonnost

Je očekáváno, že by systém měl disponovat možností obsluhy vícero uživatelů současně s co nejmenší odezvou u plnění operací. Uživatel by nikdy neměl pocítit pocit dlouhého načítání či zpracovávání dané akce. Uživatelské interakce, jako jsou například vyhledání specifického vozidla, zobrazení nabídky nebo navigace v aplikaci, by měly být rychlé a efektivní.

Spolehlivost a odolnost

Systém by měl běžet s minimálním počtem chyb a havárií. Záložní mechanismy by měly v případě poruchy být schopné obnovit data. Aby byly schopné data obnovit, měly by se data pravidelně zálohovat.

Udržitelnost

Systém by měl mít snadno spravován a udržován bez výrazného přerušení jeho aktivního chodu.

Bezpečnost a zákonné požadavky

Všechny osobní údaje a platební informace uživatelů musí být spolehlivě zabezpečeny. Očekává se použití šifrování dat při jejich přenosu a uložení a ochrana před případnými kybernetickými útoky na systém. Také je potřeba, aby systém splnil všechny právní nařízení spojená s touto ochranou.

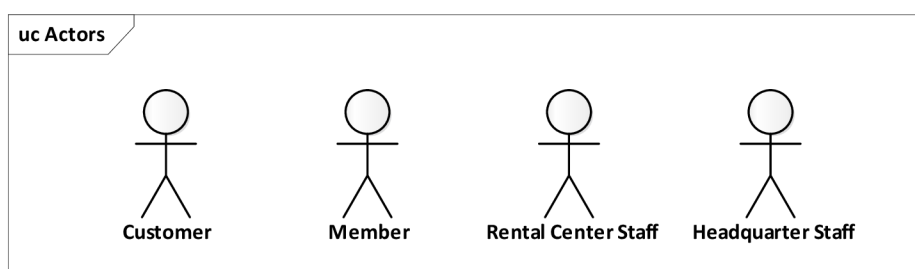
Technické prostředí

V neposlední řadě je třeba vhodně zvolit technické prostředí, které by pokrylo všechny požadavky na systém. V potaz se musí brát jak hardwarové (paměť, výpočetní kapacity), tak i softwarové požadavky (databáze).

3.1.3 Aktéři a uživatelské cíle

Jak již bylo v předchozích podkapitolách nastíněno, některé ze zmíněných funkčních i nefunkčních požadavků jsou závislé na lidském faktoru. Tato sekce se zaměřuje na identifikaci klíčových aktérů, jenž jsou zapojeni do procesů půjčovny vozidel, a na definici jejich hlavních požadavků a cílů.

Na následujícím obrázku lze vidět výběr čtyř hlavních aktérů – Customer (Zákazník), Member (VIP člen), Rental Center Staff (Zaměstnanec pobočky autopůjčovny) a Headquarter Staff (Zaměstnanec centra autopůjčovny). Jednotliví aktéři jsou detailněji popsáni v oddělených sekcích pod obrázkem.

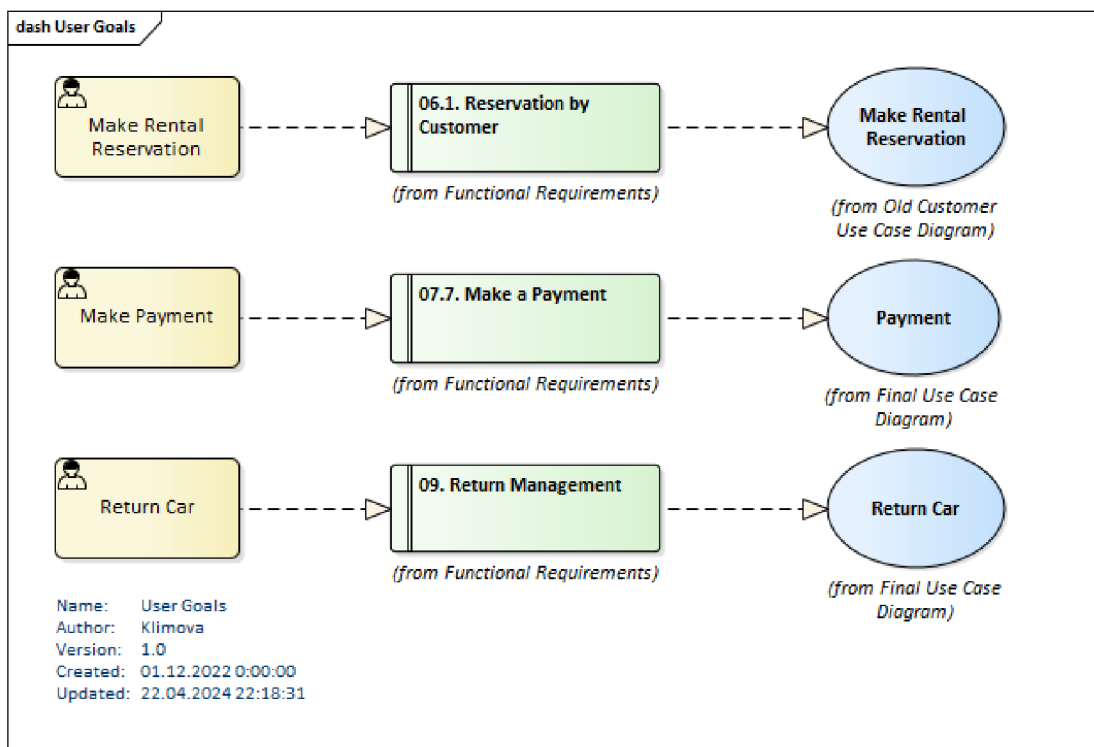


Obrázek 17 – Aktéři. Zdroj: [autor]

Zákazník (Customer)

Jedná se o aktéra představujícího zákazníka autopůjčovny, jehož primárním cílem je vypůjčení vozidla. Vozidlo si může vypůjčit buď přímo na pobočce půjčovny vozidel, nebo online rezervací prostřednictvím webového portálu nebo mobilní aplikace, kde je nutné se nejprve registrovat. Po úspěšném zaplacení a vypůjčení vozidla jej samozřejmě musí vrátit zpět. Tyto cíle se dále dělí na několik procesů, na které je kladen důraz v kapitole „Use Case Diagram“.

Příklad vizualizace některých uživatelských cílů zákazníka je zachycen na Obrázku 18. Na obrázku jsou zachyceny tři cíle: Vytvoření rezervace vozidla, provedení platby a vrácení vozidla. Každý tento cíl má přímou strukturu, kdy je Úkol propojen Realizací s Funkčním požadavkem a následně i s Případem užití.



Obrázek 18 – Uživatelské cíle. Zdroj: [autor]

VIP člen (Member)

Zákazník autopůjčovny, který je zároveň VIP členem. Členství zákazníkovi zaručuje určité benefity, jako jsou Fast-track Check-out (rychlé odbavení) a předem stanovené slevy. Jeho primární cíle jsou stejné jako u obyčejného zaměstnance.

Zaměstnanec pobočky autopůjčovny (Rental Center Staff)

Tento aktér představuje zaměstnance pobočky autopůjčovny, jehož prvním cílem je obslužení zákazníka. Může tak učinit vytvořením rezervace na jméno zákazníka. Dále se zajímá o správu nabízených vozidel k vypůjčení.

Zaměstnanec centrální kanceláře (Headquarter Staff)

Vyobrazuje zaměstnance půjčovny vozidel, jehož sídlo je v centrální kanceláři. Jeho hlavním cílem je správa účtů zákazníků, zaměstnanců a poboček. Také má na starosti správu skladu s jejich položkami.

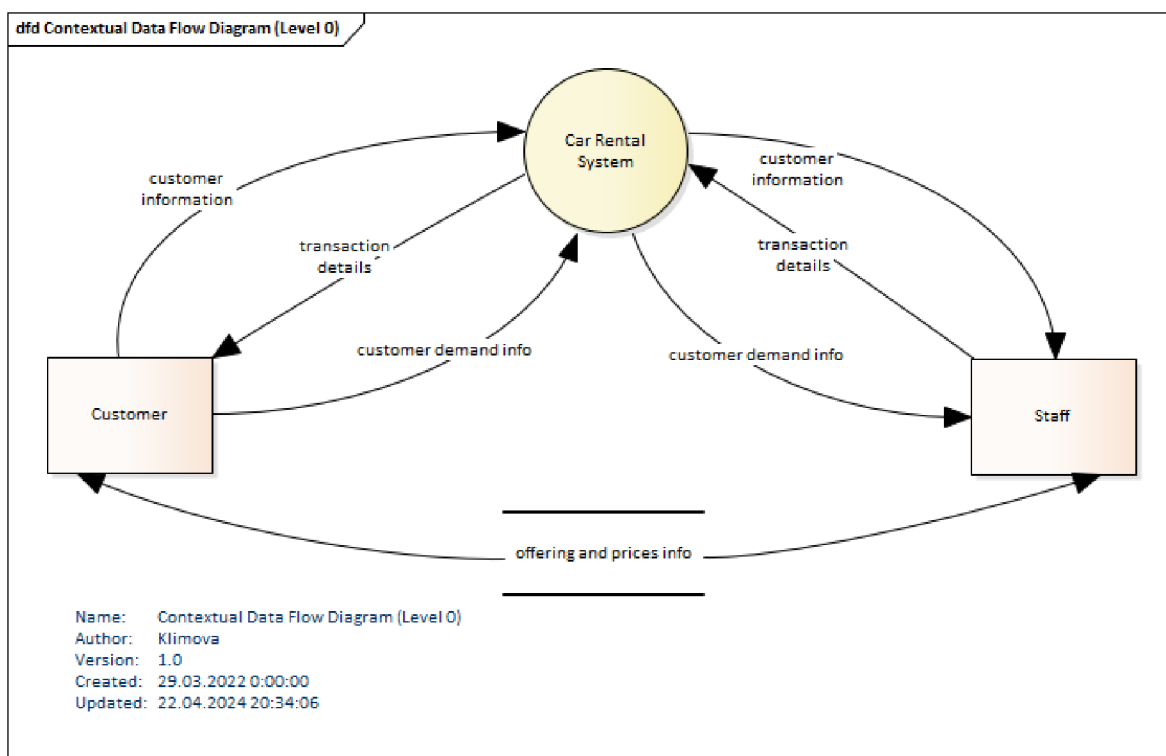
3.2 Návrhy diagramů informačního systému

