

UNICORN VYSOKÁ ŠKOLA s.r.o.

Softwarový vývoj



Bakalářská práce

Webové řešení na prodej vstupenek s rezervací míst

Autor bakalářské práce: Filip Ditrich

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Marek Beránek, Ph.D.

Praha 2023

Návrh zadání

Jméno a příjmení: Filip Ditrich

Název závěrečné práce v českém jazyce: Webové řešení na prodej vstupenek s rezervací míst

Název závěrečné práce v anglickém jazyce: Web-based ticketing solution with seat reservation

Vedoucí závěrečné práce (včetně titulů): Ing. Marek Beránek, Ph.D.

Cíl závěrečné práce:

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou implementačního řešení prodeje vstupenek s využitím rezervace míst. Cílem této práce je v teoretické části tuto problematiku rozvést a identifikovat nejhlavnější technické výzvy a požadavky na implementaci takového systému a to zejména z pohledu frontendu.

Tyto výzvy, typu intuitivní uživatelské prostředí, dostupnost informací o prodeji v reálném čase, administrace a správa sedačkových plánů či finální rezervace a platba objednávky, budou v této práci popsány a budou uvedeny možnosti jejich řešení.

Praktická část bude zaměřena na implementaci části webové aplikace zabývající se vykreslováním interaktivního plánu sedaček a jeho interakce se zákazníkem. V této části bude představen návrh uživatelského rozhraní spolu s představením vybraných technologií k implementaci. Důraz bude kladen na optimalizované řešení plánu sedaček, specifikaci jeho datového formátu, komunikaci s API a celkové dokumentaci komponent použitých ve výsledné aplikaci.

Cílem této práce je popsat problematiku a výzvy při implementaci webové aplikace řešící sedačkový prodej vstupenek a představit část reálného řešení takovéto aplikace zejména z pohledu interaktivního plánu na výběr sedaček.

Osnova

1. Teoretická část
 - a. Problematika sedačkového prodeje vstupenek
 - b. Hlavní výzvy a požadavky
 - i. Uživatelské prostředí
 - ii. Dostupnost míst v reálném čase

- iii. Různé typy plánů míst
- iv. Administrace, back-office
- v. Rezervace a tvorba objednávky
- vi. Platba a integrace platebních bran

2. Praktická část

- a. Návrh uživatelského prostředí
- b. Vybrané technologie k implementaci
- c. Backendové řešení
- d. Specifikace datového formátu
- e. Implementace interaktivního plánu míst
- f. Dokumentace komponent

Základní literatura:

- Anatomy of seating plans. *Seat mapping done right* – *Seatmap.pro* [online]. Copyright © 2022. Dostupné z: <https://seatmap.pro/blog/seating-plan-anatomy/>
- Seating plans. How do we render?. *Seat mapping done right* – *Seatmap.pro* [online]. Copyright © 2022. Dostupné z: <https://seatmap.pro/blog/seating-plan-rendering/>
- Let's Get Graphic: A Few Ways To Draw On The Web - Stack Overflow Blog. *Stack Overflow Blog - Essays, opinions, and advice on the act of computer programming from Stack Overflow*. [online]. Copyright © 2022 All Rights Reserved. Dostupné z: <https://stackoverflow.blog/2019/11/06/lets-get-graphic-a-few-ways-to-draw-on-the-web/>
- 5 Best Practices for Developing an Online Booking Ticket System | by Yevheniia Korotia | Medium. *Medium – Where good ideas find you*. [online]. Dostupné z: <https://medium.com/@Eugeniya/5-best-practices-for-developing-an-online-booking-ticket-system-797d777a7ed0>
- HTTP and Websockets: Understanding the capabilities of today's web communication technologies | by Thilina Ashen Gamage | Platform Engineer | Medium. *Medium – Where good ideas find you*. [online]. Dostupné z: <https://medium.com/platform-engineer/web-api-design-35df8167460>

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci na téma *Webové řešení na prodej vstupenek s rezervací míst* vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím výhradně odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou v práci všechny citovány a jsou také uvedeny v seznamu použitých zdrojů.

Jako autor této bakalářské práce dále prohlašuji, že v souvislosti s jejím vytvořením jsem neporušil autorská práva třetích osob a jsem si plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb.

Dále prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze bakalářské práce je shodná s verzí, která byla odevzdána elektronicky.

V dne

Filip Ditrich

TODO: Poděkování

Rád bych touto cestou srdečně poděkoval vedoucímu bakalářské práce Ing. Markovi Beránkovi, Ph.D. za čas věnovaný vedením této práce, za příjemnou spolupráci a za cenné poskytnuté rady a připomínky.



Webové řešení na prodej vstupenek s rezervací míst

Web-based ticketing solution with seat
reservation

UNICORN
—
UNIVERSITY

TODO: Abstrakt

Tato bakalářská práce se zaměřuje na vývoj frontendové části webové aplikace pro prodej vstupenek s rezervací míst. Cílem práce je vyvinout prototyp aplikace, která potenciálnímu zákazníkovi umožní zobrazit mapu míst, vybrat si preferované místo, přidat vstupenky do nákupního košíku a následně vytvořit objednávku.

Teoretická část práce se zaměřuje na obecnou problematiku prodeje vstupenek a moderního řešení pomocí platforem a služeb poskytujících online prodej vstupenek s možností rezervací míst. Tato část dále analyzuje trh současných poskytovatelů a definuje nejhlavnější technické problémy, které mohou při vývoji takového systému vzniknout a to výhradně z pohledu frontendu.

Praktická část práce definuje rozsah implementované aplikace, podrobně popisuje hlavní funkce, komponenty, datové modely i některé nezbytné backendové části. Kapitola o návrhu uživatelského rozhraní popisuje principy, vzory a osvědčené postupy návrhu uživatelského rozhraní v kontextu vyvíjené aplikace. Kapitola o vývoji frontendové části poté podrobně popisuje technologie, nástroje a knihovny použité při vývoji aplikace.

TODO: Abstract

This bachelor thesis deals with the implementation of a ticketing solution using seat reservations. The aim of the theoretical part of the thesis is to elaborate this issue and identify the main technical challenges and requirements for the implementation of such a system, especially from the frontend perspective. These challenges, such as intuitive user interface, availability of information real-time sales information, administration and management of seating plans or final booking and payment of orders, will be discussed in this thesis will be described in this thesis and options for their solution will be presented. The practical part will focus on the implementation of the part of the web application dealing with rendering of the interactive seating plan and its interaction with the customer. In this part the user interface design will be presented together with an introduction of the selected technologies to be implemented. Emphasis will be placed on the optimized design of the seating plan, the specification of its data format, communication with the API and overall documentation of the components used in the resulting application. The aim of this work is to describe the issues and challenges in implementing a web application addressing seat ticketing and present part of a real solution for such a application especially from the perspective of an interactive seat selection plan.

