

Bakalářská práce



České
vysoké
učení technické
v Praze

F3

Fakulta elektrotechnická

Vytvoření ekosystému pro streamování hudby se zlepšenými algoritmy doporučení a komunikací mezi uživateli

Artur Iusupov

Školitel: Ing. Karel Frajták, Ph.D.
Obor: Softwarové inženýrství a technologie
Zaměření: Enterprise systémy
Květen 2024

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Iusupov** Jméno: **Artur** Osobní číslo: **506222**
Fakulta/ústav: **Fakulta elektrotechnická**
Zadávající katedra/ústav: **Katedra počítačů**
Studijní program: **Softwarové inženýrství a technologie**
Specializace: **Enterprise systémy**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Vytvoření ekosystému pro streamování hudby se zlepšenými algoritmy doporučení a komunikací mezi uživateli

Název bakalářské práce anglicky:

A music streaming ecosystem with improved recommendation algorithms and communication between users

Pokyny pro vypracování:

Poslech hudby se stal součástí všedních dní mnoha lidí. Streamovací platformy zakořenily ve společnosti. Platformy jako Youtube nebo Spotify cílí na široké publikum a ztrácí se osobitost a kontakt mezi producentem a posluchačem. Vzhledem k narůstající popularitě streamovacích služeb, se tato bakalářská práce zaměřuje na vývoj platformy, která umožňuje interakci mezi všemi zapojenými stranami.

Cíle této bakalářské práce jsou:

- 1) Provedení rešerše audio streamovacích platform a jejich architektury s ohledem na osobitost a zprostředkování vazby mezi producentem obsahu a posluchačem.
- 2) Zmapování využívaných technologií a zaměření na proces streamování audia.
- 3) Vytvoření detailního drátěného modelu obrazovky pro hudební streamovací platformu s důrazem na profil uživatele, možnost sebevyjádření, a podporu komunikace mezi účastníky.
- 4) Ověření kvality modelu.
- 5) Návrh a vytvoření prototypu streamovací aplikace s důrazem na profil uživatele, možnost sebevyjádření, a podporu komunikace mezi účastníky.
- 6) Ověření kvality prototypu streamu uživatelskými testy.

Seznam doporučené literatury:

CARBONE, Paris, et al. Apache flink: Stream and batch processing in a single engine. The Bulletin of the Technical Committee on Data Engineering, 2015, 38.4.
HESMONDHALGH, David. Is music streaming bad for musicians? Problems of evidence and argument. New Media & Society, 2021, 23.12: 3593-3615.
BARATA, Mariana Lopes; COELHO, Pedro Simoes. Music streaming services: understanding the drivers of customer purchase and intention to recommend. Heliyon, 2021, 7.8.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Karel Frajták, Ph.D. laboratoř inteligentního testování systémů FEL

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **01.02.2024**

Termín odevzdání bakalářské práce: **24.05.2024**

Platnost zadání bakalářské práce: **21.09.2025**

Ing. Karel Frajták, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce

podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Mgr. Petr Páta, Ph.D.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta

Poděkování

Chtěl bych poděkovat svému vedoucímu Ing. Karlu Frajtákovi, Ph.D., za čas, který věnoval této práci, za jeho cenné rady a podporu. Také bych chtěl poděkovat všem, kteří se účastnili průzkumů a testování, za jejich pomoc při psaní této bakalářské práce.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškerou použitou literaturu.

V Praze, 24. května 2024

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá problémem nedostatku komunikace mezi všemi účastníky platform pro streamování hudby a problémem nedostatků doporučovacíh algoritmhů na těchto platformách. Během projektu byla provedena stručná analýza trhu streamování hudby a jeho klíčových hráčů se zaměřením na aspekt komunikace mezi účastníky platformy. Dále byla provedena analýza zainteresovaných stran, požadavků a případů užití, na základě které byla provedena implementace a ověření kvality detailního drátěného modelu. V další části této práce byl navržen, implementován a otestován prototyp streamovací platformy s důrazem na profil uživatele, možnost sebevyjádření, podporu komunikace mezi účastníky a vylepšenými algoritmy doporučení.

Klíčová slova: streamování hudby, streamovací platformy, komunikace mezi účastníky, sebevyjádření, vylepšené doporučovací algoritmy

Školitel: Ing. Karel Frajták, Ph.D.

Abstract

This bachelor's thesis addresses the issue of a lack of communication among all participants on music streaming platforms and the shortcomings of recommendation algorithms on these platforms. During the project, a brief market analysis of music streaming and its key players was conducted, focusing on the aspect of communication among platform participants. Furthermore, an analysis of stakeholders, requirements, and use cases was carried out, based on which the implementation and quality verification of a detailed wireframe model were performed. In the next part of this work, a prototype of a streaming platform was designed, implemented, and tested with an emphasis on user profiles, self-expression, communication support among participants, and improved recommendation algorithms.

Keywords: music streaming, streaming platforms, communication between participants, self-expression, improved recommendation algorithms

Title translation: A music streaming ecosystem with improved recommendation algorithms and communication between users

Obsah

1 Úvod	1		
1.1 Motivace	1		
1.2 Cíle	2		
2 Analýza trhu streamování hudby	3		
2.1 Popis trhu	4		
2.1.1 Vývoj a současný stav	4		
2.1.2 Technologické inovace a jejich dopad	4		
2.1.3 Budoucnost streamování hudby	4		
2.2 Technologické základy streamovacích služeb	5		
2.2.1 Spotify	5		
2.2.2 Apple Music	5		
2.2.3 YouTube Music	6		
2.3 Bezpečnostní aspekty a škálovatelnost streamovacích služeb	6		
2.3.1 Spotify	6		
2.3.2 Apple Music	7		
2.3.3 YouTube Music	7		
2.4 Algoritmy doporučení a personalizace	7		
2.4.1 Spotify	7		
2.4.2 Apple Music	7		
2.4.3 YouTube Music	8		
2.5 Komunikační strategie a interakce mezi uživateli	8		
2.5.1 Spotify	8		
2.5.2 Apple Music	9		
2.5.3 YouTube Music	9		
3 Analýza zainteresovaných stran, požadavků a případů užití	11		
3.1 Analýza zainteresovaných stran	11		
3.1.1 Četnost používání hudebních streamovacích služeb	12		
3.1.2 Nejčastěji používané hudební platformy	12		
3.1.3 Význam a úroveň rozvoje funkcí na platformách	13		
3.1.4 Komunikace s ostatními uživateli	13		
3.1.5 Důležitost komunikace s autory hudby	14		
3.1.6 Hodnocení aktuálních možností komunikace	14		
3.1.7 Nové funkce v hudební platformě	15		
3.1.8 Sledování aktivit ostatních uživatelů	15		
3.1.9 Věková skupina respondentů	16		
3.1.10 Výsledky analýzy zainteresovaných stran	16		
3.2 Analýza požadavků	16		
3.2.1 Identifikace klíčových rolí	17		
3.2.2 Identifikace funkčních požadavků	17		
3.2.3 Identifikace nefunkčních požadavků	19		
3.3 Analýza případů užití	21		
3.3.1 Obecné	22		
3.3.2 Běžný uživatel	22		
3.3.3 Premium uživatel (uživatel s předplatným)	23		
3.3.4 Kritik	23		
3.3.5 Umělec	24		
4 Implementace a ověření kvality drátěného modelu	25		
4.1 Vizualní Identita	25		
4.2 Průběh práce nad implementací drátěného modelu	26		
4.3 Klíčové komponenty drátěného modelu	28		
4.3.1 Systém komentářů a hodnocení	28		
4.3.2 Role kritika	29		
4.3.3 Soukromé a veřejné účty	31		
4.3.4 Systém zpráv umělce	32		
4.3.5 Společné poslouchání hudby – funkce BeatTogether	33		
4.3.6 Notifikace	33		
4.4 Ověření kvality drátěného modelu	34		
4.4.1 Testovací scénáře	34		
4.4.2 Výsledky ověření kvality pomocí uživatelského testování	39		
5 Návrh, implementace a testování prototypu streamovací platformy	41		
5.1 Omezení a požadavky na prototyp	41		
5.2 Analýza a návrh systému	42		
5.2.1 Diagram komponent	42		
5.2.2 Diagram tříd	44		
5.2.3 Diagram nasazení	45		

5.3 Výběr technologií a návrh architektury prototypu	45
5.3.1 Frontend	46
5.3.2 Backend	46
5.4 Popis klíčových funkcí	50
5.4.1 Psání komentáře pod skladbu	51
5.4.2 Společný poslech hudby (BeatTogether)	51
5.4.3 Popis procesů	52
5.4.4 Sekvenční diagram synchronizaci přehrávání hudby .	53
5.5 Struktura systému doporučení ..	54
5.5.1 Základní principy práce systému doporučování	54
5.6 Uživatelské testování prototypu .	59
5.6.1 Příprava	59
5.6.2 Testovací scénáře pro klíčové oblasti	59
6 Závěr	63
6.1 Analýza, implementace a testování drátěného modelu a prototypu streamovací platformy	63
6.2 Výzvy při implementaci drátěného modelu a prototypu	63
6.3 Budoucnost projektu	64
Literatura	65

Obrázky

3.1 Diagram četnosti využívání hudebních streamovacích služeb...	12
3.2 Diagram četnosti používání hudebních platforem	12
3.3 Diagram hodnocení úrovně rozvoje funkcí na platformách	13
3.4 Diagram vyhodnocení komunikace s ostatními uživateli	13
3.5 Diagram hodnocení významu komunikace s autory	14
3.6 Diagram hodnocení aktuálních možností komunikace	14
3.7 Diagram úrovně přijetí nových funkcí	15
3.8 Diagram schválení možnosti sledování aktivit ostatních uživatelů	15
3.9 Diagram rozdělení respondentů podle věkových skupin	16
3.10 Diagram případů užití	21
4.1 Zvolené motivy, typografie a logo	25
4.2 Přidání nových položek na navigační panel	26
4.3 Přidání nového typu hodnocení .	27
4.4 Přechody mezi jednotlivými obrazovkami	27
4.5 Sekce informací o hudbě	28
4.6 Zobrazení a správa komentářů ze strany umělce	29
4.7 Zobrazení celkového hodnocení na straně umělce	29
4.8 Tlačítko pro přechod na stránku pro získání stavu kritika	30
4.9 Stránka přechodu na status kritika	30
4.10 Upravený uživatelský účet po získání statusu kritika	30
4.11 Stránka pro změnu profilových údajů	31
4.12 Seznam uživatelů, kteří odeslali žádost o sledování	31
4.13 Sekce zpráv na stránce umělce .	32
4.14 Sekce pro prohlížení a úpravu zpráv od umělce	32
4.15 Rozhraní pro společný poslech .	33
4.16 Tři poslední notifikace na domácí stránce	34
4.17 Tlačítko pro přechod na stránku notifikací a stránku s notifikacemi	34
5.1 Diagram komponent	43
5.2 Diagram tříd	44
5.3 Diagram nasazení	45
5.4 Schéma architektury systému...	50
5.5 Sekvenční diagram BeatTogether	53
5.6 Matice podobnosti skladeb podle kosinusové podobnosti	55
5.7 Tabulky doporučení s novou metrikou a bez ní	56
5.8 Tabulka podobností žánrů	58

Tabulky

4.1 Výsledky testovacích scénářů . . .	39
5.1 Výsledky testování streamování hudby a systému doporučení	62
5.2 Výsledky testování systému komentářů	62
5.3 Výsledky testování systému BeatTogether	62

Kapitola 1

Úvod

1.1 Motivace

V současné době hudba není jen formou zábavy, ale stala se integrální součástí našeho každodenního života. Rozvoj digitálních technologií a internetu přinesl revoluci v tom, jak hudbu užíváme, což vedlo k masivnímu rozšíření streamovacích služeb. Platformy jako Spotify, Apple Music a YouTube hrají klíčovou roli v tomto průmyslu, avšak s rostoucím počtem uživatelů a tracků se objevují nové výzvy, zejména v oblasti personalizace a uživatelské interakce.

Přestože tyto platformy nabízejí sofistikované algoritmy pro doporučování hudby, často se zaměřují na komerčně úspěšné skladby a mohou přehlížet méně známé umělce, což může vést k uniformitě hudebních zážitků. Navíc, komunikace mezi posluchači a tvůrci hudby je stále omezená, což zabraňuje hlubšímu spojení, které může obohatit hudební prožitek na obou stranách.

Tato bakalářská práce vychází z potřeby řešit výzvy, které přináší současné streamovací služby, jako je nedostatečná personalizace a omezená interakce mezi uživateli a tvůrci hudby. Jsem motivován možností analyzovat stávající stav a navrhnout zlepšení, která by vedla k větší rozmanitosti a bohatšímu hudebnímu zážitku. Hlavním cílem této práce je proto vytvoření prototypu aplikace pro streamování hudby, který nejenlepší algoritmy doporučování na základě komunikace a interakcí mezi uživateli, ale také posílí vztahy mezi posluchači a tvůrci. Tento nový ekosystém by měl umožnit uživatelům vyjádřit své individuální hudební preference a zároveň podpořit smysluplný dialog a spolupráci mezi všemi účastníky hudební scény.

1.2 Cíle

Hlavním cílem této bakalářské práce je navrhnout a vytvořit prototyp ekosystému pro streamování hudby, který by zlepšil komunikaci mezi uživateli a tvůrci hudby a zároveň inovoval algoritmy pro doporučování hudby. Specifické cíle tohoto projektu jsou:

1. Analýza současných platforem

Provedení analýzy existujících hudebních streamovacích platforem, se zaměřením na jejich architekturu, technologie, možnosti komunikace mezi účastníky a mechanismy doporučování hudby.

2. Analýza a návrh vlastní platformy

Provedení analýzy a následné navržení architektury pro vlastní ekosystém streamování hudby, s integrací moderních technologických řešení se zaměřením na optimalizaci interakcí a personalizaci uživatelského zážitku.

3. Vývoj a ověření kvality drátěného modelu

Vytvoření drátěného modelu uživatelského rozhraní pro novou platformu, následované testováním tohoto modelu a shromažďováním zpětné vazby pro další vylepšení.

4. Vývoj a testování prototypu platformy

Vývoj prototypu základní verze platformy, včetně backendu a frontendu, umožňující demonstraci klíčových funkcí. Provedení testování klíčových funkcí prototypu pomocí uživatelského testování.

Cílem není jenom analyzovat stávající situaci, ale také přispět konstruktivními návrhy a řešeními, které by mohly ovlivnit budoucí vývoj v oblasti streamování hudby a posílit spojení mezi posluchačem a umělcem.

Kapitola 2

Analýza trhu streamování hudby

V této kapitole se zaměřím na analýzu trhu streamování hudby a jeho klíčových hráčů. Představím trh, jeho velikost a růstové trendy, s důrazem na vedoucí služby, jako jsou Spotify, Apple Music a YouTube Music. Zatímco stručně se dotknu technologického zázemí těchto platform, hlavní důraz bude kladen na komunikaci mezi uživateli.

Podívám se na to, jak jsou komunikační strategie a interakce uživatelů integrovány do streamovacích služeb, umožňující posluchačům nejen sdílet a objevovat obsah, ale také navazovat dialog s tvůrci. Zvláštní pozornost budu věnovat funkcím, které podporují komunitní aspekty.

Zaměřím se na to, jak interakce mezi uživateli ovlivňuje algoritmy doporučení na streamovacích platformách. Budu analyzovat, jak interakce, jako je sdílení zážitků a vzájemná komunikace, vstupují do algoritmů a přispívají k jejich úpravám, aby efektivněji reflektovaly preference a chování uživatelů. Tyto sociální interakce tak hrají klíčovou roli v personalizaci obsahu, který platforma nabízí, čímž se zvyšuje uživatelská spokojenost a posiluje vazba k platformě.

V následujících částech se podrobněji zaměřím na konkrétní oblasti, které jsou klíčové pro fungování a rozvoj streamovacích služeb:

1. Technologické základy streamovacích služeb

Provedu analýzu technologických základů předních streamovacích platform. Zaměřím se na serverové technologie, databáze, a využití cloudových platform. Dále se podívám na technologie na straně klienta, včetně frameworků a uživatelských rozhraní, které podporují vytváření intuitivních a responzivních aplikací.

2. Bezpečnostní aspekty a škálovatelnost streamovacích služeb

Zaměřím se na strategie a technologie používané pro zabezpečení obsahu a ochranu proti pirátství na streamovacích platformách. Dále se podívám na řešení pro škálování infrastruktury, která umožňují streamovacím službám efektivně reagovat na nárůst počtu uživatelů.

3. Algoritmy doporučení a personalizace

V této sekci se budu věnovat využití pokročilých technik datové analýzy a algoritmů strojového učení v rámci streamovacích služeb.

Prozkoumám, jak tyto technologie umožňují platformám efektivněji personalizovat obsah pro jednotlivé uživatele a jak přispívají k optimalizaci uživatelského zážitku.

4. Komunikační strategie a interakce mezi uživateli

Zaměřím se na analýzu komunikačních kanálů a sociálních funkcí, které umožňují uživatelům streamovacích služeb interagovat s autory a mezi sebou. Prozkoumám, jaké technologie a designové principy jsou používány pro podporu komunity.

2.1 Popis trhu

V posledních letech došlo k velkým změnám v tom, jak lidé poslouchají hudbu. Přesunuli jsme se od koupě a stahování jednotlivých skladeb nebo alb k poslechu hudby online přes různé streamovací služby. Tento posun nejenže změnil způsob, jakým k nám hudba přichází, ale také ovlivnil to, jak lidé hudbu vnímají a jaký druh hudby preferují.

2.1.1 Vývoj a současný stav

Streamování hudby, které je nyní dominantním modelem distribuce hudby, zažívá rychlý růst. Polaris Market Research uvádí [1], že trh audio streamování v roce 2023 dosáhl hodnoty 35,83 miliardy USD a předpokládá se, že do roku 2032 poroste na 108,04 miliardy USD. Vedoucími hráči na trhu jsou Spotify, Apple Music, Amazon Music a Google Play Music, kteří neustále inovují a rozvíjejí své služby. Například, Google nedávno představil MusicLM [2], AI-model schopný generovat hudbu na základě textových popisů, což demonstruje neustálé inovace v odvětví.