Po vyhodnocení analýzy potřeb a prostředí autopůjčoven, zaměstnanců a klientů, lze pokročit k tvorbě diagramů navrhovaného informačního systému. Cílem diagramů je vizualizace struktury a fungování daného systému. Základem pro tvorbu diagramů a modelů je detailní pochopení procesů, jenž mají být v systému zahrnuty. Ať už se jedná

o interní procesy, jako je správa vozidel, či procesy spojené s interakcí zákazníků se společností za účelem rezervace vozidla, každý důležitý proces by měl být graficky zachycen. Kapitola zachycuje diagramy v pořadí, v jakém byly vytvořeny. Toto pořadí není pravidlem při analýze a návrhu systémů, ale byl zvolen pro návaznost diagramů a preferenci postupu tvoření.

3.2.1 Context Data Flow Diagram (Level 0)

Pro tuto práci byly vytvořeny diagramy toku dat prvních dvou úrovní – kontextuální nulté úrovně a již lehce rozšířené úrovně první. Nejdříve byl navržen kontextuální diagram interakce mezi klientem a systémem, zaměstnancem a systémem a jejich přístupu do databáze. Tento primitivní diagram posloužil k pochopení podstaty vyměňovaných dat, jejich informací a směru toku nejdůležitějšího procesu, kterým je zadání požadavku.



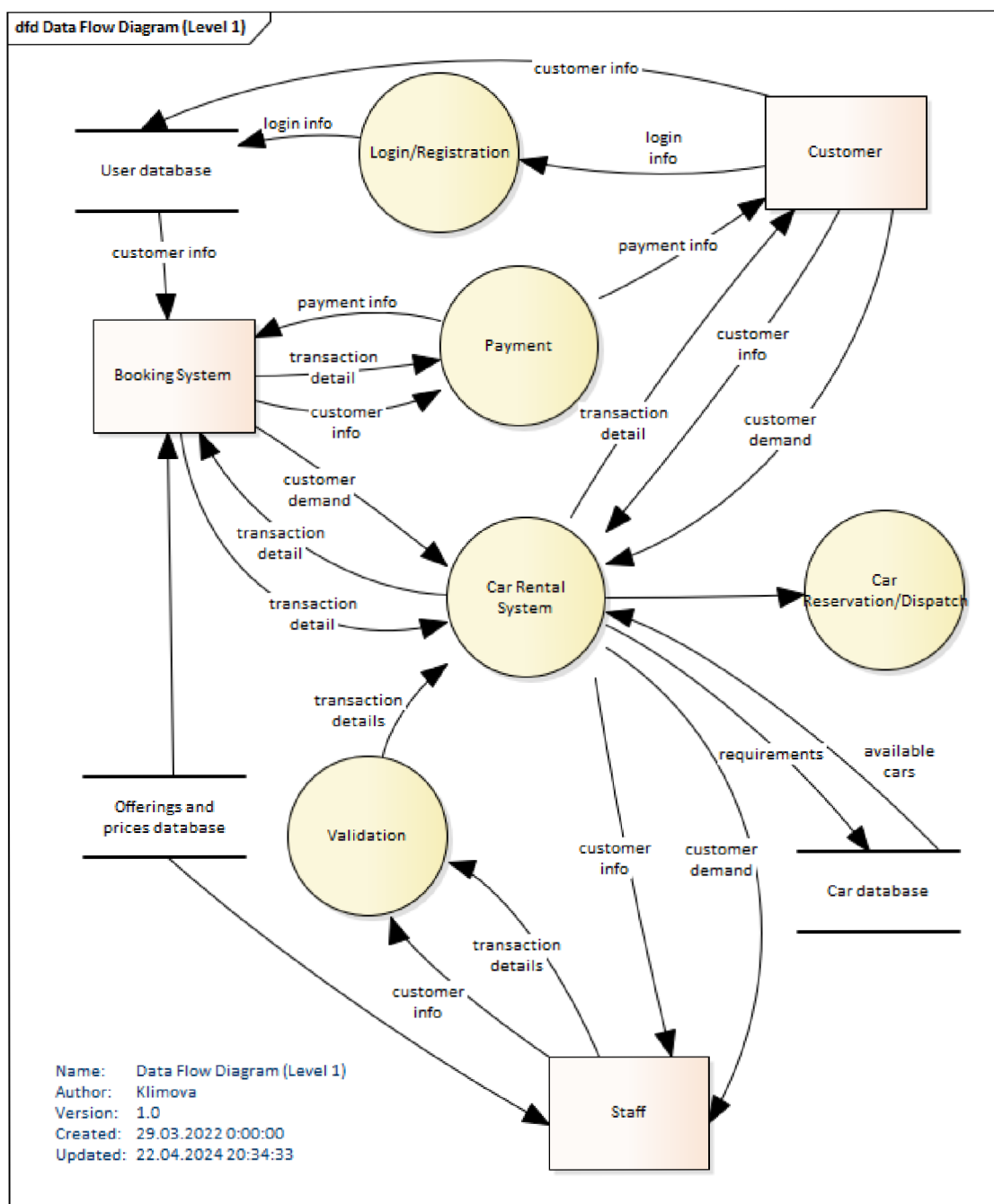
Obrázek 19 – Diagram kontextuálního toku dat. Zdroj: [autor]

Na obrázku nacházejícím se před tímto textem lze vidět entity Zákazník (Customer), Zaměstnanec (Staff) a externí entitu Systém půjčovny vozidel (Car Rental Systém). Zákazník a Zaměstnanec mají přístupy do datového úložiště Nabídka vozidel a informace o cenách (Offering and Prices Info). Zákazník a Zaměstnanec mohou buď přímo komunikovat se Systémem půjčovny vozidel, nebo také získávat či naopak odesílat potřebné informace. Zákazník zasílá své Informace (Customer information) a

Požadavek (Customer demand info), které jsou Systémem předány Zaměstnanci. Ten poté přes Systém Zaměstnanci navrácí detaily o Transakci (Transaction details). Jedná se o primární komunikaci mezi účastníky, detailnější digram je předveden v další podkapitole.

3.2.2 Data Flow Diagram (Level 1)

Rozšířený diagram toku dat vychází z diagramu kontextuálního. Níže byly popsány jednotlivé toky dat určitého procesu.



Obrázek 20 – Diagram toku dat. Zdroj: [autor]

Přihlášení/Registrace

Zákazník zašle přihlašovací informace externí entitě Login/Registration (Přihlášení/Registrace), která má možnost nahlížet do databáze uživatelů (User database).

Poslání požadavku

Zákazník zašle své informace a požadavek Systému autopůjčovny, ta zkontroluje dostupnost vozidel (Available cars) s danými požadavky (requirements) a následně požadavek předá Zaměstnanci.

Zaslání informací o transakci

Zaměstnanec zašle informace o zákazníkovi a detaily transakce externí entitě Validation (Validace), která je dále předá Systému. V tento moment by měl Systém zaslat informace Rezervačnímu systému (Booking system), jenž si vezme informace o uživateli z databáze uživatelů a nahlédne do databáze nabídky a cen.