Keywords: interactive seating plan, seat reservations, tickets, web applications, JavaScript, React, SVG

Obsah

Úvod	11
Prodej vstupenek	11
Cíle práce	12
1 Analýza existujících řešení	14
1.1 Ticketmaster	14
1.2 Ticketportal	14
1.3 GoOut	14
1.4 NFCtron	14
2 Specifikace prototypu	15
2.1 Interaktivní mapa	15
2.1.1 Rozložení a struktura	15
2.1.2 Barevné kódování	17
2.1.3 Ovládání mapy	18
2.1.4 Stav a informace o sedadlech	19
2.1.5 Data a jejich dostupnost	21
2.2 Nákupní košík	21
2.2.1 Správa dat	22

2.2.2	Přehled obsahu košíku	22
2.2.3	Rezervace míst	24
2.3	Dokončení objednávky	25
2.3.1	Osobní informace	25
2.3.2	Výběr platební metody	26
2.3.3	Souhrn objednávky	29
2.3.4	Vytvoření objednávky a potvrzení	29
3	Návrh uživatelského rozhraní	30
3.1	Analýza specifikací a návrh UI	30
3.2	Návrh UI mapy	30
4	Implementace frontendu	31
4.1	Analýza specifikací	31
4.2	Výběr technologií	31
4.3	Vytvoření projektu	31
4.3.1	Základní struktura projektu	31
4.3.2	Pomocná knihovna	31
4.4	Implementace nákupního košíku	32
4.5	Implementace mapy	32
4.6	Dokumentace	32
	Závěr	33
	Literatura	35
	Seznam obrázků	36

Seznam tabulek	37
Seznam použitých zkratek	38
Přílohy	39

Úvod

Prodej vstupenek

Prodej vstupenek na kulturní a jiné různé události je důležitou součástí zábavního průmyslu, neboť poskytuje lidem přístup na koncerty, divadelní představení, sportovní či jiné události. Prodej vstupenek umožňuje pořadatelům těchto akcí nejen kontrolovaný průběh akce, ale především generuje dostatečný finanční tok peněz před konáním jejich akce. Tyto finance zpravidla potřebují pro zajištění všech potřebných prostředků pro uspořádání akce a pro pořadatele se tedy jedná o jeden z klíčových faktorů úspěchu konání akce. Potřebují tedy pro zákazníky zajistit co nejsnadnější a nej příjemnější možnost nákupu vstupenek.

S nástupem moderních technologií se online prodej vstupenek proměnil v atraktivní a preferovaný způsob nákupu vstupenek, nabízející zákazníkům snadný, pohodlný a hlavně rychlý způsob nákupu vstupenek, aniž by se museli kamkoliv fyzicky dostavit. Tento nový moderní způsob prodeje vstupenek však nabízí výhody nejen zákazníkům, ale také pořadatelům akcí. Systémy, které jsou na tomto způsobu prodeje vstupenek založeny, pořadatelům akcí umožňují bezproblémový prodej vstupenek, což vede k efektivnějšímu plánování a řízení akcí. Tyto systémy pořadatelům také nabízejí cenné údaje o zákaznících, jejich preferencích a chování, které mohou využít při plánování marketingových strategií, cílených reklam či propagačních akcí za účelem zvýšení zapojení zákazníků a podpoření prodeje.

Jedním z nejvýznamnějších pokrokem v této oblasti online řešení prodeje vstupenek bylo rozšíření o možnost rezervace míst v prostoru konání akce. Toto řešení nově zákazníkům umožňuje zarezervovat si místo na dané události, což opět přináší několik výhod pro zákazníky, ale také pro pořadatele akcí. Zákazníkům umožňuje rezervaci a výběr místa, které je pro ně nejvhodnější. Pořadatelům akcí pak rezervace míst umožňuje předem plánovat kapacitu dané akce a také zjistit, jaké místo je pro zákazníky nejvíce preferované. Dále také značně snižuje počet

možných podvodů se vstupenkami, jelikož kapacita je jasně dána počtem míst k sezení a nelze ji snadno překročit.

Webová řešení prodeje vstupenek s rezervací míst se v posledních letech stávají stále více oblíbenými a využívanými v různých odvětvích, včetně zábavního průmyslu, sportu či cestování. Avšak s rapidním vývojem v oblasti webových technologií je důležité sledovat a využívat nové trendy a technologie a přizpůsobovat jim taková řešení, aby byla pro zákazníky stále atraktivní a relevantní. Tato práce se proto zaměřuje na vývoj frontendové části webové aplikace prodeje vstupenek s rezervací míst, která bude využívat moderní webové technologie a nástroje, které jsou v současné době nejvíce využívány a oblíbené.

Cíle práce

Cílem této práce je vyvinout prototyp responzivní webové aplikace nabízející prodej vstupenek s rezervací míst se zaměřením převážně na vývoj frontendové části. Výsledkem této práce bude webová aplikace vyvinuta moderními webovými nástroji a technologiemi, která umožní potenciálním zákazníkům zobrazit mapu areálu nějaké akce či kulturní události, vybrat si jedno či více preferovaných míst, přidat si vstupenky do nákupního košíku a vytvořit tak objednávku. Tato práce se bude zabývat vývojem takového webového řešení, ale pouze z pohledu frontendové části. Ostatní funkčnosti, jako například backendový systém či administrační řešení, nebudou součástí této práce.

Práce je strukturovaná do několika částí, počínající touto úvodní kapitolou, která stručně shrnula pozadí trhu online prodeje vstupenek a systémů rezervací míst. Následující kapitola poté takovéto online systémy na tamním trhu poskytovatelů zanalyzuje, a to převážně z pohledu jejich strategií, taktik, silných a slabých stránek v oblasti online prodeje vstupenek a systémů rezervací míst.

Dále se práce bude zabývat nejčastějšími technickými výzvami, které se mohou při vývoji takového systému vyskytnout. Opět půjde o technické výzvy převážně z pohledu frontendového řešení, jako například zajištění plné responzivity, implementace optimalizovaného plánu sedaček, zajištění dostupnosti dat v reálném čase, implementace bezpečného a spolehlivého systému rezervací míst a další. Tyto výzvy budou v podrobnosti vysvětleny a budou navržena možná řešení, která by mohla být použita při vývoji takového systému.

Praktická část práce se bude převážně zabývat vývojem frontendové části webové

aplikace umožňující nákup vstupenek s rezervací místa. V úvodní části bude vymezen rozsah funkčnosti aplikace a bude uveden podrobný popis hlavních funkcí, které bude aplikace nabízet. V této části budou také stručně uvedeny další funkčnosti, které ale nespádají do rámce této práce a bude vysvětleno proč byly záměrně vynechány. Důraz bude kladen na jasnou specifikaci a požadavky, které musí být splněny, aby bylo možné výsledný prototyp objektivně zhodnotit.

Následující kapitola bude pojednávat o grafickém návrhu uživatelského rozhraní aplikace. V této části budou také stručně shrnuty návrhové vzory a nejlepší praktiky při návrhu uživatelských rozhraní, v kontextu navrhovaného prototypu, které zajišťují efektivní a uživatelsky přívětivé zážitky. Cílem této části je vytvořit grafický návrh uživatelského rozhraní aplikace, který bude zároveň přehledný, intuitivní a přívětivý pro uživatele. A který bude zároveň použit v části implementace, jako předloha vyvíjené aplikace.

Hlavní kapitola praktické části se bude zabývat implementací frontendové části webové aplikace. V této části bude vytvořen prototyp webové aplikace, který bude splňovat všechny požadavky a specifikace, které byly v úvodní části práce vyspecifikovány. Dle analýzy těchto požadavků budou nejprve vybrány vhodné nástroje a technologie, které budou při vývoji použity. Tyto nástroje a technologie budou také ve stručnosti představeny a bude vysvětlen důvod jejich výběru. Dále se bude tato kapitola zabývat postupem vývoje takovéto webové aplikace od začátku až do konce s důrazem na popis a implementaci hlavní komponenty zajišťující vykreslení interaktivního plánu sedaček v areálu. Tato kapitola bude zakončena technickou dokumentací jednotlivých komponent, které byly vytvořeny při vývoji aplikace, jejich komunikaci a využití.

V závěru bude výsledný prototyp vyhodnocen a porovnán s požadavky a specifikacemi, které byly v úvodní části práce vyspecifikovány. Dále budou také uvedena další možná vylepšení a rozšíření, která by mohla být v budoucnu v aplikaci implementována.