2.1.2 Technologické inovace a jejich dopad

Na příkladu Spotify [3] můžeme vidět, že technologie zpracování velkých dat a strojového učení jsou klíčové pro úspěch streamovacích služeb, neboť umožňují personalizaci obsahu a optimalizaci procesu streamování. Rozvoj 5G sítí a vysokokvalitní audio formáty přinášejí nové možnosti pro streamování hudby s vyšší kvalitou a bez zpoždění. Tato vylepšení nejen zlepšují uživatelský zážitek, ale také nabízejí nové příležitosti pro tvůrce obsahu.

2.1.3 Budoucnost streamování hudby

Trh streamování hudby se očekává, že bude nadále růst. Flourish Prosper [4] zdůrazňuje, že inovace v oblasti umělé inteligence a další technologický pokrok mohou vést k významnému zlepšení algoritmů pro doporučování hudby, což zvýší uživatelský zážitek a spokojenost publika. Různorodost a dostupnost obsahu, společně s rostoucím přijetím digitálních platform a mobilních zařízení, přispívají k expanzi trhu.

2.2 Technologické základy streamovacích služeb

V této sekci se zaměřím na analýzu technologických základů předních streamovacích platform. Provedu rozbor serverových technologií, databází a využití cloudových platform, jakož i technologií na straně klienta, které zahrnují frameworky a uživatelská rozhraní podporující tvorbu intuitivních a responzivních aplikací.

2.2.1 Spotify

- **Backend:** Spotify využívá mikroservisní architekturu, která je rozdělena do několika vrstev, zahrnujících integrační a API vrstvy, vrstvu obchodní logiky a vrstvu pro přístup a ukládání dat. Pro minimalizaci latence a zvýšení dostupnosti obsahu používá Spotify CDN (Content Delivery Networks) a pro zajištění rovnoměrného rozložení zatížení serverů Load Balancers [5].
- **Frontend:** Klientské rozhraní Spotify je vyvíjeno pomocí Reactu, což zajišťuje vysokou úroveň interaktivity a responzivnosti na různých zařízeních. React je využíván pro dynamické aktualizace UI bez nutnosti celé stránky restartovat, což zlepšuje uživatelský zážitek [6][7].
- **Cloud:** Spotify intenzivně využívá cloudové služby Google Cloud Platform pro hostování a zpracování dat. Tato infrastruktura umožňuje Spotify efektivně škálovat zdroje v závislosti na aktuálních potřebách uživatelů a zajišťuje vysokou dostupnost a spolehlivost služby. Díky cloudovým technologiím, jako jsou Cloud Pub/Sub pro správu datových toků, Cloud Storage pro ukládání dat, Compute Engine pro zpracování úloh a BigQuery pro analýzu dat, Spotify zvládá velké množství dat generovaných jeho uživateli [8].

2.2.2 Apple Music

- **Backend:** Backendové systémy Apple Music jsou integrovány s celkovým ekosystémem Apple, což zahrnuje vlastní technologie pro distribuci a ukládání obsahu v mezipaměti. Infrastruktura je speciálně navržena tak, aby zvládla zpracování a distribuci velkého objemu dat a uživatelských požadavků na globální úrovni.
- **Frontend:** Pro Apple Music je typické použití nativních technologií, jako je Swift pro iOS aplikace. Toto zajišťuje optimální integraci s hardwarem Apple a hladké uživatelské prostředí. Nedávné zprávy naznačují, že Apple Music byla přestavěna jako plně nativní aplikace na macOS, což vedlo ke zlepšení uživatelského zážitku, například rychlejší vyhledávání skladeb a hladší scrollování [9].
- **Cloud:** Apple Music využívá rozsáhlé cloudové infrastruktury Apple, která zajišťuje spolehlivost a škálovatelnost služby. Toto zahrnuje in-

tegraci s iCloud pro snadný přístup k hudbě na jakémkoliv zařízení a efektivní správu osobních playlistů a preferencí.

2.2.3 YouTube Music

- **Backend:** YouTube Music, jako součást Google, těží z robustní cloudové infrastruktury Google Cloud. Backend systémy jsou optimalizovány pro rychlé zpracování a distribuci videa a audio obsahu, s využitím technologií jako BigQuery pro analýzu dat a Cloud SQL pro databázové operace [10].
- **Frontend:** Frontend YouTube Music je vyvinut s využitím JavaScriptu a Reactu, které zajišťují rychlé a efektivní načítání stránek a interaktivní uživatelský zážitek. React umožňuje aktualizace komponent bez nutnosti obnovovat celou stránku. Dále, YouTube Music využívá JavaScriptový framework SPF (Structured Page Fragments) pro ještě rychlejší načítání obsahu a plynulé uživatelské interakce, což minimalizuje čas načítání a zlepšuje celkový dojem z používání služby [10].
- **Cloud:** Využívání Google Cloud Platformy zajišťuje YouTube Music vysokou dostupnost a škálovatelnost služby, umožňuje efektivní distribuci obsahu po celém světě a nabízí robustní řešení pro správu velkých objemů dat a zatížení [10].

2.3 Bezpečnostní aspekty a škálovatelnost streamovacích služeb

V této sekci se zaměřím na strategie a technologie používané pro zabezpečení obsahu a ochranu proti pirátství na streamovacích platformách. Zároveň prozkoumám řešení pro škálování infrastruktury, která umožňují streamovacím službám efektivně reagovat na nárůst počtu uživatelů a zajišťují neustálou dostupnost a vysokou kvalitu služeb.

2.3.1 Spotify

- **Zabezpečení obsahu:** Spotify implementuje řadu bezpečnostních opatření, včetně šifrování dat při přenosu a uložení, aby ochránilo svůj obsah před neoprávněným přístupem a pirátstvím. Využívá také pokročilé autentizační a autorizační protokoly k zajištění, že přístup k obsahu mají pouze oprávnění uživatelé [11].
- **Škálovatelnost:** Díky své mikroservisní architektuře a využití cloudových služeb je Spotify schopno dynamicky škálovat zdroje podle aktuálních potřeb. Toto umožňuje platformě udržet vysokou úroveň výkonu i při velkých náporech uživatelů [12].

2.3.2 Apple Music

- **Zabezpečení obsahu:** Apple Music využívá komplexní systém DRM (Digital Rights Management) - FairPlay, který zabraňuje nelegálnímu šíření obsahu. Kromě toho spolupracuje s celou řadou technologických a právních opatření, aby zajistila ochranu autorských práv tvůrců [13].
- **Škálovatelnost:** Apple Music těží z integrace s robustní cloudovou infrastrukturou Apple, která umožňuje službě efektivně se přizpůsobit měnícím se počtům uživatelů a zajišťuje neustálou dostupnost služby na globální úrovni.

2.3.3 YouTube Music

- **Zabezpečení obsahu:** YouTube Music využívá technologie Google pro zabezpečení obsahu, včetně šifrování a pokročilých metod detekce a prevence pirátství. To zahrnuje automatizované systémy pro rozpoznávání a blokování neautorizovaného obsahu [14].
- **Škálovatelnost:** Díky infrastruktuře Google Cloud Platformy je YouTube Music schopna rychle škálovat své operace v reakci na poptávku, což zajišťuje hladký provoz i při vysokých náporech.

2.4 Algoritmy doporučení a personalizace

V této sekci se budu věnovat využití pokročilých technik datové analýzy a algoritmů strojového učení v rámci streamovacích služeb. Prozkoumám, jak tyto technologie umožňují platformám efektivněji personalizovat obsah pro jednotlivé uživatele a jak přispívají k optimalizaci uživatelského zážitku.

2.4.1 Spotify

- **Datová analýza a algoritmy strojového učení:** Spotify využívá sofistikované algoritmy pro doporučení obsahu, které kombinují uživatelské interakce, historii poslechu a kontextové informace. To zahrnuje techniky jako kolaborativní filtrování a hluboké učení, které umožňují platformě předpovídat, jaké skladby nebo umělce by uživatel mohl preferovat.
- **Personalizace:** Díky těmto algoritmům Spotify poskytuje vysoce personalizované playlisty, jako jsou "Discover Weekly" a "Daily Mix", které reflektují individuální hudební vkus každého uživatele a zároveň zavádějí nový obsah, který by mohl být zajímavý [15].

2.4.2 Apple Music

- **Datová analýza a algoritmy strojového učení:** Apple Music využívá kombinaci strojového učení a lidské kurace pro poskytování personalizovaných playlistů a doporučení. Tento přístup umožňuje Apple Music

nabízet doporučení, která reflektují nejen digitální analýzu, ale také lidský dotek a porozumění hudebnímu obsahu [16].

- **Personalizace:** Apple Music nabízí funkce jako "For You", která je aktualizována denně a nabízí playlisty a doporučení přizpůsobená uživatelským hudebním preferencím a poslechovým návykům.

2.4.3 YouTube Music

- **Datová analýza a algoritmy strojového učení:** YouTube Music využívá algoritmy vycházející z rozsáhlé databáze uživatelských dat shromážděných na platformě YouTube. Tyto algoritmy zahrnují strojové učení a analýzu sentimentu k poskytování relevantních doporučení na základě preferencí uživatele [17].
- **Personalizace:** Personalizace na YouTube Music je realizována prostřednictvím mixů a doporučených seznamů skladeb, které jsou přizpůsobeny podle toho, co uživatelé sledují a poslouchají, což zajišťuje bohatší a zacílenější uživatelské zážitky [18].

2.5 Komunikační strategie a interakce mezi uživateli

V této sekci se zaměřím na analýzu komunikačních kanálů a sociálních funkcí, které umožňují uživatelům streamovacích služeb interagovat s autory a mezi sebou. Prozkoumám, jaké technologie a designové principy jsou používány pro podporu komunity. Výzkum bude zahrnovat strategie, jak tyto interakce mohou ovlivnit uživatelskou zkušenost a jak lze údaje z těchto interakcí využít k dalšímu rozvoji a personalizaci služeb.

2.5.1 Spotify

- **Komunikační kanály:** Spotify poskytuje uživatelům možnost komunikovat s autory skladby prostřednictvím komentářů, sdílení a reakcí na playlisty a skladby. Tato interakce se odehrává převážně na platformě samotné, ale Spotify také integruje sociální média, jako je Facebook, což umožňuje uživatelům sdílet své aktivity s přáteli a navázat interakce mimo samotnou platformu.
- **Sociální funkce:** Spotify nabízí možnost vytvářet a sdílet playlisty s ostatními uživateli, což umožňuje tvorbu komunit kolem určitých hudebních žánrů, umělců nebo témat. Uživatelé mohou také sledovat své oblíbené umělce a být informováni o nových vydáních a událostech.
- **Technologie a designové principy:** Spotify využívá moderní technologie a uživatelsky přívětivé designy, které usnadňují komunikaci a interakci mezi uživateli. Uživatelské rozhraní je navrženo tak, aby podporovalo sdílení obsahu a snadnou navigaci mezi různými funkcemi platformy.

2.5.2 Apple Music

- **Komunikační kanály:** Apple Music umožňuje uživatelům komunikovat s umělci a ostatními uživateli prostřednictvím komentářů, recenzí a sdílení hudby a playlistů. Tato komunikace je součástí každého alba nebo písně a poskytuje uživatelům možnost vyjádřit své názory a sdílet své hudební preference s ostatními.
- **Sociální funkce:** Apple Music umožňuje uživatelům sledovat oblíbené umělce a být informováni o jejich nových vydáních a událostech. Uživatelé mohou také vytvářet vlastní playlisty a sdílet je s ostatními, což podporuje vytváření komunit kolem sdílených hudebních zájmů.
- **Technologie a designové principy:** Apple Music klade důraz na elegantní design a jednoduchost použití, což usnadňuje interakci mezi uživateli a umělci. Platforma je navržena tak, aby podporovala sdílení a komunikaci a umožňovala uživatelům snadno prozkoumat novou hudbu a objevovat nové umělce.

2.5.3 YouTube Music

- **Komunikační kanály:** YouTube Music poskytuje uživatelům možnost komunikovat s umělci a ostatními fanoušky prostřednictvím komentářů, reakcí a sdílení videí a playlistů. Tato interakce je součástí každého videa nebo playlistu a umožňuje uživatelům vyjádřit své názory a sdílet své hudební preference s ostatními.
- **Sociální funkce:** YouTube Music umožňuje uživatelům sledovat oblíbené umělce a být informováni o jejich nových videích a událostech. Uživatelé mohou také vytvářet vlastní playlisty a sdílet je s ostatními, což podporuje vytváření komunit kolem sdílených hudebních zájmů.
- **Technologie a designové principy:** YouTube Music využívá moderní technologie a uživatelsky přívětivé designy, které usnadňují interakci mezi uživateli a umělci. Platforma je navržena tak, aby podporovala komunikaci a sdílení obsahu a umožňovala uživatelům snadno objevovat novou hudbu a videa.

Kapitola 3

Analýza zainteresovaných stran, požadavků a případů užití

V této kapitole se zaměřím na analýzu zainteresovaných stran, požadavků a případů užití, která zahrnuje několik klíčových oblastí. Nejprve budu analyzovat všechny zainteresované strany projektu, identifikovat klíčové osoby a skupiny, jejich role, vliv a očekávání.

Na základě analýzy zainteresovaných stran definuji funkční požadavky, které specifikují, co systém musí vykonávat, a nefunkční požadavky, které určují kvalitu, výkonnost a další aspekty systému.

Dále bude představen diagram případů užití, který ilustruje konkrétní scénáře použití systému. Tyto scénáře pomohou vizualizovat, jak bude systém používán a jak splní definované požadavky.

Tato analýza umožní lépe pochopit potřeby a přání klientů, na jejichž základě budu moci budovat drátěný model a vytvářet prototyp projektu.

3.1 Analýza zainteresovaných stran

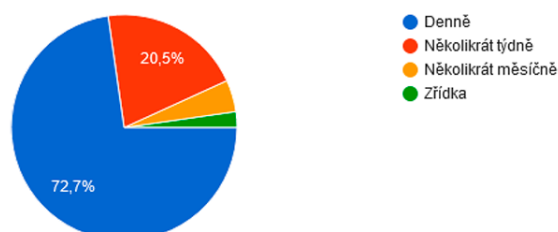
Pro lepší pochopení toho, co by uživatelé chtěli vidět na nové hudební platformě, co jim chybí na stávajících platformách a co považují za nepřiliš pokročilé a vyvinuté, bylo rozhodnuto provést analýzu zainteresovaných stran pomocí dotazníku v Google Forms. Dotazníku se zúčastnilo 44 respondentů, což poskytuje dostatečný vzorek pro identifikaci klíčových trendů a preferencí uživatelů.

V této sekci se zaměřím na analýzu odpovědí uživatelů hudebních streamovacích služeb. Na základě provedeného dotazníkového šetření bylo získáno mnoho cenných informací o potřebách a očekáváních uživatelů. Tyto poznatky umožní lépe navrhnout funkce nové hudební platformy tak, aby odpovídaly skutečným požadavkům uživatelů a zvyšovaly jejich spokojenost.

Dotazník byl zaměřen na zjištění preferovaných funkcí, způsobů komunikace a interakce mezi uživateli a autory hudby. Respondenti také vyjádřili své názory na aktuální možnosti komunikace na platformách a vybrali, které funkce by v nové hudební platformě viděli nejraději.

3.1.1 Četnost používání hudebních streamovacích služeb

Jak často používáte hudební streamovací služby?

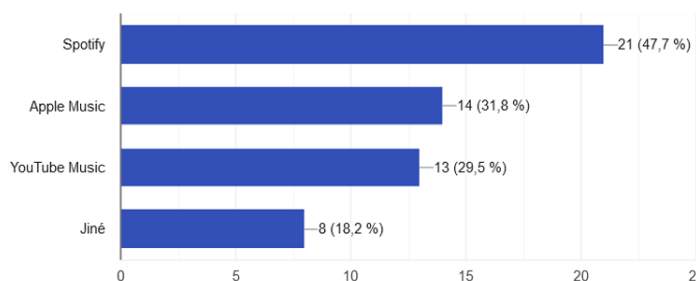


Obrázek 3.1: Diagram četnosti využívání hudebních streamovacích služeb

72,7 % respondentů používá streamovací služby denně, což ukazuje na vysokou frekvenci používání a význam těchto služeb v každodenním životě uživatelů. Pouze 2,3 % používá služby zřídka, což potvrzuje potřebu poskytovat vysoce kvalitní a udržitelné služby pro aktivní uživatele.

3.1.2 Nejčastěji používané hudební platformy

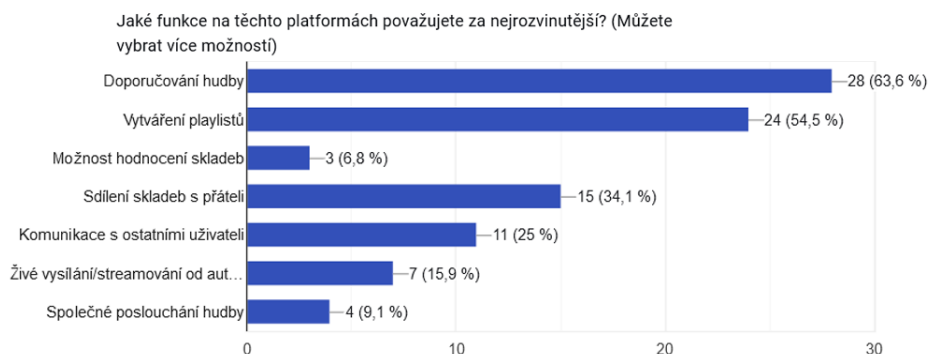
Jaké streamovací služby používáte nejčastěji? (Můžete vybrat více možností)



Obrázek 3.2: Diagram četnosti používání hudebních platform

Podle výsledků dotazníku je Spotify nejčastěji používanou streamovací službou mezi respondenty, což je 47,7 % odpovědí. Apple Music používá 31,8 % respondentů a YouTube Music 29,5 % respondentů. Ostatní služby byly zmíněny v 18,2 % případů. Tyto výsledky naznačují, že při návrhu nové platformy by se měly zohlednit funkce a vlastnosti, které uživatelé na těchto populárních platformách považují za důležité.

