



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Název:	Webová aplikace pro správu pěveckých sborů a orchestrů
Student:	Bc. Martin Znamenáček
Vedoucí:	Ing. Jiří Hunka
Studijní program:	Informatika
Studijní obor:	Webové a softwarové inženýrství
Katedra:	Katedra softwarového inženýrství
Platnost zadání:	Do konce letního semestru 2019/20

Pokyny pro vypracování

Cílem práce je realizace webové aplikace pro podporu činnosti pěveckých sborů a orchestrů (např. organizace akcí, správa členů, atd.).

Postupujte dle následujících bodů:

- Proveďte důkladnou analýzu potřeb pěveckých sborů a orchestrů.
- Výslednou analýzu doplňte o rešerši stávajících (konkurenčních) řešení.
- Na základě analýzy proveďte řádný softwarový návrh včetně volby technologií.
- Implementujte prototyp aplikace, který následně podrobte vhodným testům.
- Otestovaný prototyp řádně prověřte s budoucími uživateli.
- Získané poznatky využijte k odladění prototypu a realizaci výsledné aplikace.
- Zajistěte reálné nasazení výsledné aplikace.

Seznam odborné literatury

Dodá vedoucí práce.

Ing. Michal Valenta, Ph.D.
vedoucí katedry

doc. RNDr. Ing. Marcel Jiřina, Ph.D.
děkan

V Praze dne 6. února 2019



**FAKULTA
INFORMAČNÍCH
TECHNOLGIÍ
ČVUT V PRAZE**

Diplomová práce

Webová aplikace pro správu pěveckých sborů a orchestrů

Bc. Martin Znamenáček

Katedra softwarového inženýrství

Vedoucí práce: Ing. Jiří Hunka

28. června 2019

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu práce, panu Ing. Jiřímu Hunkovi, za jeho cenné rady, které byly pro tuto práci velkým přínosem. Dále bych chtěl poděkovat své rodině, přítelkyni a přátelům za poskytnutí opory. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat všem lidem, kteří se zúčastnili testování obsažených v této práci.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Beru na vědomí, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorského zákona, ve znění pozdějších předpisů. V souladu s ust. § 46 odst. 6 tohoto zákona tímto uděluji nevýhradní oprávnění (licenci) k užití této mojí práce, a to včetně všech počítačových programů, jež jsou její součástí či přílohou a veškeré jejich dokumentace (dále souhrnně jen „Dílo“), a to všem osobám, které si přejí Dílo užít. Tyto osoby jsou oprávněny Dílo užít jakýmkoli způsobem, který nesnižuje hodnotu Díla, avšak pouze k nevýdělečným účelům. Toto oprávnění je časově, teritoriálně i množstevně neomezené.

V Praze dne 28. června 2019

.....

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta informačních technologií

© 2019 Martin Znamenáček. Všechna práva vyhrazena.

Tato práce vznikla jako školní dílo na Českém vysokém učení technickém v Praze, Fakultě informačních technologií. Práce je chráněna právními předpisy a mezinárodními úmluvami o právu autorském a právech souvisejících s právem autorským. K jejímu užití, s výjimkou bezúplatných zákonných licencí a nad rámec oprávnění uvedených v Prohlášení na předchozí straně, je nezbytný souhlas autora.

Odkaz na tuto práci

Znamenáček, Martin. *Webová aplikace pro správu pěveckých sborů a orchestrů*. Diplomová práce. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta informačních technologií, 2019.

Abstrakt

Cílem této práce bylo analyzovat, navrhnout a implementovat aplikaci pro podporu organizace sborů a orchestrů.

Vzniklá aplikace umožňuje být členem vícero spolků (sborů, orchestrů, či jakéhokoliv jiného sdružení) s použitím jediného účtu. V rámci spolku jsou vedeny události a soubory not, které jsou sdíleny napříč členy. Dále obsahuje možnosti notifikací, komunikace a umožňuje členům nastavit oprávnění. Pro komunikaci mezi webovým klientem a serverem bylo použito GraphQL.

Klíčová slova Webová aplikace, sbor, organizace činnosti, GraphQL

Abstract

The goal of this work was to analyze, design and implement an application to support the organization of choirs and orchestras.

The final application allows a user with a single account to be a member of multiple associations (choirs, orchestras, or any other association). Events and note files are stored in application and shared with all members of association. Application also includes possibility of notifications, communications

and allows members to set permissions.

