

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 kláden 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 platform 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 an 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	12
Prodej vstupenek	12
Cíle práce	13
1 Specifikace prototypu	15
1.1 Interaktivní mapa	15
1.1.1 Rozložení a struktura	15
1.1.2 Barevné kódování	17
1.1.3 Ovládání mapy	18
1.1.4 Stav a informace o sedadlech	19
1.1.5 Data a jejich dostupnost	21
1.2 Nákupní košík	21
1.2.1 Správa dat	22
1.2.2 Přehled obsahu košíku	22
1.2.3 Rezervace míst	24
1.3 Dokončení objednávky	25
1.3.1 Osobní informace	25
1.3.2 Výběr platební metody	26
1.3.3 Souhrn objednávky	29

1.3.4	Vytvoření objednávky a potvrzení	29
2	Návrh uživatelského rozhraní	30
2.1	Principy návrhu uživatelkého rozhraní	31
2.2	Aplikovaná psychologie na UI/UX	32
2.2.1	Maslowova hierarchie potřeb	33
2.2.2	Hierarchie potřeb v návrhu uživatelského rozhraní	34
2.3	Uživatelské příběhy	36
2.3.1	Co jsou uživatelské příběhy	36
2.3.2	Psaní efektivních uživatelských příběhů	37
2.3.3	Uživatelské příběhy aplikace	38
2.4	Nástroje pro návrh	41
2.4.1	Adobe XD	41
2.4.2	Figma	43
2.4.3	Sketch	44
2.4.4	Výběr nástroje	46
2.5	Návrh produktu	48
2.5.1	Vizualizace místa konání	49
2.5.2	Výběr sedadel	50
2.5.3	Nákupní košík	52
2.5.4	Vyřízení a potvrzení objednávky	56
3	Implementace aplikace	61
3.1	Úvod do vývoje frontendu	62
3.2	Výběr technologií	63
3.2.1	React.js	63

3.2.2	TypeScript	63
3.2.3	Next.js	64
3.2.4	Mantine UI	64
3.2.5	Tailwind CSS	65
3.2.6	Ostatní technologie	65
3.3	Struktura a architektura projektu	68
3.3.1	Vytvoření projektu	68
3.3.2	Základní architektura	69
3.4	Interaktivní mapa sedadel	71
3.4.1	Struktura	71
3.4.2	Získávání a správa dat	72
3.4.3	Parsování SVG a mapování sedadel	73
3.4.4	Interaktivita s VirtualMap	74
3.4.5	Výběr sedadla a správa vstupenek	75
3.5	Správa košíku	77
3.5.1	Kontext košíku	77
3.5.2	State a funkce košíku	77
3.5.3	Vizualizace košíku	78
3.5.4	Integrace API	79
3.6	Rezervační systém	82
3.6.1	Expirace a vymazání rezervace	83
3.6.2	Vizualizace rezervace	84
3.7	Vyřízení a potvrzení objednávky	85
3.7.1	Metoda platby	86

3.7.2	Souhrn objednávky	86
3.7.3	Potvrzení objednávky	88
3.8	Závěr	89
4	Výzvy a problémy	90
4.1	Vykreslování interaktivního plánu sezení pomocí SVG	90
4.2	Absence API a jeho simulace	91
4.3	Zachování jednoduchosti v komplexní aplikaci	92
4.4	Deployment aplikace	92
4.5	Shrnutí	92
Závěr		93
Seznam obrázků		95
Seznam tabulek		97
Seznam použitých zkratek		98
Přílohy		99

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 nejpříjemnější 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 nejvýznamnějším 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 nevhodnější. 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 růstem vývojem v oblasti webových technologií je důležité sledovat a využívat nové trendy a technologie a přizpůsobovat jim takováto 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 využívané 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, taktit, 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 nespadají do rámce této práce a bude vysvětleno proč byly záměrně vynechány. Důraz bude kláden 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 shrnutý 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 požadavaků 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 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 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.

1.1 Interaktivní mapa

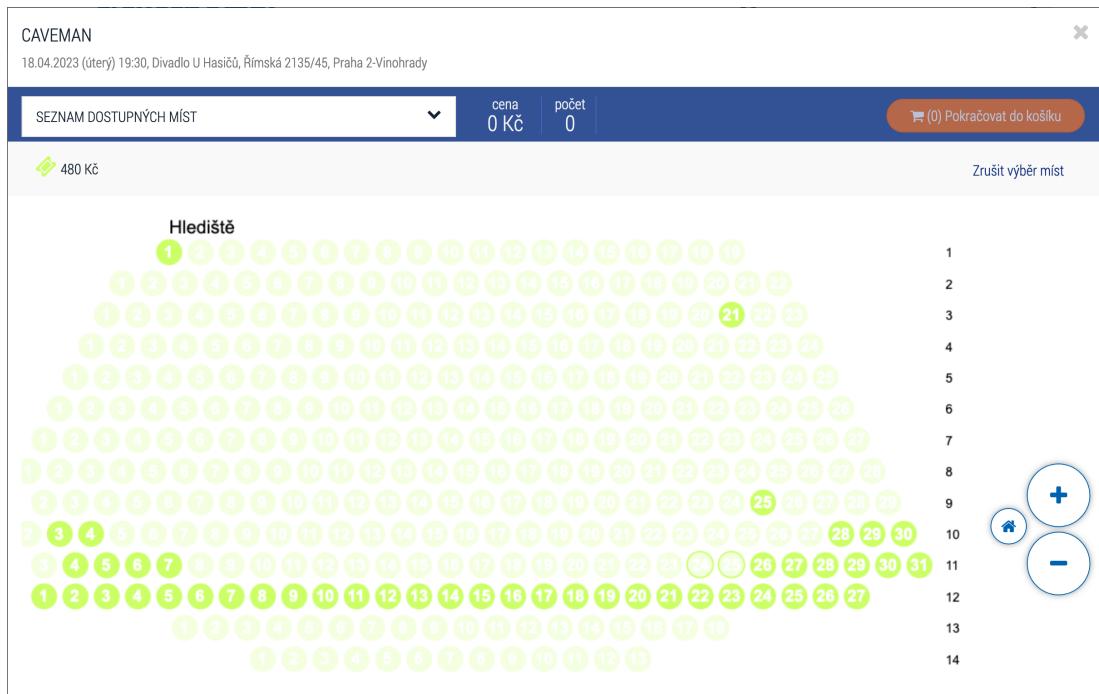
Vizualizace a celkové zobrazení interaktivní mapy sedaček místa konání akce je jednou z nejdůležitějších částí řešení webové aplikace na prodej vstupenek s rezervací míst. Tato podkapitola se zabývá nejhlavnějšími aspekty vizualizace mapy sedaček, jako je celkové rozvržení a struktura, barevné kódování 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.

1.1.1 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 1.1 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 1.1.2.



Obrázek 1.1: Plánek sedaček v síti TICKETPORTAL

Rozložení a struktura prvků na mapě by mely 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.

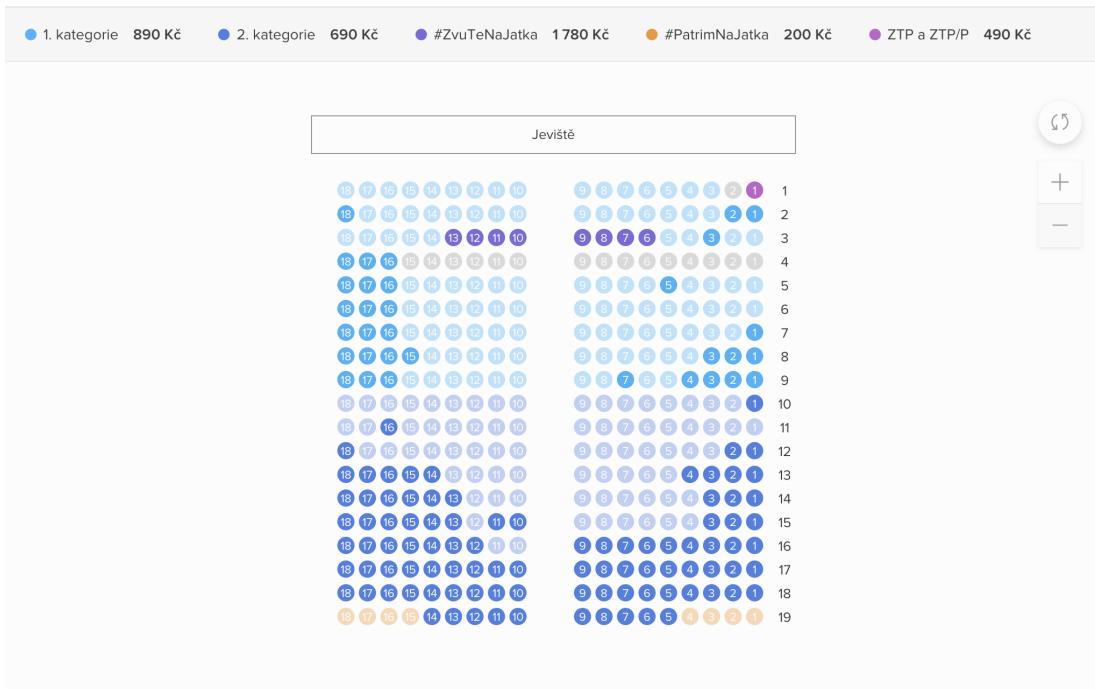
3. Sektry - rozdelení větších plánu se sedačkami do jednotlivých sektorů seskupujících místa k sezení či stání.
4. Hlediště - místo, kam budou hledět návštěvníci, důležité pro výběr místa s dobrým výhledem.
5. Popisky - popisky pro zvýraznění významných míst, jako třeba řady nebo názvy sekcí.
6. Značky 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 ?? v implementační části práce.

1.1.2 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 1.2 zobrazuje plánek míst sezení služby GoOut, který barevně odlišuje různé kategorie míst, dostupnost a cenové úrovně.



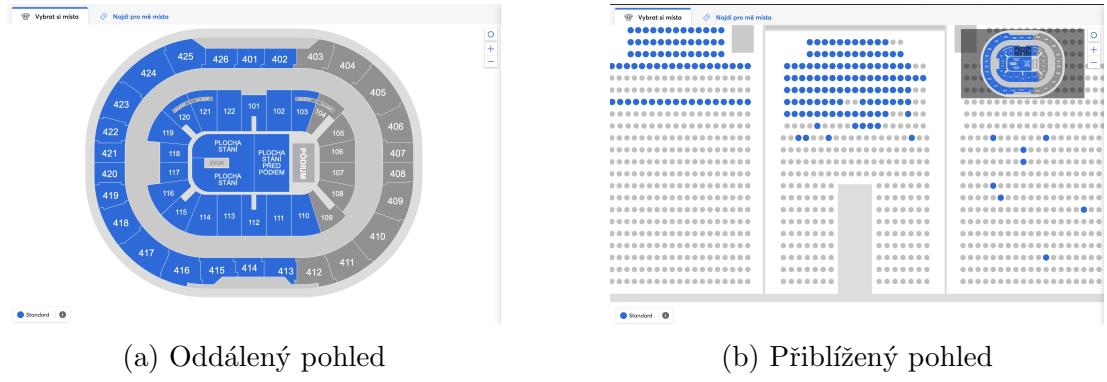
Obrázek 1.2: Mapa barevně odlišených sedadel GoOut

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 jednotnou vizuální identitu mapy a lze také předcházet zobrazenímu nekontrastních barevných kombinací, například textu na barevném podkladu.

1.1.3 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 rozpoložení míst v areálu. Takovéto funkce jsou esenciální u zobrazení map větších areálů jako jsou například arény či stadiony. Tyto mapy jsou totiž většinou ještě rozdeleny 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 1.3, kde je demonstrována mapa sedadel s funkcí přiblížení a posunu a také s rozdelením 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.



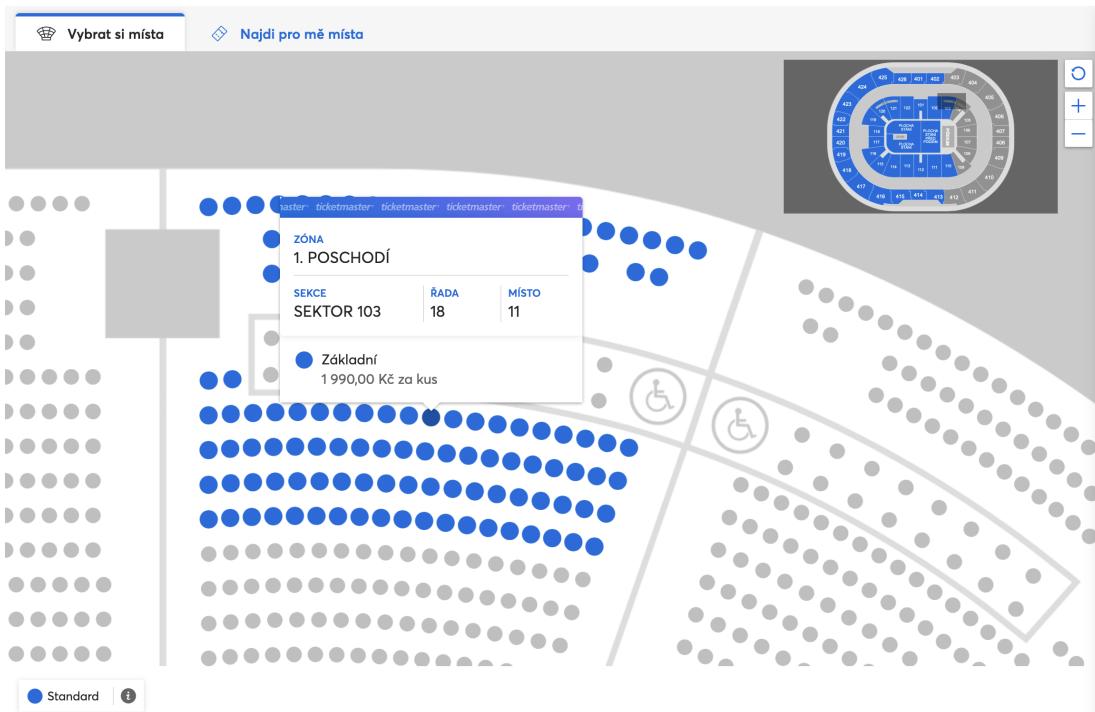
Obrázek 1.3: Různé pohledy mapy v síti Ticketmaster.

Při implementaci těchto funkčností je důležité myslit 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.

1.1.4 Stav a informace o sedadlech

Sedadla a ostatní místa k výběru o sobě nesou informace, které na mapě nemusejí být zřejmá 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 1.4 zobrazuje mapu sedadel se stavem a informacemi o zvoleném sedadlu. Uživatelé si mohou zobrazit dostupnost, cenu a další důležité údaje o jednotlivých místech, což jim usnadňuje výběr preferovaných míst k sezení.



Obrázek 1.4: 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.

1.1.5 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 vyhovujícímu užití aplikace.

Areály s velkým množstvím sedaček mohou být problematické a to převážně z pohledu objemu přenášených dat mezi klientem a API. Je důležité myslit 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.

1.2 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 funkčností a požadavků na nákupní košík, které jsou nezbytné pro jeho efektivní fungování v rámci webového řešení

s využitím rezervace sedadel.

The screenshot shows a shopping cart interface. At the top right, it says "Čas na dokončení nákupu 12:00". Below that, there's a circular icon with the number "1" and the word "KOŠÍK" next to it. The main content area displays a single item: "LED ZEPPELIN SYMPHONIC". Below the title, it says "Pořadatel: JVS GROUP s.r.o., IČO 25865005, Slavíkova 1742/2a, 70800, Ostrava-Poruba". A table shows the details of the selected ticket:

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

Total: 2 ks / 2 580,00 Kč. There is a blue button labeled "+ Přidat další".

Obrázek 1.5: Obsah nákupního košíku na portálu Ticketportal.cz

1.2.1 Správa dat

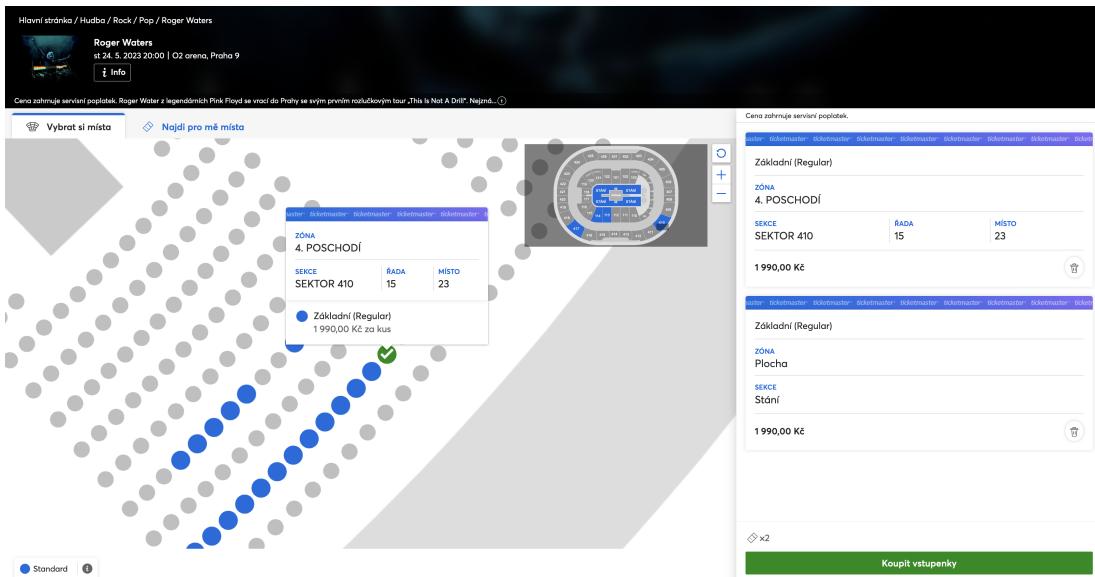
Nákupní košík by z datové perspektivy měl být implementován jako objekt, který uchovává informace o všech vybraných sedačkách a vstupenkách. Datová struktura a uchovávaná data uvnitř daného objektu o stavu nákupního košíku by měla být jasně definovaná a dostupná ve formátu vyhovujícímu užití aplikace.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

Tuto problematikou se bude primárně zabývat kapitola 3.5, ve které bude podrobně popsána datová struktura a finální funkčnost nákupního košíku.

1.2.2 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 sedačky.

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 zkontolovat jeho výběr a provést případné změny před dokončením objednávky.



Obrázek 1.6: 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 případních poplatků. Tato funkcionality zákazníkovi zajišťuje naprostou transparentnost v nabízených službách a umožňuje mu předem zkontrolovat celkovou cenu objednávky.

The screenshot displays the final order summary. On the left, a summary box says 'Vybrané vstupenky pro vás nyní držíme. Pokračujte v objednávce.' (Selected tickets are now held for you. Continue with the order.) Below it, the 'Vaše vstupenky' (Your tickets) section lists two items: 'Základní (Regular)' and 'Základní (Regular)'. The right side shows a detailed breakdown of the order:

Vstupenky	Cena	Počet	Celková cena
Roger Waters	3980,00 CZK	1	3980,00 CZK
vstupenky	1990,00 CZK	1	1990,00 CZK
Poplatek za objednávku			15,00 CZK
CELKEM K PLATBĚ	3995,00 CZK		

Obrázek 1.7: Souhrn objednávky na portálu Ticketmaster.com

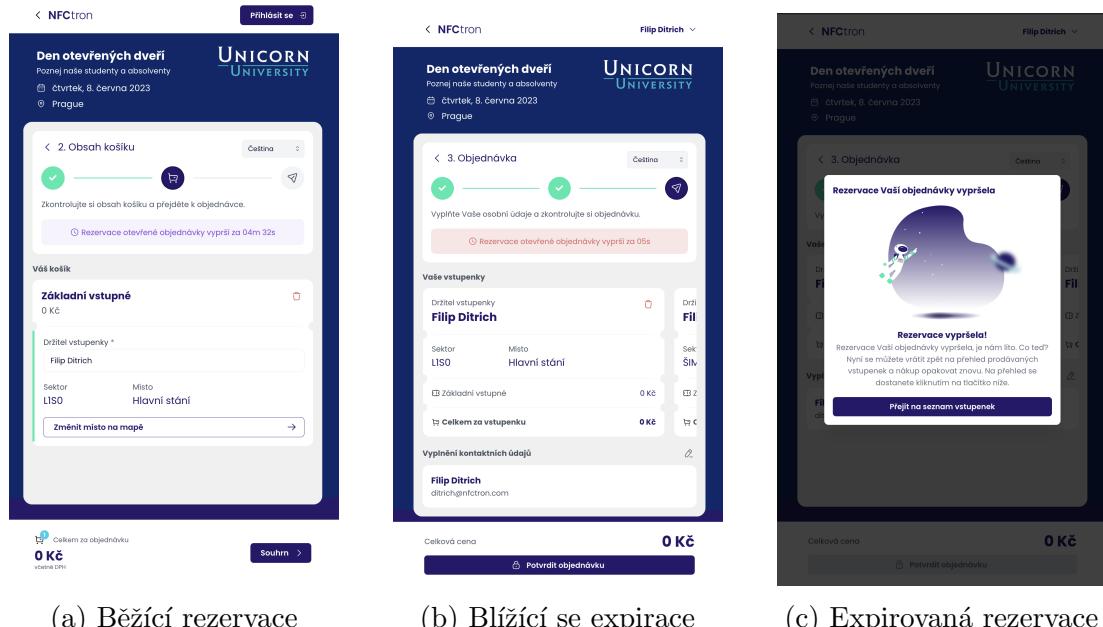
1.2.3 Rezervace míst

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 rezervaci míst při prodeji vstupenek je tato funkcionality naprostě 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 zabrání 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 znova.