3.1.3 Význam a úroveň rozvoje funkcí na platformách

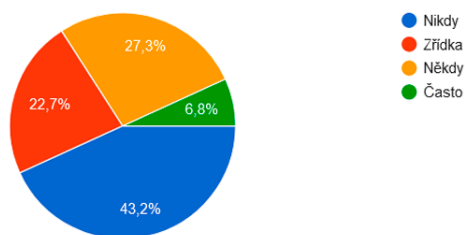


Obrázek 3.3: Diagram hodnocení úrovně rozvoje funkcí na platformách

Funkce jako doporučení hudby (63,6 %) a vytváření playlistů (54,5 %) jsou považovány za důležité a jsou již dobře rozvinuté. Naopak, funkce jako hodnocení skladeb (6,8 %) a komunikace s ostatními uživateli (25 %) nejsou tak rozvinuté a potřebují zlepšení. To ukazuje, že tyto funkce je třeba zlepšit, aby se zvýšila spokojenost uživatelů.

3.1.4 Komunikace s ostatními uživateli

Jak často komunikujete s ostatními uživateli na hudebních platformách?

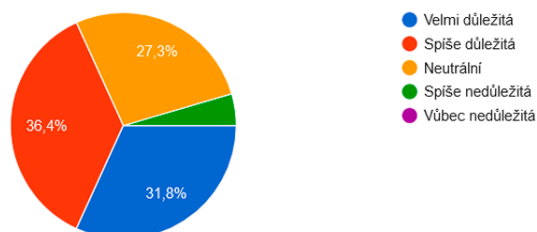


Obrázek 3.4: Diagram vyhodnocení komunikace s ostatními uživateli

43,2 % respondentů nikdy nekomunikuje s ostatními uživateli, zatímco 27,3 % komunikuje zřídka a 22,7 % někdy. To ukazuje na významný potenciál pro zlepšení možností sociální interakce na platformě.

3.1.5 Důležitost komunikace s autory hudby

Jak důležitá je pro vás možnost komunikace s autory hudby?

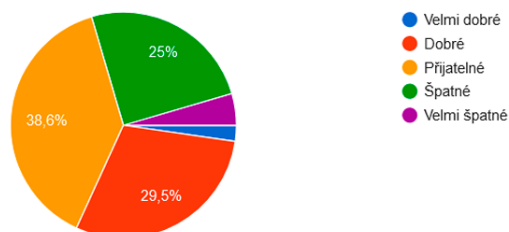


Obrázek 3.5: Diagram hodnocení významu komunikace s autory

31,8 % respondentů považuje komunikaci s autory hudby za velmi důležitou a 27,3 % za spíše důležitou. Nová platforma by měla zahrnovat funkce, které umožní přímou interakci mezi autory a posluchači, například komentáře nebo aktuální novinky od autora.

3.1.6 Hodnocení aktuálních možností komunikace

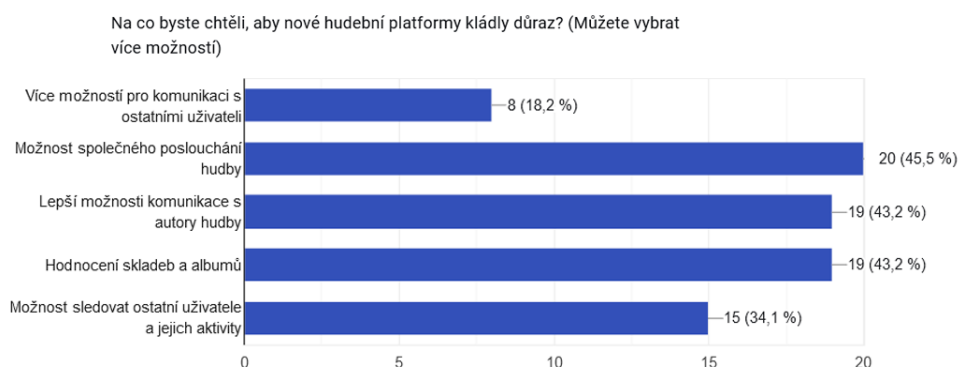
Jak byste hodnotili aktuální možnosti komunikace a interakce na hudebních platformách?



Obrázek 3.6: Diagram hodnocení aktuálních možností komunikace

38,6 % respondentů hodnotí aktuální možnosti komunikace jako špatné, zatímco 25 % je hodnotí jako přijatelné. To jasně ukazuje na potřebu výrazného zlepšení v této oblasti, aby byly uspokojeny potřeby uživatelů.

3.1.7 Nové funkce v hudební platformě

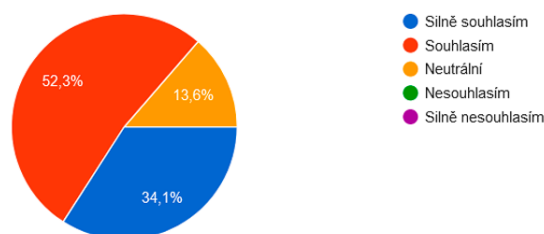


Obrázek 3.7: Diagram úrovně přijetí nových funkcí

Uživatelé by rádi viděli více možností pro komunikaci s ostatními uživateli (18,2 %), možnost společného poslouchání hudby (45,5 %), lepší možnosti komunikace s autory hudby (43,2 %) a hodnocení skladeb a alb (43,2 %). Tyto funkce by měly být považovány za jedny z prioritních funkcí při vývoji platformy.

3.1.8 Sledování aktivit ostatních uživatelů

Jak byste hodnotili následující tvrzení: "Chci mít možnost sledovat aktivity ostatních uživatelů na hudební platformě"

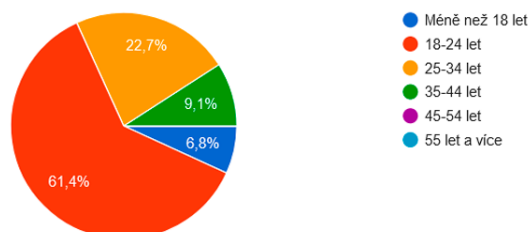


Obrázek 3.8: Diagram schválení možnosti sledování aktivit ostatních uživatelů

52,3 % respondentů souhlasí s tím, že chtějí mít možnost sledovat aktivity ostatních uživatelů, což ukazuje na vysokou potřebu této funkce, která může zvýšit zapojení uživatelů.

3.1.9 Věková skupina respondentů

Jaká je vaše věková skupina?



Obrázek 3.9: Diagram rozdělení respondentů podle věkových skupin

61,4 % respondentů je ve věkové skupině od osmnácti do dvaceti čtyř let, což ukazuje, že mladší uživatelé tvoří většinu respondentů. 22,7 % respondentů spadá do věkové skupiny dvacet pět až třicet čtyři let. Pouze 9,1 % a 6,8 % respondentů spadá do věkových kategorií třicet pět až čtyřicet čtyři a méně než osmnáct let. Toto rozložení naznačuje, že nová platforma by se měla primárně zaměřit na mladší uživatele, kteří tvoří hlavní cílovou skupinu. Znalost věkové struktury uživatelů je klíčová pro navrhování uživatelského rozhraní, výběr funkcí a celkový design platformy, aby co nejlépe vyhovovala preferencím a očekáváním cílové skupiny.

3.1.10 Výsledky analýzy zainteresovaných stran

Na základě získaných odpovědí je zřejmé, že současné platformy pro streamování hudby nemohou plně uspokojit potřeby uživatelů v oblasti komunikace a interakce. Uživatelé mají zájem o zlepšení těchto funkcí, zejména o možnost komunikovat s ostatními uživateli, společně poslouchat hudbu, lépe komunikovat s autory hudby a hodnotit skladby a alba.

3.2 Analýza požadavků

Po provedení analýzy zainteresovaných uživatelů je možné začít definovat požadavky pro hudební platformu. Na základě odpovědí lze nyní lépe sestavit požadavky, s ohledem na hlavní očekávání uživatelů.

Tato fáze umožňuje specifikovat klíčové funkce a vlastnosti, které by nová platforma měla obsahovat, aby splňovala vysoké standardy uživatelské spokojenosti a konkurenceschopnosti na trhu.

3.2.1 Identifikace klíčových rolí

Na samém začátku bych chtěl definovat klíčové role, kterých se budu v dalším průběhu držet:

1. **Běžný uživatel** - to je standardní zaregistrovaný uživatel.
2. **Premium uživatel (běžný uživatel s předplatným)** - uživatel, který zakoupil předplatné a má lepší podmínky pro poslech hudby.
3. **Kritik** - zkušený uživatel, který může dobře ohodnotit píseň a pomoci s jejím hodnocením v aplikaci, stejně jako pomáhat uživatelům ve výběru hudby.
4. **Umělec** - uživatelé, do aplikace nahrávají své vlastní skladby.

3.2.2 Identifikace funkčních požadavků

FR1 Registrace

Uživatelé budou mít možnost vytvořit nový účet pomocí své e-mailové adresy nebo prostřednictvím sociálních sítí (Facebook, Google a další).

FR2 Přihlášení

Uživatelé budou moci přihlásit se do svého účtu, aby mohli využívat služby platformy.

FR3 Odhlášení

Uživatelé budou moci kdykoliv bezpečně odhlásit se ze systému.

FR4 Změna osobních údajů

Každý uživatel bude moci aktualizovat své osobní údaje včetně uživatelského jména a profilového obrázku. Uživatelé s **běžným** nebo **prémiovým** účtem budou moci měnit typ účtu (soukromý nebo veřejný).

FR5 Deaktivace účtu

Uživatelé budou mít možnost svůj účet dočasně deaktivovat, což jim umožní jej obnovit později. Pokud uživatel nezruší deaktivaci do určitého časového okamžiku, účet bude trvale odstraněn z platformy.

FR6 Správa obsahu

Uživatelé mohou vyhledávat, procházet a poslouchat hudební skladby a alba.

FR7 Přidávání skladeb a alb do kategorie oblíbených

Uživatelé si mohou kdykoli přidat oblíbenou skladbu nebo album do kategorie oblíbených.

■ **FR8 Vytváření osobních playlistů**

Uživatelé budou mít možnost vytvářet své vlastní playlisty, přidávat a odstraňovat skladby a sdílet tyto playlisty s ostatními uživateli na platformě.

■ **FR9 Doporučované skladby**

Uživatelé budou dostávat doporučené skladby na základě předchozích poslechnů, preferencí sledovaných uživatelů a obecných doporučení platformy. Tyto doporučené skladby budou odpovídat jejich hudebním preferencím. Pro každou skladbu bude také dostupný seznam doporučených písní na základě informací o skladbě a preferencí ostatních uživatelů, kteří ji poslouchali.

■ **FR10 Sledování uživatelů a umělců**

Uživatelé budou mít možnost sledovat jiné uživatele a umělce, sledovat jejich aktivity a být informováni o jejich aktivitách.

■ **FR11 Notifikace o aktivitách sledovaných uživatelů a umělců**

Uživatelé budou dostávat notifikace o aktivitách umělců a uživatelů, které sledují. Notifikace budou zahrnovat nové skladby, aktualizace a další relevantní aktivity.

■ **FR12 Poslech skladby a zobrazení informací o ní**

Uživatelé budou mít možnost poslouchat hudbu a zobrazit informace o skladbách.

■ **FR13 Komentáře a hodnocení skladeb a alb**

■ **Přidávání komentářů**

Uživatelé budou moci přidávat komentáře pod skladby a alba.

■ **Hodnocení skladeb a alb**

Kritici budou moci přidávat hodnocení skladbám a albam a běžní uživatelé budou moci hodnotit tato hodnocení. Hodnocení kritiků budou mít vliv na systém doporučení.

■ **Lajky a dislajky**

Uživatelé budou mít možnost přidávat lajky a dislajky pod skladby a alba.

■ **FR14 Prohlížení osobních profilů a profilů autorů**

■ **Osobní profily uživatelů**

Uživatelé budou moci prohlížet osobní profily jiných uživatelů.

■ **Profily autorů**

Uživatelé budou moci prohlížet profily autorů, sledovat jejich aktivity a přidávat reakce na jejich příspěvky.

■ FR15 Předplatné a jeho správa

Uživatelé se mohou kdykoli přihlásit k prémiovému předplatnému pro lepší zážitek z poslechu hudby a mohou se také kdykoli odhlásit, obdržet účtenku a změnit své platební údaje.

■ FR16 Poslech hudby v lepší kvalitě

Premium uživatelé mohou poslouchat skladby v lepší kvalitě.

■ FR17 Poslech hudby v režimu offline

Uživatelé služby Premium mohou poslouchat hudbu offline, pokud si ji předtím stáhli.

■ FR18 Vytvoření a správa uživatelského vysílání

Uživatel si bude moci vytvořit vlastní živý stream, kde bude nabízet ostatním uživatelům poslech a komentáře k hudbě, kterou si pro živý stream vybral.

■ FR19 Účast v živém vysílání uživatelů

Uživatel se bude moci účastnit vlastního živého vysílání a také psát komentáře, pokud se mu nějaká skladba líbí, může si ji přímo z živého vysílání přidat do kategorie oblíbených skladeb.

■ FR19 Rozhraní pro autory**■ Správa obsahu**

Umělci budou moci nahrávat svá díla a spravovat svůj obsah, včetně přímé interakce s posluchači.

■ Komunikace s uživateli

Umělci budou moci psát zprávy pro uživatele, aby byli vždy informováni o novinkách a událostech.

■ Komentáře

Umělci budou moci odpovídat na komentáře uživatelů pod skladbami a alby.

■ 3.2.3 Identifikace nefunkčních požadavků**■ NFR1 Výkon a škálovatelnost**

Aplikace by měla být navržena s důrazem na vysoký výkon a schopnost škálování. I při velkém zatížení nebo zvýšení počtu uživatelů musí aplikace udržovat rychlou odezvu a stabilitu. Aplikace by měla podporovat až 1 milion aktivních uživatelů během špičkových hodin s dobou odezvy nepřesahující 3 sekundy. Při průměrném denním zatížení s 500 000 aktivními uživateli by doba odezvy neměla překročit 1,5 sekundy.

■ NFR2 Bezpečnost a spolehlivost

Zabezpečení osobních dat uživatelů je nejvyšší prioritou. Aplikace musí zahrnovat pokročilé šifrování, bezpečné uložení dat a ochranné

protokoly, které splňují aktuální standardy a regulace. Integrace s externími autentifikačními službami musí využívat nejnovější bezpečnostní standardy a protokoly, jako je OAuth 2.0 nebo OpenID Connect, pro zajištění bezpečné a spolehlivé autentizace uživatelů.

■ NFR3 Použitelnost

Aplikace by měla být snadno použitelná pro všechny uživatelské skupiny. Design musí být čistý a přehledný, minimalizovat počet kliknutí nutných k dosažení akce a poskytovat jasnou uživatelskou dokumentaci.

■ NFR4 Kompatibilita a integrace

- Platforma by měla být kompatibilní s širokou škálou zařízení a systémů, včetně:
 - **Web** - Kompatibilita s moderními webovými prohlížeči jako Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari a Microsoft Edge.
 - **Desktop** - Podpora pro operační systémy Windows (od verze Windows 10) a macOS (od verze macOS 10.13 High Sierra).
 - **Android** - Podpora pro operační systém Android od verze 10 (Q) a vyšší.
 - **iOS** - Podpora pro operační systém iOS od verze 13 a vyšší.
- Navíc by měla aplikace umožňovat snadnou integraci s platebními bránami a systémy bank, podporovat různé platební metody a splňovat požadavky na zabezpečení plateb stanovené PCI DSS (Payment Card Industry Data Security Standard).

■ NFR5 Testování a kvalita

Aplikace musí projít komplexním testovacím procesem, zahrnujícím jednotkové testy, integrační testy, systémové testy a testy použitelnosti pro zajištění spolehlivosti a odolnosti proti chybám.

■ NFR6 Přístupnost

Design a funkčnost aplikace by měly být přizpůsobeny tak, aby byly dostupné a použitelné i pro uživatele s omezenými schopnostmi, v souladu s mezinárodními standardy přístupnosti webu, jako je WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) 2.1.

■ NFR7 Výkon v reálném čase

Aplikace by měla zvládat streamování hudby v reálném čase s minimálním zpožděním, ideálně nepřesahujícím 1 sekundu, aby byl zajištěn rychlý a plynulý poslech.

■ NFR8 Synchronizace při společném poslechu

Při společném poslechu hudby by rozdíl v přehrávání mezi uživateli a tím, kdo zahájil vysílání, neměl přesahovat 0,1 sekundy s ohledem na latenci při přenosu dat a kvalitu internetového připojení. Tím se zajistí, že všichni uživatelé budou poslouchat hudbu synchronně.