1 Analýza existujících řešení

TODO: průzkum poskytovatelů, seznam jejich funkcí, strategií, taktik, popis, výhody a nevýhody

1.1 Ticketmaster

TODO: popis Ticketmasteru

1.2 Ticketportal

TODO: popis Ticketportalu

1.3 GoOut

TODO: popis GoOutu

1.4 NFCtron

TODO: popis NFCtronu

2 Specifikace prototypu

Praktická část pojednává o vývoji prototypu frontendu webové aplikace pro prodej vstupenek s důrazem na implementaci funkčnosti rezervace míst. Nutno podotknout že výsledný prototyp nebude a ani není v plánu, aby byl plně funkční, nýbrž pouze ukazuje možnou implementaci konkrétních zvolených částí.

K implementaci prototypu je důležité předem vydefinovat jasnou specifikaci a požadavky na výsledný produkt. Bez těchto specifikací by nebylo možné finální výsledek objektivně zhodnotit. A právě tato kapitola se zabývá různými klíčovými funkcemi a součástmi webového řešení pro prodej vstupenek a zkoumá a podrobně popisuje každý aspekt, aby bylo možné jasně pochopit požadovaných výsledek. Tyto specifikace a požadavky později poslouží jako základ pro návrh a implementaci prototypu a následně i pro objektivní zhodnocení finálního výsledku.

2.1 Interaktivní mapa

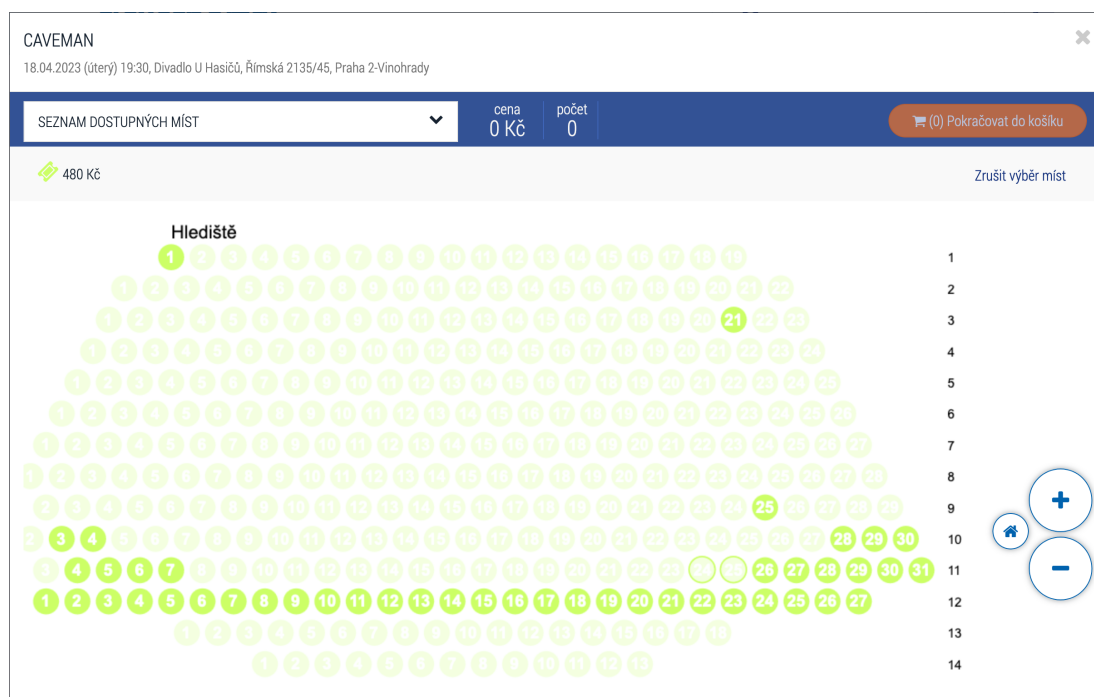
Vizualizace a celkové zobrazení interaktivní mapy sedaček místa konání akce je jednou z nejdůležitějších částí řešení webové aplikace na prodej vstupenek s rezervací míst. Tato podkapitola se zabývá nejhlavnějšími aspekty vizualizace mapy sedaček, jako je celkové rozvržení a struktura, barevné kódování prvků na mapě, ovládání mapy, zobrazení dostupných informací o zvoleném místě a také důležitost dostupnosti dat v reálném čase. V každé sekci budou tyto aspekty podrobněji rozebrány, ukázány příklady z reálného světa a vysvětlena jejich důležitost.

2.1.1 Rozložení a struktura

Pro docílení přehledného a uživatelsky přívětivého zobrazení plánu sedaček je třeba zajistit správnou vizuální strukturu a ideální rozložení prvků na obrazovce. Dobře uspořádané uživatelské rozhraní pomáhá zákazníkům lépe se v mapě ori-

entovat a vybrat tak preferovaná místa rychleji a snadněji.

Obrázek 2.1 zobrazuje příklad zasedacího pořádku portálu TICKETPORTAL v Divadle U Hasičů v Praze na Vinohradech. V tomto zobrazení nalezneme indikaci hlediště, dostupných i nedostupných míst k sezení a číslování řad sedaček. Toto zobrazení, ačkoliv poskytuje všechny důležité informace, není tolik uživatelsky přívětivé a atraktivní. Například výběr správně kontrastního barevného zobrazení sedaček by celkovému zobrazení velmi prospělo. Problematiku barevného kódování dále rozebírá následující sekce 2.1.2.



Obrázek 2.1: Plánek sedaček v síti TICKETPORTAL

Rozložení a struktura prvků na mapě by měly upřednostňovat uživatelskou přívětivost a snadnou navigaci, aby zákazníci mohli rychle najít a vybrat požadovaná místa. Aby bylo tohoto dosaženo, měla by vizualizace mapy zahrnovat zřetelné sekce, jasné popisky a intuitivní uspořádání míst k sezení či případně i místa vymezená pro stání.

Nejdůležitější prvky, které by mapa měla obsahovat jsou:

1. Místa k sezení - zvýrazněná místa k sezení, která jsou k dispozici pro výběr.
2. Místa pro stání - místa, která jsou určena pro stání, mají větší kapacitu než místa k sezení a jsou také k dispozici pro výběr.