Obrázek 1.8: Rezervační mechanismus služby NFCtron Tickets na zkušební akci

1.3 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.

1.3.1 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.

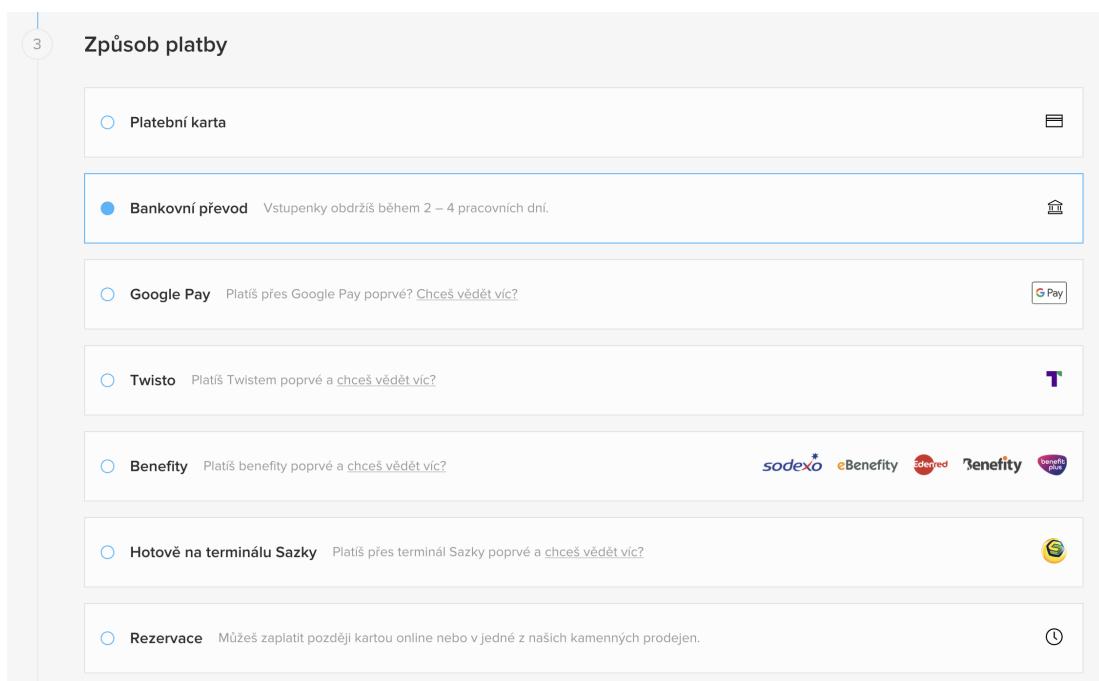
V rámci dokončení objednávky je také časté vybídnutí zákazníka k dokončení registrace na dané platformě či službě, přes kterou vstupenky nakupuje. Tato

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

1.3.2 Výběr platební metody

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

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



Obrázek 1.9: Vyběr platební metody na GoOut.net

Na obrázku 1.9 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 brán 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 1.10 a 1.11 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 1.10: Srovnání platebních bran dle Comgate.cz [?]

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 PlatímPak	✓	-	-	-	-	-	-
Platby na třetiny Twisto	✓	-	-	-	-	-	-
Platby na třetiny Skip Pay	✓	-	-	-	-	-	-
Splátkový prodej Cofidis	✓	-	-	-	-	-	-

Obrázek 1.11: Platební metody poskytované platebními poskytovateli dle Comgate.cz [?]

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, udržbu a provoz a je k němu nutné mít i licenci platební instituce (PI) [?], kterou vydává Česká národní banka (ČNB) [?].

Platby přes bankovní převod mohou být pro poskytovatele řešení prodeje vstupenek 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 podsekce 1.3, 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 simuloval a nebude se snažit o integraci s žádnou platební bránou.

1.3.3 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 zkонтrolovat, 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 potrvzení 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.

1.3.4 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 platbní 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.

2 Návrh uživatelského rozhraní

Ve světě digitálních produktů a jejich designu jsou uživatelské rozhraní, z anglického *User Interface (UI)*, a uživatelský zážitek, z anglického *User Experience (UX)*, dva pojmy, které se často zaměňují, ačkoli se jedná o velmi odlišné aspekty procesu vývoje produktu. Tato kapitola si klade za cíl představit koncepty UI a UX, prozkoumat jejich vzájemný vztah a zabývat se specifiky návrhu UI pro aplikaci pro prodej vstupenek s rezervací míst.

UI se vztahuje k vizuálním prvkům produktu, se kterými uživatel interaguje – tedy tlačítkům, textu, ikonografii, formulářům a všem vizuálním prvkům, které umožňují uživateli interagovat s produktem. V kontextu aplikace pro prodej vstupenek s rezervací míst se UI vztahuje například k interaktivnímu plánu sedaček, výběru vstupenek, tlačítku pro přechod k dokončení objednávky nebo nákupnímu košíku.

UX je na druhou stranu celkový zážitek uživatele při interakci s produktem. Je ovlivněn snadností použití, hodnotou, kterou uživatel z produktu získává, a emocemi, které jsou při interakci vyvolány. UX bere v potaz celou cestu uživatele, od okamžiku, kdy uživatel do aplikace vstoupí, až po okamžik, kdy dokončí nákup.

Významným aspektem UX je uživatelská cesta, z anglického *User Journey*, která popisuje cestu uživatele při interakci s produktem. Uživatelská cesta se skládá z jednotlivých kroků, které uživatel musí absolvovat, aby dosáhl svého cíle.

Souhra UI a UX je v procesu návrhu produktu klíčová. Dobře navržené UI usnadňuje UX. Například intuitivně navržený plán sedadel (UI) může proces výběru sedadla zpříjemnit a zjednodušit (UX).

Následující sekce této kapitoly prozkoumají základní principy návrhu UI a možná použití Maslowovy hierarchie, za účelem návrhu rozhraní více zaměřeného na uživatele. Dále budou uvedeny a porovnány různé nástroje, které jsou k dispozici pro návrh UI a důvody rozhodnutí pro konkrétní nástroj. Následně budou ana-

lyzovány specifikace prototypu z kapitoly 1 z hlediska UI/UX se zaměřením na tzv. uživatelské příběhy, které tvoří základ UX designu.

Závěr této kapitoly bude věnován návrhu interaktivního plánu sedaček, který je klíčovým UI prvkem vyvýjeného prototypu aplikace.

2.1 Principy návrhu uživatelkého rozhraní

Návrh uživatelského rozhraní je poměrně rozsáhlá disciplína, která se zaměřuje na vizuální a interaktivní aspekty produktu. Při návrhu UI je důležité dodržovat určité principy, které zajišťují optimální uživatelskou zkušenosť. Tato sekce shrnuje některé základní principy návrhu UI a posuzuje jejich implikace v kontextu aplikace pro prodej vstupenek s rezervací míst.

Konzistence

Tento princip prosazuje zachování jednotnosti napříč všemi prvky UI. Konzistence se projevuje v použití podobných prvků, akcí a designu napříč celým rozhraním. Například pokud určitá barva značí interaktivní prvek na plánu sedadel, stejná barva by měla být použita i pro značení interaktivních prvků jinde v rámci aplikace. Tímto se zvyšuje předvídatelnost, což uživatelům usnadňuje orientaci a navigaci v rozhraní.

Pocit kontroly

Základním principem návrhu UI je umožnit uživateli cítit se vždy v kontrole nad produktem. Toho lze dosáhnout návrhem transparentního a intuitivního systému, ve kterém uživatel vždy ví, kde se nachází a jak postupovat. V kontextu aplikace pro prodej vstupenek to může znamenat poskytnutí jasného a zřejmého způsobu, jak uživatelé mohou přejít k výběru sedadla, přidání do košíku a dokončení objednávky.

Zpětná vazba

Zpětná vazba je klíčovým aspektem každé interakce, protože potvrzuje nebo informuje uživatele o vykonaných akcích. Vizuální indikátory, jako je zvýraznění vybraného sedadla nebo potvrzovací zpráva při přidání vstupenky do košíku, poskytují uživateli okamžitou zpětnou vazbu. Tím se snižuje nejistota a zvyšuje se důvěra uživatele v rozhraní.

Jednoduchost

Návrh UI by měl směřovat k jednoduchosti. Čím méně úsilí musí uživatel vynaložit na pochopení rozhraní, tím lepší bude celková uživatelská zkušenosť. Čisté,

jednoduché rozhraní s jasným zaměřením na funkčnost snižuje kognitivní zátěž a zvyšuje použitelnost.

Prevence a řešení chyb

Chyby jsou nevyhnutelné v jakékoli interakci, ale dobré navržené UI může zabránit většině uživatelských chyb nebo zjednodušit jejich řešení. To může znamenat například zakázání tlačítka *Pokračovat* dokud není vybráno sedadlo nebo zobrazení jasných a užitečných chybových zpráv, když něco selže.

Afordance a signifikance

Afordance se vztahuje k vlastnosti objektu, která naznačuje, jak se má používat. *Signifikance* jsou vizuálními nápodědami k témtu *afordancím*. Například sedadlo na plánu sedadel může být navrženo tak, aby naznačovalo, že na něj lze kliknout (*afordance*), a změna kurzoru při najetí na sedadlo (*signifikance*) může tuto zprávu posílit.

Pochopení a aplikace těchto základních principů návrhu UI je klíčové pro vytvoření intuitivního a uživatelsky přívětivého rozhraní. Tyto principy řídí rozhodnutí v rámci návrhu a pomáhají návrhu UI s celkovým cílem poskytnout uživatelům bezproblémový zážitek z rezervace vstupenek. Další sekce se zabývá tím, jak lze hierarchii Maslowa aplikovat pro další zlepšení uživatelsky orientovaného návrhu.

2.2 Aplikovaná psychologie na UI/UX

Some people say, “Give the customers what they want.” But that’s not my approach. Our job is to figure out what they’re going to want before they do.

– Steve Jobs

Proces návrhu uživatelského rozhraní se netýká pouze estetiky nebo funkcionality v izolaci. Ve skutečnosti, k vytvoření rozhraní, které skutečně rezonuje s uživatelem, si lze vypůjčit koncept z psychologie - **Maslowovu hierarchii potřeb**. Tato hierarchie, obvykle vizualizovaná jako pyramidová struktura, ilustruje cestu jednotlivce k seberealizaci a naplnění, začínající od základních fyziologických potřeb až po složitější emoční a psychologické potřeby.

2.2.1 Maslowova hierarchie potřeb

Maslowova hierarchie potřeb je teorie psychologa Abrahama Maslowa, která se snaží vysvětlit, co motivuje lidi. Maslow tvrdil, že lidé mají potřeby, které se snaží uspokojit, ale některé z nich jsou naléhavější než jiné. Když jsou tyto potřeby uspokojeny, lidé se mohou cítit šťastnější, ale když nejsou, lidé mohou být frustrovaní a nespokojení.[?] Maslow rozdělil lidské potřeby do pěti základních úrovní, které jsou znázorněny na obrázku 2.1 níže.



Obrázek 2.1: Maslowova hierarchie potřeb[?]

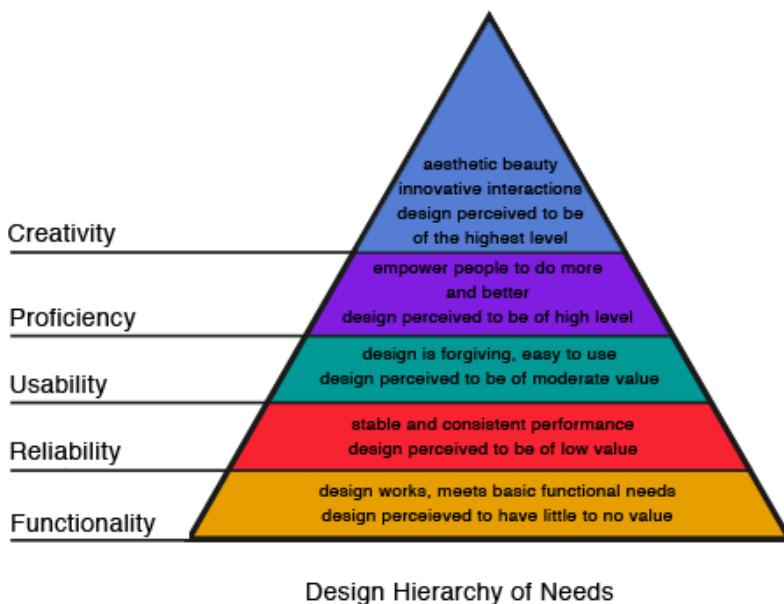
1. **Fyziologické potřeby**: základní potřeby pro přežití, jako je potrava, voda, teplo a spánek
2. **Potřeby bezpečí**: potřeby, které se týkají bezpečnosti a zabezpečení
3. **Sociální potřeby**: potřeby, které se týkají příslušnosti, lásky a přátelství
4. **Potřeby uznání**: potřeby, které se týkají úcty a sebeúcty
5. **Potřeby seberealizace**: potřeby, které se týkají osobního růstu a rozvoje

Jak to tedy ale souvisí s návrhem UI a zejména s návrhem aplikace pro prodej vstupenek?

2.2.2 Hierarchie potřeb v návrhu uživatelského rozhraní

Maslowova hierarchie potřeb může být aplikována na návrh UI tak, že každá úroveň hierarchie představuje jeden základní aspekt návrhu UI.

V roce 2010 navrhl Steven Bradley v článku *Designing For A Hierarchy Of Needs* podobnou hierarchii specificky pro design, se pěti odpovídajícími úrovněmi znázorněnými na obrázku 2.2.[?]



Obrázek 2.2: Hierarchie potřeb v návrhu UI dle Stevena Bradleyho[?]

Funkčnost

Na základě pyramidy jsou základní fyziologické potřeby. V kontextu návrhu UI to znamená základní funkčnost. Aplikace musí fungovat tak, jak se očekává, aby si uživatelé mohli vybrat sedadlo, přidat vstupenku do košíku a dokončit proces objednávky bez jakýchkoli problémů. Základní funkčnost musí být spolehlivá a robustní.

Spolehlivost

Další úroveň pyramidy je bezpečnost, která se v návrhu UI týká spolehlivosti. Rozhraní by mělo být navrženo tak, aby se uživatelé cítili bezpečně a sebevědomě při interakci s ním. Poskytování jasných pokynů, okamžité zpětné vazby a potvrzení o úspěšných akcích (například přidání vstupenky do košíku) přispívá k pocitu bezpečí a použitelnosti.

Použitelnost

Střední část pyramidu pokrývá sociální potřeby, které se v UI termínech rovnají uživatelské spokojenosti. Esteticky příjemné rozhraní, personalizovaný uživatelský zážitek a interaktivní prvky (jako interaktivní plán sedadel) mohou významně zvýšit uživatelskou spokojenost.

Odbornost

Potřeby sebeúcty zahrnují touhu po uznání a respektu. V kontextu aplikace pro prodej vstupenek by to mohlo znamenat přidání funkcí, které překračují očekávání uživatelů a zpríjemňují jim zážitek. Může se jednat o něco tak jednoduchého, jako je blahopřání po úspěšném nákupu, nebo vizuální animace při výběru sedadla.

Kreativita

Na vrcholu pyramidu se nachází seberealizace, která se týká realizace osobního potenciálu a hledání osobního růstu a vrcholných zážitků. Uživatelské rozhraní by mohlo přispět k této potřebě tím, že uživatelům umožní kreativně řešit problémy a dosáhnout svých cílů. Například nabízení návrhů na nejlepší dostupná sedadla nebo podobných akcí může uživatele posílit a zlepšit jejich zážitek.

Použití Maslowovy hierarchie pro návrh UI aplikace pro prodej vstupenek může pomoci zajistit, aby návrh splňoval potřeby uživatelů na různých úrovních. Z počátku je nutné zajistit základní funkčnosti a spolehlivost, aby uživatelé mohli využívat aplikaci bez jakýchkoli problémů. Dále je nutné zaměřit se na použitelnost, aby byl proces výběru sedadla a nákupu vstupenky co nejvíce zjednodušen. Při postupu v hierarchii se budou zkoumat různé metody, jak zvýšit uživatelskou spokojenost a zlepšit jejich zážitek. Cílem na vrcholu tohoto procesu je navrhnout rozhraní, které vyvažuje praktičnost a uživatelskou přívětivost, zatímco zároveň zajišťuje vizuální přitažlivost a emoční zapojení. To povede k přínosnějšímu, uspokojivějšímu a úspěšnějšímu uživatelskému zážitku.

V předchozích částech byly prozkoumány základní principy návrhu uživatelského rozhraní (UI). Významná část tohoto průzkumu se soustředila na to, jak lze Maslowovu hierarchii potřeb použít v návrhu uživatelského rozhraní, což slouží jako cenný rámec pro vytváření intuitivní aplikace zaměřené na uživatele. Zvolený způsob designu, zaměřený na fyziologické potřeby uživatele až po seberealizaci, zajišťuje, že aplikace slouží nejen svému funkčnímu účelu, ale také vytváří pro uživatele poutavý a uspokojující zážitek.

Kromě návrhu esteticky příjemného rozhraní je důležité vytvořit systém, který skutečně vyhovuje potřebám uživatelů. Konečným cílem je poskytnout uživatelům intuitivní, bezproblémový a příjemný zážitek při navigaci v aplikaci, výběru se-

dadel a nákupu vstupenek. Aby tohoto mohlo být dosaženo, se následující kapitola ponoří do efektivního nástroje v designu UI/UX známého jako „Uživatelské příběhy“.

2.3 Uživatelské příběhy

Při navrhování uživatelského rozhraní (UI) nejde pouze o estetiku nebo funkčnost; vyžaduje to pochopení potřeb a očekávání uživatele. Zahrnuje vytváření cesty, která uživatele bezproblémově provede aplikací a zároveň zajistí, aby mohli své úkoly vykonávat efektivně a s potěšením. Technika, která se často používá v návrhu UI/UX k dosažení tohoto cíle, se nazývá *User Stories* (uživatelské příběhy). Uživatelské příběhy slouží jako nástroj, který pomáhá udržovat návrh zaměřený na uživatele a zajišťuje, že konečný produkt efektivně splňuje jeho potřeby.

Uživatelské příběhy, z anglického *User Stories*, jsou stručné, přímočaré popisy funkce nebo funkcionality, vyprávěné z pohledu uživatele. Tyto příběhy kladou důraz na to, čeho uživatelé chtejí dosáhnout, podporují empatii a podporují návrhový proces, který se zaměřuje na uživatele. Porozumění roli uživatelských příběhů při návrhu UI webového řešení pro prodej vstupenek je klíčové pro efektivní splnění potřeb koncových uživatelů.

2.3.1 Co jsou uživatelské příběhy

Uživatelské příběhy jsou součástí agilních vývojových praktik, široce používaných v návrhu UI/UX k zachycení zjednodušených popisů potenciálních funkcí aplikace z pohledu koncových uživatelů. Slouží jako rychlý a jednoduchý způsob, jak popsát uživatele, co chtejí a proč to chtejí. Každá *User Story* následuje strukturovaný formát:

Formát uživatelského příběhu

“**Jako** [typ uživatele] **chci** [vykonat nějakou akci], **abych** [dosáhl nějakého cíle].“

V tomto formátu:

- **Typ uživatele** pomáhá definovat roli uživatele, který bude používat danou funkcionality.

- **Vykonat nějakou akci** umožňuje zjistit, co uživatel pomocí dané funkcionality udělat nebo čeho chce dosáhnout.
- **Dosáhl nějakého cíle** vysvětluje základní motivaci nebo hodnotu, kterou uživatel získá provedením akce.

Tento formát je velmi užitečný při vytváření uživatelských příběhů, jelikož pomáhá udržovat stručnost, jednoznačnost a zároveň poskytuje dostatek informací, aby bylo možné pochopit, co uživatel chce a proč to chce.

Uživatelské příběhy hrají také klíčovou roli při definování akceptačních kritérií, která dále podrobně popisují, jak by měla určitá funkce fungovat z pohledu uživatele. To pomáhá stanovit jasnou představu o účelu a očekávaném chování funkce, čímž usměrňuje její vývoj a testování.

V kontextu navrhovaného uživatelského rozhraní pro webové řešení prodeje vstupenek mohou tyto uživatelské příběhy pomoci přesně určit funkcionality, které jsou pro uživatele nejdůležitější. Pomáhají porozumět potencionálním uživatelům – návštěvníkům událostí, jejich potřebám (jako jsou např. prohlížení místa konání, výběr sedadel), jejich akce (přidání vstupenek do košíku, přechod k zaplacení) a jejich motivaci (užít si bezproblémový nákup vstupenek).

Následující sekce se zabývá tím, jak lze uživatelské příběhy konkrétně použít k navrhování uživatelského rozhraní.

2.3.2 Psaní efektivních uživatelských příběhů

Při psaní efektivních uživatelských příběhů pro platformu prodeje vstupenek je klíčové porozumět perspektivě koncového uživatele. Tento proces vyžaduje identifikaci potřeb, motivací a požadovaných výsledků uživatele při používání platformy. Některé očekávané úkoly pro platformu prodeje vstupenek mohou zahrnovat prohlížení události, výběr sedadla a dokončení nákupu vstupenky.

První krok je identifikace a pochopení různých “personas“ nebo typů uživatelů, kteří budou pravděpodobně s platformou interagovat. Pro platformu prodeje vstupenek je primárním uživatelem obvykle někdo, kdo má zájem o nákup vstupenek na události. Sekundární uživatelé, jako jsou organizátoři událostí nebo manažeři prostorů, však mohou také s platformou interagovat s odlišnými požadavky na funkcionalitu.

Dalším krokem je zjištění, co uživatelé chtejí dosáhnout. To může zahrnovat jed-

noduché úkoly, jako je “prohlížení nadcházejících událostí“, nebo složitější úkoly, jako je “rezervace místa na konkrétní událost“. Každý uživatelský příběh by měl zůstat stručný a zaměřený na jednu akci.