■ NFR9 Modularita a rozšiřitelnost

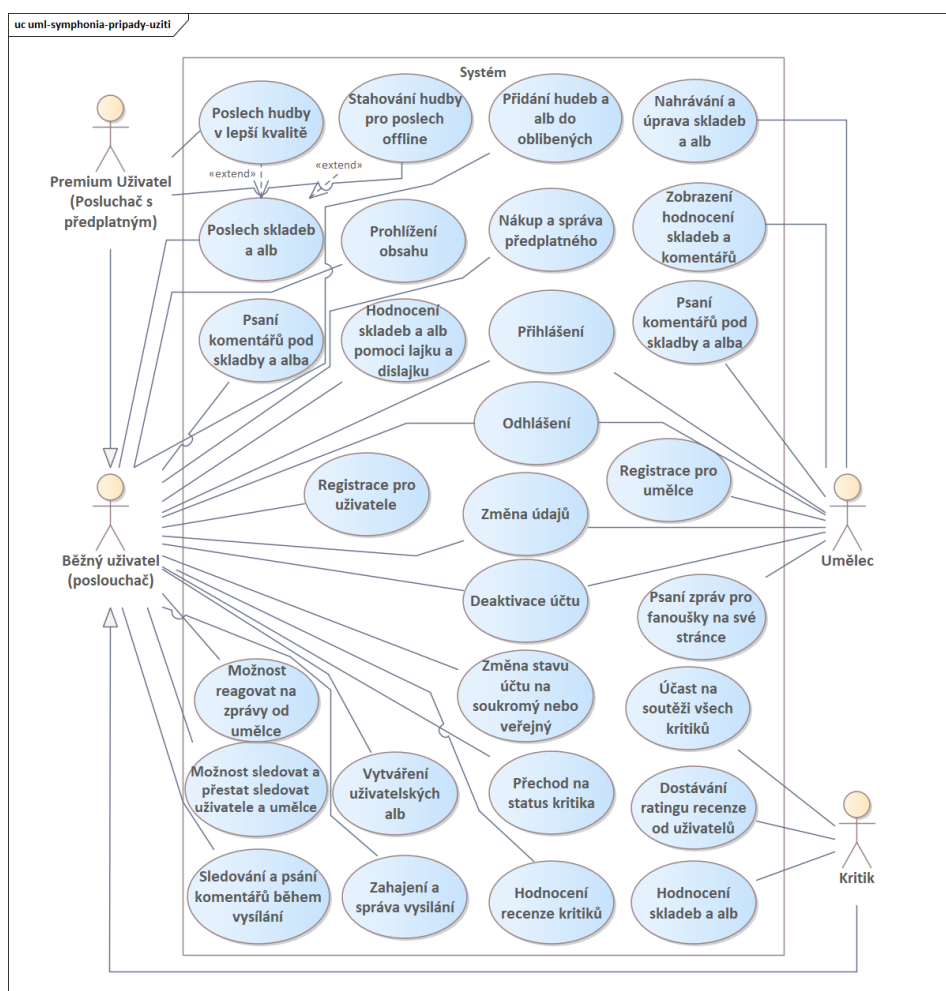
Aplikace by měla být strukturována modulárně pro snadnou údržbu a rozšiřování funkcí bez narušení stávajícího systému.

■ NFR10 Optimalizace pro různá připojení

Aplikace by měla být optimalizována pro různé rychlosti internetového připojení, aby zajistila stabilní a plynulý poslech hudby i při pomalejším připojení.

■ 3.3 Analýza případů užití

Po definici funkčních a nefunkčních požadavků přistupuji k vytvoření diagramu případů užití pro všechny uživatelské role. Tento krok pomůže lépe pochopit, jaké konkrétní akce a interakce budou uživatelé v rámci aplikace provádět, a zajistí, že můj drátěný model bude odpovídat jejich potřebám a očekáváním.



Obrázek 3.10: Diagram případů užití

- **Možnost reagovat na zprávy od umělce**

Uživatel může reagovat na zprávy od umělců na stránce umělce, kde ten ty zprávy zveřejňuje.
 - **Možnost sledovat a přestat sledovat uživatele a umělce**

Uživatel může sledovat aktivity jiných uživatelů nebo umělců a kdykoliv přestat sledovat.
 - **Vytváření uživatelských alb**

Uživatel může vytvářet vlastní alba a přidávat do nich skladby.
 - **Zahájení a správa vysílání**

Uživatel může zahájit vlastní živé vysílání pro ostatní uživatele.
 - **Sledování a psaní komentářů během vysílání**

Uživatel může sledovat živé vysílání a interagovat s ním prostřednictvím komentářů.
 - **Psaní komentářů pod skladby a alba**

Uživatel může přidávat komentáře pod skladby a alba.
 - **Hodnocení recenze kritiků**

Uživatel může hodnotit recenze poskytované kritiky a vyjádřit svůj názor na jejich hodnocení.
- **3.3.3 Premium uživatel (uživatel s předplatným)**
- **Poslech hudby v lepší kvalitě**

Premium uživatel má přístup k poslechu hudby ve vyšší kvalitě zvuku bez reklam.
 - **Stahování hudby pro poslech offline**

Premium uživatel má možnost stahovat hudbu do svého zařízení pro poslech bez připojení k internetu.
- **3.3.4 Kritik**
- **Účast na soutěži všech kritiků**

Kritik se může účastnit soutěže všech kritiků, kde jsou jeho recenze hodnoceny uživateli.
 - **Dostávání ratingu recenze od uživatelů**

Kritik obdrží zpětnou vazbu ve formě hodnocení od ostatních uživatelů platformy.
 - **Hodnocení skladeb a alb**

Kritik může hodnotit skladby a alba, poskytovat konstruktivní kritiku a pomáhat formovat veřejné vnímání těchto hudebních děl.

■ 3.3.5 Umělec

■ Nahrávání a úprava skladeb a alb

Umělec může nahrávat své skladby a alba na platformu a upravovat je.

■ Zobrazení hodnocení skladeb a komentářů

Umělec může zobrazit hodnocení svých skladeb a alb a číst komentáře uživatelů.

■ Psaní komentářů pod skladby a alba

Umělec může přidávat komentáře pod skladby a alba.

■ Registrace pro umělce

Umělec má možnost projít speciálním procesem registrace, který může zahrnovat ověření identity.

■ Psaní zpráv pro fanoušky na své stránce

Umělec může psát zprávy pro fanoušky na své stránce.

Kapitola 4

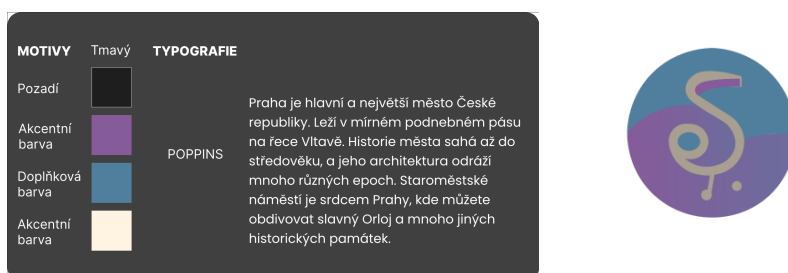
Implementace a ověření kvality drátěného modelu

V rámci fáze vývoje drátěného modelu jsem se zaměřil na vytvoření vizuálního návrhu uživatelského rozhraní. Cílem bylo poskytnout pevný základ pro další vývoj a design. Pro tento účel jsem zvolil platformu Figma, díky které jsem mohl využít její flexibilitu během návrhářského procesu.

V rámci této bakalářské práce se budu zabývat vývojem drátěného modelu pro webovou aplikaci, s důrazem na rozlišení pro desktopové prostředí. Cílem je vytvořit intuitivní a uživatelsky přívětivé rozhraní, které poskytne bezproblémový zážitek uživatelům na počítačích. Tento drátěný model bude zahrnovat všechny klíčové funkce platformy, včetně přístupu k hudebnímu obsahu, interakce s ostatními uživateli a podobně.

4.1 Vizuální Identita

Projekt má vizuální identitu s tmavým barevným schématem, které kombinuje šedou a hlubokou černou. Tento výběr barev dodává pocit elegance a modernosti. Akcentní barvy, jako fialová a modrá, jsou použity pro zdůraznění důležitých prvků a zlepšení uživatelského zážitku, obzvláště v nočních hodinách.



Obrázek 4.1: Zvolené motivy, typografie a logo

Typografie využívá písmo POPPINS (viz obr. 4.1) pro jeho čistotu a moderní vzhled, který usnadňuje čtení a navigaci v textových elementech. Písmo POPPINS je používáno jak pro běžný text, tak pro důraz na nadpisy

a klíčová slova, což zvyšuje hierarchii informací a pomáhá uživatelům lépe se orientovat.

Logo Symphonia (viz obr. 4.1) je pro mě klíčovým prvkem této značky. Po řadě návrhů jsem se rozhodl pro tento design, který nejen že připomíná písmeno "S", ale i hudební notu. Logo symbolizuje hudbu, která plyne jako řeka, s barvami reprezentujícími různé tóny a harmonie. Tento design je efektivní a univerzální, dobře se adaptuje pro různé použití a je snadno rozpoznatelný v mnoha kontextech.

Celkově vizuální identita Symphonia nejen poskytuje estetické potěšení, ale také komunikuje základní hodnoty této značky: sofistikovanost, inovace a hloubku hudebního požitku.

4.2 Průběh práce nad implementací drátěného modelu

Práce na implementaci drátěného modelu probíhala iterativně, což znamená, že jsem se opakovaně vracel k jednotlivým komponentám a přehodnocoval jejich design a funkčnost. Tento přístup umožnil průběžně zlepšovat a optimalizovat každý prvek uživatelského rozhraní. Po dokončení každé části jsem prováděl revize, aby bylo zajištěno, že všechny prvky odpovídají předem definovaným identitám a požadavkům.

Jeden z příkladů těchto změn je navigační panel. Původně nebylo navrženo mít jako navigační bod sekci "Můj účet", ale po několika iteracích bylo rozhodnuto, že pro zvýšení uživatelské přívětivosti a snadného přístupu k nastavením uživatele bude tato sekce přidána (viz obr. 4.2).



Obrázek 4.2: Přidání nových položek na navigační panel

Druhým příkladem přínosu iterativního vývoje je hodnocení skladeb. Původně bylo zamýšleno, že běžní uživatelé budou moci hodnotit skladby stejně jako kritici. Po analýze se ukázalo, že uživatelé by mohli záměrně zvyšovat nebo snižovat hodnocení skladeb. Na základě toho bylo během vývoje drátěného modelu rozhodnuto, že běžní uživatelé budou moci přidávat pouze lajky

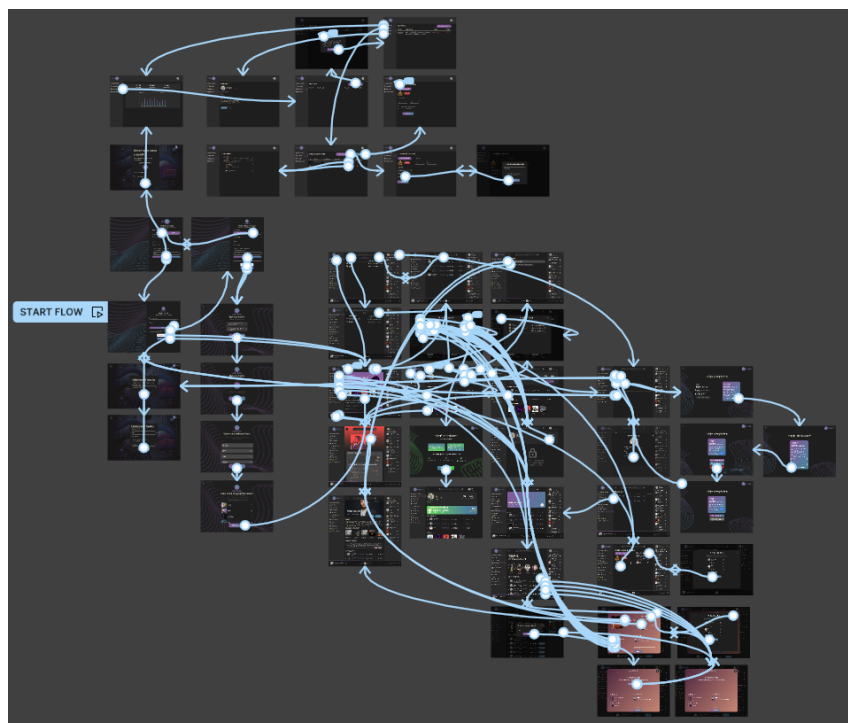
a dislajky, které nebudou ovlivňovat celkové hodnocení a doporučení skladeb tak, jak to dělají hodnocení kritiků (viz obr. 4.3).



Obrázek 4.3: Přidání nového typu hodnocení

Toto jsou jen některé z nejvýraznějších příkladů aplikace iterativní implementace, díky které model a design dosáhly vysoké kvality před uživatelskými testy.

Kromě toho, během vývoje jsem kladl důraz na to, aby všechny komponenty byly vzájemně logicky propojeny a tvořily koherentní celek. Tento přístup umožnil zajistit, že uživatelský zážitek bude plynulý a intuitivní. Tento aspekt potvrzuje obrázek 4.4, který zobrazuje všechny logické vazby a přechody mezi jednotlivými obrazovkami ve Figmě.



Obrázek 4.4: Přechody mezi jednotlivými obrazovkami

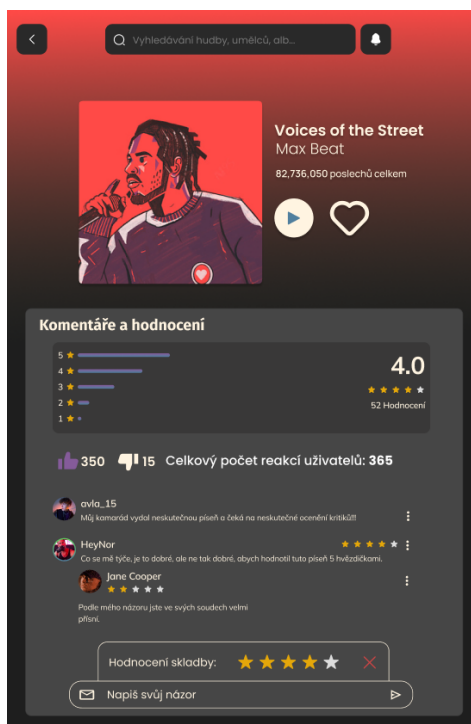
4.3 Klíčové komponenty drátěného modelu

Tato platforma pro streamování hudby je zaměřena na zlepšení komunikace a interakce mezi uživateli a umělci, čímž se stává unikátní v oblasti hudebního streamování. Vytvoření detailního drátěného modelu obrazovek pro hudební streamovací platformu s důrazem na profil uživatele, možnost sebevyjádření a podporu komunikace mezi účastníky je klíčovým krokem k dosažení tohoto cíle.

V této sekci se zaměřím na hlavní komponenty drátěného modelu, které podporují interakce a komunikaci uživatelů, umožňují jim vyjadřovat své hudební preference a usnadňují propojení mezi posluchači a umělci. Tímto způsobem platforma bude poskytovat uživatelům nejen nástroj pro poslech hudby, ale také platformu pro vzájemnou komunikaci.

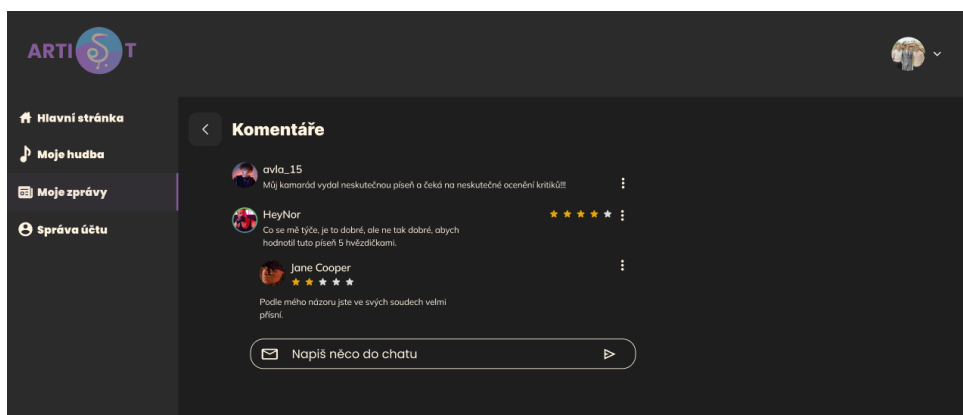
4.3.1 Systém komentářů a hodnocení

Prvním a nejdůležitějším prvkem je nový systém komentářů a hodnocení hudby a alb, který je k dispozici v sekci informací o hudbě nebo albu. Tento systém umožňuje uživatelům psát komentáře a hodnotit skladby a alba. Na následujícím obrázku 4.5 je vidět, jak tato funkce vypadá - každý uživatel může psát komentáře a kritici mohou přidávat konkrétní hodnocení. V tomto příkladu je vidět, jak kritici mohou hodnotit skladby, jak uživatelé ohodnotili recenze kritiků a jaký celkový dojem skladba zanechala u kritiků i běžných posluchačů.



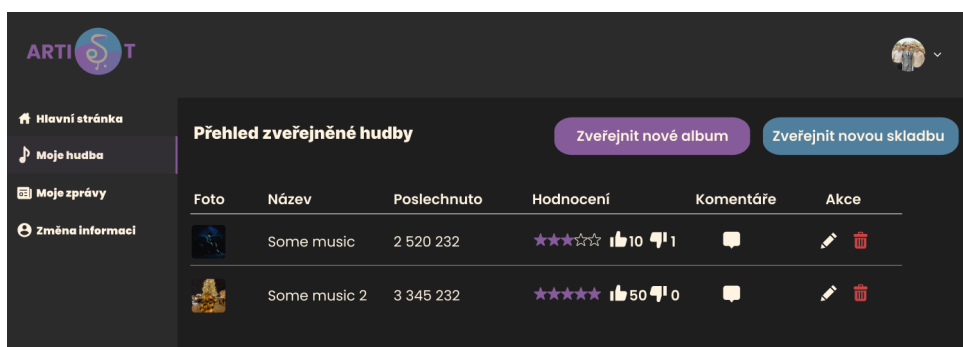
Obrázek 4.5: Sekce informací o hudbě

Tato funkce je také dostupná na stránce umělce (viz obr. 4.6), což umožňuje umělcům sledovat komentáře a hodnocení jejich skladeb a alb a reagovat na ně. Tímto způsobem se zlepšuje interakce mezi posluchači a umělci, což podporuje komunikaci a zpětnou vazbu.



Obrázek 4.6: Zobrazení a správa komentářů ze strany umělce

Hodnocení od kritiků se stává součástí celkového systému doporučení. Různé metriky, včetně hodnocení kritiků, jsou použity k tomu, aby uživatelům byly nabízeny skladby a alba, které by je mohly zajímat. Celkové hodnocení se zobrazuje také v informacích o skladbě umělce (viz obr. 4.7).