GraphQL was used for communication between the web client and the server.

Keywords Web application, choir, organization of activities, GraphQL

Obsah

Úvod	1
1 Cíl práce	3
2 Analýza	5
2.1 Průzkum mezi potenciálními uživateli	5
2.2 Průzkum existujících řešení	14
2.3 Požadavky na aplikaci	25
3 Návrh	31
3.1 Výběr architektury aplikace	31
3.2 Výběr programovacího jazyka	32
3.3 Výčet implementovaných funkcí	35
3.4 Případy užití	36
3.5 Prototypování	40
4 Implementace	45
4.1 Použité technologie a nástroje	45
4.2 Architektura aplikace	54
4.3 Testování	59
4.4 Možnosti rozšíření	62
Závěr	65
Literatura	67
A Prototyp aplikace	71
B Testování prototypu aplikace	77
B.1 Lenka Poláková	77
B.2 Jana Homolková	79

B.3	Mgr. Barbora Daňková	81
B.4	Mgr. Lenka Dandová	83
B.5	Mgr. Jana Svobodová	85
B.6	Ing. Babeta Kuncová	87
C	Snímky výsledné aplikace	89
D	Testování výsledné aplikace	95
D.1	Jana Homolková	95
D.2	Mgr. Jana Svobodová	97
D.3	Bc. Dana Skořepová	98
D.4	Mgr. Barbora Daňková	100
D.5	Ing. Babeta Kuncová	102
E	Seznam použitých zkratk	105
F	Obsah příloženého CD	107

Seznam obrázků

2.1	Uživatelské rozhraní aplikace Choir manager	17
2.2	Uživatelské rozhraní aplikace HarmonySite	19
2.3	Uživatelské rozhraní aplikace Chorus Connection	21
2.4	Uživatelské rozhraní aplikace Choir Genius	23
3.1	Aktéři systému	36
3.2	Diagram případů užití - část 1	37
3.3	Diagram případů užití - část 2	38
3.4	Diagram přechodů mezi obrazovkami prototypu	41
4.1	Obrazovka systému Jenkins s definovanými akcemi	47
4.2	Diagram komponent	54
4.3	Diagram nasazení	55
4.4	Diagram tříd	57
4.5	Databázové schéma	58
A.1	Obrazovky prototypu 1	71
A.2	Obrazovky prototypu 2	72
A.3	Obrazovky prototypu 3	73
A.4	Obrazovky prototypu 4	74
A.5	Obrazovky prototypu 5	75
A.6	Obrazovky prototypu 6	76
C.1	Domovská obrazovka	89
C.2	Mobilní obrazovky aplikace	90
C.3	Obrazovky aplikace 1	91
C.4	Obrazovky aplikace 2	92
C.5	Obrazovky aplikace 3	93

Seznam tabulek

2.1	Tabulka hodnocení existujících aplikací	24
3.1	Tabulka hodnocení technologií pro webovou část aplikace	33
3.2	Tabulka hodnocení technologií pro serverovou část aplikace	34
3.3	Tabulka mapování případů užití na funkční požadavky	39
3.4	Tabulka problémů při testování prototypu a jejich řešení	44
4.1	Tabulka problémů při testování finální aplikace a jejich řešení	61

Úvod

V každém sdružení lidí se společnou zájmovou aktivitou, časem nastane problém s organizací. Je nutné vybrat společný komunikační kanál. Způsob sdílení informací o nadcházejících událostech a společné úložiště. U větších organizovaných spolků se již může objevit i potřeba různých oprávnění.

Řešeních se nabízí více, jedním z nich je použití sociální sítě, např. facebook. Zde narážíme na problém - ne každý člen spolku má, nebo je ochoten mít, účet na sociální síti.

Z toho důvodu je hojně využívána komunikace přes email, která má ale často charakter nekonečných nepřehledných diskuzí.

Pro ukládání souborů se dají použít sdílená úložiště a pro organizaci událostí online kalendáře. Zde se objevuje problém s přístupovými právy a potřebou mít aktivní účet ve vícero aplikacích.

Autor práce si téma zvolil z důvodu, že pro něho bylo důležité, aby výsledná práce měla využití. Je dlouholetým členem pěveckých sborů a uvědomil si potřebu aplikace usnadňující jejich organizaci. Při rozhovorech o této problematice se ujistil o tom, že podobný systém dokáže ušetřit nejedno nedorozumění a tím i nepříjemnou atmosféru ve sboru.