Posledním krokem je definování “hodnoty“ nebo “výhody“, kterou uživatel získá provedením dané akce, což je známé jako jeho motivace. Tento krok je klíčový, protože pomáhá při prioritizaci funkcí na základě hodnoty, kterou poskytují uživateli.

Při tvoření těchto uživatelských příběhů je užitečné dodržovat princip *INVEST* (*Independent, Negotiable, Valuable, Estimable, Small, Testable*). Tento princip zajišťuje, že každý uživatelský příběh je dobře definován a má potřebné charakteristiky pro efektivní implementaci v procesu vývoje.

Příkladem uživatelského příběhu pro platformu prodeje vstupenek může být:

Ukázka uživatelského příběhu

“Jako zákazník si chci být schopen vybrat konkrétní sedadlo, abych se mohl akce zúčastnit.“

Tento uživatelský příběh je nezávislý na ostatních uživatelských příbězích, je jednoduchý a snadno pochopitelný, poskytuje hodnotu uživateli a je snadno testovatelný. Při dodržení tohoto principu mohou uživatelské příběhy poskytnout cenný náhled do toho, jak by měla platforma prodeje vstupenek fungovat z pohledu uživatele.

2.3.3 Uživatelské příběhy aplikace

Na základě pochopení získaného v předchozích sekcích se lze nyní zaměřit na konstrukci konkrétních uživatelských příběhů pro implementované webové řešení prodeje vstupenek s rezervací míst. Nejprve je však nutné definovat hlavní uživatelský typ, který bude tuto aplikaci používat. V základu lze říci, že hlavní rolí uživatele je potencionální zákazník, který má zájem o nákup vstupenky na konkrétní událost. Pro další účely bude ale použito pouze záměrné označení “zákazník“. Každý příběh bude představen ve stanoveném formátu. Dále budou sepsána určitá kritéria přijatelnosti, dle kterých bude jednoduše zhodnotitelné splnění příběhu. Na závěr bude diskutováno o tom, jak daný příběh ovlivňuje návrh uživatelského rozhraní.

Uživatelský příběh 1 – Vizualizace místa konání

“Jako zákazník, chci vidět, jak vypadá místo konání, abych si mohl vybrat místo, které mi bude vyhovovat.“

Tento uživatelský příběh zdůrazňuje důležitost jasné a intuitivní vizualizace místa konání. Mapa musí poskytovat přesnou reprezentaci uspořádání sedadel a nabízet dostatek detailů, aby uživatelé mohli snadno vybrat místo, které jim vyhovuje. Pro tento příběh lze kritéria přijatelnosti definovat jako:

1. Mapa místa konání je dobře viditelná
2. Mapa místa konání přesně reprezentuje uspořádání sedadel
3. Sedadla na mapě jsou jasně označena a snadno rozpoznatelná

Uživatelský příběh 2 – Výběr sedadla

“Jako zákazník, si chci označit či odznačit konkrétní sedadla, abych si mohl vybrat místa, která mi budou vyhovovat.“

Flexibilní výběr sedadla je klíčovým aspektem pro zákazníky, jelikož umožňuje volnost ve výběru sedadel. Uživatelé by měli mít možnost vybrat si konkrétní místo, které jim vyhovuje, a měli by mít možnost si vybrat případně i více míst, pokud si přejí sedět například s přáteli nebo rodinou. Uživatelské rozhraní by tedy mělo uživatelům umožnit snadno vybrat a zrušit výběr míst, aby mohli vyzkoušet různé možnosti výběru, které jsou k dispozici. Pro tento příběh jsou kritéria přijatelnosti následující:

1. Uživatelé mohou kliknutím vybrat konkrétní sedadlo
2. Uživatelé mohou vybrat více sedadel
3. Zvolená sedadla jsou jasně označena
4. Uživatelé mohou kliknutím zrušit výběr sedadla

Uživatelský příběh 3 – Nákupní košík

“Jako zákazník, chci mít jasný přehled o přidaných vstupenkách do nákupního košíku, abych měl přehled o svém nákupu.“

Tento uživatelský příběh například zdůrazňuje důležitost uživatelského rozhraní nákupního košíku se vstupenkami. Uživatelé by měli mít možnost snadno zobrazit,

jaké vstupenky mají v nákupním košíku, a měli by mít možnost snadno upravovat jeho obsah. To vyžaduje jednoduché a přístupné uživatelské rozhraní spravující komplexní funkci nákupního košíku. Pro přijetí tohoto příběhu jsou adekvátními kritérii přijatelnosti:

1. Uživatel může snadno zobrazit aktuálně přidané vstupenky v nákupním košíku
2. Uživatel může vstupenky z košíku odebrat
3. Uživatel může zobrazit celkovou cenu nákupu

Uživatelský příběh 4 – Vyřízení objednávky

“Jako zákazník, chci jasný a jednoduchý proces vyřízení objednávky, abych mohl svůj nákup vstupenek snadno dokončit.“

Poslední zmíněný uživatelský příběh se zaměřuje na proces vyřízení objednávky. Zdůrazňuje potřebu jednoduchého a intuitivního uživatelského rozhraní, které umožní uživatelům snadno dokončit svůj nákup vstupenek. Uživatelské rozhraní dokončení objednávky by tedy mělo minimalizovat komplexitu a zmatečnost, čímž zajistí uživatelům důvěru při dokončování své objednávky. Pro tento příběh lze sestrojit kritéria přijatelnosti následovně:

1. Proces dokončení objednávky je jednoduchý a intuitivní
2. Objednávku lze dokončit v několika málo krocích
3. Uživatel obdrží potvrzení o dokončení objednávky

Z důvodu zachování přehlednosti a jednoduchosti, ačkoliv by mohlo být vytvořeno více uživatelských příběhů, budou v této práci použity pouze tyto čtyři hlavní uživatelské příběhy. Tyto příběhy, budou v dálce použity jako základní stavební kameny pro návrh uživatelského rozhraní a jeho komponent v rámci vyvíjené webové aplikace.

Pro to bude ale nejdříve nutné vybrat vhodný návrhový nástroj, který bude schopen tyto příběhy transformovat do funkčního designu. Další sekce se nyní bude zabývat nástroji dostupnými pro návrh UI a bude diskutováno o důvodech výběru konkrétního nástroje pro tento projekt.

2.4 Nástroje pro návrh

Při navrhování efektivního a efektivního uživatelského rozhraní hraje výběr vhodného návrhového nástroje zásadní roli. Vybraný nástroj musí mít schopnosti transformovat koncepční nápady a uživatelské příběhy do funkčního designu při dodržení nejlepších postupů a standardů. Všechny tři široce uznávané nástroje v oblasti návrhu uživatelského rozhraní, jmenovitě *Adobe XD*, *Figma* a *Sketch*, nabízejí jedinečnou sadu funkcí a mají své vlastní silné a slabé stránky.

Následující části poskytují přehled těchto tří nástrojů s podrobným popisem jejich klícových funkcí, silných a slabých stránek. Po srovnávací analýze bude zdůvodněn zvolený nástroj pro tento projekt.

2.4.1 Adobe XD

Adobe XD (Experience Design) je vektorový nástroj vyvinutý a publikovaný společností *Adobe Inc.* Primárně se používá pro návrh a prototypování UX pro webové a mobilní aplikace. *Adobe XD* usnadňuje celý proces návrhu od nápadu a návrhu po prototypování a náhled UX [?].

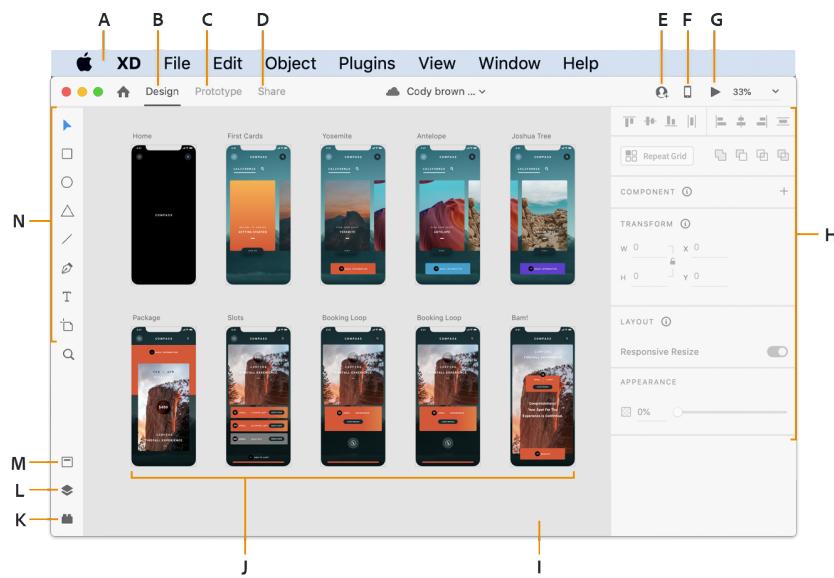


Obrázek 2.3: Logo nástroje *Adobe XD*[?]

Adobe XD, jehož logo je zobrazeno na obrázku 2.3, je součástí *Adobe Creative Cloud*, který se integruje s dalšími nástroji *Adobe*, jako je *Photoshop* a *Illustrator*, a nabízí bezproblémovou kompatibilitu souborů. Mezi jeho klíčové funkčnosti patří:

- **Repeat Grid:** Tato funkce umožňuje návrhářům replikovat designové prvky, což šetří čas při návrhu složitých UI.
- **Prototypování a animace:** *Adobe XD* poskytuje funkce pro vytváření interaktivních prototypů s lehkostí.
- **Voice Prototyping:** *Adobe XD* poskytuje prototypování hlasu, které lze použít pro návrh hlasových asistentů a dalších hlasem ovládaných aplikací.

- **Kolaborace:** *Adobe XD* podporuje kolaboraci v reálném čase, což umožňuje více členů týmu pracovat na stejném návrhu současně.
- **Integrace:** *Adobe XD* se integruje s dalšími nástroji v sadě *Adobe Creative Cloud* a také s pluginy třetích stran, což poskytuje širokou škálu dalších funkcí.



Obrázek 2.4: Ukázka rozhraní nástroje *Adobe XD*[?]

Silné stránky:

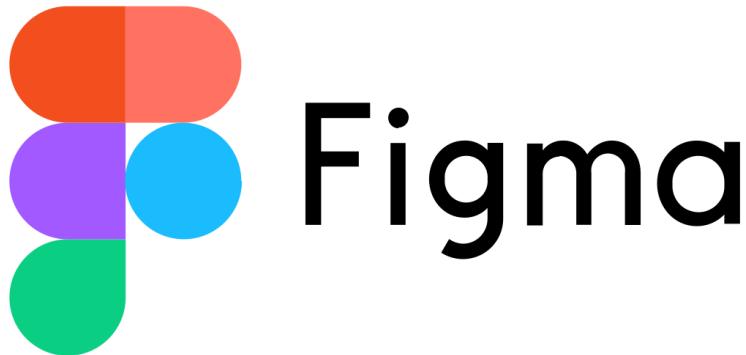
- Bezproblémová integrace s dalšími nástroji *Adobe*.
- Výkonné možnosti prototypování a animace.
- Schopnost navrhovat pro různé platformy včetně webu, mobilu, tabletu a dalších.
- Silná podpora komunity a zdrojů pro učení.

Slabé stránky:

- Omezená podpora pro složité animace ve srovnání s některými jinými nástroji.
- Je vyžadováno předplatné služby *Adobe Creative Cloud*, což může být pro některé uživatele drahé.
- Možnosti kolaborace jsou dobré, ale mohou být omezenější než v některých jiných nástrojích.

2.4.2 Figma

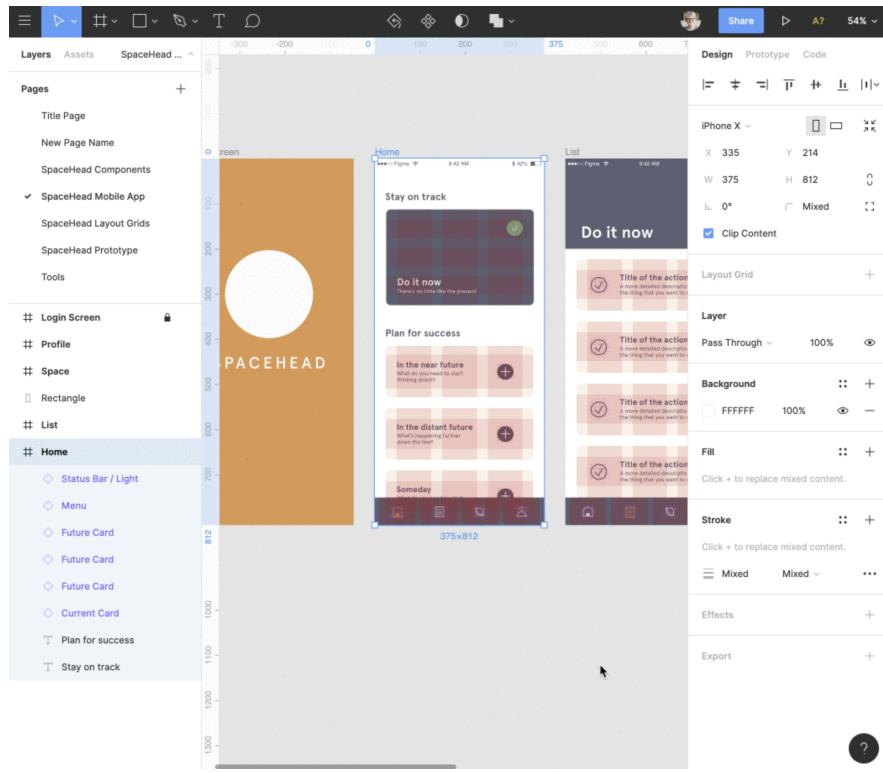
Figma je webový nástroj pro návrh UI a prototypování. Získal významnou popularitu díky své pokročilé funkčnosti kolaborace. *Figma* je webově založené nástroj, který umožňuje spolupráci v reálném čase, což jej činí oblíbeným nástrojem pro mnoho týmů.



Obrázek 2.5: Logo nástroje *Figma*[?]

Figma umožňuje, aby celý proces návrhu probíhat v rámci nástroje: od brainstormingu po vytváření interaktivních prototypů. Mezi některé klíčové funkce patří:

- **Kolaborace v reálném čase:** Více lidí může současně pracovat na návrhu, podobně jako v *Google Docs*, což z *Figma* činí skvělý nástroj pro týmové projekty.
- **Komponenty a style:** *Figma* podporuje komponenty (opakovatelné designové prvky) a styly, které podporují konzistenci napříč návrhy a šetří čas.
- **Prototypování a animace:** *Figma* umožňuje vytvářet interaktivní prototypy s přechody. Ačkoli nemusí být tak robustní jako některé jiné nástroje, slouží pro většinu návrhových potřeb.
- **Auto-layout:** Tato funkce umožňuje návrhářům vytvářet responzivní rozložení s lehkostí, což výrazně zrychluje proces návrhu.



Obrázek 2.6: Ukázka rozhraní nástroje *Figma*[?]

Silené stránky:

- Umožňuje spolupráci a společné úpravy v reálném čase.
- Není třeba stahovat software; veškerá práce je uložena a přístupná prostřednictvím cloudu.
- Zahrnuje design, prototypování a předávací nástroje na jednom místě.
- Nezávislé na platformě, funguje v prohlížeči.

Slabé stránky:

- Omezené možnosti práce v offline režimu
- Pro většinu funkcí je vyžadováno připojení k internetu.
- Na méně výkonných počítačích může běžet pomaleji.

2.4.3 Sketch

Sketch, jenž byl kdysi průmyslovým standardem pro návrh UI a UX, je vektorový nástroj pro návrh UI a UX pro macOS. Byl spuštěn v roce 2010 a od té doby

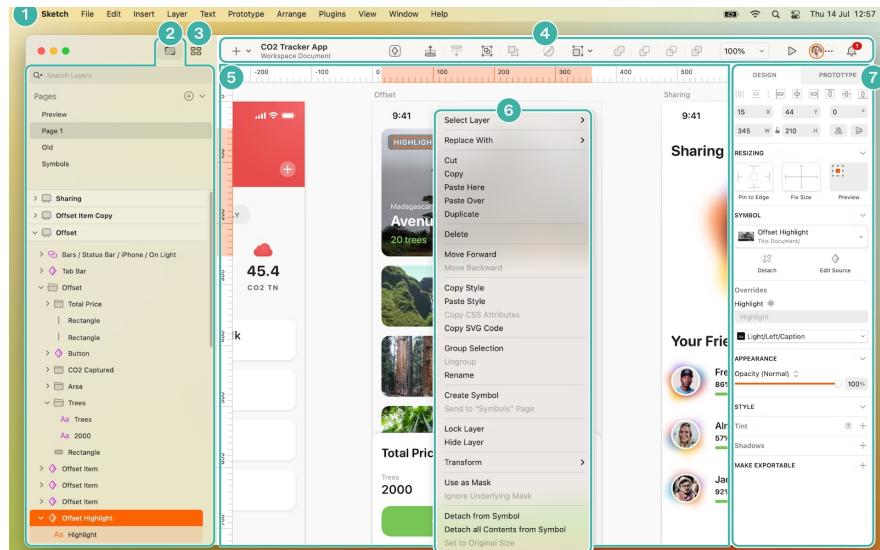
získal významnou uživatelskou základnu.



Obrázek 2.7: Logo nástroje *Sketch*[?]

Sketch je primárně určen pro návrh rozhraní a prototypování. Některé z jeho klíčových funkcí jsou:

- **Symboly a styly:** *Sketch* podporuje symboly (opakově použitelné designové prvky) a styly, které podporují konzistenci napříč návrhy a šetří čas.
- **Pluginy:** Jednou z hlavních sil nástroje *Sketch* je jeho široká škála pluginů, které lze použít k rozšíření jeho funkcionality.
- **Prototypování:** Zatímco *Sketch* byl původně za jinými nástroji v oblasti prototypování, v této oblasti učinil významné pokroky.
- **Sdílené knihovny:** *Sketch* má silnou podporu pro sdílené knihovny, což umožňuje snadné sdílení zdrojů, komponent a stylů napříč projekty.



Obrázek 2.8: Ukázka rozhraní nástroje *Sketch*[?]

Silené stránky:

- Široká škála rozšíření/pluginů.
- Silná komunita a dostupnost zdrojů.

Slabé stránky:

- Dostupný pouze pro macOS, což omezuje jeho dostupnost.
- Bez vestavěné podpory pro spolupráci nebo společné úpravy.

2.4.4 Výběr nástroje

Aby bylo možné učinit rozhodnutí a vybrat nevhodnější nástroj pro návrh uživatelského rozhraní pro platformu pro prodej vstupenek na akce, je nezbytné provést srovnávací analýzu tří nástrojů, které jsou podrobně popsány výše - *Adobe XD*, *Figma* a *Sketch*. Nástroje jsou porovnávány v několika klíčových aspektech, včetně dostupnosti, cenové politiky, prototypovacích schopností, správy komponent, stylování a knihoven, podpory pluginů, komunity a zdrojů.

Dostupnost platem

Figma a *Adobe XD* vynikají svou dostupností napříč platformami. Oba nástroje lze používat na Windows a macOS a *Figma* je dostupná i na Linuxu prostřednictvím webového prohlížeče. *Sketch* je však omezen na macOS, což může být omezující pro týmy nebo jednotlivce používající různé operační systémy.

Cena

Adobe XD nabízí bezplatný startovací plán, přičemž placené plány nabízejí více funkcí. *Figma* také nabízí bezplatný plán s dalšími funkcemi dostupnými v profesionálních a organizačních plánech. *Sketch* poskytuje bezplatnou zkušební verzi s jednorázovou platbou za plnou verzi a dodatečnými náklady na roční aktualizace.

Prototypování

Adobe XD, *Figma* a *Sketch* nabízejí možnosti prototypování. *Adobe XD* a *Figma* však poskytují podporu pro složitější a interaktivnější prototypy ve srovnání s aplikací *Sketch*, která má základní možnosti vytváření prototypů.

Komponenty

Adobe XD, *Figma* a *Sketch* nabízejí knihovny komponent pro zjednodušení pro-

cesu navrhování. Komponenty a styly *Figma* jsou pokročilejší, což umožňuje lepší organizaci a efektivitu.

Stylování a knihovny

Figma a *Sketch* mají silnou podporu pro sdílené styly a knihovny, které umožňují konzistenci v designu. *Adobe XD* také podporuje sdílené prostředky, ale jeho možnosti nejsou tak robustní jako u *Figma* a *Sketch*.

Pluginy

Sktech původně vedl v podpoře pluginů, ale *Adobe XD* a *Figma* je rychle dohnaly a všechny tři nástroje nabízejí širokou škálu pluginů pro rozšíření funkčnosti.

Komunita a zdroje

Sktech je nejstarší z těchto tří nástrojů a má největší komunitu a nejširší škálu zdrojů. Nicméně *Figma*, přestože je relativně nová, si díky své popularitě a širokému použití vybudovala silnou komunitu. *Adobe XD* má také podpůrnou komunitu, ale není tak rozsáhlá jako *Figma* a *Sketch*.

Stručně řečeno, všechny tři nástroje mají své vlastní silné stránky a uspokojují různé potřeby a preference. Toto celé srovnání je shrnuto v tabulce 2.1 níže.