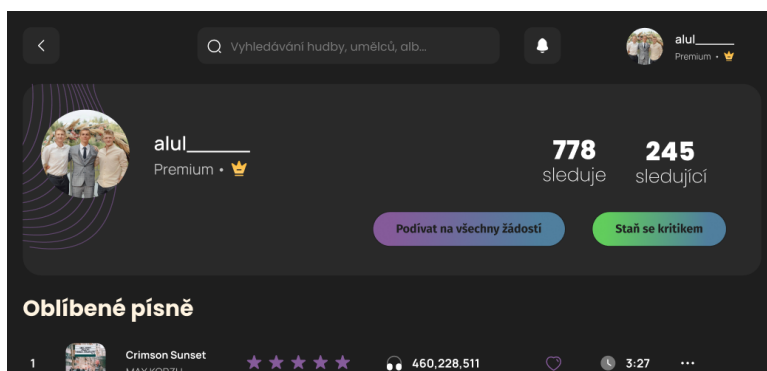


Obrázek 4.7: Zobrazení celkového hodnocení na straně umělce

4.3.2 Role kritika

Druhým důležitým prvkem je přidání nové role kritika. Tato funkce je navržena k posílení první klíčové vlastnosti tím, že umožňuje zkušeným uživatelům stát se kritiky, jejichž hodnocení mají větší váhu v doporučovacím systému platformy.

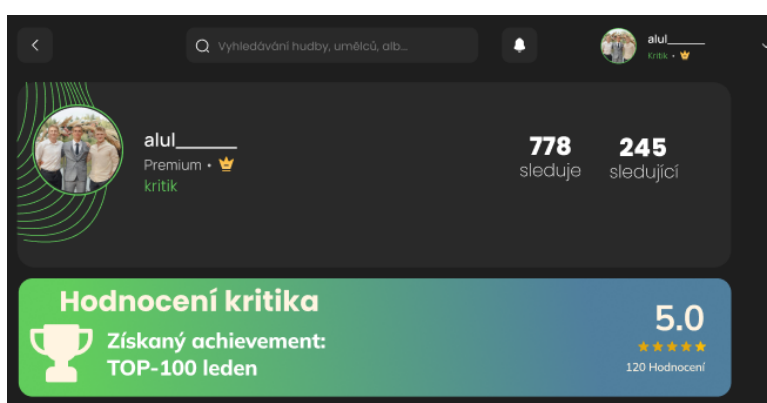
Uživatelé ve svém profilu mají možnost požádat o status kritika, což je vidět na obrázku 4.8.



Obrázek 4.8: Tlačítko pro přechod na stránku pro získání stavu kritika



Obrázek 4.9: Stránka přechodu na status kritika



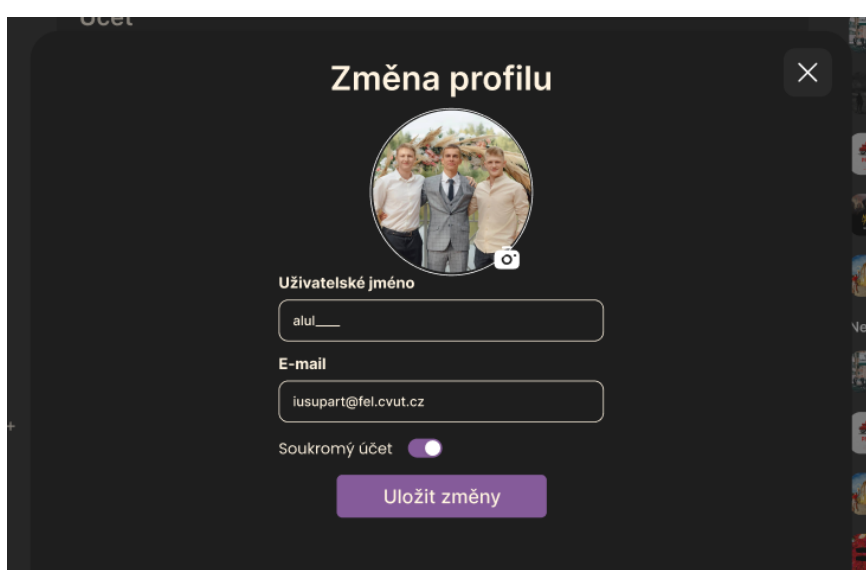
Obrázek 4.10: Upravený uživatelský účet po získání statusu kritika

Po kliknutí na tuto možnost se otevře stránka s podmínkami (viz obr. 4.9), které musí uživatel splnit, aby se stal kritikem.

Pokud uživatel splňuje všechny požadavky, získá status kritika, který přináší několik výhod, včetně speciálního označení profilu, zeleného obroučení avatara, možnosti hodnotit skladby a účasti v celkovém hodnocení kritiků na základě reakcí ostatních uživatelů (viz obr. 4.10).

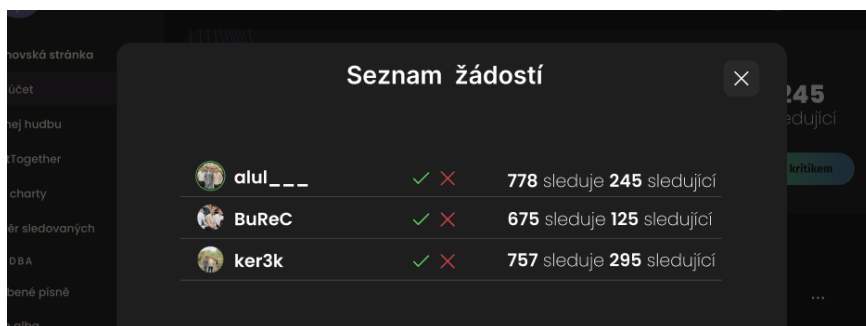
4.3.3 Soukromé a veřejné účty

Další klíčovou funkcí platformy je možnost uživatelů uzavřít svůj profil a tím zvýšit úroveň svého soukromí. Tato funkce je dostupná v nastavení účtu, kde mohou uživatelé přepnout svůj účet na soukromý režim (viz obr. 4.11).



Obrázek 4.11: Stránka pro změnu profilových údajů

Pro uživatele, kteří nejsou sledovatelé, je obsah profilu uzavřen a zobrazuje se zpráva s ikonou zámku a výzvou k přihlášení nebo podání žádosti o sledování. Tento mechanismus zajišťuje, že osobní údaje a aktivity uživatele jsou chráněny před nepovolanými osobami.

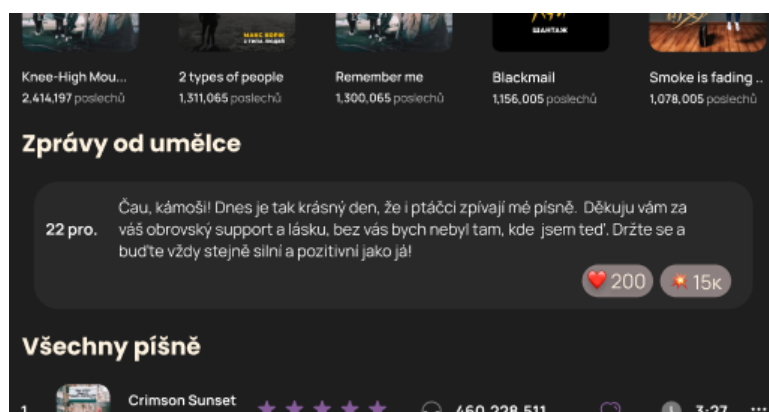


Obrázek 4.12: Seznam uživatelů, kteří odeslali žádost o sledování

Když uživatelé obdrží žádosti o sledování, mohou je spravovat v seznamu žádostí, kde mají možnost každou žádost buď přijmout, nebo odmítnout (viz obr. 4.12). Tato funkce umožňuje uživatelům kontrolovat, kdo má přístup k jejich obsahu, čímž se zvyšuje bezpečnost a pohodlí při používání platformy.

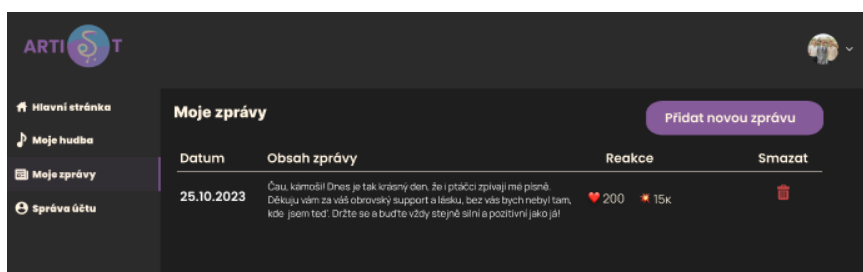
4.3.4 Systém zpráv umělce

Na stránce umělce je k dispozici systém zpráv, který umožňuje umělcům zveřejňovat aktuální zprávy pro své fanoušky (viz obr. 4.13). Umělci mohou snadno přidávat nové zprávy, které se zobrazí na jejich profilu a jsou viditelné pro všechny sledující. Fanoušci mohou na tyto zprávy reagovat pomocí emoji, čímž mohou vyjádřit svou podporu a zapojení. Umělci také mohou sledovat počet reakcí na své zprávy, což jim poskytuje okamžitou zpětnou vazbu od jejich publika.



Obrázek 4.13: Sekce zpráv na stránce umělce

Umělci mohou snadno přidávat nové zprávy, které se zobrazí na jejich stránce a jsou viditelné pro všechny uživatele. Fanoušci mohou na tyto zprávy reagovat pomocí emoji, čímž mohou vyjádřit svou podporu a zapojení. Umělci také mohou sledovat počet reakcí na své zprávy, což jim poskytuje okamžitou zpětnou vazbu od jejich publika (viz obr. 4.14).

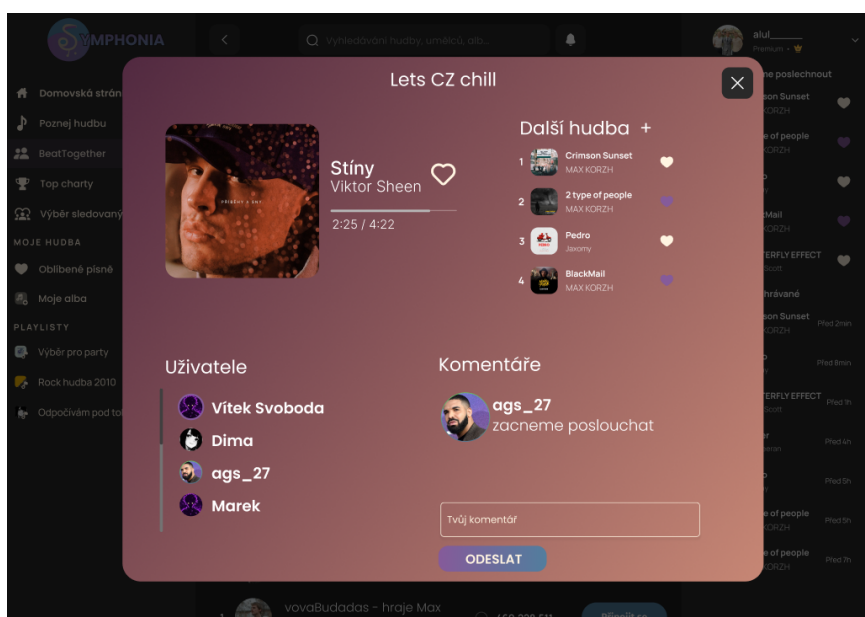


Obrázek 4.14: Sekce pro prohlížení a úpravu zpráv od umělce

4.3.5 Společné poslouchání hudby – funkce BeatTogether

Nová funkce která bude mít název *BeatTogether* bude umožňovat uživatelům poslouchat hudbu společně v reálném čase. Každý uživatel může vytvořit vlastní poslechovou místnost, do které mohou vstupovat další uživatelé. V rámci této místnosti mohou poslouchat hudbu, psát komentáře a sdílet své názory.

Na obrázku 4.15 je vidět, jak vypadá uživatelské rozhraní pro tuto funkci. V horní části se nachází informace o aktuálně přehrávané skladbě, její název, interpret a zbývající čas do konce skladby. Vpravo je seznam dalších skladeb, které budou následovat, a majitel může přidávat další skladby do tohoto seznamu.

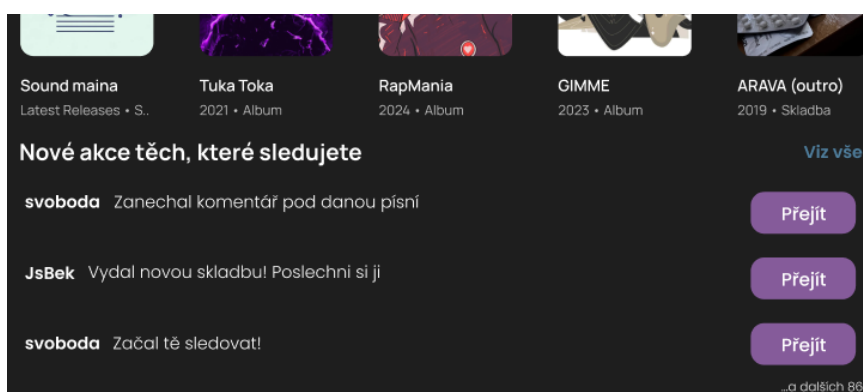


Obrázek 4.15: Rozhraní pro společný poslech

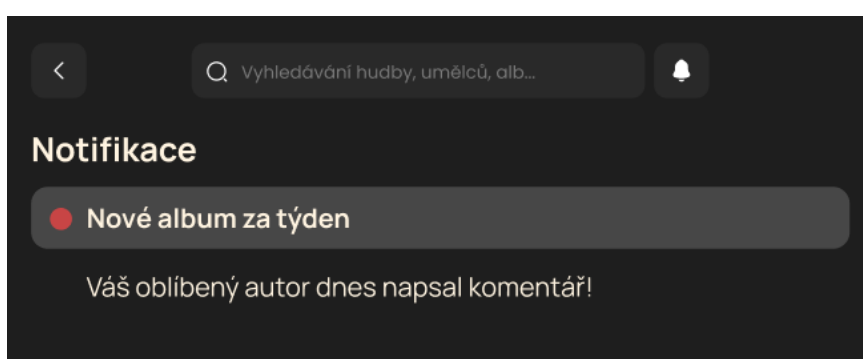
4.3.6 Notifikace

Notifikace je jedna z následujících funkcí platformy, která umožňuje uživatelům být vždy informováni o akcích ostatních uživatelů a umělců, které sledují. Každý uživatel dostává notifikace o aktivitách sledovaných osob, jako jsou nové komentáře, nové skladby nebo alba, a další důležité aktualizace.

Na hlavní stránce aplikace se zobrazují tři nejnovější notifikace (viz obr. 4.16), což umožňuje uživatelům rychle zkontrolovat poslední důležité události. Kromě toho je v horním navigačním panelu tlačítko na samostatnou stránku notifikací, kde mohou uživatelé vidět kompletní seznam všech notifikací (viz obr. 4.17).



Obrázek 4.16: Tři poslední notifikace na domácí stránce



Obrázek 4.17: Tlačítko pro přechod na stránku notifikací a stránku s notifikací

4.4 Ověření kvality drátěného modelu

Po dokončení implementace a revizi drátěného modelu jsem přistoupil k celkovému uživatelskému testování, pomocí něhož jsem mohl ověřit kvalitu drátěného modelu. Zaměřím se na testovací scénáře a jejich výsledky pro klíčové oblasti aplikace. Tyto scénáře pokrývají nejdůležitější funkce a cesty uživatelů v aplikaci a jsou navrženy tak, aby co nejrealističtěji simulovaly typické uživatelské interakce.

4.4.1 Testovací scénáře

1. Přihlášení uživatele

- Otevřete úvodní stránku aplikace.
- Na přihlašovací stránce zkontrolujte, zda je stránka celistvá a všechny prvky jsou na svém místě.
- Klikněte na tlačítko "Přihlásit se".
- Měli byste být přesměrováni na domovskou stránku.
- Opakujte kroky s přihlášením přes Google a Facebook.

2. Registrace uživatele

- Na úvodní stránce klikněte na tlačítko "Začít".
- Na další stránce klikněte na tlačítko "Vytvořit účet".
- Na stránce zkontrolujte, zda je stránka celistvá a všechny prvky jsou na svém místě.
- Klikněte na tlačítko "Zaregistrovat se".
- Na následující stránce přijměte všechny uživatelské podmínky.
- Na stránce pro přidání fotografie pokračujte dále.
- Poté budete vyzváni k výběru oblíbených umělců - můžete vybrat nebo přeskočit tento krok.
- Stejně tak postupujte s výběrem oblíbeného žánru.
- Následně byste měli být přesměrováni na domovskou stránku, což signalizuje úspěšné dokončení testu.
- Opakujte kroky s registrací přes Google a Facebook.

3. Registrace umělce

- Na úvodní stránce klikněte na tlačítko "Začít".
- Na další stránce klikněte na tlačítko "Vytvořit účet".
- Na stránce zkontrolujte, zda je stránka celistvá a všechny prvky jsou na svém místě.
- Klikněte na tlačítko "Umělec" pro přepnutí na typ registrace umělce.
- Klikněte na tlačítko "Zaregistrovat se".
- Na stránce pro přidání fotografie a dalších informací pokračujte dále.
- Následně byste měli být přesměrováni na domovskou stránku umělce.

4. Změna hesla

- Na přihlašovací stránce klikněte na odkaz "Zapomněl jsi heslo?".
- Klikněte na tlačítko "Odeslat odkaz".
- Na stránce změny hesla potvrďte nové heslo.
- Klikněte na tlačítko "Změnit heslo".
- Měli byste být přesměrováni na přihlašovací stránku.

5. Přidání skladby umělcem

- Na domovské stránce umělce klikněte na "Moje hudba".
- Na stránce zkontrolujte, zda je stránka celistvá a je zobrazen seznam skladeb.
- Klikněte na tlačítko "Zveřejnit novou skladbu".

- Ověřte, že jste přesměrováni na stránku notifikací.
- Na stránce notifikací klikněte na tlačítko "Zpět" v horním navigačním panelu.
- Ověřte, že jste přesměrováni zpět na domovskou stránku.

11. Přejít na notifikace z posledních tří notifikací na hlavní stránce

- Na domovské stránce najděte sekci posledních tří notifikací.
- Klikněte na jednu z notifikací.
- Ověřte, že jste přesměrováni na stránku notifikací.
- Na stránce notifikací klikněte na tlačítko "Zpět" v horním navigačním panelu.
- Ověřte, že jste přesměrováni zpět na domovskou stránku.