Platba

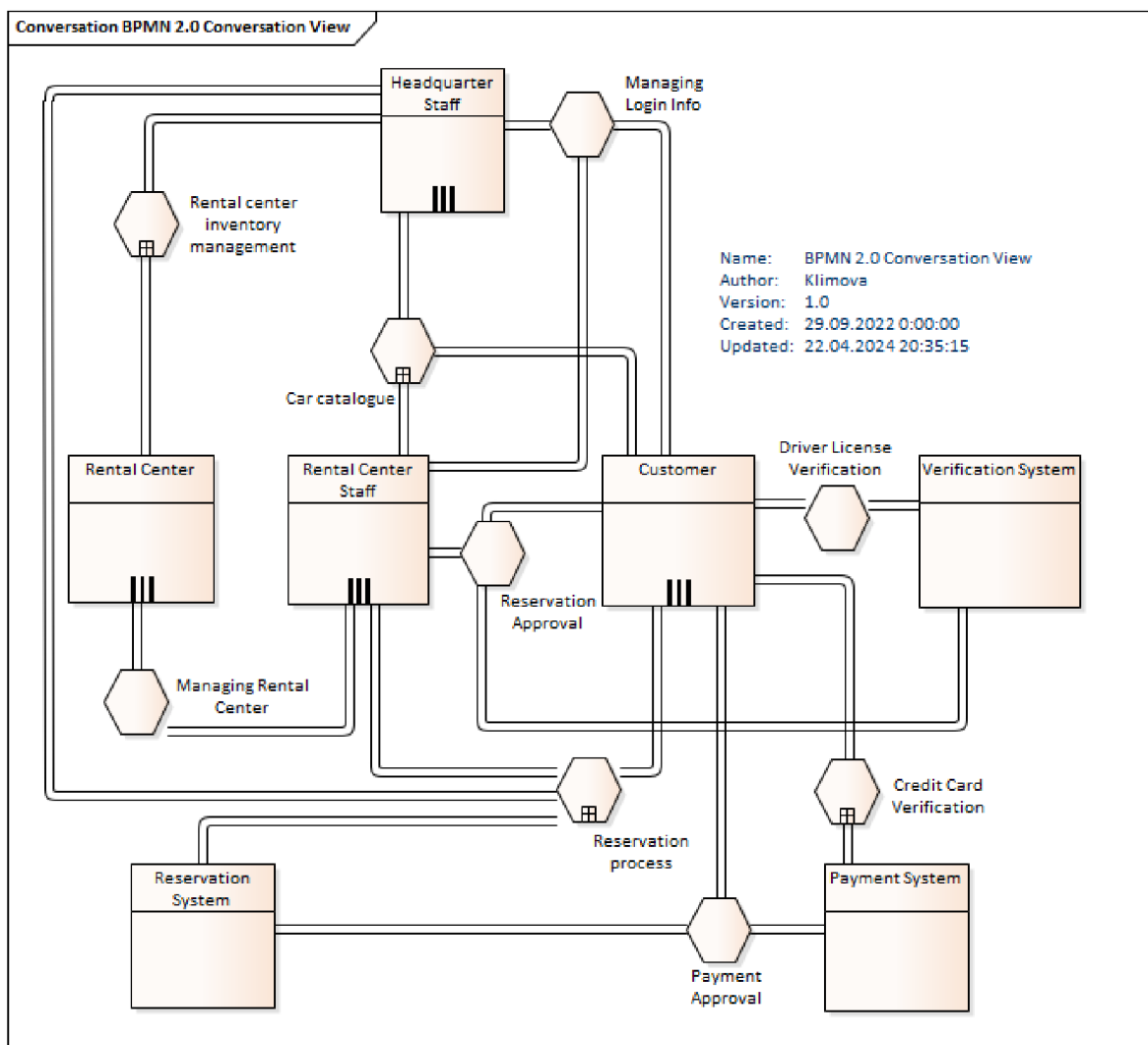
Rezervační systém předá entitě Payment (Platba) informaci o uživateli a detaily transakce. Informaci o platbě (Payment info) předává Uživateli a nazpět Rezervačnímu systému. Ten aktualizuje a vrátí zpět Systému detaily transakce.

Rezervace a expedice

Systém po získání detailů transakce může předat informace entitě Car Reservation/Dispatch (Rezervace/Expedice Vozidla).

3.2.3 BPMN 2.0 Conversation View

V předchozí podkapitole byl kladen důraz na datový přenos mezi entitami systému, který se mohl zdát složitější na pochopení. Z tohoto důvodu byl také vytvořen konverzační diagram zachycující pouze komunikaci mezi aktéry systému autopůjčovny. Nebyly zde již popsána konkrétní přenášená data, ale kladl se důraz na propojení a nutné zprávy.



Obrázek 21 – Konverzační diagram. Zdroj: [autor]

Zákazník může komunikovat se Zaměstnancem pobočky za účelem získání informací o Potvrzení rezervace (Reservation Approval) a Zaměstnancem centrální kanceláře pro Správu přihlašovacích údajů (Managing Login Info). Také komunikuje s Verifikačním systémem (Verification System) kvůli Validaci řidičského průkazu (Driver Licence Verification) a Platebním systémem (Payment System) pro Verifikaci kreditní karty (Credit Card Verification) a přijmutí Potvrzení platby (Payment

Approval). V neposlední řadě může nahlížet do Katalogu nabízených vozidel (Car catalogue).

Zaměstnanec pobočky komunikuje s Rezervačním systémem ohledně Rezervačního procesu, následné Potvrzení rezervace předává Zákazníkovi. Stejně jako Zákazník může nahlížet do Katalogu nabízených vozidel a může Spravovat přihlašovací údaje. Komunikuje přímo s Pobočkou autopůjčovny (Rental Center) za účelem Správy půjčovaných vozidel (Managing Rental Center).

Zaměstnanec centrální kanceláře se může podílet na Rezervačním procesu a tím i komunikovat s Rezervačním systémem. Mimo jiné komunikuje i s Pobočkou autopůjčovny v moment, kdy Spravuje sklad pobočky autopůjčovny (Rental center inventory management). Spravuje také i Katalog půjčovaných vozidel a má možnost Spravovat přihlašovací údaje.

Pobočka autopůjčovny komunikuje se Zaměstnanci pobočky kvůli Správě půjčovaných vozidel a se Zaměstnanci centrální kanceláře ohledně Správy skladu pobočky půjčovny vozidel.

Verifikační systém vede komunikaci se Zaměstnancem pobočky a Zákazníkem, kdy provádí Verifikaci řidičského průkazu, a podílí se tak na Potvrzení rezervace.

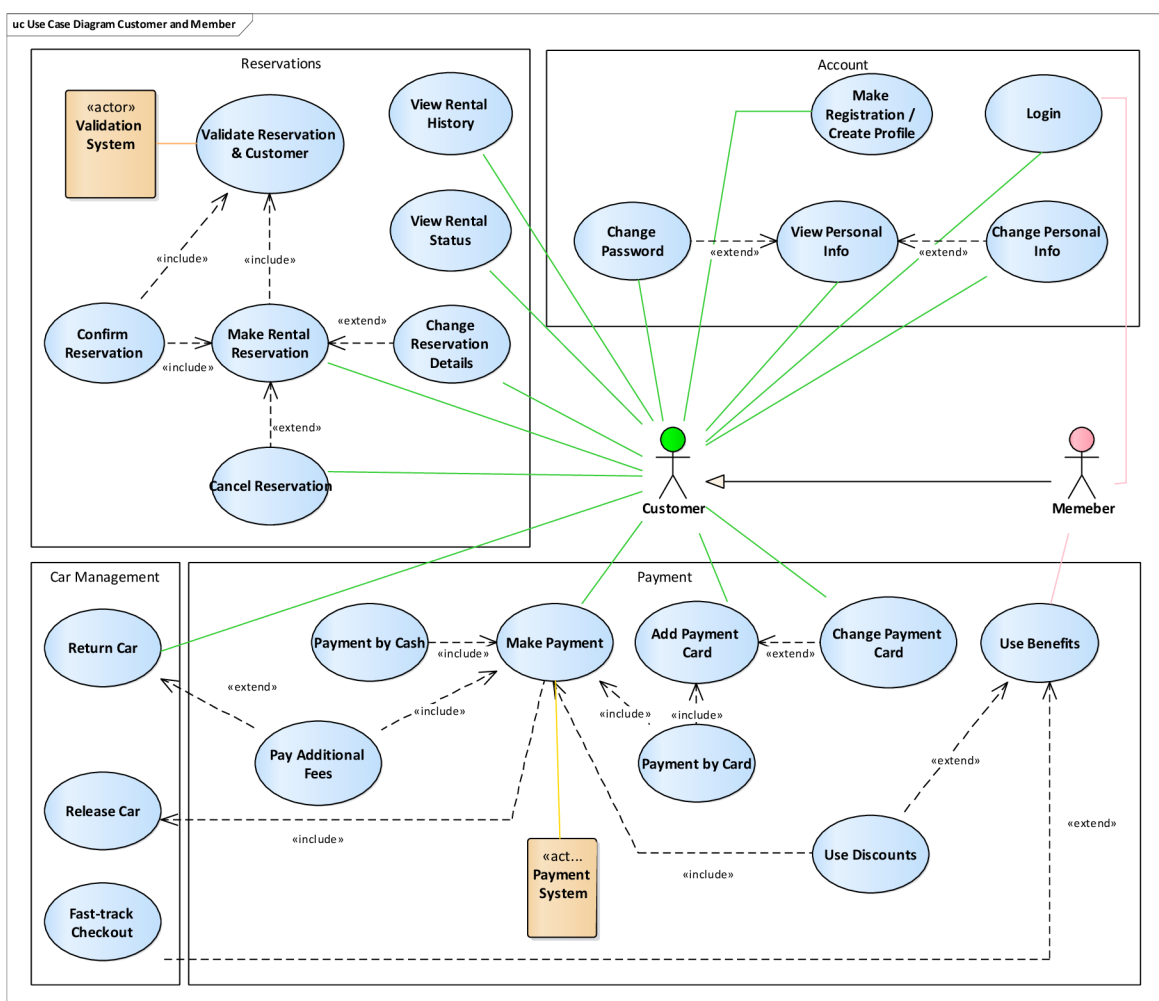
Rezervační systém může komunikovat s Platebním systémem a Zákazníkem o Potvrzení platby. Také může komunikovat se Zákazníkem, Zaměstnancem pobočky, či Zaměstnancem centrální kanceláře ohledně Rezervačního procesu.

Platební systém je posledním zmíněným externím aktérem, který komunikuje se Zákazníkem a Rezervačním systémem. Se Zákazníkem Verifikuje kreditní kartu a Potvrzení platby s oběma zmíněnými aktéry.