Tabulka 2.1: Srovnání nástrojů pro návrh uživatelského rozhraní

Funkčnost	Adobe XD	Figma	Sketch
Podpora Windows	Ano	Ano	Ne
Podpora macOS	Ano	Ano	Ano
Webová aplikace	Ne	Ano	Ne
Dostupné zdarma	Ano	Ano	Trial verze
Placené plány	od \$9.99/měs.	od \$12/měs.	\$99/jednorázově
Prototypování	Ano	Ano	Ano
Komponenty	Ano	Ano (pokročilé)	Ano
Stylování/knihovny	Ano	Ano (pokročilé)	Ano
Pluginy	Ano	Ano	Ano
Komunita a zdroje	Dobrá	Výborná	Výborná

Po rozboru této analýzy byl vybrán jako preferovaný nástroj pro návrh uživatelského rozhraní nástroj ***Figma***. Tato volba byla motivována kombinací několika přesvědčivých faktorů, včetně:

1. **Dostupnost a podpora platformy:** *Figma* je platformně nezávislá a podporuje různé operační systémy, včetně Windows, macOS a dokonce i Linuxu prostřednictvím webového prohlížeče. Tato široká dostupnost je významnou výhodou oproti *Sketch*, který je dostupný pouze pro macOS.

2. **Cena:** *Figma* poskytuje robustní bezplatnou verzi, která umožňuje až tři aktivní projekty. Pro tento projekt jsou funkce poskytované v bezplatné verzi dostatečné, což z *Figma* činí ekonomicky výhodnou volbu.
3. **Pokročilý systém komponent:** Systém komponent *Figma* je pokročilý a umožňuje hierarchickou organizaci komponent. To zajišťuje konzistenci v designu a zjednoduší proces, zejména při práci s komplexními designy, jako je interaktivní mapa sedadel.
4. **Schopnosti prototypování:** *Figma* vyniká, pokud jde o prototypování. Poskytuje řadu interaktivních funkcí a přechodů, které jsou zvláště užitečné při návrhu platformy pro prodej vstupenek na akce, kde je interaktivita zásadní.
5. **Komunita a zdroje:** *Figma* se pyšní rozsáhlou online komunitou a množstvím zdrojů. To zajišťuje, že řešení potenciálních problémů během návrhového procesu jsou snadno dostupná.
6. **Osobní zkušenost:** Používaje různé nástroje pro návrh, volba *Figma* byla také motivována osobní zkušeností s tímto nástrojem.

Tento nástroj kombinuje silnou sadu funkcí s osobní preferencí pro jeho rozhraní a funkčnost, což z něj činí vynikající volbu pro tuto aplikaci.

Nyní je již možné přejít ke konkrétnímu návrhu uživatelského rozhraní rozborem jednotlivých uživatelských příběhů definovaných v přechozí kapitole 2.3.

2.5 Návrh produktu

User Interface a User Experience jsou oba úzce spjaty s pochopením potřeb uživatele. Když je produkt navrhován, není vždy okamžitě jasné, jakým způsobem by mělo být jeho uživatelské rozhraní vypadat. Uživatelské příběhy, pokud jsou správně navrženy, usnadňují spojení mezi potřebami uživatele a strukturální kompozicí produktu. Primárním cílem je v této sekci přetvořit výše navržené uživatelské příběhy do jednotlivých komponent uživatelského rozhraní, které nakonec utvorí interaktivní architekturu produktu.

UI komponenty jsou prvky, které tvoří interaktivní a vizuální aspekty uživatelského rozhraní produktu. Tyto komponenty mohou zahrnovat menší jednodušší designové prvky, jako jsou například tlačítka či ikony, nebo větší a složitější funkční jednotky, jako je ku příkladu navigační menu nebo interaktivní plánek sedaček.

Převedení uživatelských příběhů do UI komponent je klíčovým krokem v procesu uživatelsky zaměřeného návrhu. Tento proces vyžaduje hluboké porozumění potřebám uživatele tak, jak jsou vyjádřeny v uživatelských příbězích, a schopnost vizualizovat, jak tyto potřeby mohou být zhmotněny prostřednictvím různých UI komponent. Pro produkt, jako je aplikace na prodej vstupenek, to znamená zaměřit se na komponenty, které umožňují uživatelům navigovat po interaktivním plánu sedadel, vybrat si svá požadovaná místa a dokončit nákup vstupenek s minimálním distrakcí a maximální jednoduchostí.

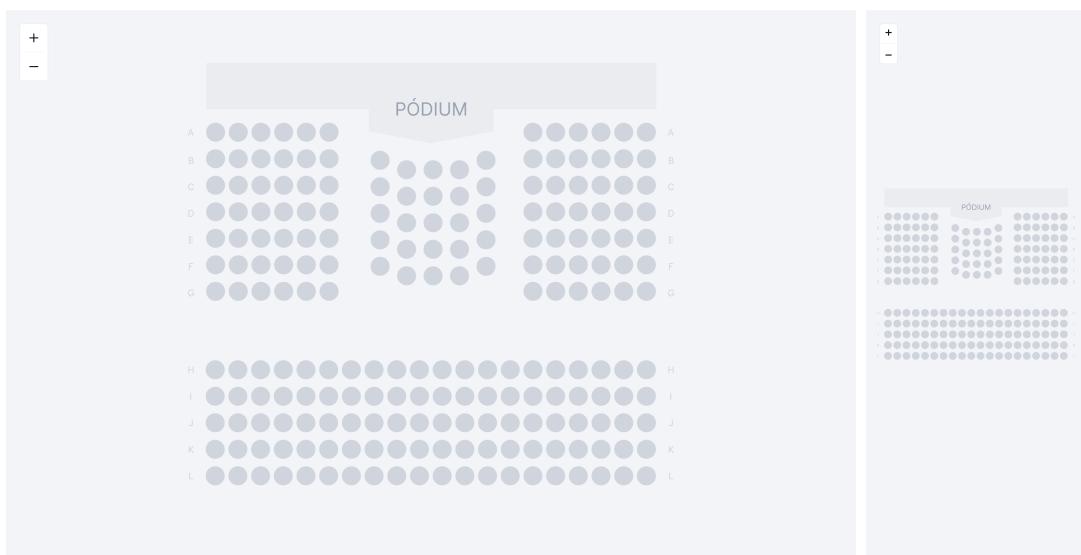
Tato kapitola se dále zaměří na proces převodu výše sestrojených uživatelských příběhů do konkrétních UI komponent, které budou tvořit výsledný návrh uživatelského rozhraní vyvíjené webové aplikace.

2.5.1 Vizualizace místa konání

Uživatelský příběh 1 – Vizualizace místa konání

“Jako zákazník, chci vidět, jak vypadá místo konání, abych si mohl vybrat místo, které mi bude vyhovovat.“

Základní myšlenkou tohoto příběhu je, že by uživatelé měli mít možnost zobrazit plán sedadel místa konání, aby mohli snadno vybrat svá preferovaná místa. To znamená navržení komplexní komponenty, která bude tuto funkčnost zajišťovat. Tato komponenta by měla být schopna zobrazit plán sedadel místa konání, který bude obsahovat sedadla a případné další objekty umístěné v místě konání.



Obrázek 2.9: Návrh komponent pro vizualizaci plánu sedadel místa konání

Na obrázku 2.9 je zobrazen návrh komponenty, která by měla být schopna zobrazit plán sedadel místa konání. Součástí této komponenty je i boční ovládací panel, které umožňuje manuální přiblížení či oddálení plánu sedadel. U této komponenty se předpokládá, že její následná ovladatelnost bude primárně zajištěna pomocí myši, případně pomocí gest na dotykové obrazovce.

2.5.2 Výběr sedadel

Uživatelský příběh 2 – Výběr sedadla

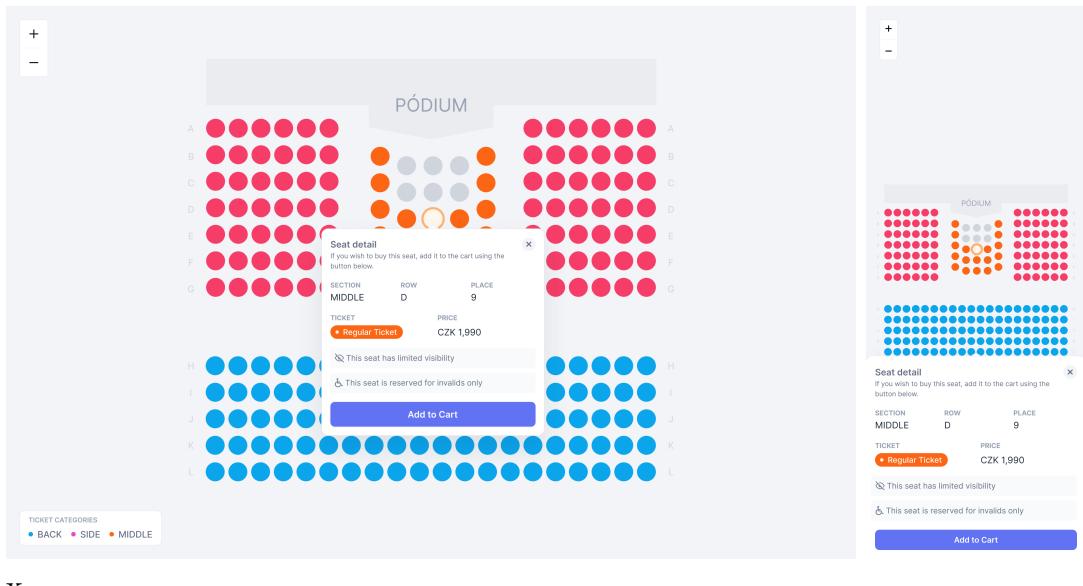
“Jako zákazník, si chci označit či odznačit konkrétní sedadla, abych si mohl vybrat místa, která mi budou vyhovovat.“

Tento uživatelský příběh se zaměřuje na možnost výběru sedadel, která uživatelé chtějí zakoupit. Uživatelé by měli mít kontrolu nad výběrem svých sedadel, což implikuje potřebu rozhraní, které nejen zobrazuje plán sedadel, ale také umožňuje interaktivní výběr a zrušení výběru jednotlivých sedadel.

Praktickým řešením tohoto uživatelského příběhu může být přidání klikacích prvků do plánu sedadel, které budou reprezentovat jednotlivá sedadla. Tyto prvky by měly po interakci jasně indikovat stav výběru či zrušení výběru, poskytující uživateli okamžitou vizuální zpětnou vazbu.

Jakmile je sedadlo vybráno, plán sedadel by měl tuto volbu odrazit změnou barvy sedadla nebo přidáním výrazného značení. Stejně tak, pokud je sedadlo zrušeno, mělo by se vrátit do svého původního stavu. Tato vizuální zpětná vazba nejen potvrzuje akci uživatele, ale také jim pomáhá sledovat jejich výběry, když se pohybují po místě konání.

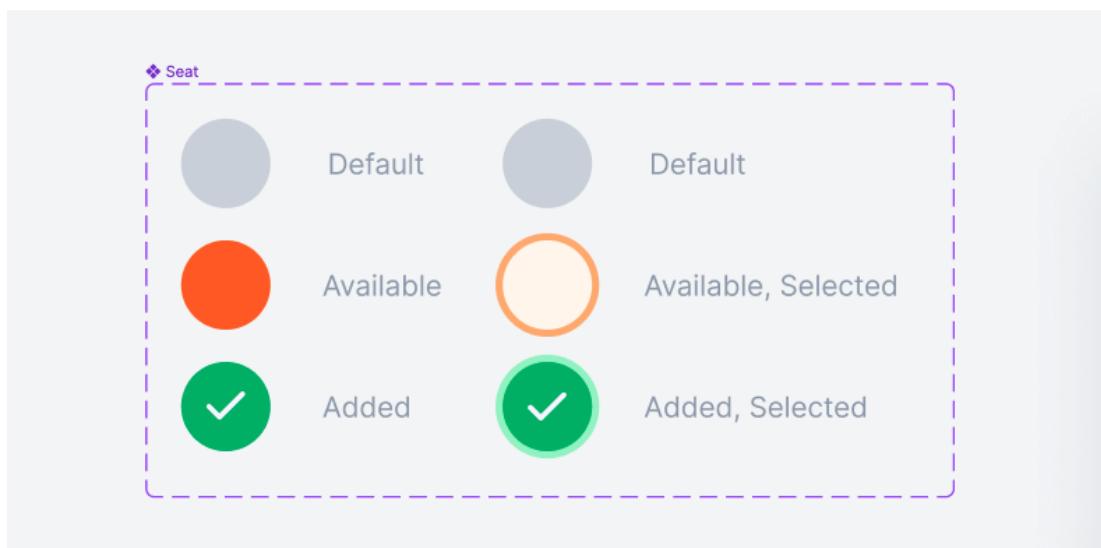
V otázce funkčnosti, je zásadní zajistit, aby proces výběru a zrušení výběru byl intuitivní a bezchybný. Pokud je sedadlo již zarezervováno či z jiného důvodu nedostupné, uživatelské rozhraní by mělo zabránit jeho výběru.



Obrázek 2.10: Návrh komponent pro výběr sedadel

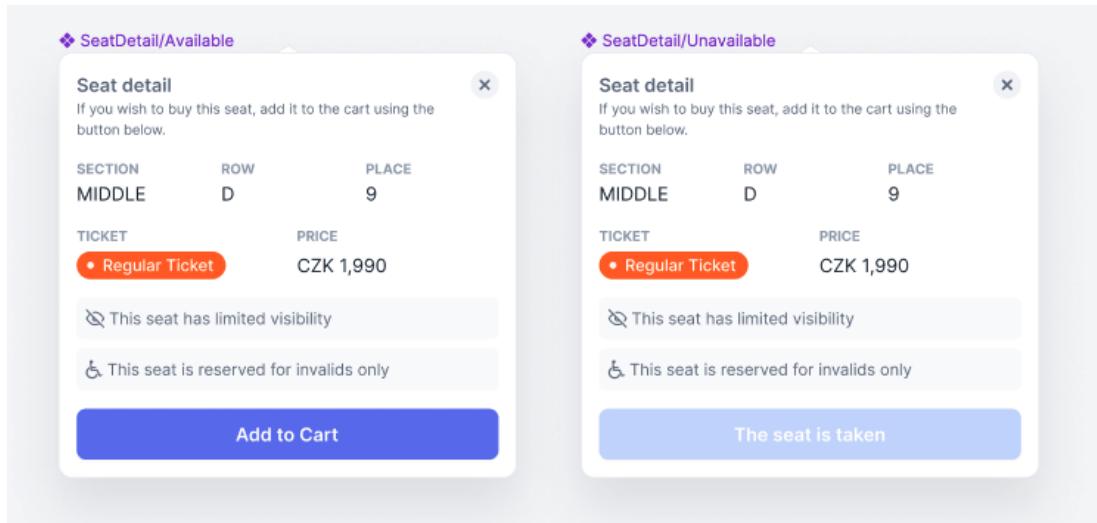
Na obrázku 2.10 je vyobrazen návrh interaktivní komponenty plánu míst, která umožňuje výběr sedadel. Volná sedadla k výběru jsou označena výraznými barvami, které odpovídají jejím cenovým kategoriím. Tyto kategorie, pro větší přehlednost, jsou zobrazeny v legendě, která je umístěna v pravém dolním rohu komponenty.

Pro tuto komponentu je zásadní jasně rozpoznat různé stavy sedadel, jako například dostupné, nedostupné, již přidané či aktuálně označené. Některé tyto stav mohou být navíc i různě kombinovány, jako například již přidané a aktuálně označené sedadlo. Tyto stavy jsou zobrazeny v rámci komponenty *Seat* na obrázku 2.11 níže.



Obrázek 2.11: Komponenta sedadla a její stavy

Součástí návrh této komplexní komponenty, ačkoliv není přímo součástí uživatelského příběhu, je i komponenta zobrazující přehledný detail právě vybraného sedadla. Sedadla totiž mohou nést různé informace, jako například číslo sedadla, jeho kategorie, cena, či informace o tom, zda je již obsazené nebo má nápríklad zhoršenou viditelnost na jeviště. Hlavní funkcí této komponenty je potvrzení výběru sedadla, tedy jeho přidání do košíku, či zrušení výběru. Na obrázku 2.12 je vyobrazen návrh této komponenty.



Obrázek 2.12: Komponenta detailu zvoleného sedadla

Tato komponenta funguje jakési modální okno, které se zobrazí po kliknutí na sedadlo. Ovšem jeho zobrazení je specifické na desktopové a mobilní verzi, jak je vyobrazeno na obrázku 2.10. Na desktopové verzi se zobrazí jako popover okno umístěné u právě označeného sedadla. Na mobilní verzi se toto okno chová jako fixně umístěný list, který se zobrazí v dolní části obrazovky. Díky umístění v dolní části obrazovky na mobilních zařízeních se tak zajistí komfortní ovládání a interakce s tímto listem, jelikož se nachází v dosahu palce neboli v tzv. *thumb zone*.

2.5.3 Nákupní košík

Uživatelský příběh 3 – Nákupní košík

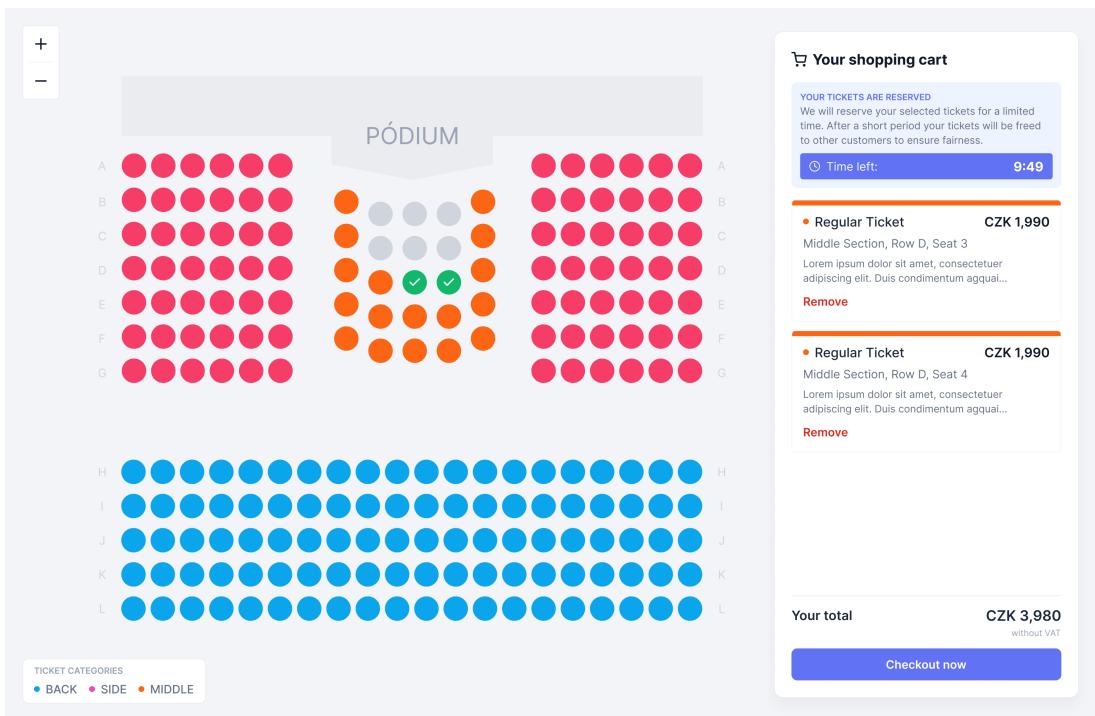
“Jako zákazník, chci mít jasný přehled o přidaných vstupenkách do nákupního košíku, abych měl přehled o svém nákupu.“

Uživatel se nyní již umí pohybovat na mapě místa konání a vybrat si sedadlo, které chce zakoupit. Tento uživatelský příběh poukazuje na nutnost jasného přehledu

aktuálního stavu nákupního košíku. Nákupní košík by měl uživateli sloužit jako přehled přidaných vstupenek s dalšími informacemi, jako například cena, kategorie, či počet vstupenek. Nákupní košík by také měl zobrazovat celkovou cenu všech vstupenek, které jsou v něm obsaženy. Poskytnutním těchto informací může zákazník potvrdit svůj výběr, sledovat celkovou cenu objednávky a rozhodnout se, zda bude pokračovat v nákupu, či provede úpravy.