Tato práce se zabývá průzkumem potřeb potenciálních uživatelů, následným návrhem reflektujícím tyto potřeby a implementací webové aplikace, která usnadňuje organizaci sboru (orchestru) pomocí přístupových práv, sdílených událostí, not a centralizovanou komunikací.

První část práce se zabývá získáváním potřeb potenciálních uživatelů a mapováním existujících řešení. Ze získaných informací stanovuje požadavky na funkcionalitu aplikace.

Úvod

Náplní druhé části práce je návrh aplikace vycházející ze zjištěných požadavků. Stěžejním prvkem byl výběr technologií, implementace prototypu webové aplikace a jeho otestování.

V poslední části práce je aplikace dle návrhu implementována, jsou popsány použité technologie a postupy.

Cíl práce

Cílem této práce bylo analyzovat, navrhnout a implementovat aplikaci pro podporu organizace sborů a orchestrů.

Dílním cílem této práce je prozkoumání potřeb potenciálních uživatelů a následné zmapování existujících řešení. Ze získaných informací poté stanovit požadavky na funkcionalitu aplikace.

Druhým dílním cílem je navrhnout, implementovat a otestovat aplikaci, která umožňuje odděleně organizovat činnost více spolků (sborů, orchestrů). V rámci aplikace poskytuje sdílený kalendář, úložiště not, seznam kontaktů, notifikace a nástroj hromadné komunikace.

Analýza

Tato kapitola popisuje analytickou část práce. Nejprve byly provedeny rozhovory s potenciálními uživateli, které měly za cíl stanovit základní požadavky na funkce aplikace. Následně byl proveden průzkum existujících řešení s cílem odhalit jejich silné a slabé stránky.

Výsledkem této kapitoly je seznam funkčních a nefunkčních požadavků na aplikaci.

2.1 Průzkum mezi potenciálními uživateli

Pro získání správné představy o budoucí aplikaci byly provedeny rozhovory s potenciálními uživateli. Jimi jsou myšleni členové sborů, orchestrů a vedoucí. Jejich rozdělení je popsáno v kapitole Cílová skupina (kap. 2.1.2). Rozhovor, jako vybraná metoda sběru požadavků, je popsán v kapitole Výběr metody sběru požadavků (kap. 2.1.1).

2.1.1 Výběr metody sběru požadavků

Mezi nejpoužívanější metody sběru požadavků v softwarovém inženýrství patří:

- rozhovor:
získávání informací od jednotlivých potenciálních uživatelů (zadavatelů),
- brainstorming:
získávání informací od více potenciálních uživatelů zároveň,
- dotazník:
jednotný dotazník vyplňovaný větším množstvím respondentů,
- pozorování:
pozorování uživatelů při řešení úkolů v problémové doméně. [1]

Pro účely této práce byly vybrány rozhovory a brainstorming. Jelikož se v rámci rozhovorů validovaly i všechny předchozí požadavky, bylo nutné pro

začátek získat co největší množství námětů. K tomuto účelu byla využita technika brainstormingu, která zajistila dostatečnou zásobu podmětů k diskuzi. Samotné rozhovory proběhly formou polostrukturovaného rozhovoru, sloužily k ověření a rozšíření požadovaných funkcí na aplikaci. Výsledkem rozhovorů je sada funkcí, které lidé z praxe po aplikaci požadují.

2.1.2 Cílová skupina

Vzhledem k charakteru aplikace - správa sborů a orchestrů, lze jen těžko omezit okruh uživatelů. Dle charakteru tělesa se v něm mohou setkávat staří i mladí, vzdělaní i nevzdělaní a lidé s (ne)technickými schopnostmi. Jediným společným rysem je, že tyto lidé tráví svůj volný čas společnými aktivitami.

Toto tvrzení je podpořeno průzkumem provedeným americkou organizací International Journal of Research in Choral Singing. Jsou zde různé pohledy na skladbu sborů - dle věku, pohlaví, rasy, příjmů či vzdělání.[2]

Uživatelé byli rozděleni do skupin dle způsobu používání aplikace:

- vedoucí spolku:
Využije možnosti správy členů ze které získá i přehledy o docházce. Naplno využije správu událostí a jejich napojení na další aplikace. Jeho komunikace s členy bude dosti zjednodušena. Pomocí aplikace vytvoří stránku veřejné prezentace spolku.
- řadový člen:
Získá rychlý přehled o činnosti spolku. Přizpůsobí si komunikaci se spolkem a získá přístup ke sdíleným souborům.