3.2.4 Use Case Diagram

Při zpracovávání původního diagramu případů užití, který obsahoval všechny důležité aktéry a požadavky či akce, došlo k nárůstu jeho složitosti a dosáhl úrovně komplexního modelu. Pro účely této práce a lepší přehlednost byl model rozdělen do menších dílů pro jednotlivé aktéry. Na vyobrazených diagramech tedy nejsou vždy viditelná všechna propojení mezi jednotlivými požadavky, jsou zachovány ale všechny přímo napojené požadavky na aktéra i jejich původní umístění.

Zákazník + VIP člen (Customer + Member)



Obrázek 22 - Diagram případu užití (Zákazník + VIP člen). Zdroj: [autor]

Sekce Účtu (Account)

Zákazník, který chce mít možnost pohodlného online rezervování vozidla, si musí nejprve Založit účet (Make Registration/Create Profile). Po úspěšné registraci se může do prostředí nadále Přihlašovat (Login). Prostředí je v tomto případě definováno jako webové prostředí (webové stránky) společnosti, jenž zprostředkovává možnost

rezervace pro externí zákazníky. Je samozřejmostí, že si může po registraci Zákazník Zobrazit své osobní informace (View Personal Info) a případně jej změnit. Procesy Změny osobních údajů (Change Personal Info) a Změny hesla (Change Password) rozšiřují proces Zobrazení osobních informací. Rozšíření v tomto případě znamená, že pokud si Zákazník Zobrazí své informace, může se také rozhodnout pro případnou změnu. Tyto procesy jsou volitelné a závisí na potřebách Zákazníka. V případě, kdy Zákazník nemá možnost vytvořit účet z důvodu technického problému, absence zařízení či internetu, nebo kvůli neznalosti v technologických odvětvích, může zkontaktovat zaměstnance půjčovny vozidel a požádat o provedení operací na jeho jméno.

Sekce Rezervace (Reservations)

Tato sekce zahrnuje nejpodstatnější procesy, jenž Zákazník půjčovny vozidla může vykonat. Hlavním procesem je Vytvoření rezervace (Make Rental Reservation), tento proces dále rozšiřují procesy Změny detailů rezervace (Change Reservaton Details) a Zrušení rezervace (Cancel Reservation), které může Zákazník vykonat. Dále si může Zobrazit status vypůjčení (View Rental Status) a Zobrazit historii vypůjčení (View Rental History). V sekci rezervace jsou zahrnuty další dva procesy a externí aktér Validační systém, se kterými však zákazník neinteraguje napřímo. Jedná se o Potvrzení rezervace (Confirm reservation) a Validace rezervace a zákazníka (Validate Reservation & Customer), jenž jsou propojením označený jako nezbytnou součástí dokončení procesu Vytvoření rezervace.

Sekce Platba (Payment)

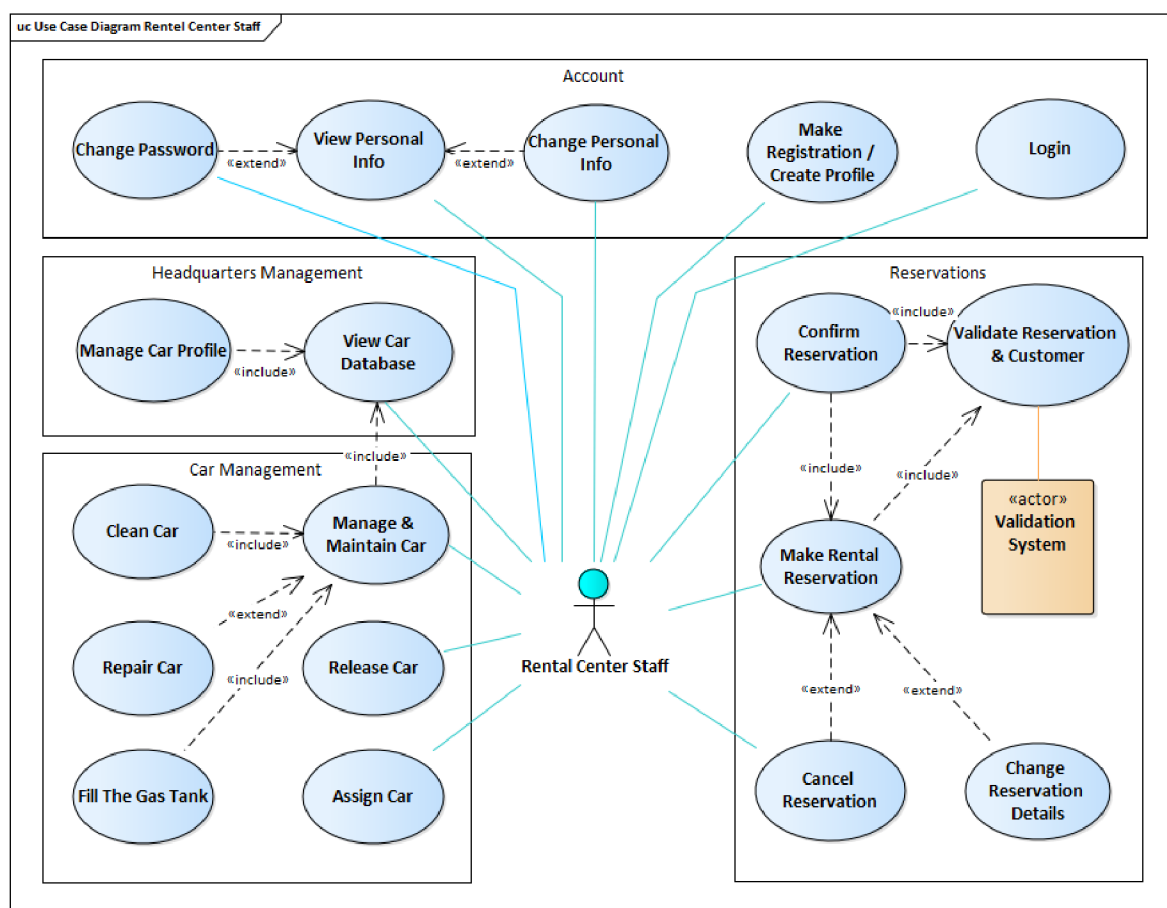
Zákazník může vykonat hlavní proces této sekce Zaplacení (Make Payment). Může si Přidat platební kartu (Add Payment Card) k metodě placení, či provést proces Změnění platební karty (Change Payment Card), jenže rozšiřuje proces Přidání platební karty. K provedení platby Zákazník volí Platbu kartou (Payment by Card), která je na procesy Zaplacení a Přidání platební karty napojena přes include vazbu, nebo Platbou hotovostí (Payment by Cash). Na Platbu je také přímo napojen proces Platby dodatečných poplatků (Pay Additional Fees), jenž rozšiřuje proces Vrácení vozidla (Return Car) v sekci Správy Vozidla, a externí aktér Platební systém.

VIP člen (Member) dědí veškeré vlastnosti a procesy od Zákazníka. Navíc však má přístup k procesu Využití benefitů, která je rozšířena o Využití slev (Use Discounts) a Rychlého odbavení (Fast-track Check-out).

Sekce Správa Vozidla (Car Management)

V této sekci má Zákazník přímou vazbu s procesem Vrácení vozidla. Pro lepší konektivitu s ostatními diagramy zůstaly zachované procesy Uvolnění vozidla (Release Car), jenže je součástí procesu Vytvoření platby v sekci Platby, a proces Rychlého odbavení, která rozšiřuje proces Využití benefitů.

Zaměstnanec pobočky půjčovny vozidel (Rental Center Staff)



Obrázek 23 – Diagram případu užítí (Zaměstnanec pobočky). Zdroj: [autor]

Sekce Účet (Account)

Stejně jako Zákazník může provádět akce spojené se správou přihlašovacého účtu. Může se buď starat o svůj osobní účet nebo na požadavek Zákazníka mu účet vytvořit a provádět případné změny. Všechny zahrnuté procesy jsou popsány v dřívější sekci Účet pro aktéra Zákazníka.

Sekce Rezervace (Reservations)

Zaměstnanec může jménem zákazníka Vytvořit rezervaci, nebo na jeho žádost Zrušit rezervaci. Sám o sobě pak vykonává proces Potvrzení rezervace (Confirm Reservation), jenže je závislý na procesech Vytvoření rezervace a Validování rezervace a zákazníka.