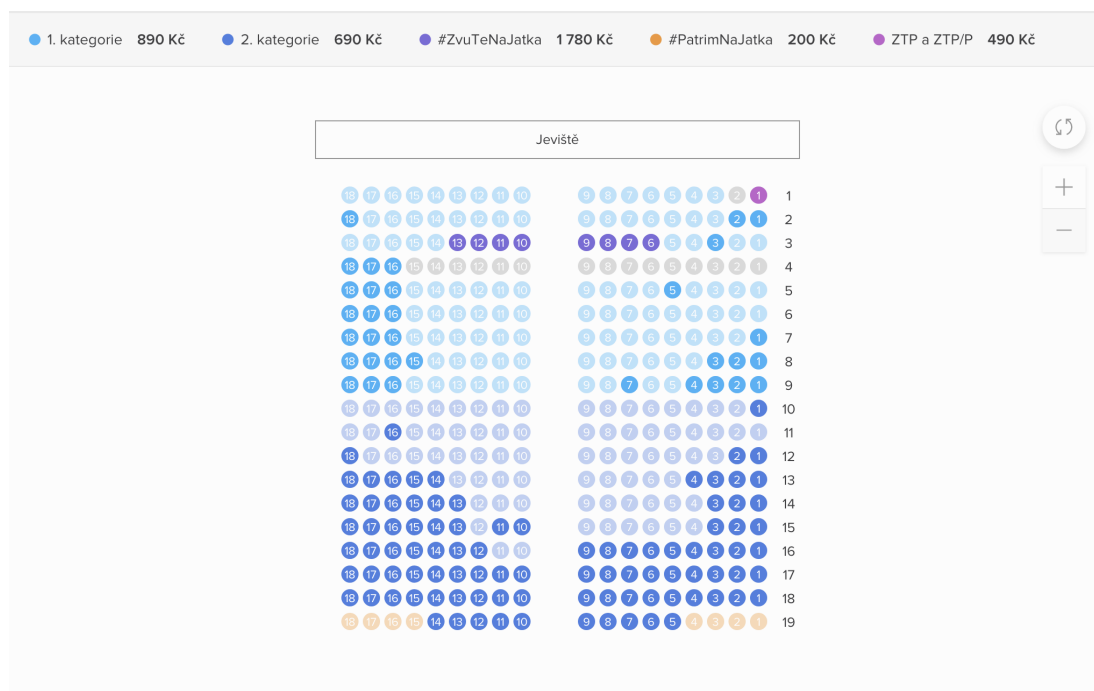
3. Sektory - rozdělení větších plánu se sedačkami do jednotlivých sektorů seskupujících místa k sezení či stání.
4. Hlediště - místo, kam budou hledět návštěvníci, důležité pro výběr místa s dobrým výhledem.
5. Popisky - popisky pro zvýraznění významných míst, jako třeba řady nebo názvy sekcí.
6. Značky pro zvýraznění dalších objektů - méně důležité, přesto informativní prvky na mapě jako třeba WC, bar, kavárna nebo zábradlí či sloupy.

Tyto prvky by měli být jasně vizuálně definované a na mapě přehledně rozložené. Záleží převážně o správnou definici a nakreslení prvků na mapě, což je úzce spojeno s administrací mapy a jejího nastavení. Tu totiž musí někdo prvně vydefinovat a uložit do nějakého datového formátu. Data si v tomto formátu poté vyžádá aplikace a na jejich základě mapu vykreslí uživateli v prohlížeči. Touto problematikou se následně více zabývá sekce 4.5 v implementační části práce.

2.1.2 Barevné kódování

Barevné kódování je dalším zásadním aspektem vizuálního zobrazení mapy místa konání, protože pomáhá uživatelům rychle identifikovat například kategorie míst, dostupnost a cenové úrovně sedadel. Díky použití odlišných barev pro různé typy sedadel se zákazník v mapě může snadněji a rychleji orientovat.

Obrázek 2.2 zobrazuje plánec míst sezení služby GoOut, který barevně odlišuje různé kategorie míst, dostupnost a cenové úrovně.



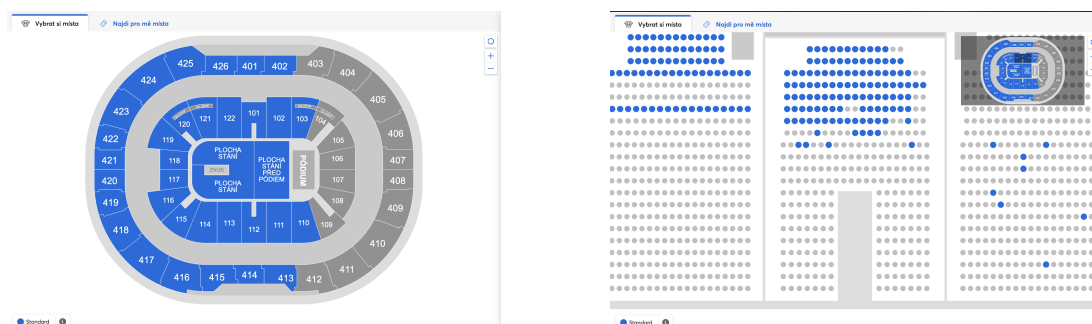
Obrázek 2.2: Mapa barevně odlišených sedadel GoOut

Efektivní implementace barevného kódování vyžaduje použití snadno rozlišitelných barev, které vyhovují zákazníkům s různými zrakovými schopnostmi. Zvolené barevné schéma by mělo zlepšit přehlednost a zvýšit uživatelský komfort tím, že zjednoduší proces výběru sedadel. Pro zachování jednotného a přehledného zobrazení je výhodné předem definovat paletu barev, které budou moci být později použity pro různé prvky na mapě. Užitím palety barev lze také jednodušeji udržet jednotnout vizuální identitu mapy a lze také předcházet zobrazení nekонтastních barevných kombinací, například textu na barevném podkladu.

2.1.3 Ovládání mapy

Ovládání zobrazení mapy je důležitou částí implementace, jelikož dodává větší interaktivnost tím, že umožňuje například pohyb kamery mapy po ose x a y , rotaci či přiblížení a oddálení. Tyto funkce zákazníkovi umožňují podrobněji prozkoumat celou mapu místa a zároveň zobrazit více informací na jednom zobrazení. Díky těmto funkcím získá zákazník také lepší přehled o celkovém rozpořazení míst v areálu. Takovéto funkce jsou esenciální u zobrazení map větších areálů jako jsou například arény či stadiony. Tyto mapy jsou totiž většinou ještě rozděleny do sektorů, které seskupují místa k sezení či stání. Použitím funkce přiblížení a oddeálení lze také zobrazit různé úrovně detailu prvků na mapě v závislosti právě na hodnotě přiblížení.

Tento přístup například využívá síť *Ticketmaster*, který je možno vidět na obrázku 2.3, kde je demonstrována mapa sedadel s funkcí přiblížení a posunu a také s rozdělením na sektory. Při oddálení mohou uživatelé zobrazit celkové rozložení místa konání rozdělené do sektorů. Po přiblížení se zobrazí podrobnější zobrazení jednotlivých míst ve vybraném sektoru, což uživatelům umožňuje podrobně prozkoumat konkrétní oblasti areálu a vybrat požadované místo.



(a) Oddálený pohled

(b) Přiblížený pohled

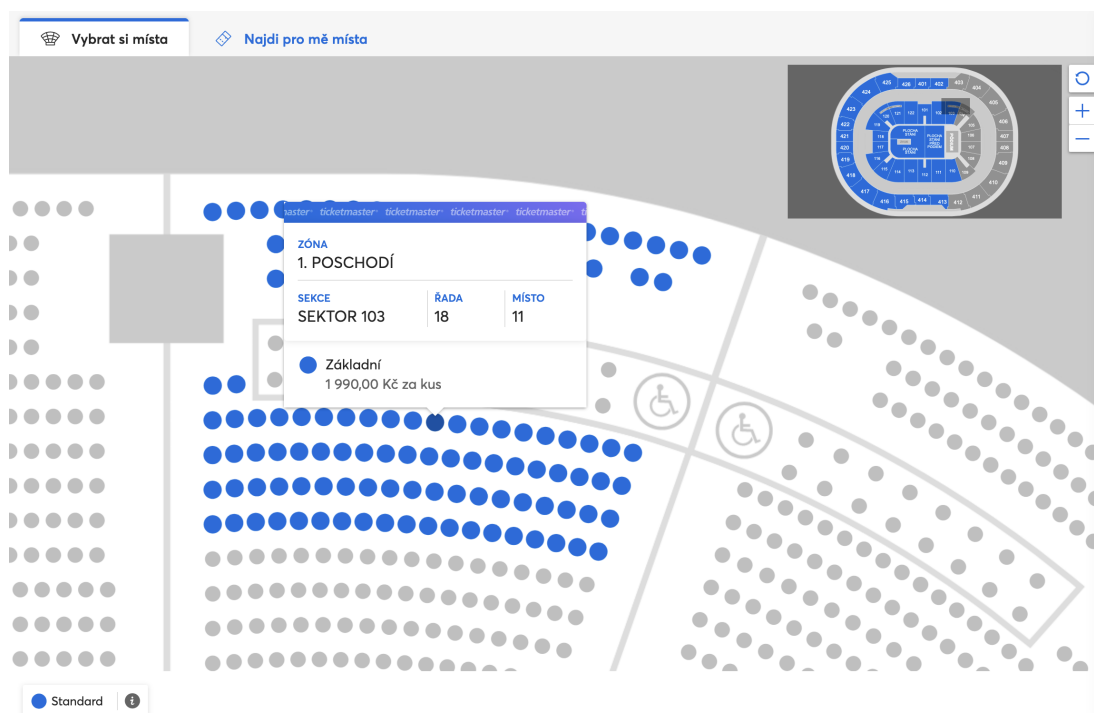
Obrázek 2.3: Různé pohledy mapy v síti Ticketmaster.