2.1.3 Brainstorming

Brainstorming je skupinová technika určená k získání co nejvíce nápadů. Každý člen skupiny si je roven a má právo vyslovit svůj nápad. Nápady nejsou kritizovány ani zamítány, cílem je maximalizace jejich počtu. Již vzniklé nápady jsou dále rozšiřovány a zlepšovány. [3] [4]

V rámci této práce jsem uspořádal brainstorming s členy pěveckého sboru Cantores Cantant z Kolína. Měl charakter volné diskuze, kdy na začátku byla představena tato práce, proběhlo zhodnocení aktuálního stavu organizace a následoval samotný brainstorming. Akce se zúčastnilo pět účastníků:

- MgA. Jakub Hrubý
sbormistr, sólista, bývalý člen sboru Národního divadla,
- Mgr. Irena Svobodová
zástupkyně ředitele ZUŠ Kolín,
- Jana Homolková
tajemnice sboru, členka sboru,

- Mgr. Jana Svobodová
členka sboru,
- Lenka Poláková
členka sboru.

2.1.3.1 Výsledky brainstormingu

Výsledkem setkání a brainstormingu je zjištění aktuálního stavu organizace sboru a nápady na funkce budoucí aplikace.

Aktuální stav Aktuální stav organizace sboru je zcela nevyhovující. Informace o aktivitách sboru jsou duplikované v emailové konverzaci a v privátní skupině na sociální síti facebook. Stává se, že někteří členové nejsou informováni např. o zkoušce, jelikož jim nedojde email. Před významnými koncerty jsou odesílány SMS z telefonu tajemnice. Neexistuje online archiv not ani adresář členů.

Nápady na funkce Získané nápady na funkce aplikace:

- sdílený kalendář:
kalendář přístupný všem členům přímo v aplikaci, viditelné zkoušky a koncerty,
- události soukromé i veřejné:
události určené pouze členům (např. zkoušky) a události určené i široké veřejnosti (např. koncerty),
- integrace na online kalendáře:
propisování událostí do online kalendářů (např. Google),
- veřejná a privátní část aplikace:
veřejná prezentace sboru vs. správa sboru,
- notifikace (Email),
- úložiště notových materiálů,
- úložiště fotografií a videí,
- napojení na sociální síť facebook:
automatické zakládání příspěvků o koncertech atd.,
- docházka:
členové zaškrtnou svoji (ne)účast na zkoušce, koncertu,
- kontakty na členy,
- kontakty na externí spolupracovníky:
informace o výpomocích a možnost jejich oslovení,
- ankety (interní i externí),
- hierarchie členů:
rozdělení na vedoucí, členy a tomu odpovídající práva v aplikaci,
- zprávy mezi členy a skupinami,

- sestavování skupin z uživatelů:
rozdělení členů do hlasů, možnost dynamického vytvoření nových skupin,
- podpora pro členské poplatky.

Další poznatky Respondenti se domnívají, že aplikace bude využívána sbormistry převážně z PC, nikoliv z mobilu. Naopak řadoví členové upřednostní mobilní telefon. Paní Irena Svobodová nevidí využití této aplikace jako podpůrného nástroje pro výuku předmětů na ZUŠ. Potřeba speciálního účtu pro rodiče (v případě dětských sborů a orchestrů) není jasná.

2.1.4 Rozhovory

Pro upřesnění a rozšíření požadavků na funkce aplikace byly uskutečněny 4 rozhovory s lidmi zabývajícími se sbory a orchestry. Cílem bylo zjistit aktuální způsob vedení organizace tělesa, dále nápady na funkce aplikace a jejich validace.

2.1.4.1 Způsoby vedení kvalitativního rozhovoru

Před samotným uskutečněním rozhovorů bylo nutné vybrat, jaký typ rozhovoru se bude provádět. Vybíralo se z následujících typů:

- volný rozhovor:
není předem určena podoba rozhovoru ani znění otázek,
- polostrukturovaný rozhovor:
jsou definované otázky, je možné změnit jejich pořadí, formulaci či některé nahradit nebo vynechat,
- strukturovaný rozhovor:
jsou kladeny stejné otázky ve stejném pořadí všem respondentům.[5] [6]

Pro účel kvalitativního sběru požadavků na funkce aplikace byl vybrán jako nejvhodnější polostrukturovaný rozhovor. Poskytuje volnost v kladení otázek (u každého respondenta se rozhovor vyvíjí jinak), ale zachovává řád (rámcová představa o informacích, které chceme získat).