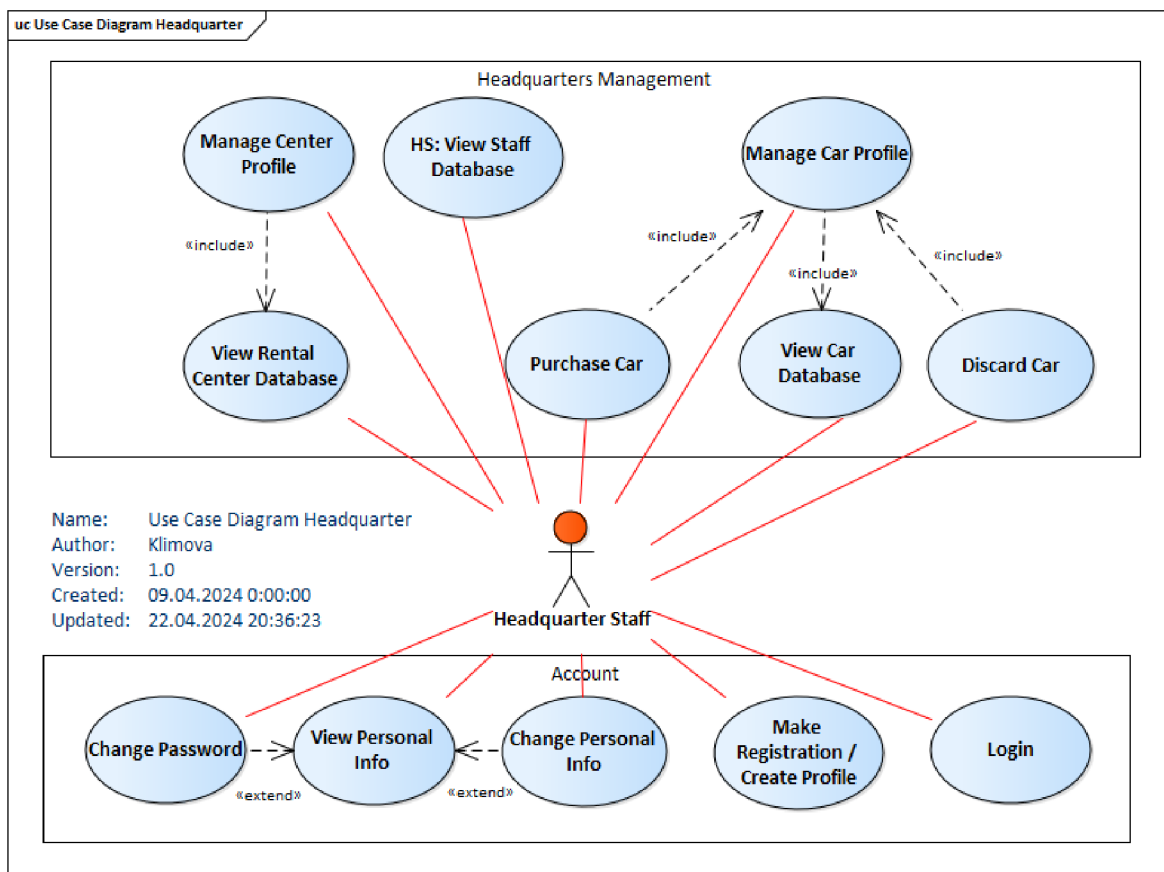
Sekce Správy Zaměstnanců centrální kanceláře (Headquarters Management)

V této sekci Zaměstnanec pobočky si pouze může Zobrazit databázi vozidel (View Car Database). Pro úplnost logiky byl zanechán na diagramu proces Správy profilu vozidla (Manage Car Profile), který je propojen se Zobrazením databáze vozidel pomocí vztahu include.

Sekce Správy vozidel (Car management)

Zaměstnanec pobočky autopůjčovny je zodpovědný za Správu a údržbu vozidel (Manage and Maintain Car). Patří sem procesy Čištění vozidla (Clean Car) a Natankování nádrže (Fill The Gas Tank). Rozšiřuje jej proces Opravy vozidla (Repair Car). Dále má Zaměstnanec možnost Přiřadit vozidlo (Assign Car) a Uvolnit vozidlo.

Zaměstnanec centrální kanceláře půjčovny vozidel (Headquarter Staff)



Obrázek 24 – Diagram případu užití (Zaměstnanec centrální kanceláře). Zdroj: [autor]

Sekce Správy zaměstnanců centrální kanceláře (Headquarters Management)

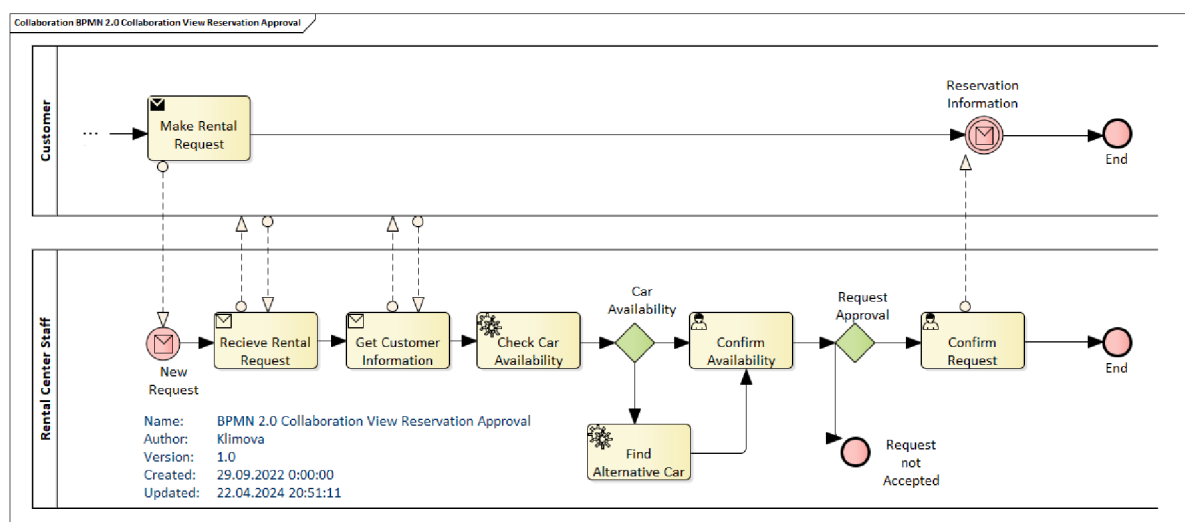
Jeden z hlavních cílů Zaměstnanec centrální kanceláře půjčovny vozidel je správa vozidel. K tomuto cíli se váže proces Zobrazení databáze vozidel, na níž je přímo napojen proces Správy profilu vozidla (Manage Car Profile). Zaměstnanec má možnost Zakoupit nové vozidlo (Purchase car) či Odstranit stávající vozidlo (Discard Car) z provozu. Má také na starosti Správu profilu pobočky autopůjčovny (Manage Center Profile), která je propojená s procesem Zobrazení databáze poboček autopůjčovny (View Rental Center Database) pomocí vazby include.

Sekce Účtu (Account)

K sekci účet přistupuje Zaměstnanec centrální kanceláře podobně jako Zaměstnanec pobočky. Může spravovat svůj osobní a na žádost Zákazníka vytvořit či upravovat jeho účet. Jak již bylo zmíněno, všechny procesy této sekce jsou popsány v sekci Účet pro aktéra Zákazníka.

3.2.5 BPMN 2.0 Collaboration Diagram

Pro ilustraci využití BPMN při analýze a návrhu informačního systému půjčovny vozidel byl vytvořen model procesu potvrzení rezervace vozidla. Tento proces zahrnuje několik kroků, včetně přijetí rezervace, ověření dostupnosti vozidla, potvrzení rezervace a odeslání potvrzení zpět zákazníkovi. Každá zachycená aktivita je přiřazena odpovídající úloze aktéra v systému.

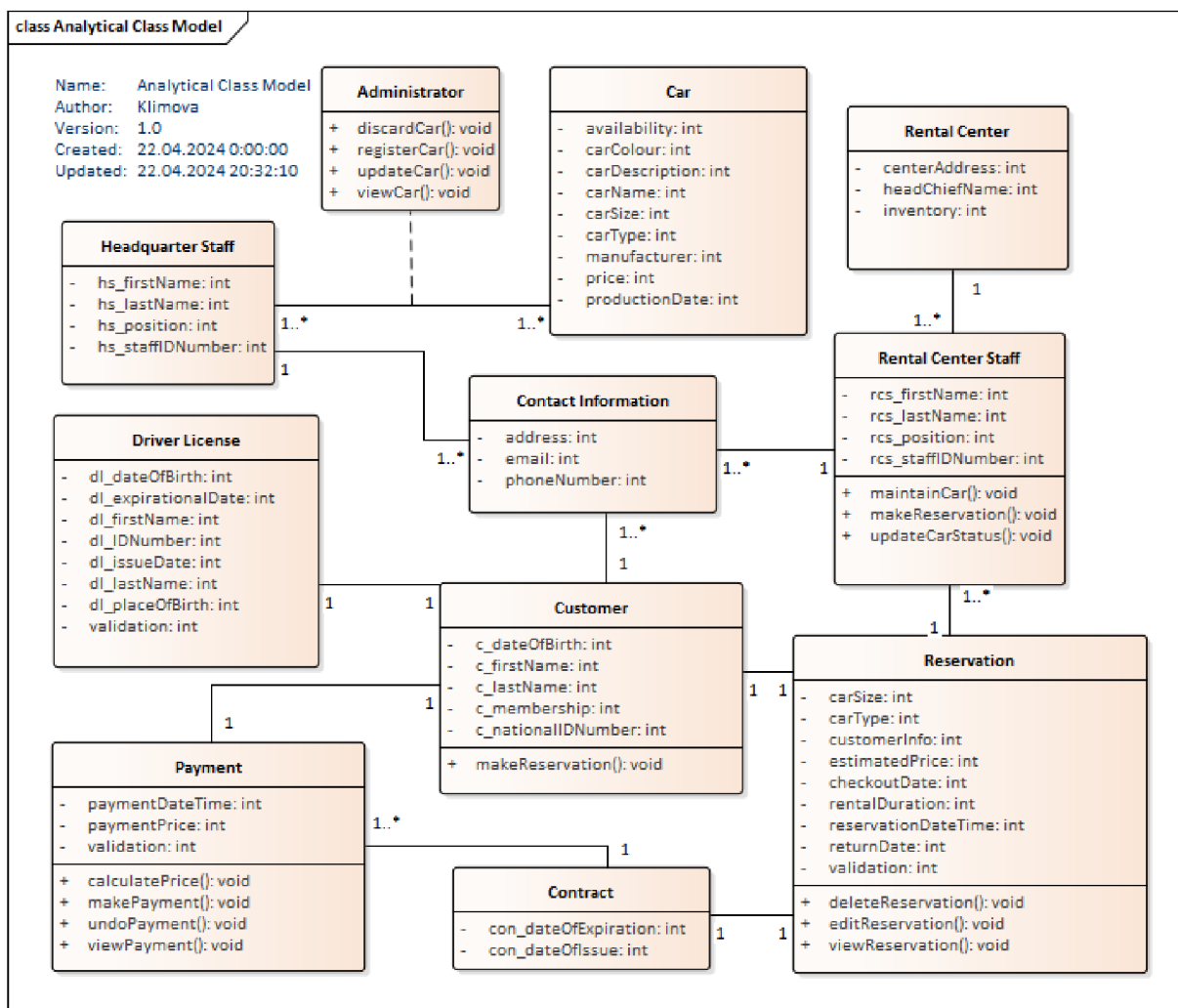


Obrázek 25 – Příklad kolaboračního diagramu (Potvrzení rezervace). Zdroj: [autor]