Při implementaci těchto funkcí je důležité myslet na přístupnost z pohledu koncových zařízení. Například pro nedotyková zařízení tyto funkčnosti zajišťují ukazovací zařízení jako počítačové myši. Na dotykových zařízeních jsou tyto funkčnosti docíleny pomocí dotykových gest *pinch* a *zoom* pro simulaci přiblížení a oddálení, gesta *rotate* pro rotaci a gesta *pan* pro pohyb na osách mapy. Je tedy třeba zajistit podporu pro dotyková i nedotyková zařízení. Často se k mapám zobrazuje i lišta s nástroji, které tyto funkčnosti ovládají. V těchto lištách je také vhodné umístit tlačítko na vrácení zobrazení mapy do výchozího zobrazení.

2.1.4 Stav a informace o sedadlech

Sedadla a ostatní místa k výběru o sobě nesou informace, které na mapě nemusí být zřejmé a které zákazníkovi usnadňují výběr místa. Tyto informace mohou být pro zákazníka zásadní, jelikož poskytují podrobnosti, jako je dostupnost, cena, přístupnost či další jiné popisy. Díky těmto informacím se zákazník může lépe rozhodnout a vybrat si sedadlo, které nejlépe vyhovuje jeho preferencím a požadavkům.

Obrázek 2.4 zobrazuje mapu sedadel se stavem a informacemi o zvoleném sedadle. Uživatelé si mohou zobrazit dostupnost, cenu a další důležité údaje o jednotlivých místech, což jim usnadňuje výběr preferovaných míst k sezení.



Obrázek 2.4: Informace o sedadle na mapě v síti Ticketmaster.

Aby bylo možné efektivně implementovat informace o stavu sedadel, měla by být mapa míst jasná a srozumitelná a všechny důležité údaje by měly být snadno dostupné. Jedním z běžných přístupů je použití vyskakovacích oken typu *popover* s informacemi, které se zobrazí například po najetí myší. Tato metoda však nemusí být vhodná pro mobilní a dotyková zařízení, kde takováto podobná gesta nefungují či fungují hodně omezeně. Pro řešení tohoto problému lze použít alternativní přístup, a to například zobrazení informací o sedadle ve vyjíždějící spodní či boční liště po označení na sedadla. Tím je zajištěno, že stav sedadla a informace o něm jsou přístupné uživatelům na všech zařízeních.

Toto okno či lišta by měla obsahovat ty nejdůležitější informace o zvoleném místě, jako:

1. Řada a místo - číselné či alfanumerické označení řady a místa sedačky.
2. Sektor - pokud je mapa rozdělena do sektorů, tak sektor, ve kterém se sedačka nachází.
3. Cenu - cenu vstupenky odpovídající dané sedačce.
4. Barevné označení - barevné označení sedačky, například dle její cenové kategorie.

5. Stav sedačky - stav, ve kterém se sedačka vůči zákazníkovi nachází (obsazená, zvolená, nedostupná, ...).
6. Další atributy - další informativní atributy, jako například informace o zhoršených podmínkách viditelnosti nebo vyhrazení místa pro osoby s postižením.

2.1.5 Data a jejich dostupnost

Pro zobrazení a fungování aplikace je nezbytné mapu a celý její stav zkonstruovat pomocí reálných a aktualizovaných dat dostupných z backendového systému pomocí aplikačního rozhraní, označovaného jako *API*. Tato data obsahují informace o vstupenkách a sedačkách jako například dostupnost, cena, umístění a další ostatní relevantní informace. Struktura těchto dat by měla být jasně definovaná a dostupná ve formátu vyhovujícím užití aplikace.

Areály s velkým množstvím sedaček mohou být problematické a to převážně z pohledu objemu přenášených dat mezi klientem a API. Je důležité myslet na implementaci inteligentního datového přenosu, který zajistí komunikaci a přenos pouze nezbytných dat. Díky menšímu objemu přenášených dat se pak zdá aplikace rychlejší a responzivnější.

Dalším aspektem práce s daty v takovéto aplikaci je aktualizace dat o dostupnosti. Tato funkčnost zajišťuje zákazníkovi zobrazení aktuálních informací o sedačkách či vstupenkách a snižuje tak například riziko konfliktu výběru již obsazené sedačky. Průběžné aktualizace dat lze docílit technologiemi jako například *WebSockets* nebo částečnými aktualizacemi dotazovanými skrze API. Tyto metody budou později rozebrány v implementační části práce.

2.2 Nákupní košík

Velmi důležitou součástí fungování celého systému je efektivní správa a vizualizace nákupního košíku. Ta například zákazníkovi poskytuje přehledný souhrn položek, které si objednává, a umožňuje mu je případně upravit či odebrat. Nicméně ale tím nejdůležitějším aspektem nákupního košíku jsou jaká data jsou v něm uchovány a jakým způsobem jsou zpracována.

Tato podkapitola se zabývá popisem hlavních funkcí a požadavků na nákupní košík, které jsou nezbytné pro jeho efektivní fungování v rámci webového řešení

s využitím rezervace sedadel.

1

KOŠÍK

Čas na dokončení nákupu ⌚ 12:00

LED ZEPPELIN SYMPHONIC

Pořadatel: JVS GROUP s.r.o., IČO 25865005, Slavíkova 1742/2a, 70800, Ostrava-Poruba

14. května 2023, 20:00

Kongresové centrum Praha, Kongresový sál, 5. května 1640/65, Praha 4-Nusle

✕

Sektor	Řada	Sedadlo	Sleva	Cena	
Balkon vpravo / VSTUP 4. p.	17	62	-	1 290,00 Kč	✕
Balkon vpravo / VSTUP 4. p.	17	63	-	1 290,00 Kč	✕