12. Přejít na stránku skladby z hlavní stránky

- Na domovské stránce klikněte na náhodnou skladbu v seznamu skladeb.
- Ověřte, že jste přesměrováni na stránku detailu skladby.
- Na stránce detailu skladby zkontrolujte, že se zobrazují všechny informace o skladbě, včetně názvu, umělce a počtu přehrání.
- Zkontrolujte sekci komentářů a hodnocení, ujistěte se, že můžete zobrazit a přidat komentáře a vidět hodnocení skladeb.

13. Přejít na stránku umělce z hlavní stránky

- Na domovské stránce klikněte na jméno umělce v seznamu skladeb.
- Ověřte, že jste přesměrováni na stránku detailu umělce.
- Na stránce detailu umělce zkontrolujte, že se zobrazují všechny informace o umělci, včetně profilové fotografie, jména a biografie.
- Zkontrolujte, že můžete zobrazit seznam skladeb a alb umělce.

14. Přejít na status kritika

- Na stránce účtu klikněte na "Stát se kritikem".
- Zkontrolujte, zda jste splnili všechny požadavky pro přechod do kategorie uživatelů "Kritik".
- Klikněte na "Stát se kritikem".
- Ujistěte se, že profil byl aktualizován a získal status kritika.

15. Sledování a zrušení sledování uživatele

- Přihlaste se jako uživatel.
- Klikněte na libovolného uživatele a klikněte na tlačítko "Poslat žádost".
- Zkontrolujte, zda vidíte informace o uživatele.
- Klikněte na tlačítko "Přestat sledovat".
- Zkontrolujte, zda již nevidíte informace o uživateli.

16. Zobrazení seznamu žadatelů o sledování

- Přihlaste se jako uživatel.
- Na domovské stránce klikněte na "Můj účet".
- Klikněte na tlačítko "Podívat na všechny žádosti".
- Ujistěte se, že seznam žádostí byl správně zobrazen a je aktuální.
- Ověřte, že můžete seznam žádostí opustit a vrátit se na předchozí stránku.

17. Nastavení předplatného - aktivace

- Na stránce "Nastavení" klikněte na "Moje předplatné".
- Vyberte "Premium" a klikněte na "Koupit nyní".
- Proveďte změnu platebních údajů a potvrďte nákup.
- Ověřte, že jste přesměrováni na stránku potvrzení úspěšné aktivace předplatného.

18. Nastavení předplatného - zrušení a obnovení

- Na stránce "Nastavení" klikněte na "Moje předplatné".
- Klikněte na "Zrušit předplatné".
- Ověřte, že jste přesměrováni na stránku potvrzení úspěšného zrušení předplatného.
- Na stránce zrušeného předplatného klikněte na "Vrátit předplatné".
- Ověřte, že předplatné je obnoveno a přesměrování zpět na stránku aktivního předplatného.

19. Společný poslech (BeatTogether) - vytvoření místnosti

- Na hlavní stránce přejděte do sekce "BeatTogether".
- Klikněte na "Vytvořit novou místnost".
- Zadejte název místnosti a klikněte na "Zahájit".
- Na stránce zkontrolujte, zda je stránka celistvá a všechny prvky jsou na svém místě.
- Ujistěte se, že nehraje žádná píseň.

- Klikněte na tlačítko "Přidat hudbu".
- Klikněte na tlačítko "Přidat".
- Ověřte, že nyní se zobrazuje hrající hudba.
- Ověřte, že lze místnost opustit a vrátit se na předchozí stránku.

20. Společný poslech (BeatTogether) - připojení k místnosti

- Na hlavní stránce přejděte do sekce "BeatTogether".
- Připojte se k existující místnosti jako jiný uživatel.
- Na stránce zkontrolujte, zda je stránka celistvá a všechny prvky jsou na svém místě.
- Ověřte, že vidíte skladbu, která je současně hraje.
- Ověřte, že lze místnost opustit a vrátit se na předchozí stránku.

4.4.2 Výsledky ověření kvality pomoci uživatelského testování

V rámci další fáze vývoje aplikace jsem provedl testování klíčových funkcí pomocí definovaných testovacích scénářů. Pro tento účel bylo zapojeno několik testovacích uživatelů, kteří scénáře procházeli a poskytovali zpětnou vazbu. Níže je uvedena tabulka s výsledky těchto testů.

Číslo scénáře	Uživatel 1	Uživatel 2	Uživatel 3	Poznámky
1	Prošel	Prošel	Prošel	Bez problémů
2	Prošel	Prošel	Prošel	Bez problémů
3	Prošel	Prošel	Prošel	Bez problémů
4	Prošel	Prošel	Prošel	Bez problémů
5	Prošel	Prošel	Prošel	Bez problémů
6	Prošel	Prošel	Prošel	Bez problémů
7	Prošel	Prošel	Prošel	Bez problémů
8	Prošel	Prošel	Prošel	Nezobrazuje se profilový obrázek v komentářích
9	Prošel	Prošel	Prošel	Bez problémů
10	Prošel	Prošel	Prošel	Bez problémů
11	Prošel	Prošel	Prošel	Bez problémů
12	Prošel	Prošel	Prošel	Bez problémů
13	Prošel	Prošel	Prošel	Bez problémů
14	Prošel	Prošel	Prošel	Bez problémů
15	Prošel	Prošel	Prošel	Bez problémů
16	Prošel	Prošel	Prošel	Bez problémů
17	Prošel	Prošel	Prošel	Údaje pro kartu by mohly být více zvýrazněny
18	Prošel	Prošel	Prošel	Bez problémů
19	Prošel	Prošel	Prošel	Bez problémů
20	Prošel	Prošel	Prošel	Bez problémů

Tabulka 4.1: Výsledky testovacích scénářů

Výsledky testů ukazují, že uživatelé prošli testovacími scénáři bez větších problémů. Díky iterativní revizi a přehodnocování komponent během vývoje se podařilo zajistit vysokou kvalitu drátěného modelu. Menší problémy, které byly zaznamenány, neměly výrazný vliv na celkovou použitelnost a funkčnost aplikace a byly upraveny.

Kapitola 5

Návrh, implementace a testování prototypu streamovací platformy

V této kapitole se zaměřím na návrh, implementaci a testování prototypu streamovací platformy. Nejprve provedu podrobnou analýzu a návrh systému, kde budu zkoumat klíčové komponenty a strukturu platformy. Následně se budu věnovat výběru vhodných technologií, které umožní efektivní a spolehlivé fungování celé platformy.

Další část kapitoly bude zaměřena na popis fungování klíčových funkcí systému. Tyto funkce zahrnují možnosti interakce mezi uživateli, personalizace obsahu a další důležité aspekty.

Nakonec se budu věnovat uživatelskému testování systému, kde budu ověřovat kvalitu a použitelnost prototypu prostřednictvím definovaných testovacích scénářů.

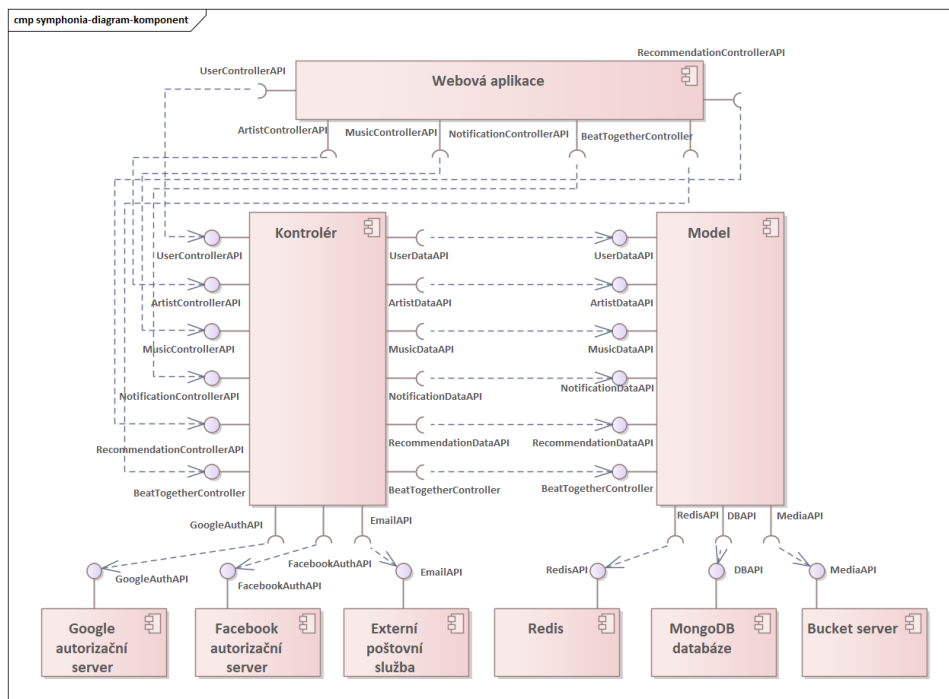
5.1 Omezení a požadavky na prototyp

V rámci tohoto prototypu bude realizována omezená část systému, která se zaměří na klíčové funkce a základní logiku streamovací platformy. Některé aspekty, jako například design nebo plná funkcionalita, nemusí být v této fázi zcela dokončeny.

Prototyp bude zahrnovat pouze webovou verzi aplikace s převážnou podporou pro desktopová zařízení. Mobilní verze aplikace nebude v této fázi implementována. Zaměřím se na logiku přehrávání jednotlivých skladeb a základní interakci mezi uživateli a umělci, zatímco správa alb nebudou součástí tohoto prototypu.

Prototyp bude primárně zaměřen na sociální aspekty a systém doporučení. Hlavní funkce zahrnují:

1. **Správa účtu:** Implementace základní autentizace uživatelů včetně registrace, správy účtu a změny údajů.
2. **Systém rolí uživatelů:** Implementace různých uživatelských rolí (např. běžný uživatel, kritik, umělec) a specifických oprávnění pro jednotlivé role.
3. **Poslech hudby:** Umožnění přehrávání jednotlivých skladeb.

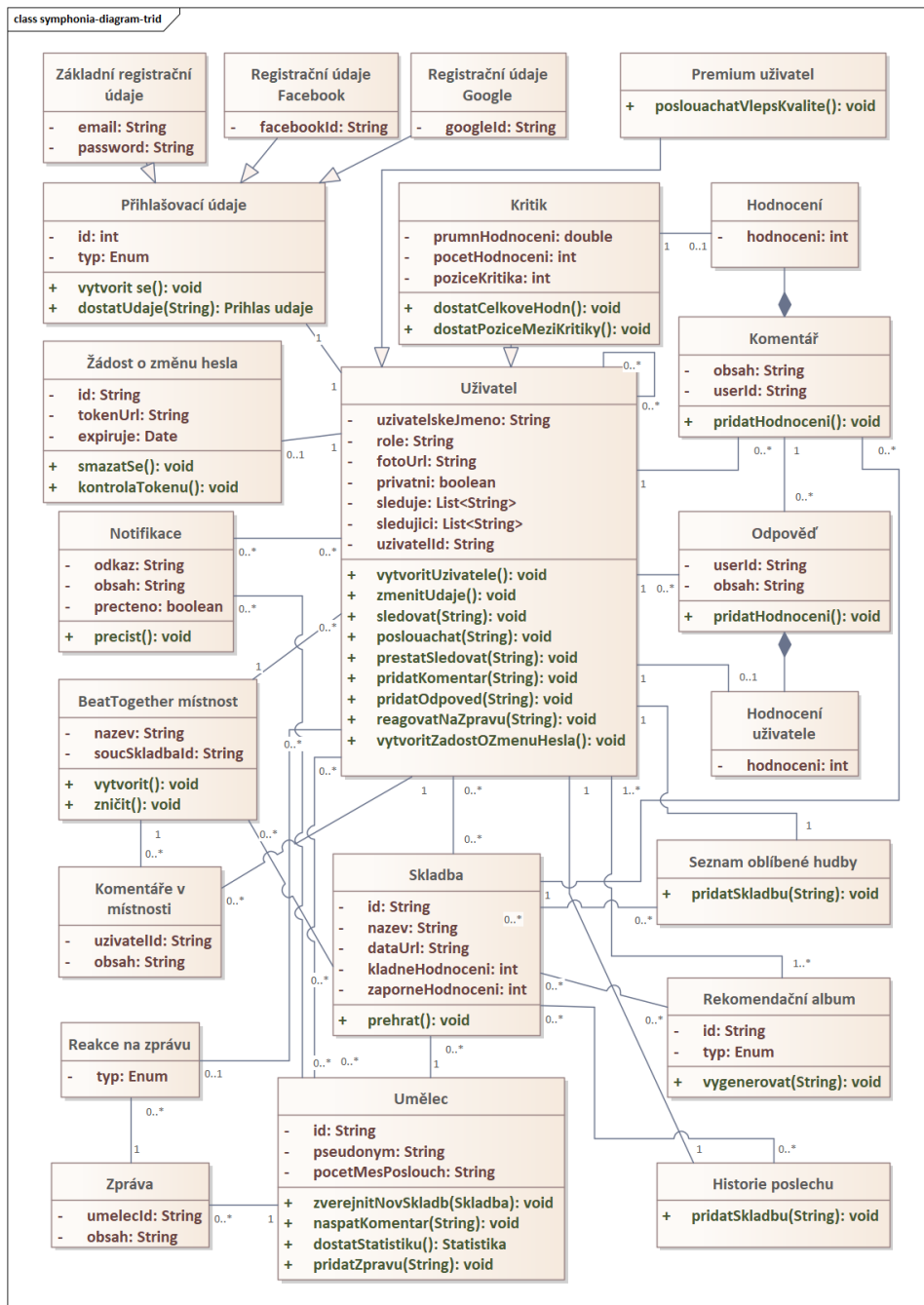


Obrázek 5.1: Diagram komponent

- **Webová aplikace:** Frontend aplikace, která komunikuje s backendem prostřednictvím různých API kontrolerů. Tyto API jsou zodpovědné za zpracování požadavků od uživatelů a komunikaci s příslušnými službami v backendu.
- **Kontrolér:** Tato komponenta je zodpovědná za zpracování logiky aplikace. Obsahuje jednotlivé API kontrolery (např. UserControllerAPI, ArtistControllerAPI), které přijímají požadavky z webové aplikace a předávají je příslušným datovým API v modelové vrstvě.
- **Model:** Tato vrstva obsahuje datová API (např. UserDataAPI, ArtistDataAPI), která komunikují s databázemi a dalšími úložišti dat. Modelová vrstva zajišťuje přístup k datům a jejich manipulaci na základě požadavků z kontrolerů.
- **Externí služby:** Aplikace komunikuje s různými externími službami, jako jsou Google autorizační server, Facebook autorizační server, externí poštovní služba (SMTP server), Redis, MongoDB databáze a bucket server (server pro ukládání médií). Tyto služby poskytují různé funkcionality jako autentizaci uživatelů, zaslání emailů, rychlý přístup k datům, ukládání souborů a podobně.

5.2.2 Diagram tříd

Po vytvoření tohoto diagramu tříd (viz obr. 5.2) byl usnadněn následný návrh prototypu systému, protože jasně rozdělil odpovědnosti jednotlivých tříd (prvků systému) a odhalil závislosti mezi nimi.



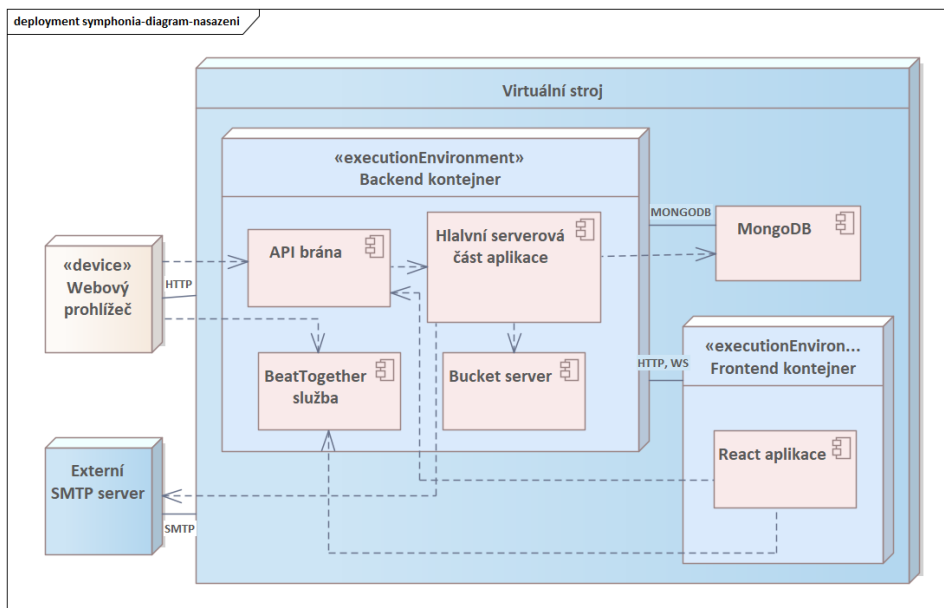
Obrázek 5.2: Diagram tříd

Tento diagram zobrazuje klíčové třídy a jejich vztahy. Mezi hlavní třídy

patří Uživatel, Přihlašovací údaje, Skladba, Umělec, Notifikace a další.

5.2.3 Diagram nasazení

Diagram nasazení na obrázku 5.3 ilustruje fyzické rozmístění komponent v rámci streamovací platformy. Tento diagram ukazuje, jak jsou jednotlivé softwarové komponenty budou nasazeny na hardwarové nebo virtuální stroje, a jak spolu budou komunikovat.



Obrázek 5.3: Diagram nasazení

Schéma nasazení systému vypadá následovně: webová aplikace bude běžet na frontend kontejneru, zatímco backend kontejner bude hostit API bránu, hlavní serverovou část aplikace, BeatTogether službu a Bucket server. Komunikace mezi frontend a backend částmi bude probíhat přes HTTP a WebSockets. Externí SMTP server bude využíván pro odesílání emailů prostřednictvím SMTP protokolu. MongoDB bude použita jako databáze a bude nasazena samostatně, komunikující s hlavní serverovou částí aplikace.

Tento diagram poskytuje jasný přehled o tom, jak je systém fyzicky strukturován, což je klíčové pro plánování nasazení, škálovatelnost a údržbu platformy.