Na diagramu jsou zachyceny dva hlavní kontexty – Zákazník (Customer) a Zaměstnanec Pobočky (Rental Center Staff). Celý proces začíná ještě před Vytvořením žádosti o pronajetí (Make Rental Request) ze strany Zákazníka a je graficky znázorněn třemi tečkami. Po Vytvoření žádosti získává Zaměstnanec informaci o Nové Žádosti a další potřebné Informace o zákazníkovi (Get Customer Information). Po obdržení již může Zkontrolovat dostupnost vozidla (Check Car Availability). V případě, kdy vozidlo není dostupné, provede se úkon Hledání alternativního vozidla (Find Alternative Car), a v případě dostupnosti, pokračuje proces k Potvrzení dostupnosti (Confirm Availability). Zaměstnanec může Požadavek schválit (Request Approval), nebo jej nemusí přijat (Request not Accepted). V případě zamítnutí proces v tomto bodě skončí. Pokud Zaměstnanec Požadavek potvrdí, zašle informaci o potvrzení zpět Zákazníkovi a tím se proces Zaměstnance ukončí. Zákazník po obdržení Informací o Rezervaci (Reservation Information) také ukončí proces potvrzení rezervace.

3.2.6 Analytical Class Diagram

Analytický diagram tříd popisuje strukturu a vztahy mezi hlavními třídami v systému pro půjčovnu vozidel. Jeho hlavním cílem je poskytnout jasný a systematický pohled na jednotlivé části systému a jejich interakce. Vytvořený diagram vyobrazuje nejdůležitější třídy, jejich základní atributy a procesy a vzájemné spojení. Rozšíření diagramu lze nalézt v následující kapitole.



Obrázek 26 – Analytický diagram tříd. Zdroj: [autor]

Zákazník (Customer)

Třída Zákazník obsahuje základní informace o Zákazníkovi, jako jsou jeho jméno či VIP status, a udává, že může Zákazník vytvořit rezervaci. Má vztah se třídou Rezervace (Reservation). Je také spojena se třídou Zaměstnanec centrální kanceláře (Headquarter Staff), kteří mohou jednotlivá vozidla, a se Zaměstnancem pobočky (Rental Center Staff).

Kontaktní Informace (Contact Information)

Tato třída obsahuje kontaktní informace osoby, včetně její adresy, telefonního čísla a emailové adresy. Ke třídě mají přístup jak Zákazníci, tak i Zaměstnanci autopůjčovny.

Řidičský průkaz (Driver License)

Řidičský průkaz je navázán na třídu Zákazník a obsahuje informace o jeho řidičském průkazu.

Rezervace (Reservation)

V této třídě jsou uchovány všechny potřebné informace o vytvořené rezervaci. Je propojena se třídami Zákazník, Zaměstnanec pobočky a se třídou Smlouva (Contract).

Smlouva (Contract)

Smlouva obsahuje údaje o splatnosti vytvořené smlouvy. Je propojena se třídou Platba (Payment), kde může být provedena platba Zákazníkem, a se třídou Rezervace.

Platba (Payment)

Tato třída uchovává informace o platbě a umožňuje provádění relevantních operací. Je napojena na třídy Zákazník a Smlouva.

Zaměstnanec Pobočky Autopůjčovny (Rental Center Staff)

Třída Zaměstnanec obsahuje základní informace o Zaměstnanci. Je zde uloženo jméno zaměstnance a jeho pozice v organizaci. Udává, že má Zaměstnanec možnost vytvoření rezervace a spravovat vozidla. Má vztah se třídami Kontaktní informace, Rezervace a Pobočka autopůjčovny (Rental Center), v níž je zaměstnán.

Pobočka Autopůjčovny (Rental Center)

Pobočka nese informaci o její adrese, skladě a jménu hlavního vedoucího. Ke třídě má přístup Zaměstnanec pobočky.

Zaměstnanec Centrální Kanceláře (Headquarter Staff)

Třída Zaměstnanec obsahuje základní informace o Zaměstnanci. Je zde uloženo jméno zaměstnance a jeho pozice v organizaci. Je propojena se třídou Vozidlo (Car) pomocí asociační třídy Administrátor (Administrator), jenž udává, že může spravovat daná vozidla. Třída je také napojena na Kontaktní informace.

Vozidlo (Car)

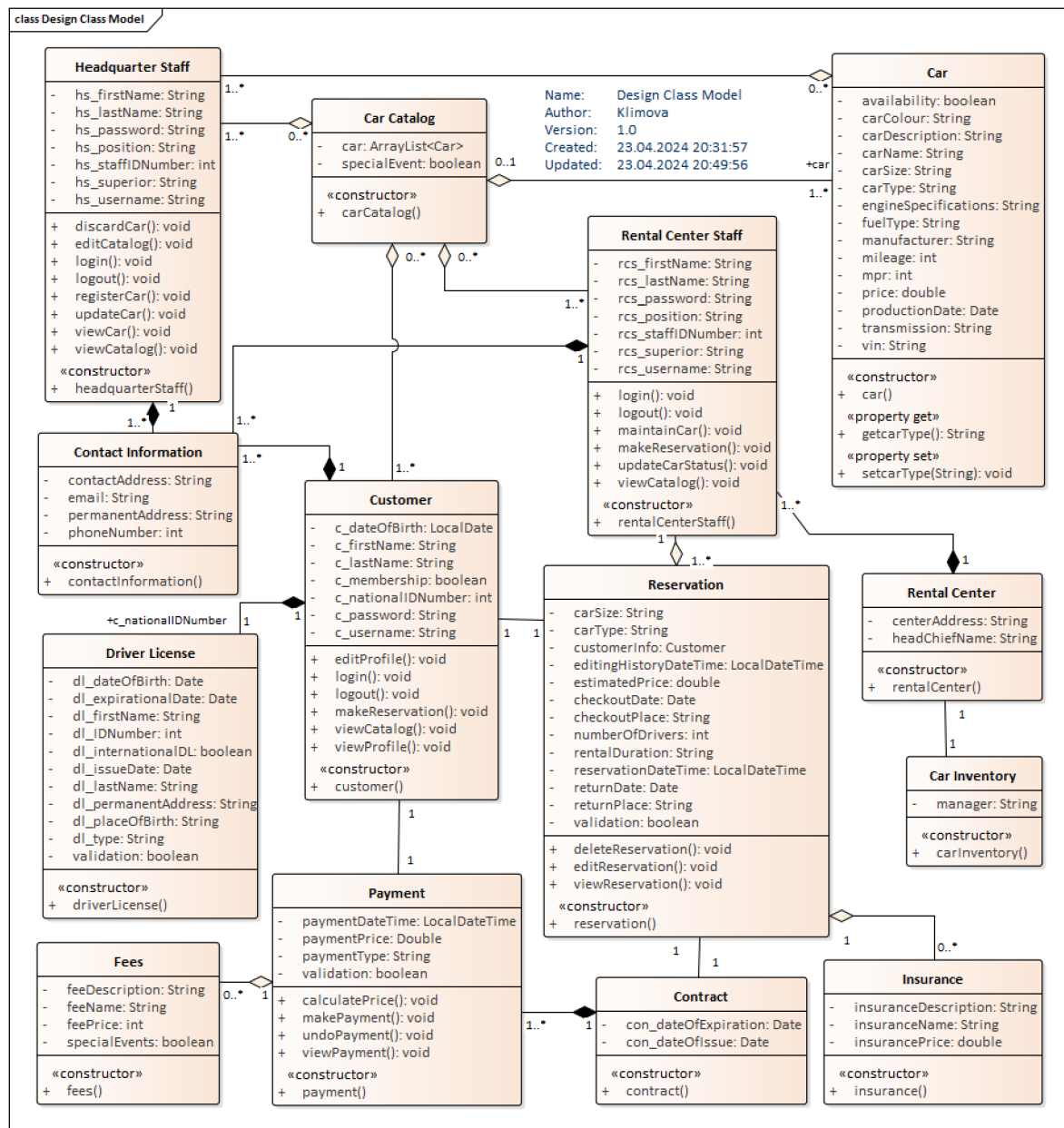
Tato třída uchovává informace o jednotlivém vozidlu. Vozidlo má přes asociační třídu Administrátor vazbu se Zaměstnancem centrální kanceláře.