+ Přidat další

2 ks / 2 580,00 Kč

Obrázek 2.5: Obsah nákupního košíku na portálu Ticketportal.cz

2.2.1 Správa dat

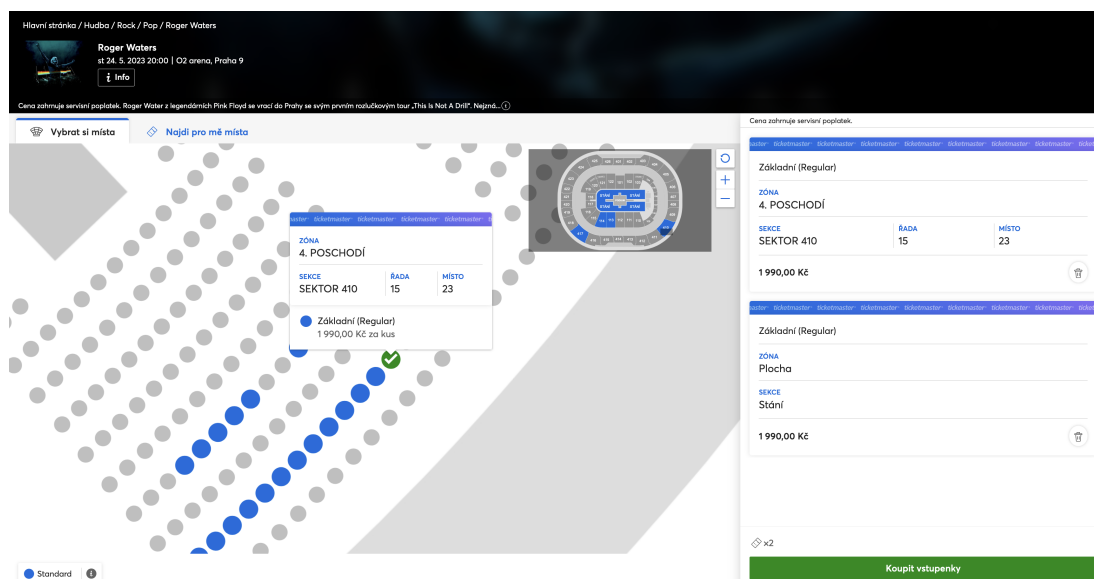
Nákupní košík by z datové perspektivy měl být implementován jako objekt, který uchovává informace o všech vybraných sedáčkách a vstupenkách. Datová struktura a uchovávaná data uvnitř daného objektu o stavu nákupního košíku by měla být jasně definovaná a dostupná ve formátu vyhovujícím užití aplikace. Díky těmto datům by mělo být vždy možné zrekonstruovat stav nákupního košíku a to i v případě, že uživatel opustí stránku nebo zavře prohlížeč.

Touto problematikou se bude primárně zabývat kapitola 4.4, ve které bude podrobně popsána datavá struktura a finální funkčnost nákupního košíku.

2.2.2 Přehled obsahu košíku

Pro zákazníka nákupní košík slouží primárně k přehlednému zobrazení všech vybraných položek, které budou tvořit jeho objednávku. V případně této webové aplikace se primárně jedná o vstupenky a zarezervované sedáčky.

Zákazník by měl být schopen jednoduše zjistit, jaké položky si objednává a jaké mají parametry. Seznam všech těchto položek posléze tvoří celkový přehled nákupního košíku, který umožňuje zákazníkovi zkontrolovat jeho výběr a provést případné změny před dokončením objednávky.



Obrázek 2.6: Nákupní košík na portálu Ticketmaster.com

Nákupní košík by zároveň měl zobrazit přehled cen jednotlivých položek a celkovou cenu objednávky včetně všech daní a dalších případných poplatků. Tato funkcionalita zákazníkovi zajišťuje naprostou transparentnost v nabízených službách a umožňuje mu předem zkontrolovat celkovou cenu objednávky.

✓ Vybrané vstupenky pro vás nyní držíme.
Pokračujte v objednávce.

Vaše vstupenky

[Zobrazit mapu míst](#)

Vstupenky: 2

Základní (Regular)	Plocha Stání	• Stání
Základní (Regular)	4. POSCHODÍ SEKTOR 410 Řada 15 Místo 23	• 4. kategorie (4. patro)

Pokud Vám vstupenky nevyhovují, [hledejte prosím znovu](#). V opačném případě klikněte na **POKRAČOVAT**

Pokračovat

V tomto kroku ještě nedojde k platbě

Vaše objednávka

Čas zbývající k dokončení objednávky
08:49

Vstupenky 2

Roger Waters	3980,00 CZK	
Středa, 24.05.2023 20:00		
Sekce	Plocha-Stání	
Informace	Stání	
Typ ceny Základní (Regular)		
Cena vstupenky	1990,00 CZK	× 1
Sekce 4. POSCHODÍ-SEKTOR 410		
Řada 15		
Místo/-a 23		
Informace 4. kategorie (4. patro)		
Typ ceny Základní (Regular)		
Cena vstupenky	1990,00 CZK	× 1
Poplatek za objednávku		
Poplatek za akci	15,00 CZK	
CELKEM K PLATBĚ 3995,00 CZK		

Obrázek 2.7: Souhrn objednávky na portálu Ticketmaster.com

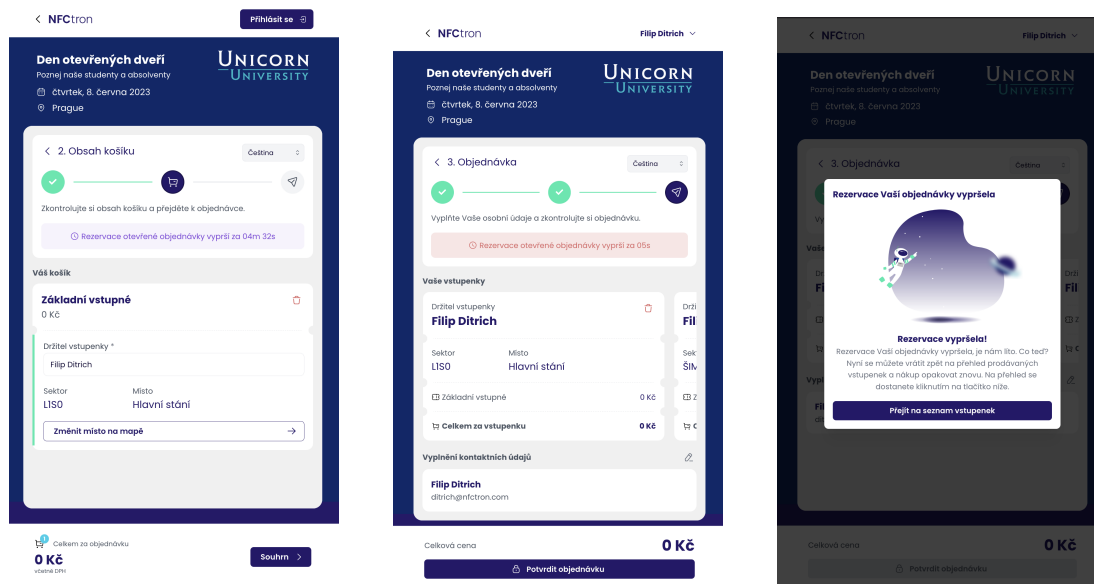
2.2.3 Rezervace míst

V rámci nákupního procesu si zákazník vybírá místa, které jsou dostupná a při jejich výběru se zákazníkovi přidají do nákupního košíku. Tato vybraná místa zákazníkem by se měla rezervovat, aby se předešlo nepříjemným situacím při dokončení objednávky, kdy zákazník zjistí, že jeho vybrané místo je již obsazené.

V případně aplikace, která se primárně zaměřuje na sedadlový prodej vstupenek je tato funkcionality naprosto esenciální. Zákazník by měl mít možnost vybrat si místa, která jsou v danou chvíli dostupná a při jejich výběru by se měla pomocí rezervačního mechanismu v rámci vytvářené objednávky zákazníkovi zarezervovat a garantovat mu v případně dokončení objednávky jejich dostupnost.

Tento rezervační systém by měl dále implementovat funkčnost časového omezení rezervace, která zajistí uvolnění rezervovaných míst po uplynutí určitého časového limitu. Tato funkčnost je velmi důležitá pro zajištění dostupnosti míst pro všechny zákazníky a zabraňuje zarezervování sedadel, která by nebyla zakoupena například z důvodu opuštění nákupního procesu zákazníkem.