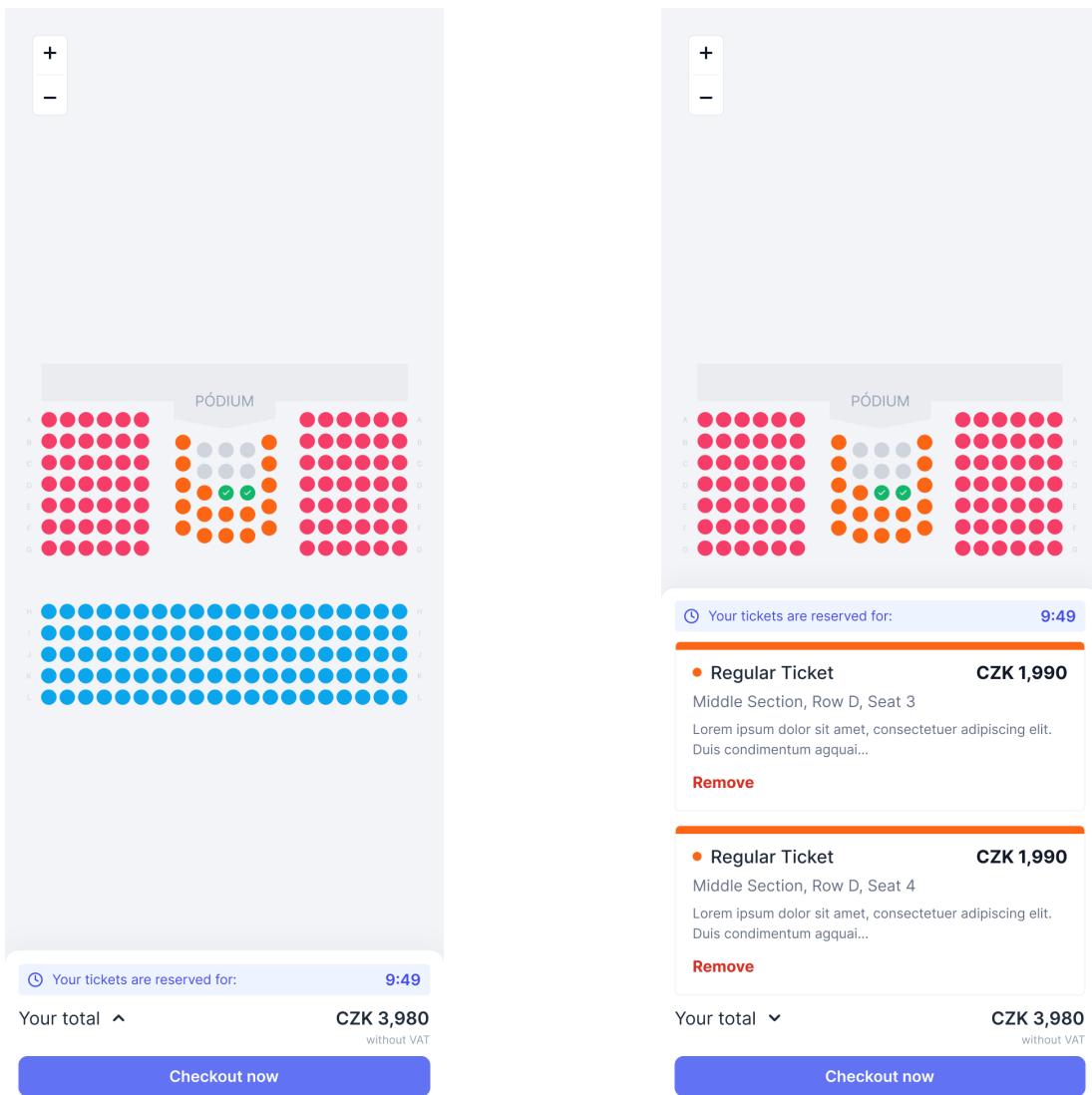
Ačkoliv není v uživatelském příběhu nijak definováno, lze z technických požadavků předpokládat, že celý proces vytváření objednávky bude probíhat v rámci rezervace pro zajištění zaručeného výběru sedadel. Tato rezervace bude mít časový limit, po jehož vypršení bude rezervace automaticky zrušena a sedadla budou opět uvolněna k prodeji. Tuto informaci je tedy taktéž nezbytné zobrazit ideálně v rámci této komponenty nákupního košíku. Tuto komponentu nákupního košíku lze také použít jako navigační prvek, který umožní uživateli přejít k dalším krokům v procesu nákupu.

Na obrázku 2.13 je vyobrazen návrh komponenty přehledu nákupního košíku v desktopové verzi. Díky velkému prostoru, který je na desktopových zařízených k dispozici, je možné zobrazit všechny informace o vstupenkách, které jsou v košíku obsaženy. Tuto komponentu lze vyobrazit jako postranní panel, obsahující všechny tyto informace. Díky umístění této komponenty na pravou stranu celé obrazovky, kterou pokrývá komponenta mapy sedadel, je zajištěno, že uživatel bude mít vždy přehled o svém výběru, bude jasně viditelný a vyplní zbytečně nevyužitý prostor na obrazovce.



Obrázek 2.13: Návrh komponent přehledu nákupního košíku (desktopová verze)

Na mobilní verzi je situace poněkud odlišná. V této situaci je k dispozici mnohem méně prostoru, a proto je nutné zobrazit pouze nejdůležitější informace. Sekundární informace, jako například cena, či kategorie vstupenky, lze zobrazit například až po rozbalení detailu nákupního košíku.



Obrázek 2.14: Návrh komponenty přehledu nákupního košíku (mobilní verze)

Na obrázku 2.14 je návrh komponenty přehledu nákupního košíku v mobilní verzi, která je umístěna v dolní části obrazovky, aby byla v dosahu palce, a zároveň nezakrývala žádnou důležitou informaci. Ve výchozím (sbaleném) stavu obsahuje pouze ty nejdůležitější informace, jako celkovou cenu objednávky. Po rozbalení detailu nákupního košíku se zobrazí všechny informace o vstupenkách, které jsou v košíku obsaženy, podobně jako je tomu v desktopové verzi.

2.5.4 Vyřízení a potvrzení objednávky

Uživatelský příběh 4 – Vyřízení objednávky

“Jako zákazník, chci jasný a jednoduchý proces vyřízení objednávky, abych mohl svůj nákup vstupenek snadno dokončit.“

Proces vyřízení objednávky je posledním krokem v procesu nákupu vstupenek (pokud pomineme krok placení, který není řešen v rámci této práce). V tomto kroku je uživatel vyzván k zadání svých osobních údajů, které jsou nutné pro dokončení objednávky. Tyto údaje, pro jednoduchost, zahrnují pouze jméno, příjmení, e-mailovou adresu a telefonní kontakt. V reálném nasazení by bylo vhodné zahrnout i další údaje, jako například fakturační adresu, či případně další kontaktní údaje. Jako speciální údaj lze zákazníkovi nabídnout i možnost vyplnění poznámky k objednávce, která by mohla obsahovat například požadavek na zaslání faktury, či jiné informace.

Návrh celé této komplexní komponenty je zobrazen na obrázku 2.15 níže. Tato komponenta, jak je zřejmo, je složena z několika dalších menších částí.

The screenshot shows a user interface for completing an order. At the top, a blue banner displays a warning: "Your are nearly at the end! We have reserved your tickets but you need to finish your order in time, or we will be forced to cancel your reservation." To the right, a timer shows "04:21 left". Below the banner, there are two main sections: "Personal Details" and "Order Summary".

Personal Details: This section contains fields for First Name (Filip), Last Name (Ditrich), Email Address (john.doe@plus4u.net), and Mobile Number (+420 000 000 000). It also includes a "Message" input field with placeholder text "Enter your message here..." and a character count indicator "0/1000 characters left".

Order Summary: This section provides a breakdown of the order:

1x Regular Ticket (Middle, D4)	CZK 1,990	
1x Regular Ticket (Middle, D3)	CZK 1,990	
Subtotal	CZK 3,980	
Service fees	CZK 0	

A large blue button labeled "Pay CZK 3,980" is positioned below the summary. To the right of the summary, there is a checkbox for accepting terms and conditions and a link to the privacy policy.

Payment Method: This section lists available payment methods: Credit or Debit Card (selected), Apple Pay (selected), and PayPal (Visa ending 1234, Expiry 06/2024). A "Set as default" link is also present.

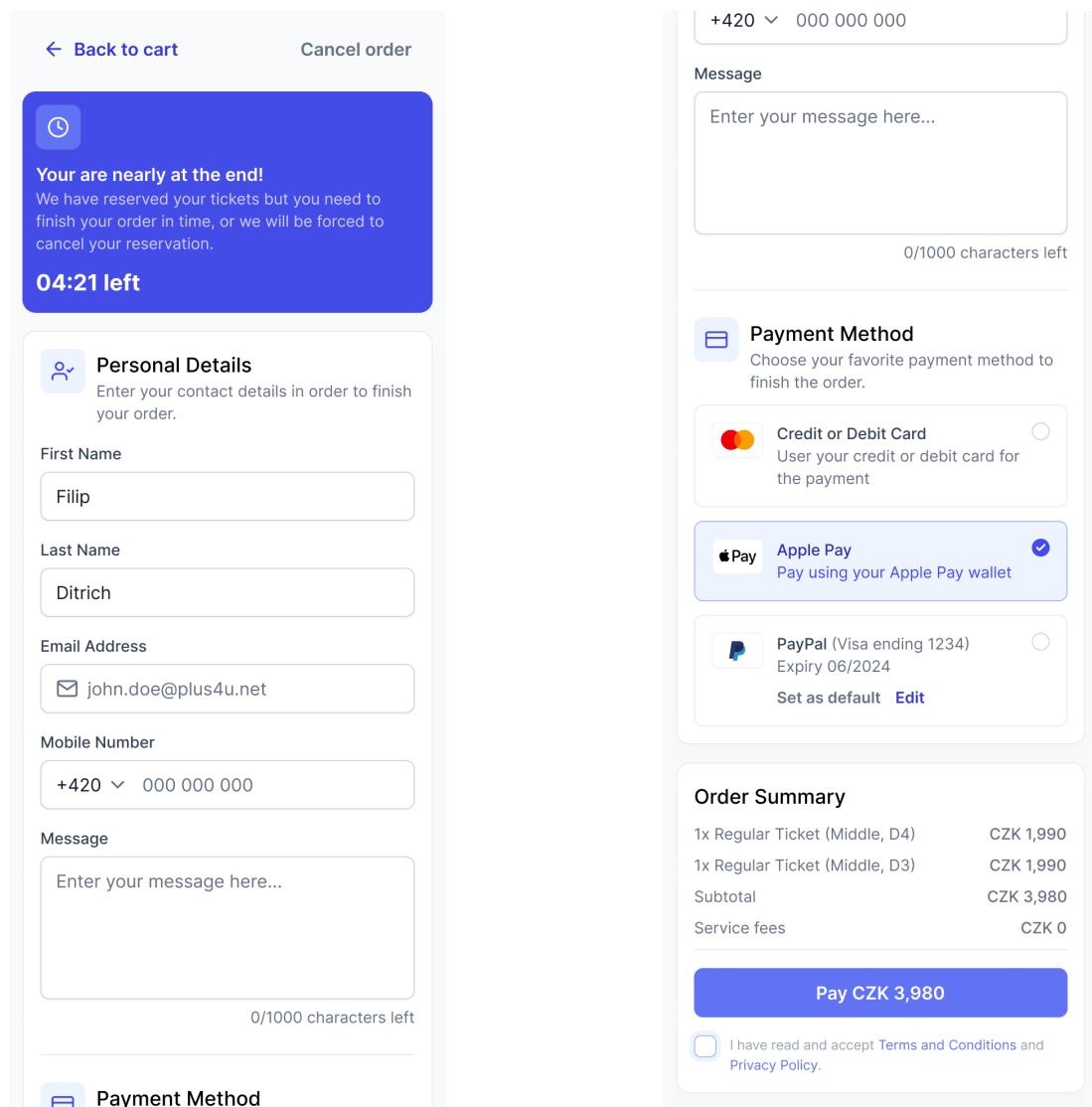
At the bottom left, a link "Back to cart" is visible. On the right side, there is a "Cancel order" link.

Obrázek 2.15: Návrh komponent dokončení objednávky (desktopová verze)

Primární částí je formulář, který obsahuje všechny potřebné údaje pro dokončení objednávky. Následuje výběr platební metody a souhrn objednávky, aby měl

zákazník stálý přehled o jeho objednávce. V neposlední řádě je zde stále zobrazena informace o probíhající rezervaci objednávky a jejím časovém limitu, v rámci kterého musí zákazník objednávku dokončit, jinak bude rezervace zrušena. Dále je zákazníkovi umožněno přejít zpět do procesu výběru vstupenek pomocí tlačítka *Back to cart* či proces vytváření objednávky kompletně zrušit pomocí tlačítka *Cancel order*.

V mobilním rozlišení je zobrazení této komponenty pouze mírně upraveno zavrháním a umístěním všech prvků do jednoho sloupce, jak je zobrazeno na obrázku 2.16 níže.



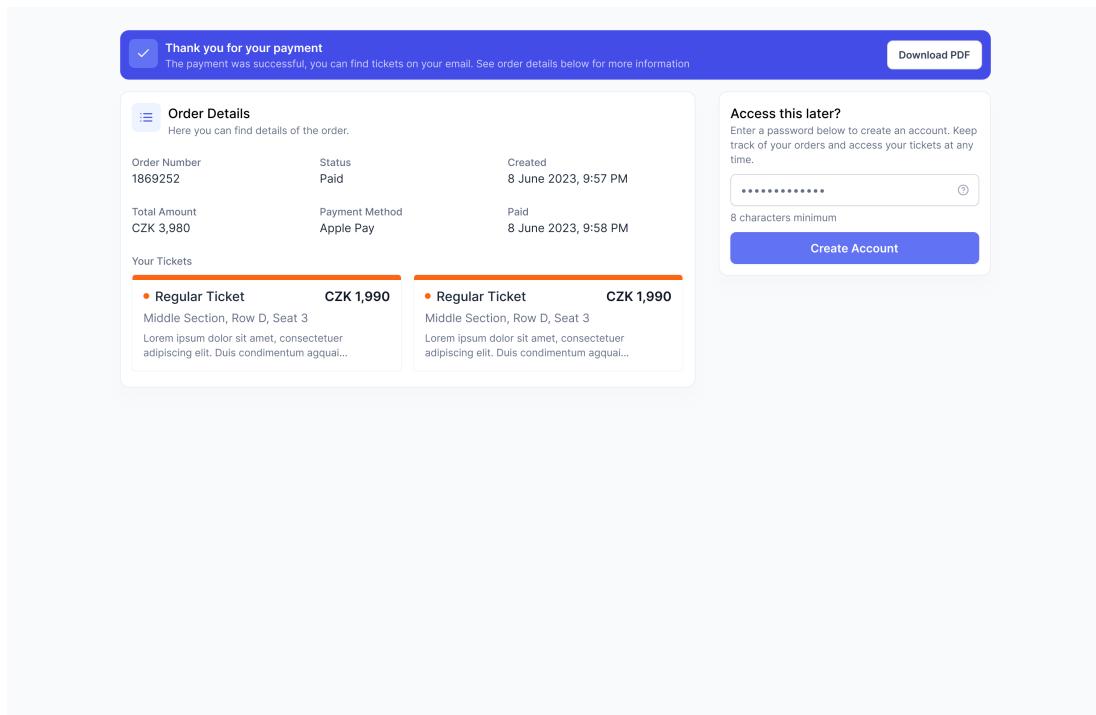
Obrázek 2.16: Návrh komponent dokončení objednávky (mobilní verze)

V obou případech je proces vyřízení objednávky zakončen kliknutím na intuitivní tlačítko *Pay*. Byť není v rámci této práce nutné, v reálném nasazení by bylo nutné

vyzvat zákazníka před dokončením objednávky k přečtení a potvrzení obchodních podmínek, případně dalších informací, které by mohly být pro zákazníka důležité. Proto je pod tlačítkem dokončení objednávky zobrazeno i povinné zaškrtávací políčko s přijetím obchodních podmínek, jak je zobrazeno na obrázku 2.15 výše či v nejspodnejší části obrázku ??.

Po kliku na tlačítko dokončení objednávky by byl v reálném světě zákazník přesměrován k zaplacení objednávky, dle jeho zvolené platební metody. V rámci této práce je však tento krok zjednodušen a zákazník je přesměrován na stránku s potvrzením dokončení objednávky.

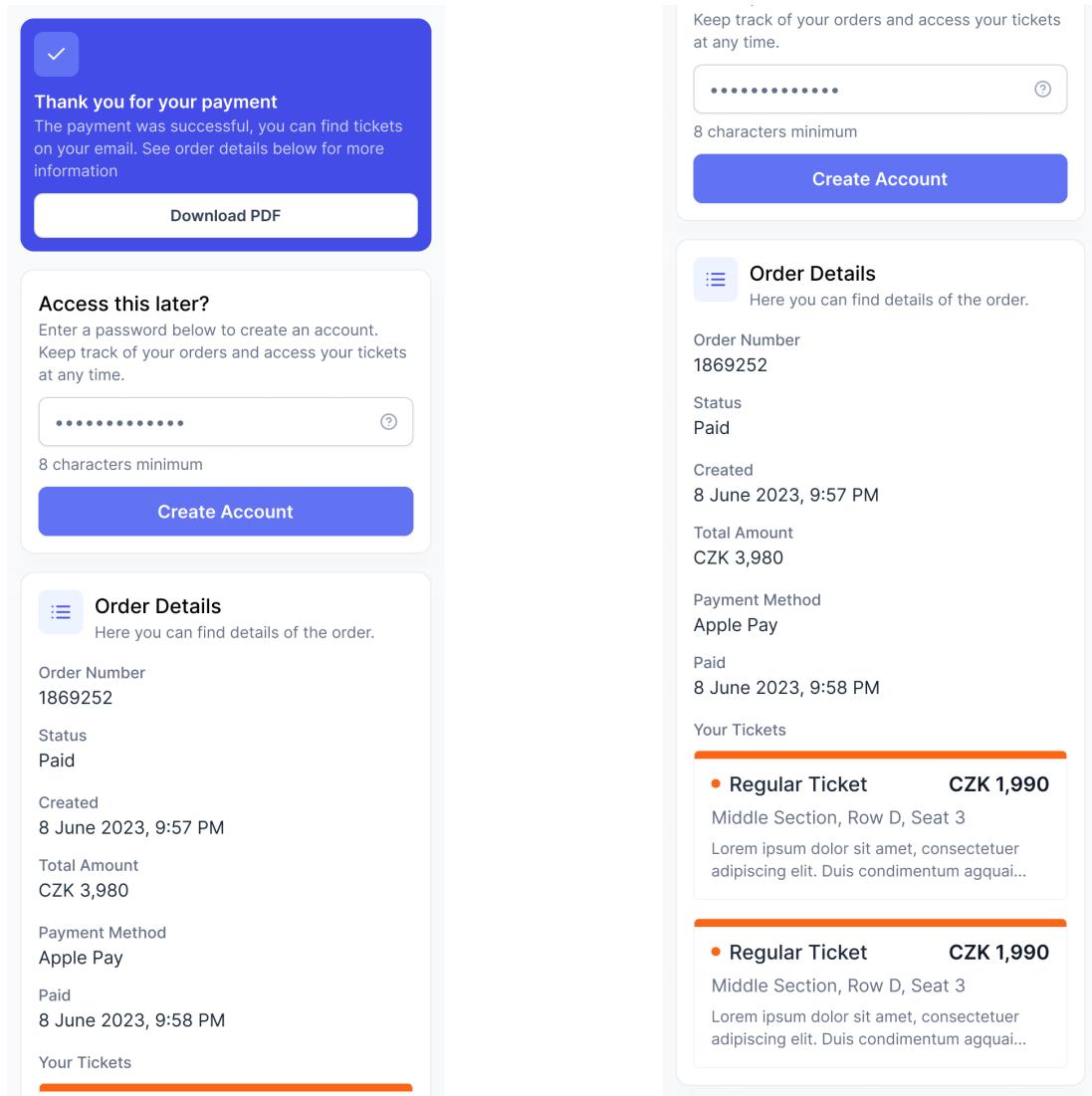
Tato stránka předpokládá zobrazení informací o zaplacené objednávce a dalšími užitečnými kroky pro zákazníka. Vrchní část této komponenty zobrazuje jasné potvrzení o dokončení objednávky a jejím zaplacení spolu s možností stažení PDF souboru s potvrzením o jejím zaplacení, jak je zobrazeno na obrázku 2.17 níže.



Obrázek 2.17: Návrh komponent potvrzení objednávky (desktopová verze)

Dále je v rámci této komponenty zobrazen přehled dostupných informací o objednávce, jako je například číslo objednávky, datum a čas jejího vytvoření, stav, částka, informace o platbě či seznam zakoupených vstupenek a jejich míst. V tomto kroku, byť opět není nutnou součástí zadání této práce, by bylo užitečné zákazníka dále vybídnout z dokončení registrace a vytvoření účtu, aby mohl v budoucnu snadněji sledovat stav svých objednávek a měl přehled o svých vstu-

penkách. Tento krok je naznačen v pravém sloupci na obrázku 2.17 výše, kde je zákazník vybídnut k vytvoření hesla pro svůj účet a tím tak vytvoření nového účtu.



Obrázek 2.18: Návrh komponent potrvzení objednávky (mobilní verze)

Mobilní rozložení této komponenty je opět pouze mírně upraveno, aby bylo možné všechny prvky zobrazit v jednom sloupci, jak je zobrazeno na obrázku 2.18 výše.

Tato kapitola vytvořila pevný základ pro pochopení návrhu uživatelského rozhraní, konkrétně v kontextu webového řešení pro prodej vstupenek s rezervací míst. To mj. zahrnovalo vytvoření uživatelských příběhů, jejich překlad do komponent uživatelského rozhraní a aplikaci efektivních principů návrhu uživatelského rozhraní. Dále bylo vyzdvihnut výběr nástroje Figma pro návrh těchto uživatelského rozhraní.

V následující kapitole se pozornost přesouvá k implementaci těchto návrhů do funkčního online rezervačního systému s výběrem míst.

3 Implementace aplikace

Vývoj úspěšné webové aplikace zahrnuje orchestraci několika integrovaných aspektů. Mezi ně patří spojení přitažlivého a intuitivního uživatelského rozhraní (UI) s funkčními požadavky aplikace. Tato kapitola zkoumá konkrétní procesy, které jsou zapojeny do vývoje frontendu platformy pro prodej vstupenek.

Kapitola objasňuje roli frontendového vývoje a vede skrze racionál za výběrem konkrétních nástrojů a technologií. Dále se zabývá architektonickým nastavením projektu, vymezuje strukturu projektu a účel za zvoleným uspořádáním.

Ústředním bodem diskurzu jsou jedinečné problémy, které se vyskytly ve fázi implementace. Mezi ně patří vývoj interaktivního mapování sedadel, správa dynamického nákupního košíku a vytvoření simulovaného backendu a systému pro dokončení objednávky. Každý z těchto problémů je podrobně popsán a vysvětleny jsou také přístupy k jejich řešení.

Kapitola vyvrcholí komplexní technickou dokumentací finálního produktu, která poskytuje holistické pochopení vyvinuté aplikace. Podrobný účet slouží nejen k vyprávění o vývojové cestě platformy, ale také k sdílení poznatků o konfrontovaných výzvách a přijatých řešeních.