Administrátor (Administrator)

Tato asociační třída spojující Zaměstnance centrální kanceláře s Vozidlem udává možné operace ke správě vozidel.

3.2.7 Conceptual Class Diagram

V předchozí kapitole byl představen analytický diagram tříd, který nastínil obecnou strukturu informačního systému. Konceptuální (návrhový) diagram tříd zaměřuje na koncepty a vztahy mezi entitami nezávisle na implementačních detailech. Jeho hlavním cílem je zachytit podstatné koncepty a jejich vztahy v systému. Diagram vychází z analytického diagramu tříd, obohacuje jej o další třídy, atributy a operace a specifikuje typy spojení.



Obrázek 27 – Návrhový diagram tříd. Zdroj: [autor]

Zákazník (Customer)

Reprezentuje zákazníka, jenž může vytvářet rezervace na vozidla. Zákazník může také spravovat svůj Profil, do kterého se může přihlašovat a odhlašovat se. Třída uchovává všechny osobní informace o Zákazníkovi, stav VIP členství, a údaje k přihlašování. Je propojena kompozicí se třídami Kontaktní Informace a Řidičský průkaz. Dále je agregací propojena se třídou Katalog Vozidel (Car Catalog), do kterého může nahlížet, a asociací se třídami, Rezervace a Platba.

Řidičský Průkaz (Driver License)

Uchovává informace o řidičském průkazu zákazníka. Je napojena na třídu Zákazníka kompozicí naznačující, že třída Řidičský průkaz existuje pouze jako součást třídy Zákazníka.

Kontaktní Informace (Contact Information)

Obsahuje všechny nutné kontaktní údaje jednotlivých osob, v tomto systému konkrétněji Zákazníků a Zaměstnanců. Je spojena silným spojením se třídami Zákazník, Zaměstnanec Pobočky a Zaměstnanec Centrální Kanceláře.

Katalog Vozidel (Car Catalogue)

Katalog obsahující seznam všech dostupných vozidel k pronajetí. Katalog je upravován Zaměstnanec Centrální Kanceláře. Zákazník a Zaměstnanec Pobočky do něj mohou jen nahlížet. S touto třídou je také spojena třída Vozidlo.

Vozidlo (Car)

Reprezentuje dostupné vozidlo k pronájmu. Uchovává všechny údaje a specifikace o daném vozidlu. Příkladem specifikací jsou jméno modelu, velikost vozu, dostupnost, a typ paliva. Je propojena pomocí agregace s Katalogem a Zaměstnancem Centrální Kanceláře, jenž má možnost upravovat jednotlivá vozidla, odepisovat je či registrovat vozidla nová.

Rezervace (Reservation)

Představuje rezervaci vytvořenou Zákazníkem nebo Zaměstnanec na jméno Zákazníka. Nese informace o zákazníkovi, požadovaném vozidlu a detaily rezervace jako jsou místo a čas vydání a následného vrácení, doba zapůjčení, odhadovaná cena a čas poslední úpravy. Rezervace může být zobrazena, upravována či zrušena. Má asociační vztah se třídami Zákazník a Smlouva, a agregační vazbu se Zaměstnancem pobočky a Pojištěním.

Pojištění (Insurance)

Obsahuje informace a ceny o dostupných pojištěních nabízených vozů. Třída pojištění je spojena agregací s Rezervací.

Smlouva (Contract)

Reprezentuje smlouvu pro rezervaci vozidla. Je propojena přímým vztahem s Rezervací a pomocí kompozice s Platbou.

Platba (Payment)

Představuje vytvořenou platbu k transakci pronájmu vozidla. Třída nabízí možnost spočítání výsledné částky, nahlížení k platbě, zaplacení či její vrácení. Platba je spojena asociací se Zákazníkem, dále s Poplatky pomocí agregace a přes kompoziční vazbu se Smlouvou.

Poplatky (Fees)

Popisuje poplatky, které jsou spojené s pronájem vozidla. Jediný vztah třídy je s Platbou pomocí agregace.

Zaměstnanec Pobočky Autopůjčovny (Rental Center Staff)

Reprezentuje zaměstnance pracujícího na pobočce půjčovny vozidel. Stejně jako Zákazník, třída uchovává všechny osobní informace o Zaměstnanci a jeho údaje k přihlašování. Také nese informace o pracovní pozici a nadřizeném. Zaměstnanec Pobočky má možnost se přihlašovat a odhlašovat v daném systému, vytvářet rezervace na jméno zákazníka a spravovat jednotlivá vozidla. Zaměstnanec Pobočky má kompoziční vazbu s Kontaktními údaji a Pobočkou Autopůjčovny, agregací je dále napojen na třídy Katalog Vozidel a Rezervace.

Pobočka Autopůjčovny (Rental Center)

Představuje fyzickou lokaci pobočky půjčovny vozidel. Třída obsahuje informaci a daném nadřízeném, který má pobočku na starost. Má vztah se třídami Zaměstnanec Pobočky a Sklad Vozidel (Car Inventory).

Sklad Vozidel (Car Inventory)

Spravuje sklad vozidel na dané Pobočce Autopůjčovny. Nese informaci o manažerovi, jenž se o daný sklad stará.

Zaměstnanec Centrální Kanceláře (Headquarter Staff)

Reprezentuje zaměstnance, který pracuje v centrální kanceláři půjčovny vozidel. Ve třídě jsou uloženy všechny osobní a registrační údaje Zaměstnance, pracovní pozice a nadřízených. Zaměstnanec Centrální Kanceláře může vykonávat akce přihlášení, odhlášení, upravovat Katalog vozidel a spravovat Vozidla (úprava údajů, odepsání a registrace nového vozu). Má kompoziční vazbu se třídou Kontaktní Informace a dále je spojena pomocí agregace s Katalogem Vozidel a s Vozidlem.

4 Závěry a doporučení

Závěr této bakalářské práce přináší shrnutí výsledků analýzy informačního systému pro půjčovnu vozidel a následného návrhu řešení systémů. Hlavním cílem práce byla identifikace a porozumění požadavků nejen zákazníků, ale i zaměstnanců autopůjčoven, a navržení vhodného systému, jenž by tyto požadavky efektivně splňoval. Je možné říci, že byl primární cíl během psaní práce dosažen. Zpracovaný analytický návrh informačního systému může posloužit k budoucímu uplatnění při tvorbě systémového prostředí, navrhování databáze, či vývoji aplikace. Při přípravě a během hotovení textu byla definována řada pojmů a jejich historie, které posloužily k rozšíření znalostí a lepšímu porozumění obecného kontextu odvětví informačních systémů. Bylo představeno několik nástrojů k tvorbě diagramů, jenž byly řádně prozkoumány a otestovány, a proveden řádný analytický průzkum.

Tvorba návrhových diagramů se neobešla bez nastražených překážek. Ať už se jednalo o komplexitu projektu, občasné potíže s funkčností programu, zvolení vhodných diagramů k zachycení podstaty, nebo i také rozpory mezi logickou a počítačovou strukturou analyzovaného systému, tyto překážky se povedlo úspěšně zdolat a přednést výsledek. Analytický návrh by jistě šlo v budoucnu rozšířit o další podrobnosti, ovšem by již záleželo na přesném účelu a požadavcích klienta. Informační systém byl tedy navržen obecně, a proto má své nedostatky a limity. Mezi nedostatky lze zařadit nepřesné řešení registračního a přihlašovacího systému, k nimž je potřeba znát kontext účelu. Návrh systému se může značně lišit, pokud by klient požadoval pouze interní systém bez možnosti registrace, pouze mobilní aplikaci pro své zákazníky nebo pouze webové rozhraní. Po určení těchto specifických požadavků lze navrhované diagramy případně upravit a rozšířit o další potřebné diagramy a modely.

Závěrem lze konstatovat, že práce přinesla cenné poznatky, zajímavé výsledky z analytického průzkumu a navržené řešení, jenž může být univerzálně využito pro budoucí vývoj prostředí systému půjčovny vozidel.