V rámci tohoto rezervačního mechanismu by také mělo být zákazníkovi jasně zobrazeno, že má určitý časový limit, ve rámci kterého musí svou objednávku dokončit, jinak se jeho rezervace uvolní a bude si muset místa vybrat znovu.



(a) Běžící rezervace

(b) Blížící se expirace

(c) Expirovaná rezervace

Obrázek 2.8: Rezervační mechanismus služby NFCtron Tickets na zkušební akci

2.3 Dokončení objednávky

Jakmile si zákazník vybere požadované vstupenky a rezervovaná místa, je jeho posledním úkolem dokončit a tím tak vytvořit objednávku, kterou následně zaplatí. Tento proces je většinou rozdělen do několika kroků, které zákazníka postupně provedou celým procesem dokončení objednávky.

Tato podkapitola se bude těmito kroky zabývat a bude se snažit popsat jejich jednotlivé části a funkčnosti, které by měly být v takovémto systému implementovány.

Avšak je nutné nejprve uvést, že následující funkčnosti jsou v práci uvedené pouze z důvodu kompletnosti představení celého procesu nákupu vstupenek s rezervací míst a záměrně nebudou v rámci praktické části plně implementovány nýbrž pouze orientačně využity – a to z důvodu toho, že se jedná již převážně o funkčnosti a procesy na straně backendového systému a ne frontendového, který je předmětem této práce.

2.3.1 Osobní informace

Pro účely dokončení objednávky je nutné, aby si zákazník vyplnil své osobní informace, které jsou potřebné pro vytvoření objednávky a následné doručení vstupenek. Tyto informace by měly obsahovat minimálně následující údaje:

- Jméno a příjmení
- Emailová adresa
- Telefonní číslo

Tyto informace jsou nezbytné například pro odeslání potvrzení objednávky, doručení vstupenek či poskytování případné podpory zákazníkům.

Někteří poskytovatelé stále nabízí doručení fyzických vstupenek na adresu zákazníka, nicméně tento způsob je spíše přežitek. V dnešní moderní době je výhodnější i ekologičtější využít možnost digitálních vstupenek, které zákazník obdrží v elektronické podobě například prostřednictvím emailu či SMS zprávy.

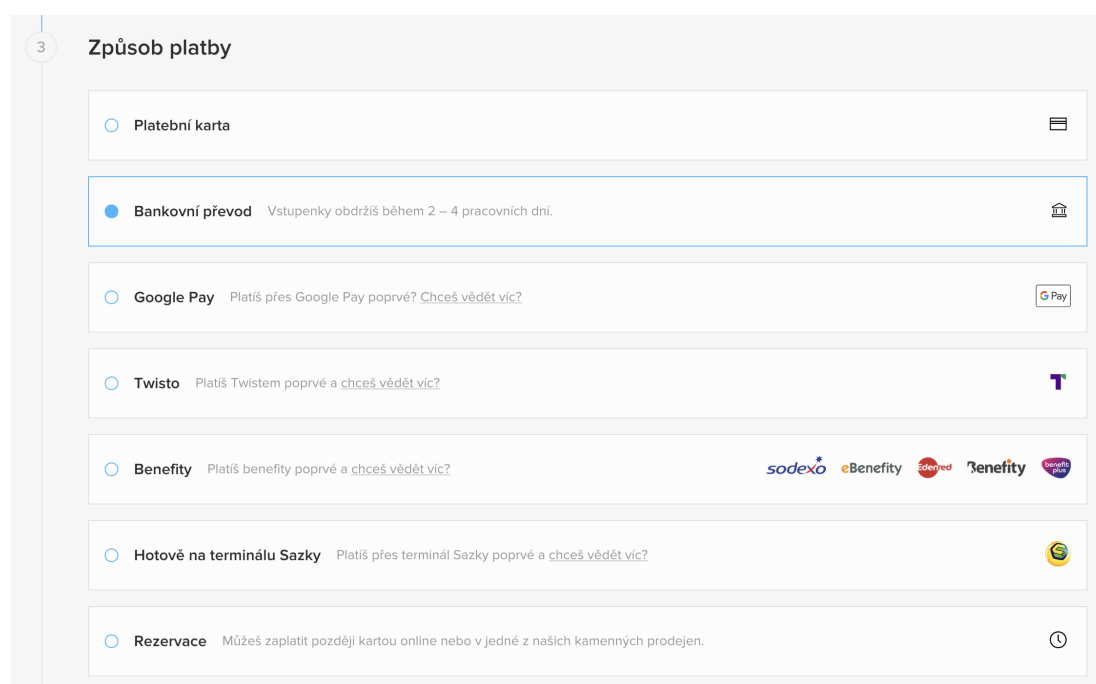
V rámci dokončení objednávky je taky časté vybídnutí zákazníka k dokončení registrace na dané platformě či službě, přes kterou vstupenky nakupuje. Tato

registrace je většinou dobrovolná, ale může být i povinná, pokud chce zákazník využít některé z výhod, které jsou s touto registrací spojeny.

2.3.2 Výběr platební metody

Proces dokončení objednávky by v posledním kroku měl zákazníkovi nabídnout několik možností platby. Nejčastěji se jedná o následující metody platby:

- platba kartou
- platba přes PayPal
- platba přes Apple Pay
- platba přes Google Pay
- platba přes bankovní převod



Obrázek 2.9: Vyběr platební metody na GoOut.net

Na obrázku 2.9 je vidět výběr platební metody ve službě GoOut.net, která nabízí výše zmíněné platební metody¹ spolu i dalšími jako například platba přes službu Twisto či Sodexo a další jiné benefitní programy.

¹platební metoda Apple Pay zde není uvedena, jelikož je dostupná pouze v rámci prohlížečů Safari: <https://support.apple.com/guide/iphone/use-apple-pay-in-apps-app-clips-and-safari-iph67e89f7c8/ios>

Pro účely platby kartou je nutné, aby byl zákazník přesměrován na platební bránu, která je schopna tuto platbu zpracovat. Většinou se jedná o platební brány třetích stran, které jsou schopny zpracovat platby z různých platebních karet a poskytovatelů. Mezi nejznámější poskytovatele platebních bran na českém trhu patří například:

- *Comgate* (<https://www.comgate.cz/platebni-brana>)
- *GoPay* (<https://www.gopay.com/cs/>)
- *PayU* (<https://czech.payu.com/payu-moderni-platebni-reseni/>)
- *GP webpay* (<https://www.gpwebpay.cz/>)
- *Stripe* (<https://stripe.com/en-cz>)

Na obrázcích 2.10 a 2.11 je vidět, že každý poskytovatel platební brány nabízí jiné výhody a poplatkové modely, nicméně všechny mají společné to, že zpracovávají platby z různých platebních karet a poskytovatelů a přímo podporují i mobilní platby přes Apple Pay a Google Pay.