2.1.4.2 Osnova rozhovoru

Polostrukturovaný rozhovor se řídil následující osnovou:

- Představení této práce.
- Aktuální způsob organizace tělesa.
 - Jak probíhá komunikace?
 - Kde jsou uloženy noty, fotky, videa?

- Máte webovou prezentaci?
- Vedete docházku?
- Používáte online kalendáře?
- Diskuze nad potenciálními funkcemi aplikace.
Respondent přichází s vlastními nápady. Dále jsou probírány již zjištěné nápady.
- Diskuze nad spornými otázkami.
Např. používání aplikace spíše na PC nebo na mobilu? Existence účtu pro rodiče dětí.
- Teoretická cena aplikace (nepovinná otázka).

2.1.4.3 Rozhovor - Mgr. Barbora Daňková

Barbora Daňková vede smyčkový orchestr Archi v Kolíně, dříve byla členkou orchestru.

Aktuální stav Komunikace s členy probíhá v rámci facebookové skupiny. Jsou zde problémy s faktem, že ne každý člen má facebook nebo není v přátelích paní Daňkové. Jako záložní komunikace slouží email (komunikace s rodiči). Noty jsou vedeny pouze formou papírového archivu (již se pár exemplářů ztratilo).

Záznamy a fotky z koncertů nejsou nikde ukládány, dříve využívána online služba picasso.

Orchestr nemá žádné webové stránky. Pro propagaci používá plakáty a stránku na facebooku.

Potenciální funkce Z konverzace vyplynuly tyto funkce, které by paní Daňková uvítala:

- podpora pro běžnou komunikaci, předávání aktualit,
- informace o koncertech - noty, oblečení, místo, čas,
- docházka - kdo může a nemůže, následné přehledy docházky,
- ladička nástrojů v mobilní aplikaci,
- chat - komunikace mezi členy,
- přístupová práva - hierarchie uživatelů,
- seznam členů a kontakty na ně - posílání zpráv (nebo mailů),
- rozdělení členů do skupin (dle nástrojů, atd.),
- finance - náklady a tržby,
- pokuty za pozdní příchody,
- notifikace fanouškům,
- jeden účet - více spolků,
- mimo not možnost uložení i jiných dokumentů,
- seznam sólistů.

2. ANALÝZA

Sporné otázky Předpokládá, že aplikace bude využívána převážně na mobilních telefonech (70% orchestru).

Cena aplikace Dovede si představit, že organizace bude platit až 500,- Kč měsíčně za využívání možností vznikající aplikace.

2.1.4.4 Rozhovor - Mgr. Lenka Dandová

Lenka Dandová pracuje jako profesionální sbormistrně a dále vede orchestr v Klánovicích.

Aktuální stav Veškeré informace o organizaci orchestru (rozvrh zkoušek, koncertů, repertoár) jsou v jednom velkém excelu. Komunikace probíhá emailem. Na veškerou organizaci mají sekretářku (archiv not a jejich tisk). Nemají webové stránky a velmi jim chybí.

Potenciální funkce Z konverzace vyplynuly tyto funkce, které by paní Dandová uvítala:

- sdílený kalendář,
- přehled akcí, účast jednotlivých členů a lektorů,
- vedení docházky - učitel zaškrtně, kdo je přítomný,
- archiv not, dvě verze - čisté noty a noty s poznámkami,
- notifikace fanoušků,
- notifikace přes mail, SMS a na facebook,
- newsletter na domovské obrazovce a v mailu.

Sporné otázky Předpokládá použití aplikace v drtivé většině na mobilním telefonu. Dětský účet jí přijde zbytečný, rodič i dítě použijí jeden.

Cena aplikace Jako optimální cena aplikace se jí zdá částka 50 až 100,- Kč měsíčně.

Jiné návrhy Pro svoji práci profesionálního sbormistra by ocenila jinou sadu funkcí. Její práce spočívá ve shánění profesionálních zpěváků, rozeslání not a domluvení dvou společných zkoušek.