Prostřednictvím vyváženého vyprávění teoretických základů, praktických aplikací a přístupů k řešení problémů poskytuje tato kapitola neocenitelný zdroj pro ty, kteří se snaží porozumět složitým dynamikám frontendového vývoje webových aplikací. Následující sekce postupně odhalí podrobné procesy, které přispěly k úspěšnému vývoji platformy pro prodej vstupenek.

3.1 Úvod do vývoje frontendu

Frontendový vývoj, hovorově známý jako vývoj na straně klienta, je nezbytnou součástí vývoje webových aplikací, která se zaměřuje na uživatelské rozhraní a uživatelskou zkušenosť. Týká se všeho, s čím uživatelé vizuálně interagují, včetně návrhu, struktury, chování a obsahu webové aplikace.

Frontend webové aplikace je v zásadě postaven na trojici technologií, a to HTML (HyperText Markup Language), CSS (Cascading Style Sheets) a JavaScript. HTML strukturuje obsah na webové stránce, CSS jej stylově upravuje a JavaScript jej dělá interaktivní.

Nicméně, oblast frontendového vývoje sahá mnohem dále než tato základní trojice. V současném vývoji webových aplikací frontendoví vývojáři často využívají sílu pokročilých JavaScriptových knihoven a frameworků, jako jsou React.js, Angular, Vue.js a další, pro vytváření sofistikovaných a interaktivních uživatelských rozhraní. Kromě toho jsou k dispozici CSS frameworky, jako je Bootstrap nebo Tailwind CSS, které poskytují předdefinované třídy, aby urychlily proces stylování.

Úloha frontendového vývojáře se neomezuje na implementaci návrhů nebo strukturování obsahu; jsou také zodpovědní za to, aby aplikace byla responzivní, výkonná a přístupná. To znamená, že webová stránka by měla bezchybně fungovat na různých zařízeních s různými velikostmi obrazovek a měla by dodržovat nejlepší postupy v oblasti výkonu, aby poskytovala uživatelům plynulý zážitek. Kromě toho by aplikace měla být přístupná a měla by uspokojovat uživatele s různými schopnostmi a preferencemi.

Zatímco backendový vývoj se týká serveru a toho, jak aplikace funguje, frontendový vývoj se týká toho, jak aplikace vypadá a jak se uživatel cítí. Jde o umění a vědu tvorby uživatelsky přívětivého rozhraní, které reaguje na uživatelské interakce intuitivním a angažovaným způsobem.

V následujících sekcích budou představeny a diskutovány konkrétní technologie vybrané pro frontendový vývoj platformy pro prodej vstupenek, přičemž bude osvětlen jejich konkrétní role a důvody jejich výběru.

3.2 Výběr technologií

V této kapitole je zaměření na technologický stack vybraný pro frontendovou implementaci online platformy pro prodej vstupenek. Tento výběr není náhodný; každá technologie byla vybrána z určitého důvodu, ať už je to kvůli konkrétní funkčnosti, kterou poskytuje, její synergie s ostatními technologiemi ve stacku, nebo kvůli její robustnosti a spolehlivosti. Následující sekce podrobně popisují každou z těchto technologií.

3.2.1 React.js

React.js je open-source JavaScriptová knihovna, vyvíjená a udržovaná společností Facebook, která usnadňuje tvorbu uživatelských rozhraní (UI) pro jednostránkové aplikace tím, že umožňuje vývojářům vytvářet znovupoužitelné komponenty uživatelského rozhraní. Výběr React.js pro tento projekt je ovlivněn několika faktory.

Zaprvé, knihovna se vyznačuje svou funkcí virtuálního DOM, která zvyšuje rychlosť a efektivitu vykreslování složitých uživatelských rozhraní. Virtuální DOM Reactu, na rozdíl od tradičního modelu plného obnovení, umožňuje knihovně minimalizovat přímé manipulace s DOM, což šetří cenný výpočetní čas a zajišťuje plynulejší a výkonnější rozhraní.

Zadruhé, React.js je založen na komponentách, což znamená, že složité uživatelské rozhraní lze rozdělit na menší, znovupoužitelné komponenty. Tento přístup zvyšuje spravovatelnost kódu a zjednoduší ladění a testování. To je zvláště užitečné v kontextu platformy pro prodej vstupenek, kde by několik prvků uživatelského rozhraní mohlo být znova použito v různých částech aplikace.

Finálně, React.js má silnou podporu komunity, s množstvím zdrojů a nástrojů k dispozici. Tato podpora je obrovským přínosem při vývoji složitých aplikací a může výrazně snížit čas potřebný k řešení potenciálních problémů.

3.2.2 TypeScript

TypeScript je staticky typovaná nadmnožina JavaScriptu, která do jazyka přidává volitelné typy. TypeScript, vyvinutý a udržovaný společností Microsoft, nejenže zvyšuje schopnosti JavaScriptu, ale také pomáhá při tvorbě aplikací velkého rozsahu s větší spolehlivostí a menší náchylností k chybám.

Zatímco JavaScript je mocný jazyk, často je kritizován pro svou uvolněnost, zejména pokud jde o jeho dynamický typový systém. TypeScript se snaží tento problém vyřešit tím, že představuje statické typování, což snižuje chyby za běhu a umožňuje lepší vývojové nástroje, jako je automatické dokončování, odvozování typů a typová kontrola.

Jazyk TypeScript se v posledních letech rychle rozšířil a stává se standardem pro vývoj velkých JavaScriptových aplikací. Pro tento projekt je preferován kvůli jeho větší spolehlivosti a protože dobře spolupracuje s React.js.

3.2.3 Next.js

Next.js je open-source React framework, který zjednodušuje proces nastavení a zahrnuje několik užitečných funkcí, jako je server-side rendering a static site generation. Framework je navržen tak, aby zvýšil výkon a efektivitu React aplikací a vybavil vývojáře nástroji pro tvorbu aplikací s bohatými funkcemi.

V kontextu platformy pro prodej vstupenek byl Next.js vybrán pro své funkce, které zjednodušují běžné úkoly. Například Next.js má vestavěnou podporu pro API routes, které umožňují vývojářům vytvářet backend API ve stejném repozitáři jako frontend, což je ideální pro simulaci backendové funkcionality.

Next.js dále poskytuje funkce jako routování souborového systému, automatické rozdelení kódu a předvykreslování z krabice, což snižuje množství potřebné konfigurace a nastavení a umožňuje vývojářům soustředit se na logiku aplikace.

3.2.4 Mantine UI

Mantine je komplexní knihovna komponent pro React s důrazem na použitelnost, přístupnost a zkušenosti vývojářů. Zahrnuje řadu komponent, které lze kombinovat a přizpůsobit k vytvoření složitých a krásných uživatelských rozhraní. Tato knihovna nabízí jednodušší způsob tvorby uživatelských rozhraní ve srovnání s vytvářením každého komponentu od základů, což může být časově náročné a náchylné k chybám.

Použitím knihovny komponent, jako je Mantine, se zajistí, že komponenty použité v celé aplikaci jsou konzistentní a snižuje se potřeba opakovaného kódu. Dále se díky důrazu Mantine na přístupnost zajišťuje, že aplikace je použitelná co nejširšímu publiku.

Díky vynikající dokumentaci a bohatému výběru komponentů je Mantine preferovanou volbou pro projekt před jinými knihovnami, jako je MaterialUI.

3.2.5 Tailwind CSS

Tailwind CSS je CSS framework založený na utility-first přístupu pro rychlé vytváření vlastních designů. Na rozdíl od tradičních CSS frameworků, které poskytují hotové komponenty, umožňuje Tailwind vývojářům vytvářet vlastní designy poskytováním nízkoúrovňových utility tříd, které mohou kombinovat k vytváření jedinečných rozhraní.

V projektu platformy pro prodej vstupenek je Tailwind CSS použit především pro rozložení a rychlé prototypování. Jeho utility-first přístup zjednoduší proces tvorby vlastních stylů a jeho responzivní modifikátory umožňují vytvářet designy, které fungují na všech velikostech obrazovky.

3.2.6 Ostatní technologie

Kromě hlavního technologického stacku diskutovaného výše bylo při tvorbě platformy pro prodej vstupenek klíčových několik dalších nástrojů a knihoven. Každý z nich slouží k jedinečnému účelu a zlepšuje vývojový proces v oblastech jako je kvalita kódu, získávání dat, animace, správa formulářů a pomocné funkce. Následující sekce popisují každou z těchto kategorií a odpovídající nástroje nebo knihovny použité.

Kvalita kódu

Udržování kvality kódu je klíčové v jakémkoli softwarovém projektu, zejména při práci na komplexních aplikacích. Vysoká kvalita kódu usnadňuje čtení, údržbu a ladění. Pro zajištění kvality kódu v tomto projektu byly vybrány dva klíčové nástroje: Prettier a ESLint.

Prettier Prettier je nástroj pro formátování kódu, který vynucuje konzistentní styl napříč celým kódovým základem tím, že kód analyzuje a znova jej vytiskne podle svých vlastních pravidel. Integrací Prettier jsou efektivně eliminovány obavy z formátování kódu. Nástroj automaticky formátuje kód pokaždé, když je uložen, což zajišťuje, že kódová základna je konzistentní ve stylu, bez

ohledu na počet přispěvatelů kódu. To také pomáhá minimalizovat čas strávený diskutováním a opravováním problémů se stylem.

ESLint ESLint na druhou stranu je nástroj pro statickou analýzu kódu, který identifikuje problematické vzory v kódu JavaScriptu a TypeScriptu. Zatímco Prettier se stará o problémy s formátováním, ESLint se zaměřuje na hledání potenciálních chyb a problémů s kvalitou kódu. Integrací ESLint je možné udržovat kvalitu kódu, čímž se kód stává bezpečnějším a předvídatelnějším.

Získávání dat

Získávání dat je kritickým aspektem jakékoli aplikace, která interaguje se serverem. V tomto projektu byly pro správu stavu serveru použity Axios a React Query.

Axios Axios je promise-based HTTP klient pro prohlížeč a Node.js, který zjednodušuje odesílání asynchronních HTTP požadavků na REST koncové body. S funkcemi jako automatická transformace pro JSON data, ochrana klienta proti CSRF a zpracování požadavků a odpovědí zjednoduší Axios proces získávání dat v aplikaci.

React Query React Query je knihovna pro synchronizaci dat pro React, která usnadňuje získávání, cachování a aktualizaci stavu serveru v aplikacích React. Out-of-the-box se stará o cachování, aktualizace na pozadí a zastaralá data bez nutnosti konfigurace. Použití s Axios zjednoduší získávání dat a správu stavu, čímž se snižuje potřeba dalších knihoven pro správu stavu.

Animace

Animace přidávají život do aplikací a zlepšují uživatelskou zkušenosť. Pro animace v tomto projektu byly použity Framer Motion a React Spring.

Framer Motion Framer Motion je produkčně připravená knihovna pro animace v Reactu, která poskytuje intuitivní způsob animace prvků. Zjednoduší složité animace a umožňuje vytvářet responzivní animace, které mohou interagovat s gesty uživatele.

React Spring React Spring na druhou stranu je knihovna pro animace, která využívá fyzikálních principů pro vytváření plynulých a přirozených animací. Pomocí tzv. springs a dampers animace v React Spring těsně napodobují pohyby

ve skutečném světě.

Formuláře

Pro správu formulářů v aplikaci byly použity React Hook Form a Zod.

React Hook Form React Hook Form je knihovna pro správu formulářů v Reactu, která snižuje množství boilerplate kódu potřebného pro vytváření formulářů. Využitím vestavěných hooků Reactu zjednodušíuje React Hook Form validaci formulářů a zlepšuje výkon tím, že minimalizuje počet re-renderů.

Zod Zod je knihovna pro deklaraci a validaci schémat pro TypeScript a JavaScript. Použitím s React Hook Form zjednodušíuje validaci formulářů a zajišťuje, že data zadaná uživatelem odpovídají definovanému schématu.

Pomocné funkce

Posledně, Lodash, knihovna pro utility funkce v JavaScriptu, byla použita pro své užitečné funkce jako hluboké klonování objektů, slučování objektů, debouncing a throttling. To činí kód čistější, čitelnější a udržovatelnější.

Ve shrnutí byly všechny tyto nástroje a knihovny vybrány po pečlivém zvážení jejich funkcí, kompatibility s ostatními částmi technologického stacku a efektivnosti, kterou přinášejí do vývojového procesu. Hrály významnou roli při vytváření online platformy pro prodej vstupenek a zajistily plynulý a efektivní vývojový proces.

3.3 Struktura a architektura projektu

Zahájení a strukturování nového projektu je klíčovou fází, která položí základy pro celou aplikaci. Tato sekce shrnuje proces a úvahy, které jsou zapojeny do počátečního nastavení projektu a definování jeho architektury. Cílem bylo vytvořit udržitelnou, škálovatelnou a dobře strukturovanou frontendovou aplikaci, která se řídí osvědčenými postupy moderního frontendového vývoje.

3.3.1 Vytvoření projektu

Projekt byl vytvořen pomocí příkazu `create-next-app`, nástroje pro rychlé nastavení nového projektu, který poskytuje Next.js. Příznak `--typescript` byl zahrnut, aby bylo jasné, že se má použít TypeScript místo vanilla JavaScriptu. Tento příkaz vytvoří nový adresář s základní strukturou projektu Next.js a sadou přednastavených souborů.

Jakmile bylo počáteční nastavení projektu dokončeno, následovalo odstranění vygenerovaného boilerplate a přidání vybraných knihoven a technologií pro projekt. Tento proces zahrnoval odstranění výchozích CSS souborů, protože projekt měl využívat Tailwind CSS pro stylování, a přidání Mantine, komplexní knihovny pro uživatelské rozhraní pro React, a Lodash, knihovny poskytující užitečné funkce pro práci s poli, čísla, objekty, řetězci atd.

Dalším krokem bylo vytvoření zvukové struktury projektu, která vyhovuje potřebám aplikace a podporuje osvědčené postupy. Dobře promyšlená a organizovaná struktura projektu je zásadní pro udržení čitelnosti kódu, škálovatelnosti a snadné navigace, zejména když kódová základna roste.

Instalace a nastavení dalších knihoven, jako jsou Prettier, ESLint, axios a react-query, byly také součástí této počáteční fáze nastavení. Tyto nástroje a knihovny dále pomáhají zlepšovat kvalitu kódu, formát, udržovatelnost a pomáhají efektivně zpracovávat volání API.

V tomto projektu bylo pro správu balíčků upřednostněno použití `pnpm`. Vyniká svým efektivním zacházením s moduly node, čímž zajišťuje rychlejší a spolehlivější sestavení.

Založení nového projektu vyžaduje pečlivé plánování a zvážení budoucích požadavků a rozšíření projektu. S pevným základem položeným, samotná implementace apli-

kace se stává plynulejším procesem, jak bude ukázáno v následujících sekcích.

3.3.2 Základní architektura

Dobře definovaná struktura projektu je klíčová pro udržitelnost, škálovatelnost a čitelnost kódu. Logická, jasná a konzistentně udržovaná struktura umožňuje vývojářům snadno procházet a porozumět aplikaci, i když se kódová základna časem rozrůstá a vyvíjí.

Tento projekt následuje modulární architekturu, kde je kód organizován do modulů podle jejich funkcionality. Tento přístup pomáhá kód učinit čitelnějším a udržovatelnějším tím, že zapouzdřuje související logiku do jednotlivých modulů.

Zde je podrobnější pohled na hlavní adresáře a jejich účely:

```
src/
| -- lib/
| | -- components/
| | -- features/
| | -- graphics/
| | -- hooks/
| | -- types/
| `-- utils/
|-- pages/
`-- styles/
next.config.js
package.json
postcss.config.js
prettier.config.js
tsconfig.json
tailwind.config.js
```

Listing 3.1: Struktura projektu

- **src:** Toto je hlavní adresář obsahující veškerý zdrojový kód aplikace.
- **src/lib:** Tento adresář obsahuje hlavní funkce projektu, které jsou dále rozděleny do podadresářů:
- **src/lib/components:** Tento adresář obsahuje znovupoužitelné komponenty, jako jsou *DefinitionItem*, *LoadingOverlay* a *TicketCard*, každá ve svém vlastním

adresáři se soubory TypeScript a stylování.

- **src/lib/features:** Tento adresář se skládá z konkrétních funkcí nebo logických částí aplikace, jako je klient API, správa košíku, mapování sedadel, správa více pohledů a utility funkce.
- **src/lib/graphics:** Tento adresář uchovává grafické zdroje, jako jsou ikony SVG používané v aplikaci.
- **src/lib/hooks:** Tato složka obsahuje vlastní React hooks, jako jsou *useApiClient*, *useContextRequired*, *useDebug*, *useHandler* a *useNow*.
- **src/lib/types:** Tento adresář uchovává běžné typy TypeScript používané v celé aplikaci.
- **src/lib/utils:** Tento adresář obsahuje utility funkce používané v aplikaci.
- **src/pages:** Obsahuje komponenty stránek a API endpointy.
- **src/styles:** It includes global styles for the application.
- **src/styles:** Obsahuje globální styly aplikace.
- **next.config.js:** Konfigurační soubor pro Next.js, který umožňuje přizpůsobení různých aspektů frameworku.
- **package.json:** Soubor obsahuje metadata projektu a seznam závislostí použitých v projektu.
- **postcss.config.js, prettier.config.js, tsconfig.json:** Jsou to konfigurační soubory pro PostCSS, Prettier a TypeScript.
- **tailwind.config.js:** Konfigurační soubor pro Tailwind CSS, knihovnu CSS typu utility-first použitou v projektu.

Každá z těchto složek a souborů hraje v aplikaci klíčovou roli a přispívá ke struktuře a architektuře projektu. Použití této konkrétní struktury zajišťuje jasnou oddělenost zájmů, což usnadňuje práci na jednotlivých aspektech projektu, aniž by se ovlivňovaly ostatní.

V dalších sekcích budou podrobněji popsány konkrétní implementační detailey projektu, začínaje interaktivní mapou sedadel.

3.4 Interaktivní mapa sedadel

Vývoj webové aplikace zahrnuje několik klíčových prvků, z nichž každý představuje jedinečné výzvy a příležitosti k učení. Tyto prvky jsou základem funkčnosti aplikace a každý z nich hraje klíčovou roli při zlepšování uživatelské zkušenosti. Vývoj těchto prvků vyžadoval pevné porozumění frontendovým technologiím, jejich možnostem, omezením a osvědčeným postupům.

Jedním z těchto klíčových prvků je interaktivní mapa sedadel. Tato funkce umožňuje uživateli vizuálně procházet uspořádáním sedadel v místnosti a vybrat si své preferované místo. Mapa sedadel uživatelům poskytuje přehled o všech dostupných sedadlech, jejich kategoriích a stavech, čímž usnadňuje proces rozhodování. Tato funkce výrazně zlepšuje uživatelskou zkušenosť tím, že poskytuje intuitivní a interaktivní rozhraní pro výběr sedadel.

3.4.1 Struktura

Struktura této funkce je postavena na několika komponentech, které spolu harmonicky spolupracují. Primárními komponentami jsou:

- SeatingMapProvider
- SeatingMap
- VirtualMap
- Seat
- SeatSheet

SeatingMapProvider je nadřazená komponenta, která získává data z API a zpřístupňuje je ostatním komponentám. Tato data zahrnují podrobnosti o místnosti, sedadlech, jejich stavech a přidružených vstupenkách.

SeatingMap je komponenta, která zpracovává SVG data. Přebírá SVG data z API a překládá je do formátu, který může být použit komponentou **VirtualMap**.

VirtualMap je zodpovědná za přidání interaktivnosti do SeatingMap. Umožňuje funkce, jako je posouvání, přiblížování a oddalování mapy, čímž poskytuje dynamický uživatelský zážitek.

Seat a **SeatSheet** komponenty představují jednotlivá sedadla na mapě a podrobnosti zobrazené při výběru sedadla.

3.4.2 Získávání a správa dat

Proces získávání a správy dat začíná komponentou SeatingMapProvider. Tato komponenta vytvoří požadavek na API, aby získala data týkající se uspořádání sedadel v místnosti.

```
1 /**
2  * Venue API response schema
3  * @export
4 */
5 export const venueApiSchema = z.object({
6   /** venue id */
7   venueId: z.string().uuid(),
8   /** venue name */
9   name: z.string(),
10  /** seating drawing (SVG) */
11  drawing: z.string(),
12  /** venue seat data */
13  seats: z.array(
14    z.object({
15      /** seat id */
16      seatId: z.string().uuid(),
17      /** seat row display label */
18      row: z.string(),
19      /** seat place number */
20      place: z.number(),
21      /** seat full display name label */
22      fullName: z.string(),
23      /** seat available capacity left */
24      capacityLeft: z.number(),
25      tickets: z.array(z.string().uuid()),
26      categoryId: z.string().uuid(),
27    }),
28  ),
29  /** venue ticket data */
30  tickets: z.array(
31    z.object({
32      /** ticket id */
33      ticketId: z.string().uuid(),
34      name: z.string(),
35      description: z.string().optional(),
36      price: z.number().int(),
37    })
38  )
39})
```

```

37     categories: z.array(
38       z.object({
39         categoryId: z.string().uuid(),
40         price: z.number().int(),
41       }),
42     ),
43   },
44   ),
45   /** venue ticket categories */
46   categories: z.array(
47     z.object({
48       /** category id */
49       categoryId: z.string().uuid(),
50       name: z.string(),
51       description: z.string().optional(),
52       color: z.string(),
53     }),
54   ),
55 );

```

Odpověď API zahrnuje podrobnou SVG reprezentaci uspořádání sedadel v místnosti, jednotlivá data sedadel a přidružené vstupenky. Každé sedadlo obsahuje informace o jeho řádku, místě, plném názvu, dostupné kapacitě a přidružených vstupenkách a kategoriích. Každá vstupenka obsahuje informace o jejím id, názvu, volitelném popisu, ceně a kategoriích.