5.3 Výběr technologií a návrh architektury prototypu

V této části se zaměřím na výběr technologií a návrh architektury pro prototyp streamovací platformy. Při výběru technologií jsem zvažoval několik kritérií, včetně výkonu, podpory komunity, snadnosti integrace s dalšími nástroji a knihovnami, a mých vlastních zkušeností s danými technologiemi.

■ Porovnání možných technologií

Pro backendovou část jsem zvažoval několik technologií, včetně Java Spring Boot, Node.js, Go, Python. Každá z těchto technologií má své výhody a nevýhody, které je třeba zvážit při výběru nejlepšího řešení pro každý případ.

■ Java Spring Boot a Spring Cloud

■ Výhody:

- Spolehlivý a vyspělý framework s širokou komunitou.
- Bohatá podpora pro mikroslužby, bezpečnost a integraci s různými databázemi.
- Kvalitní podpora konfigurace a správy aplikací.

■ Nevýhody:

- Vyšší nároky na paměť a CPU ve srovnání s lehčími frameworky.

■ Node.js

■ Výhody:

- Vysoký výkon pro aplikace v reálném čase díky asynchronnímu I/O.
- Široká nabídka dostupných knihoven.
- Velmi aktivní komunita a podpora.

■ Nevýhody:

- Jednovláknový model může být omezením pro úlohy náročné na procesor.
- Méně rozvinutý ekosystém pro některé funkce.

■ Go

■ Výhody:

- Vysoký výkon a efektivní využití paměti.
- Skvělá podpora pro konkurenční programování.
- Jednoduchý a srozumitelný syntaktický jazyk.

■ Nevýhody:

- Méně rozvinutý ekosystém ve srovnání s Java nebo Node.js.

■ Python s Flask

■ Výhody:

- Snadno se používá.
- Bohatá sada knihoven a nástrojů pro datovou vědu a strojové učení.
- Silná komunita a podpora.
- Flask je lehký a flexibilní framework, který umožňuje rychlý vývoj.

komponent datového úložiště, které společně poskytují komplexní řešení pro ukládání a zpracování dat.

- **MongoDB** je NoSQL databáze, která poskytuje flexibilitu a škálovatelnost potřebnou pro tuto aplikaci. MongoDB je nasazena jako samostatná služba a komunikuje s hlavní serverovou částí aplikace pomocí MongoDB protokolu. Hlavní výhody MongoDB zahrnují:
 - **Flexibilita:** Schéma volná struktura umožňuje snadno měnit a rozšiřovat datový model bez nutnosti rozsáhlých migrací.
 - **Škálovatelnost:** MongoDB je navržena pro horizontální škálování, takže je snadné přidat do databázového clusteru další uzly a tím zvýšit výkon.
 - **Výkon:** Optimalizace pro vysoký výkon při práci s velkými objemy dat a podpora pro složité dotazy a indexování.

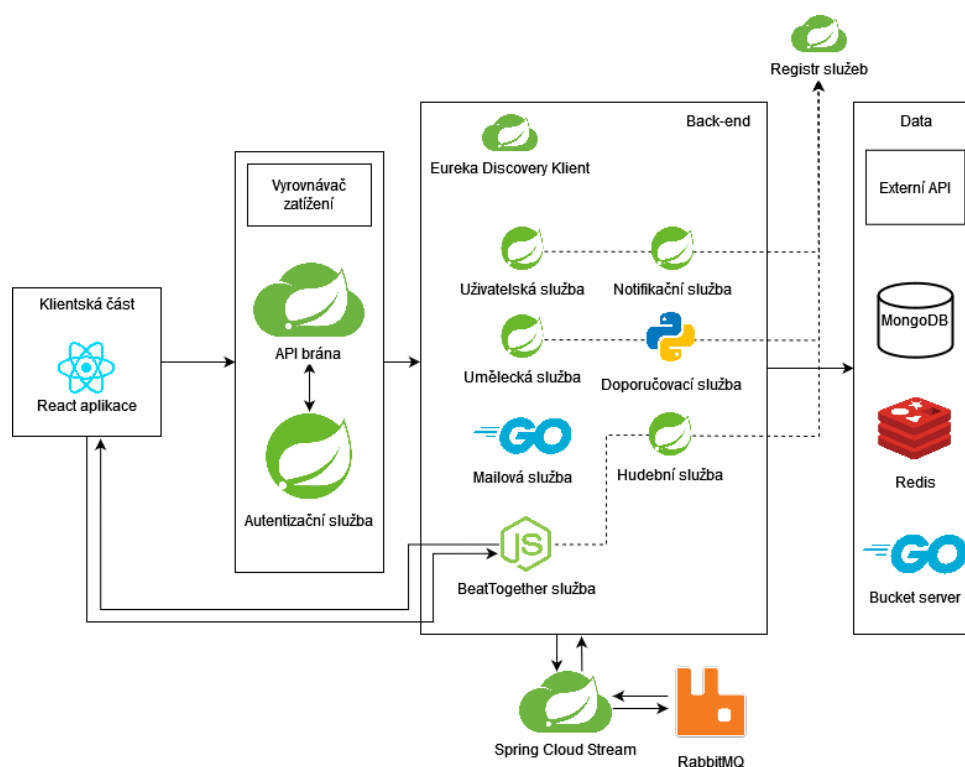
- **Redis** je in-memory datová struktura, která poskytuje rychlý přístup k datům. V rámci tohoto systému bude Redis použit pro komunikaci se službou BeatTogether a ukládání dat o místnostech pro společné poslechy hudby. Hlavní výhody Redis zahrnují:
 - **Rychlost:** Díky tomu, že Redis ukládá data v paměti, poskytuje velmi rychlý přístup k datům, což je klíčové pro aplikace vyžadující nízkou latenci.
 - **Flexibilita:** Podpora různých datových struktur, jako jsou řetězce, seznamy, sady a hash mapy, umožňuje efektivní ukládání a zpracování různých typů dat.
 - **Škálovatelnost:** Redis podporuje horizontální škálování pomocí clusterů, což umožňuje snadno rozšiřovat kapacitu a výkon úložiště.

- **Bucket server** je implementován v jazyce Go a je odpovědný za ukládání a správu multimediálních souborů, jako jsou fotografie (např. profilové fotografie uživatelů) a hudební soubory. Tento server využívá knihovnu FFmpeg pro zpracování hudebních souborů, což zahrnuje transkódování, změnu formátu a další operace potřebné pro optimalizaci a distribuci obsahu. Bucket server je integrován s hlavní serverovou částí aplikace a dalšími mikroslužbami pomocí REST API. Implementace bucket serveru v jazyce Go přináší následující výhody:
 - **Vysoký výkon:** Go je kompilovaný jazyk, který poskytuje vysoký výkon a efektivní využití paměti, což je klíčové pro zpracování velkých multimediálních souborů.
 - **Konkurenční programování:** Go umožňuje snadné a efektivní paralelní zpracování díky gorutinám a kanálům, což je ideální pro simultánní zpracování více souborů.

- **Dobrá integrace s knihovнами:** Go nabízí skvělou podporu pro integraci s celou řadou knihoven, jako je FFmpeg, kterou používají i další platformy pro streamování hudby, což usnadňuje zpracování a optimalizaci multimediálních souborů.
- **Škalovatelnost:** Go je navrženo pro snadné škálování, což je důležité pro zpracování rostoucího objemu dat a požadavků na úložiště.

■ Schéma architektury systému

V této sekci je prezentován návrh celkové architektury systému na základě výběru technologií a komponent popsaných výše. Následující schéma 5.4 ilustruje strukturu a komunikaci mezi jednotlivými částmi systému.



Obrázek 5.4: Schéma architektury systému

Celková architektura systému je navržena tak, aby byla modulární a škálovatelná. Skládá se z několika klíčových komponent, které spolupracují na zajištění plynulého a efektivního provozu streamovací platformy.

■ 5.4 Popis klíčových funkcí

V této sekci se zaměřím na popis dvou nových a nejdůležitějších funkcí, které budou implementovány v prototypu - psaní komentářů pod skladbu, společný poslech hudby (BeatTogether) a doporučení hudby.

Nejprve popíšu funkci psaní komentářů pod skladbu z hlediska její logiky. Poté se zaměřím na funkci společného poslechu hudby (BeatTogether), kde vysvětlím její logiku a přiložím schéma, které ukazuje, jak funguje proces přehrávání hudby v místnosti.

■ 5.4.1 Psaní komentáře pod skladbu

Systém pro psaní komentářů pod skladbu je navržen tak, aby podporoval různé role uživatelů: běžného uživatele, kritika a umělce. Každá role má specifické možnosti a omezení při psaní komentářů a odpovídání na ně.

■ Běžný uživatel

- **Psaní komentáře:** Uživatel může napsat komentář k libovolné skladbě a odeslat jej do systému.
- **Odpovídání na komentáře:** Uživatel může odpovídat na komentáře kritiků, jiných uživatelů a umělců.
- **Hodnocení komentářů kritiků:** Uživatel může odpovědět na komentář kritika s hodnocením, ale pouze jednou.

■ Kritik

- **Psaní komentáře:** Kritik může napsat komentář k libovolné skladbě a odeslat jej do systému.
- **Hodnocení hudby:** Kritik může jednou ohodnotit skladbu, kterou komentuje.
- **Odpovídání na komentáře:** Kritik nesmí odpovídat na svůj vlastní komentář s hodnocením a na komentáře s hodnocením od ostatních kritiků.

■ Umělec

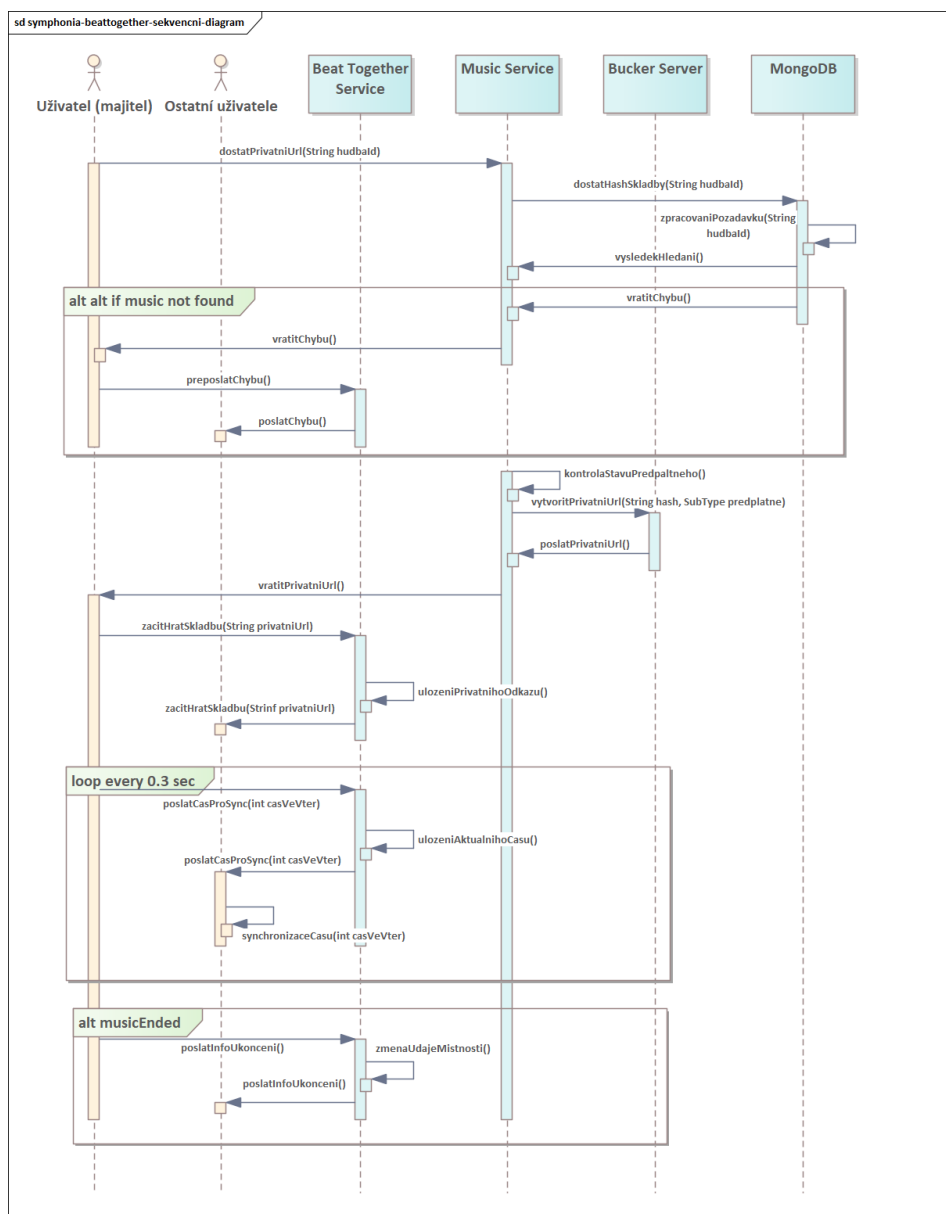
- **Psaní komentáře:** Umělec může napsat komentář ke své libovolné skladbě a odeslat jej do systému.
- **Odpovídání na komentáře:** Umělec může odpovídat na komentáře uživatelů a kritiků pod svými skladbami.

■ 5.4.2 Společný poslech hudby (BeatTogether)

Systém pro společný poslech hudby (BeatTogether) umožňuje uživatelům vytvořit místnost, do které se mohou ostatní uživatelé připojit. Všichni uživatelé mají stejná práva s výjimkou tvůrce místnosti (majitele), který může přidávat hudbu do playlistu.

5.4.4 Sekvenční diagram synchronizaci přehrávání hudby

Sekvenční diagram 5.5 ukazuje interakce mezi uživatelem, systémem a jednotlivými službami při synchronizaci přehrávání hudby.



Obrázek 5.5: Sekvenční diagram BeatTogether

Popis procesu

- Získání URL skladby:** Majitel požádá Music Service o URL skladby na základě ID hudeby. Music Service požádá MongoDB o příslušný soubor.

- Na základě popularity

■ Doporučení na základě obsahu

Pro doporučení na základě obsahu jsem použil kosinovou podobnost (kosinusový koeficient)[23] - výpočetně efektivní měřítko podobnosti pro můj doporučovací systém.

Toto měřítko funguje na principu binární podobnosti textu. V mém případě jsem vytvořil řetězovou proměnnou obsahující všechny potřebné informace o skladbě jako jsou název, jazyk skladby a žánr a následně ji zakódoval. Poté jsem vytvořil matici podobnosti skladeb (viz obr. 5.6).

```
[(0, 1.0),
 (33, 0.8529411764705883),
 (106, 0.8529411764705883),
 (41, 0.8235294117647058),
 (49, 0.8235294117647058),
 (50, 0.8235294117647058),
 (84, 0.8235294117647058),
 (100, 0.8235294117647058),
 (109, 0.8235294117647058),
 (6, 0.7941176470588236),
 (10, 0.7941176470588236),
 (155, 0.7941176470588236),
 (114, 0.1449427589131121),
 (129, 0.11595420713048966),
 (145, 0.10727978097782273),
 (9, 0.10289915108550529),
 (17, 0.10289915108550529),
 (78, 0.10289915108550529),
```

Obrázek 5.6: Matice podobnosti skladeb podle kosinové podobnosti

■ Optimalizace výstupu pomocí metrik

Zvolil jsem kosinusový koeficient s vědomím, že je možné, že nebude k dispozici dostatek údajů o skladbách, které by bylo možné porovnat, a doporučení založené pouze na tomto koeficientu by mohlo mít velkou chybovost, proto jsem zavedl metriku pro úpravu kvality doporučených skladeb.

Kosinusový koeficient byl použit k výběru 100 nejpodobnějších skladeb. Následně procento podobnosti jsem využil jako jeden z parametrů v metrice.

Tato konkrétní metrika je vážený aritmetický průměr mezi procentem podobnosti a normalizovaným průměrným hodnocením kritiků. Byla navržena tak, aby bylo možné doplnit další parametry, aniž by se narušil celý systém. Jedinou podmínkou je normalizace hodnot od 0 do 1.

$$\text{Metrika} = \alpha \cdot A + \beta \cdot B$$

kde:

- α a β jsou váhy takové, že $\alpha + \beta = 1$,
- A je procento podobnosti, normalizovaná míra podobnosti (0 až 1),

- B je normalizované průměrné hodnocení kritiků, tedy $\frac{\text{avg_critic_rating}}{5}$ (0 až 1), kde 5 je maximální možné hodnocení skladby od kritika.

Pro optimalizaci parametrů jsem použil kritérium *rozdílu v průměrných hodnoceních kritiků*, které je nutné maximalizovat. Toto kritérium lze vyjádřit následující rovnicí:

$$\frac{\sum(\text{avg_critic_rating}_0)}{n_0} - \frac{\sum(\text{avg_critic_rating}_1)}{n_1}$$

kde:

- $\sum(\text{avg_critic_rating}_0)$ je součet průměrných hodnocení kritiků pro kontrolní skupinu,
- n_0 je počet položek v kontrolní skupině,
- $\sum(\text{avg_critic_rating}_1)$ je součet průměrných hodnocení kritiků pro testovací skupinu,
- n_1 je počet položek v testovací skupině.

Tento vzorec maximalizuje rozdíl mezi průměrnými hodnoceními kritiků pro dvě různé skupiny, což umožňuje efektivnější optimalizaci parametrů doporučovacího systému.

Při optimalizaci *rozdílu v průměrných hodnoceních kritiků* jsem zjistil, že při koeficientech 0,4 a 0,6 dosahuje maximum hodnoty 1,15. Tento výsledek je patrný z následujících dvou tabulek 5.7, které ukazují příklady dvou doporučení, s použitím metriky a bez ní. Mám téměř stejné množství skladeb podle žánrů vlevo i vpravo, ale kvalita jejich hodnocení je výrazně lepší vpravo.