Sazby a poplatky

	Comgate tarif Easy	Comgate tarif Profi	GoPay	PayU	Pays	Global Payments	Stripe	VivaWallet
Režim sazebníku	pevné sazby	pevné sazby	MIF++	pevné sazby	pevné sazby	MIF++	pevné sazby	MIF++
Poplatek z platby kartou (spotř., EU)	0,9 %	0,65 %	0,9 až 2,26 %	1,45 %	1,5 až 2,5 %	1,29 %	1,4 %	2,36 až 3,01 %
Poplatek z transakcí, Kč	1	0,7	3	1	1	0,35	6,50	10
Měsíční poplatek, Kč	0 až 100	0 až 200	0 až 190	-	-	0 až 395	-	-
Aktivační poplatek, Kč	-	-	-	999	600	1199	-	-
Převod na bankovní účet, Kč	-	-	10	-	0 až 39	3	-	15
Sazebník na webu	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓

Obrázek 2.10: Srovnání platebních bran dle Comgate.cz [1]

Platební metody

	Comgate	GoPay	PayU	Pays	Global Payments	Stripe	VivaWallet
Platby kartou	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Apple Pay	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Google Pay	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bankovní převody v Česku	✓	✓	✓	-	-	-	-
Bankovní převody na Slovensku	✓	✓	✓	-	-	-	-
Bankovní převody v Polsku	✓	✓	✓	-	-	-	-
QR platby	✓	-	-	✓	-	-	-
Odložené platby Twisto	✓	-	✓	-	-	-	-
Odložené platby Skip Pay	✓	-	-	-	-	-	-
Odložené platby PlatimPak	✓	-	-	-	-	-	-
Platby na třetiny Twisto	✓	-	-	-	-	-	-
Platby na třetiny Skip Pay	✓	-	-	-	-	-	-
Splátkový prodej Cofidis	✓	-	-	-	-	-	-

Obrázek 2.11: Platební metody poskytované platebními poskytovateli dle Comgate.cz [1]

Některé e-shopy však nabízí i vlastní platební bránu, nicméně tato možnost je spíše výjimkou. Stát se provozovatelem vlastní platební brány je totiž velmi náročné na vývoj, údržbu a provoz a je k němu nutné mít i licenci platební instituce (PI) [2], kterou vydává Česká národní banka (ČNB) [3].

Platby přes bankovní převod mohou být pro poskytovatele řešení prodeje vstupu- nek velmi výhodné, jelikož se jedná o levnější způsob převodu peněz, než je tomu u plateb kartou. Platební brány si totiž účtují poplatky za zpracování každé z plateb a to nejčastěji v režimu pevného sazebníku či MIF++ modelu², který rozděluje poplatky mezi vydavatelskou bankou, karetním schématem (např. Visa, MasterCard) a platební bránou.

Do nedávna byla platba bankovním převodem pro zákazníky stále méně oblíbená, jelikož bylo nutné počkat na připsání peněz na účet poskytovatele, což mohlo trvat i několik dní. V dnešní době je však možné využít tzv. instantní platby, které jsou schopny převést peníze mezi účty různých bank během několika sekund. V České republice aktuálně podporuje instantní platby již několik bank, jako například Komerční banka, a.s., MONETA Money Bank, a.s. či Fio banka, a.s. a další³.

Pro účely této práce, jak bylo již zmíněno na začátku podsektce 2.3, bude backen-

²někdy také označován jako Interchange++

³kompletní seznam účastníků okamžitých plateb dle ČNB dostupný z: https://www.cnb.cz/export/sites/cnb/cs/platebni-styk/.galleries/certis/download/seznam_okamzite_platby.pdf

dový systém celou funkčnost plateb pouze simulovat a nebude se snažit o integraci s žádnou platební bránou.

2.3.3 Souhrn objednávky

Po vyplnění všech potřebných informací a výběru platební metody by zákazníkovi měl být před finálním potvrzením objednávky zobrazen její souhrn. Tento souhrn zákazníkovi umožní zkontrolovat, zda jsou všechny údaje správně vyplněné a zda je vše v pořádku. Pokud zákazník zjistí, že je něco špatně, měl by mít možnost vrátit se zpět a údaje opravit. Pokud je vše v pořádku, měl by mít možnost objednávku potvrdit a přejít k platebnímu procesu.

Součástí potvrzení objednávky také často bývá zaškrtnutí souhlasu se zpracováním osobních údajů a obchodních podmínek či i případně dalších informací, jako například zasílání novinek a reklamních nabídek na e-mailovou adresu zákazníka.

2.3.4 Vytvoření objednávky a potvrzení

Po potvrzení objednávky by měla být vytvořena objednávka v databázi a zákazníkovi by mělo být zobrazeno potvrzení o jejím vytvoření. Na základě vybrané platební metody by měl být dále přesměrován k jejímu zaplacení a posléze zpět na detail objednávky s potvrzením o zaplacení. Při úspěšné platbě by zákazníkovi měl systém doručit zakoupené vstupenky v elektronické podobě, například v podobě PDF souboru, který bude obsahovat vstupenky ve formátu QR kódu.

3 Návrh uživatelského rozhraní

TODO: návrh UI obecně, metodika, postupy, co navrhovat, best practices, atd.

3.1 Analýza specifikací a návrh UI

TODO: analýza specifikací, rozpad na jednotlivé části

3.2 Návrh UI mapy

TODO: návrh UI mapy a jejích částí (sektorů, sedaček, míst ke stání, atd.)

4 Implementace frontendu

4.1 Analýza specifikací

TODO: analýza specifikací z technického hlediska, popis problémů a možnosti jejich řešení

4.2 Výběr technologií

TODO: výběr technologií, popis výhod a nevýhod, základní popis

4.3 Vytvoření projektu

TODO: popis postupu vytvoření projektu, co bylo použito, jak, atd.

4.3.1 Základní struktura projektu

TODO: popis základní struktury projektu, co obsahuje, jak je strukturován složkami a soubory atd.

4.3.2 Pomocná knihovna

TODO: popis vlastní obecné pomocné knihovny, co obsahuje (utils, hooks, atd.)

4.4 Implementace nákupního košíku

TODO: popis implementace nákupního košíku, jeho data, správa, funkčnosti, atd.

TODO: další podkapitoly

4.5 Implementace mapy

TODO: popis implementace mapy, jaké jsou její části, jaké jsou její vlastnosti, atd.

TODO: další podkapitoly

4.6 Dokumentace

TODO: technická dokumentace jednotlivých komponent, jak spolu fungují, jaké jsou jejich vlastnosti, atd.

Závěr

TODO: zhodnocení finálního prototypu oproti specifikacím, popis dalších možností vývoje, závěr

Literatura

- [1] Srovnání platebních bran [online]. Dostupné z:
<https://www.comgate.cz/blog/srovnani-platebnich-bran>, 2023. [cit. 2023-05-14].
- [2] SCHEJBAL&PARTNERS s.r.o. Licence platební instituce (pi) [online]. Dostupné z: <https://akschejbal.cz/platebni-instituce>, 2023. [cit. 2023-05-14].
- [3] Česká národní banka. Licencování - Česká národní banka [online]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/dohled-financni-trh/vykon-dohledu/postaveni-dohledu/dohled-nad-uverovymi-institucemi/licencovani/>, 2023. [cit. 2023-05-14].

Seznam obrázků

2.1	Plánek sedaček v síti TICKETPORTAL	16
2.2	Mapa barevně odlišených sedadel GoOut	18
2.3	Různé pohledy mapy v síti Ticketmaster.	19
2.4	Informace o sedadle na mapě v síti Ticketmaster.	20
2.5	Obsah nákupního košíku na portálu Ticketportal.cz	22
2.6	Nákupní košík na portálu Ticketmaster.com	23
2.7	Souhrn objednávky na portálu Ticketmaster.com	23
2.8	Rezervační mechanismus služby NFCtron Tickets na zkušební akci	24
2.9	Vyběr platební metody na GoOut.net	26
2.10	Srovnání platebních bran dle Comgate.cz [1]	27
2.11	Platební metody poskytované platebními poskytovateli dle Com- gate.cz [1]	28

Seznam tabulek

Seznam použitých zkratk

API Application Programming Interface

SVG Scalable Vector Graphics

HTML HyperText Markup Language

Přílohy