Po získání dat komponenta SeatingMapProvider zpracuje data do použitelnějšího formátu. Toto zpracování zahrnuje oddělení sedadel, vstupenek a kategorií do vlastních struktur, vytvářející hierarchii, která zjednodušuje přístup k datům pro následující komponenty.

Tento zpracovaný formát je pak ostatním komponentám zpřístupněn pomocí kontextu, což poskytuje pohodlný způsob, jak k nim přistupovat.

3.4.3 Parsování SVG a mapování sedadel

SeatingMap komponenta je zodpovědná za parsování SVG dat a jejich překlad do formátu, který může být použit komponentou VirtualMap.

Tato komponenta přijímá SVG data z API a zpracovává je pomocí knihovny xml.js. SVG data z API následují specifickou strukturu, kde ‘`g`’ elementy představují skupiny sedadel, a tyto jsou identifikovány pomocí id atributu ‘`seats:xxx`’. Jednotlivá sedadla v rámci těchto skupin jsou reprezentována ‘`circle`’ elementy,

identifikovanými jejich jedinečnými id ve formě ‘seat:row+place‘.

```
1 <svg width="1287" height="1115" viewBox="0 0 1287 1115" fill="#F2F4F7"
2   ↵   xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">
3     <!-- seats -->
4     <g id="seats:back">
5       <!-- seat H+1 -->
6       <circle id="seat:H+1" cx="48" cy="785" r="50" fill="#DOD5DD"/>
7       <!-- seat I+1 -->
8       <circle id="seat:I+1" cx="48" cy="805" r="50" fill="#DOD5DD"/>
9       <!-- ... -->
10      </g>
11      <g id="seats:right">
12        <!-- ... -->
13      <!-- ... -->
14      </g>
15      <g id="seats:left">
16        <!-- ... -->
17      <!-- ... -->
18      </g>
19      <g id="seats:center">
20        <!-- ... -->
21      <!-- ... -->
22      </g>
23      <!-- details -->
24      <g id="details:patio">
25        <!-- ... -->
26      <!-- ... -->
27      </g>
28      <!-- ... -->
29    <!-- ... -->
30  </svg>
```

Jakmile jsou SVG data zparsována, komponenta SeatingMap mapuje data sedadel na parsované SVG elementy, nahrazující každý ‘`<circle>`‘ element odpovídající komponentou `Seat`. Každá komponenta `Seat` reprezentuje jedno sedadlo a zahrnuje všechna příslušná data pro toto sedadlo.

3.4.4 Interaktivita s VirtualMap

Komponenta VirtualMap přidává interaktivitu do mapy sedadel. Tato komponenta obaluje komponentu SeatingMap, přebírající parsované a namapované SVG elementy jako své potomky, a zajišťuje všechny interakce s mapou sedadel.

Tato komponenta využívá knihovny react-spring a use-gesture k implementaci interakcí s mapou sedadel. Tyto knihovny umožňují plynulé a responzivní animace pro gesta panningu, zoomování a pinching, poskytující dynamický a plynulý uživatelský zázitek.

Komponenta VirtualMap také zajišťuje správu stavu mapy sedadel, sledováním změn, jako je úroveň zoomu, posunutí pan, a aktuálně vybrané sedadlo. Tato správa stavu zajišťuje konzistentní uživatelský zázitek, i když je mapa sedadel manipulována uživatelem.

3.4.5 Výběr sedadla a správa vstupenek

Komponenta Seat a SeatSheet jsou zodpovědné za výběr sedadla a správu vstupenek.

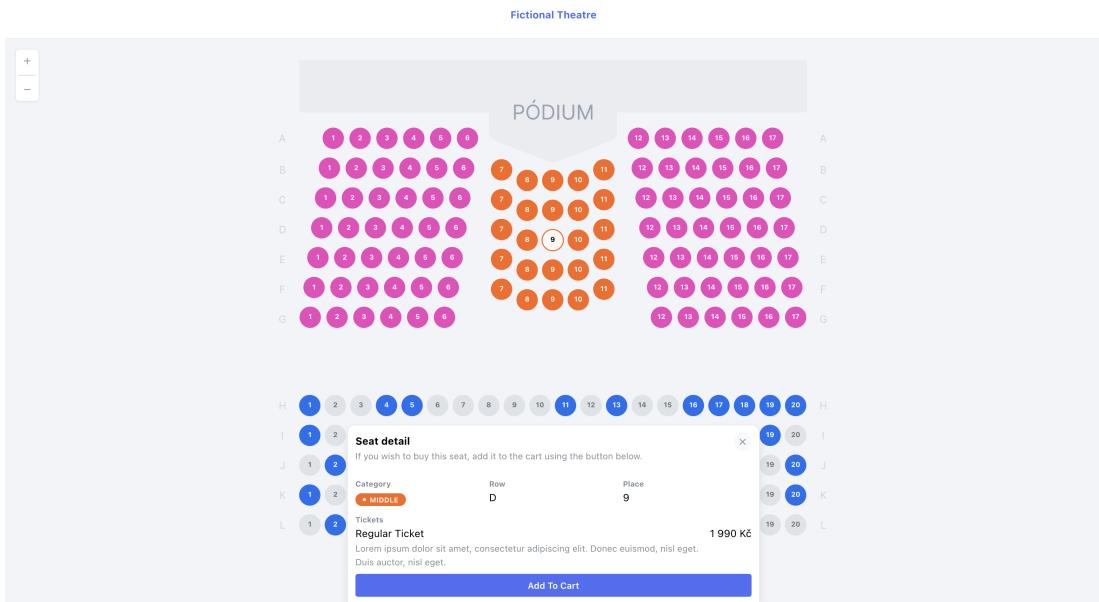
Komponenta Seat reprezentuje jednotlivá sedadla na mapě. Každá komponenta Seat zahrnuje všechna příslušná data sedadla, jako je jeho dostupnost a aktuální stav. Kliknutím na dostupné sedadlo můžou uživatelé zobrazit jeho detaily, včetně příslušných vstupenek. Tato interakce spouští otevření komponenty SeatSheet, která poskytuje uživatelsky přívětivé rozhraní pro výběr vstupenky.

```
// TODO: screenshot of the SeatSheet component
```

Komponenta SeatSheet zobrazuje detaily vybraného sedadla, včetně jeho kategorie, řádku, místa a dostupných vstupenek. Vstupenky jsou vázány na kategorii sedadla a kategorie může mít několik příslušných vstupenek. Cena vstupenky je definována kombinací její kategorie a vybraného sedadla.

Uživatel může přidat vybranou vstupenkou do svého košíku přímo z rozhraní SeatSheet. Pokud je v košíku již vstupenka pro vybrané sedadlo, může uživatel vybrat, zda chce vstupenku vyměnit nebo ji z košíku odebrat. Všechny tyto změny se okamžitě promítají do komponenty SeatSheet, poskytující uživateli zpětnou vazbu v reálném čase.

Ve shrnutí je komponenta Interactive Seating Map kombinací načítání a správy dat, parsování SVG a mapování sedadel, interaktivnosti s VirtualMap a výběru sedadla a správy vstupenek. Tyto komponenty spolupracují na vytvoření dynamické, interaktivní a uživatelsky přívětivé volby sedadel. Výsledkem je vysoce flexibilní a intuitivní systém, který zjednodušuje proces výběru vstupenek a správu košíku.



Obrázek 3.1: Snímek obrazovky interaktivní mapy sedadel

Obrázek 3.1 zobrazuje výsledný produkt, ilustrující uživatelsky přívětivé rozhraní a dynamickou mapu sedadel. Kombinace výše uvedených komponent umožňuje snadnou navigaci sedadel místa, okamžitý přístup k informacím o vstupenkách a přehlednou správu vstupenek, což vede k efektivnímu a příjemnému uživatelskému zážitku.

3.5 Správa košíku

Druhou hlavní funkcí naší aplikace je správa košíku. Tato komponenta umožňuje uživatelům přidávat, odebírat nebo vyměňovat vstupenky, které si vybrali z mapy sedadel, a slouží jako most mezi interaktivní mapou sedadel a procesem rezervace a platby. Správa košíku je pro aplikaci klíčová, protože ovládá tok dat od výběru sedadel po proces rezervace a platby.

3.5.1 Kontext košíku

State košíku je spravován globálně v celé aplikaci pomocí React kontextu. Definovali jsme `CartContext`, který obaluje celou aplikaci a poskytuje kontext pro přístup a manipulaci se stavem košíku. `CartContext` je ve skutečnosti pouze poskytovatelem komponent, který obaluje aplikaci a poskytuje stav a akce košíku zbytku aplikace. Hlavní logika se odehrává v použití hooku košíku, který vytváří instanci nákupního košíku, která zajišťuje stav a akce košíku.

3.5.2 State a funkce košíku

Z pohledu vstupenek a sedadel košík uchovává hlavně vstupenky, které jsou přidány do košíku. Tento stav je reprezentován polem objektů ve tvaru následujícího rozhraní:

```
1 /**
2  * CartedTicket type
3  * @export
4  */
5 export type CartedTicket = {
6   /** unique carted ticket id */
7   cartedTicketId: UUID;
8   /** reference to the ticket received from API */
9   ticket: VenueApiTypes.Ticket;
10  /** reference to the specific seat */
11  /** the Seat type received from API is extended with a specific category */
12  /** also tickets array from the seat type is omitted as it does not make
13   → sense here */
14  seat?: ExtendVenueApiTypes.Category;
17    },
18  },
```

```

17     Omit<VenueApiTypes.Seat, 'tickets'>
18   >;
19 };

```

Košík, jak již bylo zmíněno, zpracovává různé akce, které lze na košíku provést.

Tyto akce, reprezentované jako handlery, zahrnují `addToCartHandler`, `removeFromCartHandler` a `replaceCartedTicketHandler`. Také poskytuje metodu `getCartedTicketPrice`, která vrací cenu vstupenky v košíku na základě sedadla a kategorie vstupenky, protože cena vstupenky je definována kombinací její kategorie a vybraného sedadla. Implementace metody `getCartedTicketPrice` je uvedena v následujícím ukázce kódu:

```

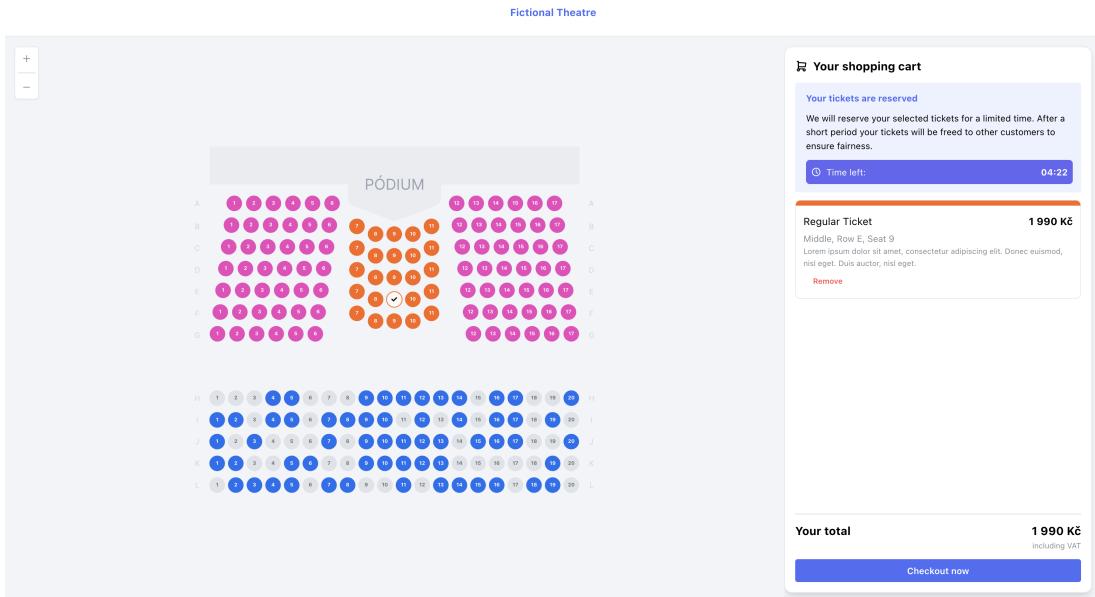
1 /** returns carted ticket price */
2 const getCartedTicketPrice = (cartedTicket: Types.CartedTicket) => {
3   /** ticket without seat */
4   if (!isDefined(cartedTicket.seat)) return cartedTicket.ticket.price;
5   /** get ticket category */
6   const ticketCategory = valOrThrow(
7     cartedTicket.ticket.categories.find(({ categoryId }) => categoryId ===
8       ↪ cartedTicket.seat?.categoryId),
9     `Ticket category not found for seat ${cartedTicket.seat.seatId}`,
10    );
11   /** return ticket category price */
12   return ticketCategory.price;
13 };

```

Posledně košík uchovává memoizovanou hodnotu celkové ceny všech vstupenek v košíku, která je implementována jednoduše redukcí pole vstupenek v košíku a sečtením cen všech vstupenek prostřednictvím metody `getCartedTicketPrice` zmíněné výše.

3.5.3 Vizualizace košíku

Košík je nyní funkční, ale ještě není vizualizován. To je provedeno komponentou `Cart`, která zobrazuje stav košíku a poskytuje způsob interakce s ním. Protože prvním krokem procesu je výběr sedadla, není košík viditelný, dokud není vybráno sedadlo a vstupenka není přidána do košíku. Košík je pak zobrazen jako plovoucí prvek na pravé straně obrazovky na stolním počítači a jako spodní list na mobilním zařízení, jak je navrženo v drátěných modelech v 2.5.3. Aktuální pohled na implementovaný košík je zobrazen na následujícím obrázku:



Obrázek 3.2: Snímek obrazovky košíku

3.5.4 Integrace API

State košíku je synchronizován s mock API, aby se napodobila situace v reálné aplikaci. Kdykoli uživatel provede akci na košíku, je stav košíku aktualizován s malým zpožděním, aby se napodobila síťová latence reálného API. Toho je dosaženo voláním asynchronní funkce, která vrací slib, který se vyřeší po nějaké době. Funkce se nazývá `simulatedNetworkDelay` a je zobrazena v následujícím ukázce kódu spolu se všemi potřebnými podfunkcemi:

```

1 /**
2  * Simulates network delay
3  * @param {"normal" | "heavy"} type
4  * @return {Promise<void>}
5 */
6 export const simulatedNetworkDelay = async (type: 'normal' | 'heavy' =
7   'normal') => {
8   const delay = type === 'normal' ? 1000 : 5000;
9   await fakePromise(Delay_NETWORK ? randomIntBetween(delay * 0.25, delay) :
10   0);
11 }
12 /**
13  * Resolves generated promise with optional value
14  * @param {number} delay
15  * @param {() => any} resolver
16  * @param value
17  * @returns {Promise<unknown>}

```

```

17  */
18 export const fakePromise = (delay: number, resolver?: () => any, value?: any)
19   =>
20     new Promise((resolve) =>
21       setTimeout(
22         () => {
23           resolver?.();
24           resolve(value);
25         },
26         delay,
27         value,
28       ),
29     );
30 /**
31 * Returns random integer from an interval
32 * @param {number} min
33 * @param {number} max
34 * @return {number}
35 */
36 export const randomIntBetween = (min: number, max: number): number =>
37   Math.floor(randomNumBetween(min, max));

```

Užití funkce `simulatedNetworkDelay` je zobrazeno v následujícím ukázce kódu, která implementuje metodu `removeFromCartHandler`:

```

1 /** remove from cart handler */
2 const removeFromCartHandler = useHandler<Types.UseCart.RemoveFromCartCb>(
3   async (cartedTicketId) => {
4     /** clear reservation if last carted ticket */
5     if (cartedTickets.length === 1) {
6       console.log('[Cart] Removing last carted ticket, removing
7         => reservation...');
7       await simulatedNetworkDelay();
8       await clearReservationHandler.handler();
9     }
10    /** TODO: API should be called instead */
11    await simulatedNetworkDelay();
12    console.log('[Cart] Updating reserved cart');
13    /** remove from cart */
14    console.log('[Cart] Removing from cart:', cartedTicketId);
15    _setCartedTickets((prev) => prev.filter(({ cartedTicketId: _cartedTicketId
16      => _cartedTicketId !== cartedTicketId)));
17  },
18  {
19    deps: [cartedTickets],
20  },
21);

```

Detailedy zmíněné výše jsou jádrem logiky košíku. Jak se může zdát, logika košíku je poměrně jednoduchá, ale je zásadní pro funkčnost aplikace. V kódu výše na řádku 9 je podmíněné volání `clearReservationHandler`, který je obslužným programem, který v případě odebrání poslední vstupenky z košíku vymaže rezervaci. Více o rezervaci a jejím řízení je popsáno v následující sekci.

3.6 Rezervační systém

Rezervační systém je klíčovou součástí aplikace, protože se stará o rezervaci sedadel a vstupenek. Také je zodpovědný za vypršení rezervace a její vymazání. Rezervační systém je pouze integrací, nebo spíše rozšířením jádra logiky košíku. Košík uchovává referenci na rezervaci ve svém stavu. Tato rezervace je reprezentována velmi jednoduchým objektem ve tvaru následujícího rozhraní:

```
1 /**
2  * Reservation type
3 */
4 export type Reservation = {
5   reservationId: UUID;
6   reservedUntil: Date;
7 };
```

Rezervace je vytvořena v momentě, kdy je do košíku přidána první vstupenka v metodě `addToCartHandler`, která je zobrazena v následujícím kódu:

```
1 /** add to cart handler */
2 const addToCartHandler = useHandler<Types.UseCart.AddToCartCb>(
3   async (ticket, seat) => {
4     /** create a new reservation if non-existent */
5     if (!isDefined(reservation)) {
6       console.log('[Cart] Creating reservation...');
7       await simulatedNetworkDelay();
8       /** TODO: API should be called instead */
9       const reservedUntil = seat?.place === 13 ? addSeconds(new Date(), 33) :
10         addMinutes(new Date(), 5);
11       _setReservation({ reservationId: uuidv4(), reservedUntil });
12       console.log('[Cart] Reservation created');
13     }
14     /** create a new carted ticket */
15     const newCartedTicket: Types.CartedTicket = { cartedTicketId: uuidv4(),
16       ticket, seat };
17     console.log('[Cart] Adding to cart:', newCartedTicket);
18
19     /** TODO: API should be called instead */
20     await simulatedNetworkDelay();
21     console.log('[Cart] Updating reserved cart');
22     /** add to cart */
23     _setCartedTickets([...cartedTickets, newCartedTicket]);
24     return newCartedTicket.cartedTicketId;
25   },
26 );
```

```

24     {
25       deps: [reservation, cartedTickets],
26     },
27   );

```

Obdobně je rezervace vymazána, když je z košíku odebrána poslední vstupenka v metodě `removeFromCartHandler`, která je zobrazena v následujícím kódu: State rezervace by také měl být synchronizován při přepínání mezi vstupenkami na obrazovce výběru sedadel.

3.6.1 Expirace a vymazání rezervace

Více zajímavé je vypršení a vymazání rezervace. To je provedeno pomocí vlastního hooku `useWaitUntil`, který bere jako argumenty datum a zpětné volání. Jednoduše čeká, dokud není datum dosaženo, a pak zavolá zpětné volání. V rámci košíku je tento mechanismus vymazání rezervace implementován následujícím způsobem:

```

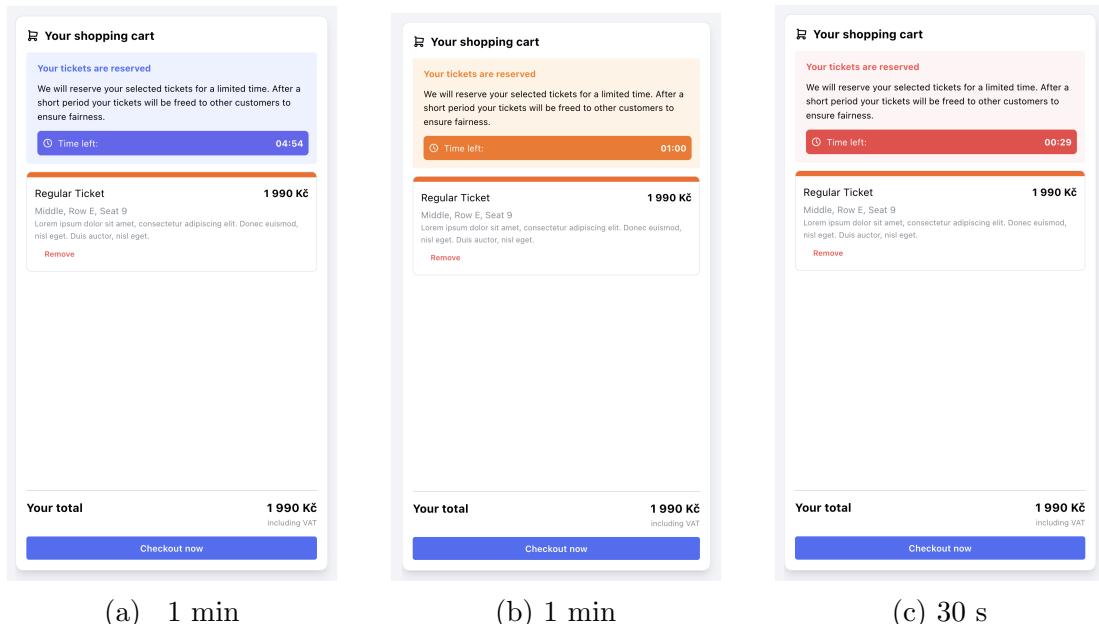
1 /** handle expired reservation */
2 useWaitUntil(reservation?.reservedUntil, async () => {
3   window.alert('Reservation expired, clearing cart...');
4   await clearReservationHandler.handler();
5   await options.onReservationExpired();
6 });
7
8 /* clear reservation handler */
9 const clearReservationHandler = useHandler<Types.UseCart.ClearReservationCb>(
10   async () => {
11     console.log('[Cart] Clearing reservation...');
12     await simulatedNetworkDelay();
13     _setReservation(null);
14     _setCartedTickets([]);
15   },
16   {
17     deps: [reservation],
18   },
19 );

```

Callback funkce vypršení rezervace definovaná pomocí handleru `clearReservationHandler` opět jednoduše simuluje volání API a poté vymaže jak rezervaci, tak košík.