0 avg_critic_rating			0 avg_critic_rating		
genre			genre		
Classical	2	2.449567	Rock	3	4.912260
Indie	2	1.714295	Indie	2	3.913938
Reggae	2	2.288207	Reggae	2	4.222011
Rock	2	1.280739	Classical	1	4.461164
Alternative	1	2.193966	Country	1	4.974223
Folk	1	0.199236	Hip Hop	1	4.234974
Hip Hop	1	4.234974	Jazz	1	2.748694
Jazz	1	2.748694	Metal	1	4.025006
Metal	1	4.025006	Phonk	1	4.915931
Phonk	1	4.915931	Pop	1	4.771923
Pop	1	4.771923	Rap	1	4.901402

Obrázek 5.7: Tabulky doporučení s novou metrikou a bez ní

■ Použití v systému doporučení

Tento postup využívám pro vytvoření rádia na základě skladby a jeho rozšířenou verzi pro vytvoření seznamu skladeb podle historie uživatele.

Při bližším pohledu na detaily fungování doporučení podle historie uživatele, je možné říct, že se jedná o pokročilou verzi doporučení na základě skladby, kde se hledá podobnost pro každou skladbu z historie (posledních 50) a vybírá se nejlepších 25 skladeb podle této metriky. Tento šablon metriky je rovněž použitelný v jiných doporučovacích systémech.

■ Kolaborativní typ doporučení

■ Na základě uživatelů (user-based):

Pro kolaborativní doporučení jsem se rozhodl vycházet z nejlepších skladeb sledovaných uživatelů a jejich poslechové historie, kde jsou upřednostňovány jejich oblíbené skladby. Nejlepší skladby jsou identifikovány pomocí specifické metriky, která byla přizpůsobena s ohledem na předpokládanou podobnost v hudebním vkusu mezi sledovanými uživateli.

Tato metrika je váženým aritmetickým průměrem mezi normalizovanými parametry poslechů a průměrným hodnocením kritiků. Předpokládá se, že popularita a kvalita jsou při doporučení rovnocenné, což umožňuje získávat kvalitní a populární skladby. Metrika, obdobně jako v doporučeních na základě obsahu, může být dále rozšířena a přizpůsobena podle potřeb systému.

Metriku lze zapsat následujícím způsobem:

$$\text{Metrika} = \alpha \cdot A + \beta \cdot B$$

kde:

- A představuje normalizované parametry poslechů.
- B představuje průměrné hodnocení kritiků.
- α a β jsou váhy takové, že $\alpha + \beta = 1$.

■ Doporučení na základě položek (item-based):

Doporučení pro vybrané žánry a umělce nabízí uživateli nejlepší skladby z vybraných žánrů i od vybraných umělců. Tento typ doporučení také nabízí podobné skladby pomocí srovnání značek a podobných žánrů. Podobné žánry program vypočítá podle tabulky, ve které jsou uloženy koeficienty podobnosti žánrů (viz obr. 5.8). Tato tabulka byla sestavena na základě mých úvah o tom, jak jsou si některé žánry podobné.

■ Doporučení na základě popularity

Systém žebříčků je prezentován jednoduchým, ale účinným způsobem. Pro vytvoření seznamu žebříčků skladeb dělím počet poslechů dobou, po kterou

	ALTERNATIVE	BLUES	CLASSICAL	COUNTRY	ELECTRONIC	FOLK	HIP_HOP	INDIE	JAZZ	METAL	PHONK	POP	RAP	REGGAE	ROCK	SOUL
ALTERNATIVE	1	0,5	0,3	0,4	0,8	0,2	0,6	0	0,3	0,1	0,4	0,7	0,4	0,3	0,1	0,6
BLUES	0,5	1	0,6	0,7	0,3	0,6	0,4	1	0,7	0,6	0,3	0,7	0,1	0,8	0,8	0,6
CLASSICAL	0,3	0,6	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4
COUNTRY	0,4	0,7	0,1	1	0,3	0,4	0,2	1	0,7	0,5	0,1	0,1	0,1	0,7	0,6	0,4
ELECTRONIC	0,8	0,3	0,1	0,3	1	0,1	0,6	0	0,4	0,1	0,6	0,7	0,5	0,4	0,1	0,7
FOLK	0,2	0,6	0,1	0,4	0,1	1	0,1	0	0,2	0,1	0,1	0,3	0,1	0,4	0,4	0,5
HIP_HOP	0,6	0,4	0,1	0,2	0,6	0,1	1	0	0,3	0,1	0,5	0,7	0,7	0,4	0,1	0,1
INDIE	0,3	0,7	0,1	0,7	0,4	0,2	0,3	1	0,8	0,5	0,1	0,3	0,1	0,8	0,6	0,3
JAZZ	0,3	0,7	0,4	0,7	0,4	0,2	0,3	1	1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,7	0,6	0,4
METAL	0,1	0,6	0,1	0,5	0,1	0,1	0,1	1	0,3	1	0,1	0,1	0,1	0,6	0,8	0,1
PHONK	0,4	0,3	0,1	0,1	0,6	0,1	0,5	0	0,1	0,1	1	0,6	0,8	0,1	0,1	0,3
POP	0,7	0,7	0,1	0,1	0,7	0,3	0,7	0	0,1	0,1	0,6	1	0,8	0,4	0,1	0,4
RAP	0,4	0,1	0,1	0,1	0,5	0,1	0,7	0	0,1	0,1	0,8	0,8	1	0,4	0,1	0,3
REGGAE	0,3	0,8	0,1	0,7	0,4	0,4	0,4	1	0,7	0,6	0,1	0,4	0,4	1	0,5	0,4
ROCK	0,1	0,8	0,1	0,6	0,1	0,4	0,1	1	0,6	0,8	0,1	0,1	0,1	0,5	1	0,3
SOUL	0,6	0,6	0,4	0,4	0,7	0,5	0,1	0	0,4	0,1	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	1

Obrázek 5.8: Tabulka podobností žánrů

je skladba dostupná online. Tato metrika může být vyjádřena následující rovnicí:

$$\text{Koeficient popularity} = \frac{X}{Y}$$

kde:

- X představuje počet poslechlů, což je celkový počet přehrání skladby.
- Y představuje čas online, což je doba, po kterou je skladba dostupná online.

Tím získám *koeficient popularity*, který dostatečně efektivně zobrazuje popularitu každé skladby.

■ Generované doporučovací playlisty

Nakonec, při implementaci všech tří typů doporučení, jsem vytvořil následující doporučovací playlisty pro uživatele:

- Doporučení na základě konkrétních skladeb
- Doporučení podle historie poslechu
- Doporučení založená na sledování
- Doporučení podle oblíbených žánrů a umělců
- Top charty

5.6 Uživatelské testování prototypu

V této sekci se zaměřím na uživatelské testování klíčových částí prototypu. Testování bude zahrnovat následující oblasti:

- **Kvalita streamování hudby a systému doporučení:** Budu testovat, jak dobře funguje přehrávač hudby, včetně načítání skladeb, kvality přehrávání, načítání historie poslechu a doporučených skladeb.
- **Systém komentářů:** Ověřím, jak funguje systém komentářů pro různé uživatelské role (běžní uživatelé, kritici, umělci), jak jsou komentáře ukládány a zobrazovány, a zda je možné správně reagovat na komentáře.
- **Systém společného poslechu hudby (BeatTogether):** Testování této funkce bude zahrnovat kvalitu synchronizace přehrávání mezi uživateli, spolehlivost připojení k místnostem a celkovou kvalitu streamování v reálném čase.

5.6.1 Příprava

Projekt byl nasazen pomocí Dockeru na virtuální stroj, což umožnilo testování více uživatelům současně. Dockerfily, budou v kořenových složkách všech projektů. Některé konfigurační soubory budou chybět kvůli citlivým klíčům, datům a podobně.

Po nasazení se objevil problém s autentizací přes Google[21] a Facebook[22]. Tyto platformy nepodporují autentizaci mimo lokální počítač a na nechráňeném připojení, což vedlo k nutnosti deaktivovat tuto funkcionalitu na vzdáleném serveru.

5.6.2 Testovací scénáře pro klíčové oblasti

V této části se zaměřím na vytvoření testovacích scénářů pro konkrétní klíčové oblasti, abych ověřil jejich funkčnost.

Kvalita streamování hudby a systému doporučení

1. Testování přehrávání na hlavní stránce

- Přejděte na hlavní stránku.
- Klikněte na jednu z nejnovějších skladeb.
- Zkontrolujte, zda se přehrávač objevil dole.
- Zkontrolujte, zda se otevřel panel přehrávání vpravo s historií poslechu a doporučeními.
- Otestujte funkci stop a pauza.
- Klikněte na tlačítko "další" a zkontrolujte, zda se spustí doporučená skladba.

■ **Systém společného poslechu hudby (BeatTogether)**

Testování této funkce bylo prováděno s pěti uživateli současně, kteří postupně vytvářeli místnosti, připojovali se do nich a společně poslouchali hudbu. Testování zahrnovalo následující kroky:

- Vytvoření místnosti jedním uživatelem.
- Připojení dalších uživatelů do místnosti.
- Spuštění přehrávání hudby a sledování kvality synchronizace mezi všemi připojenými uživateli.
- Odesílání komentářů během poslechu hudby a sledování doby reakce systému.
- Testování připojení a odpojení uživatelů během přehrávání hudby a sledování kvality streamingu.

Nakonec hotový seznam testovacích scénářů vypadá takto:

1. **Testování vytvoření a připojení k místnosti**

- Uživatel A vytvoří místnost.
- Uživatelé B, C, D a E se postupně připojí k místnosti.
- Zkontrolujte, zda všichni uživatelé vidí stejný seznam skladeb a zda je synchronizace času přehrávání správná.

2. **Testování kvality synchronizace přehrávání**

- Uživatel A spustí přehrávání skladby.
- Všichni uživatelé sledují synchronizaci přehrávání mezi svými zařízeními - jak velké je zpoždění zvuku a podobně.

3. **Testování odesílání komentářů během poslechu**

- Každý uživatel odešle komentář během přehrávání skladby.
- Sledujte dobu reakce systému na zobrazení komentářů pro všechny uživatele.

4. **Testování připojení a odpojení během přehrávání**

- Uživatel D se odpojí během přehrávání skladby.
- Ověřte, zda se přehrávání u ostatních uživatelů nezastaví a synchronizace zůstane správná.
- Uživatel D se znovu připojí a zkontroluje synchronizaci přehrávání.

5. **Testování odpojení majitele místnosti**

- Uživatel A, který je majitelem místnosti, se odpojí během přehrávání skladby.
- Ověřte, zda se všem uživatelům přehrávání zastaví a obdrží informaci o uzavření místnosti.

Kapitola 6

Závěr

6.1 Analýza, implementace a testování drátěného modelu a prototypu streamovací platformy

V průběhu mé bakalářské práce jsem se zaměřil na analýzu, návrh a vývoj drátěného modelu a prototypu pro streamovací platformu. Cílem bylo vytvořit základní verzi systému, která klade důraz nejen na poslech hudby, ale také na sociální aspekt - interakci mezi uživateli a autory, společné akce a podobně.

V průběhu těchto fází byl podrobně analyzován trh streamování hudby a analyzováni klíčoví hráči na tomto trhu. Díky dotazníku, který jsem provedl v rámci analýzy svého návrhu, byly také zjištěny slabé strany klíčových hráčů z hlediska sociálního aspektu, což potvrdilo, že zákazníci potřebují pokročilejší komunikaci na hudebních platformách.

Po analýze jsem vytvořil podrobný drátěný model pro streamovací platformu. Kromě toho byla otestována kvalita konečného modelu pomocí uživatelských testů.

Poté byla provedena analýza, implementace a testování prototypu aplikace se zaměřením na možnost sebevyjádření, a podporu komunikace mezi účastníky. Během této fáze byly pečlivě vybrány vhodné technologie pro frontend a backend, přičemž byla zohledněna kritéria jako výkon, škálovatelnost a podpora komunity. Po analýze a implementaci proběhlo také klientské testování klíčových funkcí prototypu.

6.2 Výzvy při implementaci drátěného modelu a prototypu

Během implementace drátěného modelu jsem narazil na řadu výzev, které mi poskytly hlubší porozumění potřebám uživatelů. Díky těmto zkušenostem jsem byl schopen lépe přizpůsobit následnou implementaci a přistoupit k vytváření prototypu s důrazem na uživatelské požadavky.

Při návrhu a implementaci prototypu jsem taky čelil několika výzvám, které mi poskytly hlubší porozumění technickým. Jednou z klíčových výzev byla integrace různých mikroslužeb a zajištění jejich spolehlivé komunikace.

Tyto výzvy mi pomohly prohloubit své znalosti, což mi umožnilo vylepšit drátěný model a jeho implementaci. Díky získaným zkušenostem jsem mohl lépe reagovat na technické i uživatelské požadavky a zvýšit kvalitu všech částí této bakalářské práce.

■ 6.3 Budoucnost projektu

Tato bakalářská práce nejenom splnila stanovené cíle, ale také otevřela nové možnosti pro budoucí vývoj streamovacích platforem. Navržené řešení tvoří pevný základ, na kterém lze stavět a rozvíjet funkce, které zlepší vztah mezi posluchači a umělci. Práce, kterou jsem v rámci této bakalářské práce provedl, poslouží jako výchozí bod pro další výzkum a aplikace v oblasti digitální distribuce hudby a multimediálních technologií. Tato práce přináší nové poznatky do oboru a ukazuje možné směry budoucího výzkumu.



Literatura

- [1] Polaris Market Research, *Music Streaming Market Size, Share and Growth Analysis Report, 2023-2032*, Převzato z <https://www.polarismarketresearch.com/industry-analysis/music-streaming-market>
- [2] Cornell University, *MusicLM: Generating Music From Text*, Andrea Agostinelli, Timo I. Denk, Zalán Borsos, Jesse Engel, Mauro Verzetti, Antoine Caillon, Qingqing Huang, Aren Jansen, Adam Roberts, Marco Tagliasacchi, Matt Sharifi, Neil Zeghidour, Christian Frank, Převzato z <https://arxiv.org/abs/2301.11325>
- [3] Outside Insight, *How AI helps Spotify win in the music streaming world*, Autoři: Ipshita Sen, Převzato z <https://outsideinsight.com/insights/how-ai-helps-spotify-win-in-the-music-streaming-world/>
- [4] Flourish Prosper, *AI Music Platforms: Revolutionizing Music Discovery and Curation*, Autoři: Alberto Martinez Jr, Převzato z <https://flourishprosper.net/music-resources/ai-music-platforms-revolutionizing-music-discovery-and-curation/>
- [5] Spotify Engineering, *Backend infrastructure at Spotify*, Převzato z <https://engineering.atspotify.com/2013/03/backend-infrastructure-at-spotify/>
- [6] Spotify Engineering, *Building the Future of Our Desktop Apps*, Převzato z <https://engineering.atspotify.com/2021/04/building-the-future-of-our-desktop-apps/>
- [7] ViWizard, *Difference between Spotify Mobile and Desktop in 2024*, Převzato z <https://www.viwizard.com/spotify-music-tips/spotify-desktop-app-vs-mobile-app.html>
- [8] Spotify Engineering, *Spotify's Event Delivery – Life in the Cloud*, Převzato z <https://engineering.atspotify.com/2019/11/spotify-event-delivery-life-in-the-cloud/>

- [9] 9to5Mac, *Apple is rebuilding Apple Music as a full native app with macOS 12.2 beta*, Převzato z <https://9to5mac.com/2021/12/16/apple-is-rebuilding-apple-music-as-a-full-native-app-with-macos-12-2-beta/>
- [10] intuji, *How Does YouTube Work In 2024? The Tech Behind Series*, Julian Wallis, Převzato z <https://intuji.com/how-does-youtube-work/>
- [11] PhoenixDX, *Securing Content with Digital Rights Management (DRM) in Spotify-like app: A Technical Overview*, Převzato z <https://phoenix-dx.com/ninjaneering-digital-rights-management/>
- [12] TechAhead, *Decoding Software Architecture Of Spotify: How Microservices Empowers Spotify*, Ketan Varshneya, Převzato z <https://www.techaheadcorp.com/blog/decoding-software-architecture-of-spotify-how-microservices-empowers-spotify/>
- [13] Harvard Library, *iTunes: How Copyright, Contract, and Technology Shape the Business of Digital Media*, Autoři: Fisher, William W.HARVARD, Převzato z <https://dash.harvard.edu/handle/1/32866386>
- [14] Google, *How we protect content*, Převzato z <https://fightingpiracy.withgoogle.com/>
- [15] Music Tommorrow, *Inside Spotify's Recommender System: A Complete Guide to Spotify Recommendation Algorithms*, Dmitry Pastukhov, Převzato z <https://www.music-tomorrow.com/blog/how-spotify-recommendation-system-works-a-complete-guide-2022>
- [16] Genera Studios, *How The Apple Music Algorithm Works*, Převzato z <https://generastudios.com/blogs/music-production/how-the-apple-music-algorithm-works>
- [17] YouTube Official Blog, *On YouTube's recommendation system*, Cristos Goodrow, Převzato z <https://blog.youtube/inside-youtube/on-youtubes-recommendation-system/>
- [18] HootSuite, *How the YouTube Algorithm Works: Complete Guide for 2024*, Stacey McLachlan, Paige Cooper, Převzato z <https://blog.hootsuite.com/how-the-youtube-algorithm-works/>
- [19] PyImageSearch, *Netflix Movies and Series Recommendation Systems*, Převzato z <https://pyimagesearch.com/2023/07/03/netflix-movies-and-series-recommendation-systems/>
- [20] Univ.AI, *How does Spotify's recommendation system work?*, Převzato z <https://www.univ.ai/blog/how-does-spotifys-recommendation-system-work>

- [21] Google Identity, *Using OAuth 2.0 to Access Google APIs*, Převzato z <https://developers.google.com/identity/protocols/oauth2>
- [22] Meta For Developers, *Login Security*, Převzato z <https://developers.facebook.com/docs/facebook-login/security>
- [23] CyS, *Soft Similarity and Soft Cosine Measure: Similarity of Features in Vector Space Model*, Grigori Sidorov, Alexander Gelbukh, Helena Gómez-Adorno, David Pinto, Převzato z <https://cys.cic.ipn.mx/ojs/index.php/CyS/article/view/2043>