5 Seznam použité literatury

- [1] *Informační Systémy.pdf* [online]. [vid. 2024-04-16]. Dostupné z: <https://phoenix.inf.upol.cz/esf/ucebni/infoSys.pdf>
- [2] *Kohout - Návrh informačního systému v UML pro základní škol.pdf* [online]. [vid. 2024-04-16]. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/374310/fi_b/Text_prace_jnaispl.pdf
- [3] Co je to ERP | Definice plánování podnikových zdrojů. *SAP* [online]. [vid. 2024-04-22]. Dostupné z: <https://www.sap.com/cz/products/erp/what-is-erp.html>
- [4] *Nemocniční informační systémy* [online]. [vid. 2024-04-16]. Dostupné z: https://theses.cz/id/b8fsc3/downloadPraceContent_adipIdno_11178
- [5] KADRY, Seifedine. On the Evolution of Information Systems. In: . 2014, s. 197–208. ISBN 978-1-63117-876-4.
- [6] ARLOW, Jim. *UML 2 a unifikovaný proces vývoje aplikací*. 2. vyd. Brno: Computer Press, a.s., nedatováno. ISBN 978-80-251-1503-9.
- [7] *IBM Documentation Classes* [online]. 5. březen 2021 [vid. 2024-04-16]. Dostupné z: <https://www.ibm.com/docs/en/rsm/7.5.0?topic=diagrams-classes>
- [8] *IBM Documentation Association Classes* [online]. 5. březen 2021 [vid. 2024-04-23]. Dostupné z: <https://www.ibm.com/docs/en/rsm/7.5.0?topic=diagrams-association-classes>
- [9] *IBM Documentation Relationships in class diagrams* [online]. 5. březen 2021 [vid. 2024-04-16]. Dostupné z: <https://www.ibm.com/docs/en/rsm/7.5.0?topic=diagrams-relationships-in-class>
- [10] *IBM Documentation Actors* [online]. 5. březen 2021 [vid. 2024-04-16]. Dostupné z: <https://www.ibm.com/docs/en/rsm/7.5.0?topic=diagrams-actors>
- [11] *Class Diagram | Enterprise Architect User Guide* [online]. [vid. 2024-04-16]. Dostupné z: https://sparxsystems.com/enterprise_architect_user_guide/14.0/guidebooks/tools_ba_class_diagram.html
- [12] *IBM Documentation The analysis model* [online]. 5. březen 2021 [vid. 2024-04-16]. Dostupné z: <https://www.ibm.com/docs/en/rsm/7.5.0?topic=model-analysis>
- [13] What is a Data Flow Diagram (DFD)? *Data Management* [online]. [vid. 2024-04-23]. Dostupné z: <https://www.techtarget.com/searchdatamanagement/definition/data-flow-diagram-DFD>
- [14] *Use Case Diagram | Enterprise Architect User Guide* [online]. [vid. 2024-04-16]. Dostupné

- z: https://sparxsystems.com/enterprise_architect_user_guide/14.0/guidebooks/tools_ba_use_case_diagram.html
- [15] *Use Case Diagram | Enterprise Architect User Guide* [online]. [vid. 2024-04-16]. Dostupné z: https://www.sparxsystems.com/enterprise_architect_user_guide/14.0/model_domains/usecasesdiagram.html
- [16] Business Process Model and Notation (BPMN), Version 2.0. nedatováno.
- [17] RINGUETTE, Simon. BPMN Introduction and History. *Trisotech* [online]. 11. srpen 2015 [vid. 2024-04-23]. Dostupné z: <https://www.trisotech.com/bpmn-introduction-and-history/>
- [18] *About the Business Process Model And Notation Specification Version 2.0* [online]. [vid. 2024-04-23]. Dostupné z: <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/>
- [19] *Conversation Diagrams | Enterprise Architect User Guide* [online]. [vid. 2024-04-16]. Dostupné z: https://sparxsystems.com/enterprise_architect_user_guide/16.1/modeling_languages/bpmn_2_0_conversation.html
- [20] *Collaboration Diagrams | Enterprise Architect User Guide* [online]. [vid. 2024-04-16]. Dostupné z: https://sparxsystems.com/enterprise_architect_user_guide/16.1/modeling_languages/bpmn_2_0_collaboration_toolbox.html
- [21] *Full Lifecycle Modeling for Business, Software and Systems | Sparx Systems* [online]. [vid. 2024-04-16]. Dostupné z: <https://sparxsystems.com/products/ea/>
- [22] *Rational Software Architect Designer product overview - IBM Documentation* [online]. [vid. 2024-04-16]. Dostupné z: <https://www.ibm.com/docs/en/rational-soft-arch/9.6.1?topic=designer-rational-software-architect-product-overview>
- [23] *Diagramming, Data Visualization and Real-Time Collaboration | Lucidchart* [online]. [vid. 2024-04-23]. Dostupné z: https://www.lucidchart.com/pages/product?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwlZixBhCoARIsAIC745AhiD4uOgoM2mXM-1tEQqTjaKqHBPCD0_q7LFwoCsc5O4K5Nvpc35IaApxtEALw_wcB&km_CPC_AdGroupID=117687297058&km_CPC_AdPosition=&km_CPC_CampaignId=12085501855&km_CPC_Country=9062855&km_CPC_Creative=491660231431&km_CPC_Device=c&km_CPC_ExtensionID=&km_CPC_Keyword=lucidchart&km_CPC_MatchType=e&km_CPC_Network=g&km_CPC_TargetID=kwd-

33511936169&km_CPC_placement=&km_CPC_target=&utm_campaign=_chart_ol_allcountries_mixed_search_brand_exact_&utm_medium=cpc&utm_source=google

[24] *Introduction | v6 | StarUML documentation* [online]. 17. květen 2023 [vid. 2024-04-16]. Dostupné z: <https://docs.staruml.io>

[25] *draw.io* [online]. [vid. 2024-04-23]. Dostupné z: <https://www.drawio.com/>

[26] THAKUR, Amey. Car Rental System. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology* [online]. 2021, **9(VII)**, 402–412 [vid. 2024-04-17]. ISSN 23219653. Dostupné z: doi:10.22214/ijraset.2021.36339

[27] *Avis Corporate Profile | Avis Rent a Car* [online]. [vid. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://www.avis.com/en/about-avis/company-information/corporate-facts>

[28] MEDIA, B&B. O nás. *Autakpronájmu.cz* [online]. [vid. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://autakpronajmu.cz/o-nas/>

[29] *O nás | AutoPalace* [online]. [vid. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://www.autopalace.cz/o-nas/>

[30] *About Us | RentalCarGroup rent a car, car rental with all-inclusive rates* [online]. [vid. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://www.rentalcargroup.com/aboutus.htm>

[31] *Pronájem auta v České republice, Evropě a celosvětově | Autopůjčovna Avis* [online]. [vid. 2024-04-23]. Dostupné z: <https://www.avis.cz/#>

[32] MEDIA, B&B. Autakpronájmu.cz - to správné místo v Olomouci, kde si půjčit vůz. *Autakpronájmu.cz* [online]. [vid. 2024-04-23]. Dostupné z: <https://autakpronajmu.cz/>

[33] *Půjčovna | AutoPalace* [online]. [vid. 2024-04-23]. Dostupné z: <https://www.autopalace.cz/pujcovna/>

6 Seznam obrázků

Obrázek 1 – Příklad třídy. Zdroj: [autor].....	6
Obrázek 2 – Vazby. Zdroj: [autor].....	7
Obrázek 3 – Příklad diagramu tříd. Zdroj: [autor]	8
Obrázek 4 – Příklad diagramu toku dat. Zdroj: [autor]	9
Obrázek 5 – Příklad diagramu případu použití. Zdroj: [autor]	10
Obrázek 6 – BPMN elementy. Zdroj: [autor].....	12
Obrázek 7 – Příklad konverzačního diagramu. Zdroj: [19].....	13
Obrázek 8 – Příklad kolaboračního diagramu. Zdroj: [20]	14
Obrázek 9 – Avis (úvodní stránka). Zdroj: [31]	20
Obrázek 10 – Avis (nabídka vozidel). Zdroj: [31].....	21
Obrázek 11 – Avis (doplňkové služby). Zdroj: [31]	21
Obrázek 12 – AngelCars (úvodní stránka). Zdroj: [32]	22
Obrázek 13 – Angel Cars (katalog). Zdroj: [32]	23
Obrázek 14 – Angel Cars (detail vozu). Zdroj: [32].....	23
Obrázek 15 – AutoPalace (úvodní stránka). Zdroj: [33]	24
Obrázek 16 – AutoPalace (katalog). Zdroj: [33]	24
Obrázek 17 – Aktéři. Zdroj: [autor]	34
Obrázek 18 – Uživatelské cíle. Zdroj: [autor]	35
Obrázek 19 – Diagram kontextuálního toku dat. Zdroj: [autor]	36
Obrázek 20 – Diagram toku dat. Zdroj: [autor]	37
Obrázek 21 – Konverzační diagram. Zdroj: [autor]	39
Obrázek 22 - Diagram případu užití (Zákazník + VIP člen). Zdroj: [autor]	41
Obrázek 23 – Diagram případu užití (Zaměstnanec pobočky). Zdroj: [autor]	43
Obrázek 24 – Diagram případu užití (Zaměstnanec centrální kanceláře). Zdroj: [autor]	44
Obrázek 25 – Příklad kolaboračního diagramu (Potvrzení rezervace). Zdroj: [autor]	45
Obrázek 26 – Analytický diagram tříd. Zdroj: [autor].....	47
Obrázek 27 – Návrhový diagram tříd. Zdroj: [autor]	50



Zadání bakalářské práce

Autor: Darina Klímová

Studium: I2000375

Studijní program: B1802 Aplikovaná informatika

Studijní obor: Aplikovaná informatika

Název bakalářské práce: **Analýza informačního systému půjčovny vozidel**

Název bakalářské práce AJ: Analysis of the automobile rental information system

Cíl, metody, literatura, předpoklady:

1. Obsah
2. Úvod
3. teoretická část
 - i. Informační systém
 - ii. Autopůjčovny
 - iii. UML
 - iv. Softwarové nástroje pro analýzu
4. Praktická část
 - i. Analytický průzkum autopůjčoven
 - ii. Návrhy řešení informačního systému
5. Závěry

- UML 2 a unifikovaný proces vývoje aplikací . Arlow
- Základy objektově orientovaného návrhu v UML, Meilir Page-Jones
- Návrhové vzory, Pecinovský, Rudolf

Zadávací pracoviště: Katedra informačních technologií,
Fakulta informatiky a managementu

Vedoucí práce: doc. Ing. Hana Tomášková, Ph.D.

Datum zadání závěrečné práce: 15.10.2021