3.6.2 Vizualizace rezervace

Rezervace je vizualizována v košíku pomocí jednoduchého odpočítávání, které je uživateli zobrazeno. Tento časovač je implementován s pomocí knihovny `react-countdown`, která poskytuje komponentu `Countdown`, která umožňuje vlastní vykreslování odpočítávání. Komponenta přijímá datum z rezervace košíku a vykresluje upozornění na rezervaci. Toto upozornění informuje uživatele o vypršení rezervace a zbývajícím čase. Jak je znázorněno na obrázku 3.3, upozornění je zobrazeno v hlavičce košíku a liší se podle zbývajícího času do vypršení rezervace.



Obrázek 3.3: Upozornění na rezervaci v hlavičce košíku

Po implementaci rezervačního systému je košík plně funkční. Další důležitou částí celé implementace je proces objednávky, který je popsán v následující sekci.

3.7 Vyřízení a potvrzení objednávky

Proces vyřízení objednávky je posledním hlavním krokem nákupu vstupenek, který je v této práci pokryt. Je implementován jako jednoduchý formulář, který je zobrazen uživateli po vyplnění košíku vstupenkami. Tento formulář je opět pouze rozšířením logiky košíku. S pomocí hooku `useForm` z knihovny `react-hook-form` je implementována jádrová logika formuláře s několika řádky kódu. Formulář se skládá z několika polí reprezentovaných následujícím validačním schématem pomocí knihovny `zod`:

```
1 /**
2 * Cart contact details validation schema
3 * @export
4 */
5 export const useCartContactDetailsSchema = z.object({
6   firstName: z.string().nonempty(),
7   lastName: z.string().nonempty(),
8   email: z.string().email(),
9   phone: z.string().nonempty(),
10  message: z.string().optional(),
11  acceptTerms: z.boolean().refine((v) => v === true, { message: 'You must
    → accept terms and conditions' }),
12});
```

Formulářová políčka jsou poté vykreslena s pomocí knihovny `Mantine`, která kromě mnoha dalších komponent poskytuje komponentu `TextInput`, která je primárně použita pro ovládání těchto polí. Jelikož se jedná o komponentu z knihovny třetí strany, je pomocí komponenty `Controller` z knihovny `react-hook-form` připojena k formuláři, která řeší problém kontrolovaných komponent. V následujícím kódu je komponenta `TextInput` připojena k poli `firstName` formuláře:

```
1 <Controller<CartTypes.ContactDetails, 'firstName'>
2   name="firstName"
3   control={cart.contactForm.control}
4   render={({ field, fieldState }) => (
5     <TextInput label="First name" description="Enter your first name"
        → {...field} error={fieldState.error?.message} />
6   )}
7 />
```

Ostatní pole jsou poté vykreslena podobným způsobem.

3.7.1 Metoda platby

Kromě kontaktních údajů formulář obsahuje také výběr metody platby. I když samotný proces platby není součástí této práce, formulář obsahuje jednoduchý výběr falešných platebních metod. Tyto metody jsou implementovány jako jednoduchá skupina radio buttonů s pomocí komponenty `RadioGroup` z knihovny `Mantine`. Jen pro ukázku jsou metody platby implementovány jako jednoduchý číselník:

```
1 /**
2 * PaymentMethod enumeration
3 * @export
4 */
5 export enum PAYMENT_METHOD {
6   CREDIT_DEBIT_CARD = 'CREDIT_DEBIT_CARD',
7   APPLE_PAY = 'APPLE_PAY',
8   PAYPAL = 'PAYPAL',
9 }
```

Výběr podporovaných platebních metod byl zvolen na základě metod navržených v sekci 2.5.4. V reálném světě by byly metody platby implementovány například jako součást integrace platební brány.

Jako mikro rozšíření košíku obsahuje košík jednoduchý stav aktuálně vybrané platební metody, který by byl dále použit v procesu platby.

3.7.2 Souhrn objednávky

Jako požadavek na uživatelské rozhraní bylo stanoveno, že formulář musí obsahovat souhrn objednávky. Tento souhrn je implementován jako karta zobrazující všechny vstupenky v košíku. Také slouží jako místo pro tlačítko pro dokončení objednávky. Toto tlačítko je podmíněno platností formuláře, která zahrnuje především akceptaci obchodních podmínek. Po odeslání je formulář ověřen a pokud ověření projde, je zavolán callback `onSubmit`. Tento callback je implementován jako jednoduchý `createOrderHandler` handler, který simuluje API volání a poté uživatele přesměruje na stránku s potvrzením objednávky. Handler je implementován následovně:

```
1 /** create order handler */
2 const createOrderHandler = useHandler<Types.UseCart.CreateOrderCb>(
```

```

3   async (contactDetails) => {
4     console.log('[Cart] Creating order...');
5     multiViewProvider.changeView(Types.TMultiView.ORDER_RESULT);
6     await simulatedNetworkDelay('heavy');
7     _setReservation(null);
8     _setCartedTickets([]);
9     return {
10       orderId: uuidv4(),
11       orderNumber: randomIntBetween(100000, 999999).toString(),
12       status: 'Paid',
13       created: subSeconds(new Date(), 64),
14       paid: new Date(),
15       paymentMethod,
16       amount: cartTotal,
17       tickets: cartedTickets,
18     };
19   },
20   {
21     deps: [cartedTickets, paymentMethod, cartTotal],
22   },
23 );

```

Jak je uvedeno v ukázce kódu výše, tento handler vytvoří objekt nové objednávky za účelem zobrazení dat na stránce s potvrzením objednávky. Potvrzení objednávky spolu s již popsanými kontaktními údaji a formulárem pro výběr platební metody je zobrazeno na obrázku 3.4.

The screenshot shows a web-based order confirmation interface. At the top, there's a blue header bar with the text "Fictional Theatre". Below it, a message box says "You are nearly at the end! We have reserved your tickets but you need to finish your order in time, or we will be forced to cancel your reservation." To the right of the message is the time "04:33". On the left, there's a "Back to cart" link and a "Cancel order" button. The main content area is divided into sections:

- Personal Details:** Fields for First name, Last name, Email address, and Phone number.
- Message:** A text input field for leaving a message.
- Payment Method:** A section with three options: Credit/Debit Card (selected), Apple Pay, and PayPal.
- Order Summary:** A table showing the breakdown of the order:

1x Regular Ticket (Middle, Row F, Seat 1)	1 990 Kč
Subtotal	1 990 Kč
Service Fees	0 Kč
Pay 1 990 Kč	

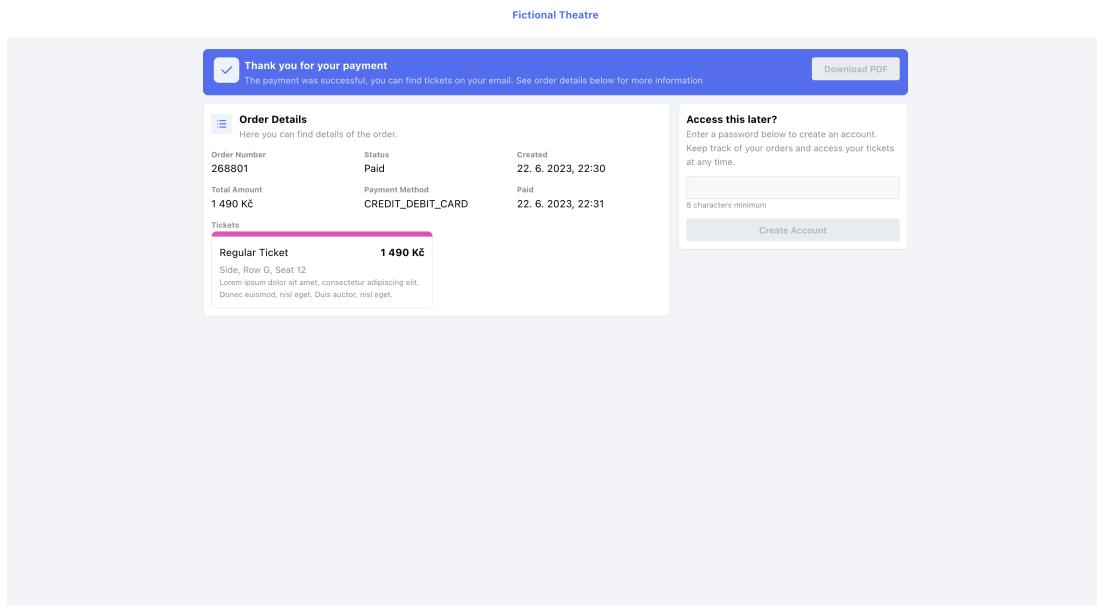
 There is also a checked checkbox for accepting terms and conditions and privacy policy.

Obrázek 3.4: Potvrzení objednávky

3.7.3 Potvrzení objednávky

Jako poslední krok procesu nákupu vstupenek je implementována stránka s potvrzením objednávky. I když je tato stránka úzce propojena s procesem platby, který není součástí této práce, je implementována velmi jednoduše.

Jak je navrženo v návrhu uživatelského rozhraní, stránka s potvrzením objednávky obsahuje jednoduchou kartu s přehledem objednávky a možností stáhnout si vstupenky. Tato stránka je jednoduše implementována přístupem k výsledku `createOrderHandler` s falešným objektem objednávky. Implementované zobrazení je zobrazeno na obrázku 3.5 níže.



Obrázek 3.5: Stránka s potvrzením objednávky

Tato finální stránka je také posledním krokem celého procesu nákupu vstupenek, který je v této práci pokryt.

3.8 Závěr

V této kapitole byl poskytnut podrobný popis procesu a důvodů za rozhodnutím a implementací aplikace v Reactu s TypeScriptem pro systém pro prodej vstupenek na koncerty. Ukazuje složitou cestu vytváření komplexní frontendové aplikace od základu, přičemž každý krok je podrobně vysvětlen.

Počáteční fáze zahrnovala rozhodnutí o technologickém stacku, který upřednostňuje sílu Reactu a TypeScriptu pro vytvoření škálovatelné a udržovatelné aplikace. Architektura a struktura projektu byly metodicky uspořádány podle moderních nejlepších postupů s ohledem na potenciální růst projektu.

Čtyři klíčové funkce - interaktivní mapy sedadel, správa košíku, rezervační systém a proces pokladny - byly zkoumány, aby poskytly komplexní pochopení mechanismů, které byly do jejich implementace vloženy. Tyto funkce se s důrazem na uživatelský zážitek snaží zpříjemnit a zjednodušit proces rezervace vstupenek.

Interaktivní mapa sedadel tvoří srdce aplikace, ilustruje dynamické použití manipulace s SVG a manipulaci s událostmi, aby vytvořila angažované rozhraní pro výběr sedadel. Následující sekce podrobně popisují správu nákupního košíku, rezervační systém a proces pokladny. Nákupní košík slouží jako most mezi výběrem sedadel a pokladnou, kterou spravuje globální kontext, aby poskytoval uživatelský zážitek bez přerušení, zatímco rezervační a pokladní procesy nabízejí přímou cestu uživatelům k rezervaci a nákupu požadovaných vstupenek.

Je důležité poznamenat, že tato aplikace slouží jako prototyp, který se integruje s falešným API, a další reálné zvažování, jako je zabezpečení, optimalizace výkonu a rozsáhlé zpracování chyb, může vyžadovat další pozornost v aplikaci připravené pro produkci.

Souhrnně tato kapitola ilustruje, jak moderní technologie jako React a TypeScript, spolu s promyšleným plánováním a provedením architektury, mohou být kombinovány pro vytvoření interaktivní a funkční webové aplikace. Tento systém pro prodej vstupenek stojí jako důkaz o sile a flexibilitě, které tyto technologie nabízejí, řešení složitých problémů a vytváření angažovaných uživatelských zážitků.

Následující kapitoly pojednávají o problémech, které se vyskytly během tohoto projektu, o použitých strategiích k jejich překonání a o získaných zkušenostech. Reflexe této cesty poskytuje cenné poznatky a vodítko pro budoucí projekty podobného charakteru.

4 Výzvy a problémy

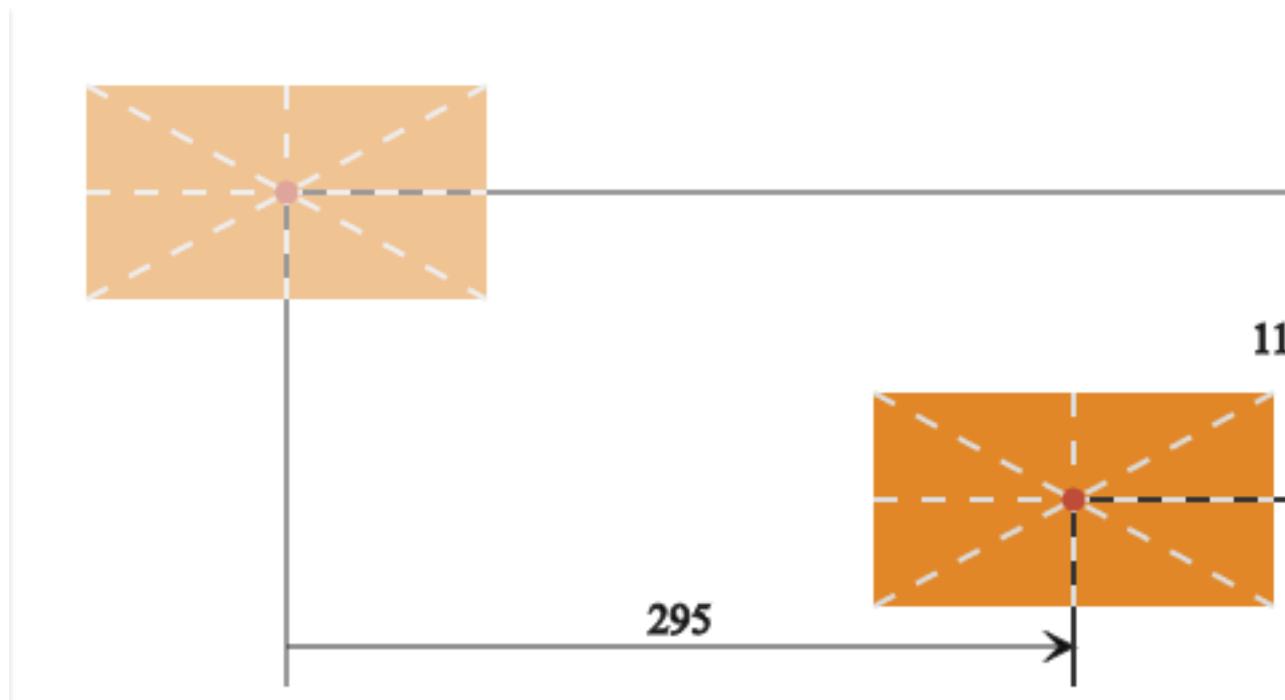
Tato kapitola se zabývá hlavními výzvami, které se vyskytly během vývoje aplikace rezervačního systému. Každá sekce popisuje konkrétní problém, který byl řešen, různé alternativy, které byly zvažovány, a konečná řešení, která byla implementována. Sdílením těchto zkušeností lze dosáhnout hlubšího porozumění vývojového procesu a složitého rozhodování, které je zapotřebí.

4.1 Vykreslování interaktivního plánu sezení pomocí SVG

Vykreslování interaktivního plánu sezení představovalo počáteční výzvu. To bylo způsobeno složitostí a dynamickou povahou mapy. Byly zvažovány různé technologie, jako je inline SVG, Canvas API a Three.js.

Po důkladném zvážení byl vybrán inline SVG, protože bylo zjištěno, že je nejjednodušší a nejpohodlnější možností, i když to nemusí být nejvýkonnější možností. Tato metoda umožnila jednoduché a přímočaré interakce s DOM, což usnadnilo vývoj interaktivní mapy sezení.

Nicméně animace a transformace SVG představovaly další problém. SVG prvky a HTML prvky se chovají odlišně, pokud jde o jejich počáteční body, jak je znázorněno na obrázku 4.1 níže.



Obrázek 4.1: Počáteční body SVG a HTML

To způsobilo neočekávané chování při implementaci určitých funkcionalit. Nakonec bylo toto vyřešeno získáním hlubšího porozumění chování SVG a manipulací s prvky na základě tohoto chování.

4.2 Absence API a jeho simulace

Vývoj aplikace probíhal v nepřítomnosti dedikovaného API. To znamenalo, že bylo zapotřebí definovat datové struktury a simulovat API volání v rámci kódu. To bylo provedeno implementací asynchronních funkcí s umělým zpožděním, které napodobovaly skutečná API volání.

Tato řešení poskytovala požadovanou funkcionalitu, ale přinášela také výzvu zajištění konzistence dat a správy potenciálních chyb, podobně jako by se očekávalo u skutečných API. To bylo vyřešeno návrhem robustních datových struktur a implementací komplexních mechanismů pro zpracování chyb, které zajistily reálnou simulaci skutečných API volání.

4.3 Zachování jednoduchosti v komplexní aplikaci

Jednou z opakujících se výzev během vývoje byl vnitřní konflikt při konstrukci komplexní aplikace produkční kvality, zatímco se snaží udržet jednoduchost. Implementace komplexních funkcí, jako je složité směrování, by nevyhnutelně zvýšila složitost celkové správy stavu a celkové aplikace.

Tento problém byl vyřešen vytvořením vlastního komponentu MultiView. Tento komponent podmíněně vykresluje zadané pohledy na základě aktivního pohledu, čímž se obešla potřeba složitého směrování a zjednodušilo se celkové řízení stavu. Tato strategie zachovala jednoduchost aplikace, aniž by to mělo vliv na její funkčnost.

Dalším problémem bylo rozhodování, které funkce pro produkční nasazení implementovat, jako je internacionálizace, přístupnost, optimalizace pro vyhledávače, správa relací a tak dále. Nakonec bylo rozhodnuto zaměřit se na základní funkčnost aplikace a implementaci těchto funkcí ponechat na možné budoucí iterace.

4.4 Deployment aplikace

Produkční nasazení aplikace bylo zajištěno pomocí služby Vercel. Aplikace byla nasazena do cloudu a je dostupná na adrese <https://seating-map.vercel.app/>.

4.5 Shrnutí

Tato kapitola zkoumala některé z kritických výzev, které se objevily během vývoje aplikace pro prodej vstupenek. Od vykreslování interaktivní mapy SVG, simulace API volání, až po správu jednoduchosti aplikace uprostřed rostoucí složitosti. Každá výzva přinesla své jedinečné problémy, učící příležitosti a inovativní řešení, které ukázaly složitý a nuancovaný proces vývoje aplikací.

Závěr

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

Seznam obrázků

1.1	Plánek sedaček v síti TICKETPORTAL	16
1.2	Mapa barevně odlišených sedadel GoOut	18
1.3	Různé pohledy mapy v síti Ticketmaster.	19
1.4	Informace o sedadle na mapě v síti Ticketmaster.	20
1.5	Obsah nákupního košíku na portálu Ticketportal.cz	22
1.6	Nákupní košík na portálu Ticketmaster.com	23
1.7	Souhrn objednávky na portálu Ticketmaster.com	23
1.8	Rezervační mechanismus služby NFCtron Tickets na zkušební akci	24
1.9	Vyběr platební metody na GoOut.net	26
1.10	Srovnání platebních bran dle Comgate.cz [?]	27
1.11	Platební metody poskytované platebními poskytovateli dle Comgate.cz [?]	28
2.1	Maslowova hierarchie potřeb[?]	33
2.2	Hierarchie potřeb v návrhu UI dle Stevena Bradleyho[?]	34
2.3	Logo nástroje <i>Adobe XD</i> [?]	41
2.4	Ukázka rozhraní nástroje <i>Adobe XD</i> [?]	42
2.5	Logo nástroje <i>Figma</i> [?]	43
2.6	Ukázka rozhraní nástroje <i>Figma</i> [?]	44

2.7	Logo nástroje <i>Sketch[?]</i>	45
2.8	Ukázka rozhraní nástroje <i>Sketch[?]</i>	45
2.9	Návrh komponent pro vizualizaci plánu sedadel místa konání . . .	49
2.10	Návrh komponent pro výběr sedadel	51
2.11	Komponenta sedadla a její stavy	51
2.12	Komponenta detailu zvoleného sedadla	52
2.13	Návrh komponent přehledu nákupního košíku (desktopová verze)	54
2.14	Návrh komponent přehledu nákupního košíku (mobilní verze) . .	55
2.15	Návrh komponent dokončení objednávky (desktopová verze) . . .	56
2.16	Návrh komponent dokončení objednávky (mobilní verze)	57
2.17	Návrh komponent potrvzení objednávky (desktopová verze) . . .	58
2.18	Návrh komponent potrvzení objednávky (mobilní verze)	59
3.1	Snímek obrazovky interaktivní mapy sedadel	76
3.2	Snímek obrazovky košíku	79
3.3	Upozornění na rezervaci v hlavičce košíku	84
3.4	Potvrzení objednávky	87
3.5	Stránka s potvrzením objednávky	88
4.1	Počáteční body SVG a HTML	91

Seznam tabulek

2.1 Srovnání nástrojů pro návrh uživatelského rozhraní	47
--	----

Seznam použitých zkratek

UI User Interface

UX User Experience

Přílohy