Aktuálně vše řeší přes excel soubory. Jeden slouží pro uložení kontaktů na jednotlivé osoby a poznámky k jejich výkonu. Každá akce má svůj sdílený excel. Jednotliví zpěváci zapisují zda dorazí a další informace. Komunikace probíhá přes hromadné emaily. Noty jsou na míru každému vystoupení a nejsou nijak archivovány.

Očekávala by:

- seznam kontaktů,
- hromadné oslovování dynamicky vytvořených skupin,
- emailové a SMS notifikace.

Aplikaci by používala jen ona, externisté by ji případně používali pouze v anonymním režimu.

2.1.4.5 Rozhovor 3 - Lukáš Bořek

Lukáš Bořek vede dechový orchestr ZUŠ Kolín.

Aktuální stav Komunikace probíhá v rámci privátní skupiny na facebooku. Rodiče žáků si kvůli tomu dokonce zřídili facebook. Řeší se zde plány orchestru a také omluvy za nepřítomnost.

Noty jsou tištěny a předávány přímo členům, archiv je v rámci ZUŠ.

PDF odesílá pouze u vlastních děl kvůli autorským právům.

Docházka se řeší v rámci třídní knihy. Kontakty na rodiče jsou k dispozici v informačním systému ZUŠ.

Jako webové stránky slouží stránka orchestru na facebooku.

Záznamy z kocertů jsou dostupné na youtube a fotky na facebooku či stránkách školy.

Náklady na chod orchestru řeší ZUŠ.

Potenciální funkce Za důležité funkce pokládá:

- notifikace přes mail, SMS, facebook,
- podporu pro online kalendáře,
- docházka - zda člověk dorazí či ne (ano/ne-proč),
- rodičovský účet - rodiče by mohli kontrolovat, kde je dítě (zdali se účastní výuky),
- rozdělení členů do nástrojových skupin,
- webovou prezentaci,
- podporu pro přehled o externistech,
- zeď s příspěvky.

2.1.4.6 Rozhovor 4 - Mgr. MgA. Marek Valášek, Ph.D.

Marek Valášek je vedoucím katedry hudební výchovy na Pedagogické fakultě univerzity Karlovi. Vede několik sborů a orchestr.

Aktuální stav V rámci svého sboru a orchestru využívá na míru vytvořený interní informační systém. Má i webovou prezentaci. Fotky a videa mají uložené na Google Drive.

Systém poskytuje:

- události - datum, čas, místo, repertoár, účast,
- rozdělení členů do skupin,
- hierarchie členů, oprávnění,
- archiv not,
- každá skupina má svého vedoucího se zvýšenými pravomocemi,
- každou akci vede jeden člen ze spolku - má pro ni zvýšená oprávnění,
- docházka - zda člověk dorazí či ne,
- notifikace - email, kalendář,
- systém pro organizaci cest - řidič nabídne auto a lidi se k němu hlásí,
- podpora pro externisty.

Sporné otázky Myslí si, že se rodičovský účet vyplatí (u dětských sborů). Jako platformu vidí převážně mobilní telefon.

2.1.5 Vyhodnocení

Byly provedeny 4 rozhovory s potenciálními uživateli a jeden brainstorming. Více rozhovorů by nepřineslo mnoho nových informací - požadavky se opakovaly.

Při rozhovorech vyplynulo, že většina těles nepoužívá efektivní nástroje na organizaci. Organizace je časově náročná a náchylná k chybám. Vyvíjená aplikace respondenty zaujala a sami se nabízeli k další spolupráci.

Výsledkem brainstormingu a rozhovorů, jsou funkce, které lidé z praxe považují za důležité při organizaci sboru a orchestru. Pro lepší orientaci a přehlednost byly tyto funkce rozděleny do celků:

- události:
 - kalendář přístupný všem členům přímo v aplikaci,
 - veřejná a soukromá událost,
 - veřejná a soukromá část události,
- notifikace:
 - notifikace emailem, SMS,
 - napojení na facebook,
 - napojení na online kalendáře,
 - notifikace fanoušků (email, kalendář),
- rozdělení členů do skupin:
 - statické - dle hlasu/nástroje, funkce,
 - dynamické - dle potřeby,
 - uživatelská oprávnění,
- komunikace:

2.1. Průzkum mezi potenciálními uživateli

- hromadná komunikace,
- cílení na jednotlivé členy a na skupiny členů,
- archiv:
 - noty, možnost mít více verzí jednoho výtisku,
 - ostatní dokumenty,
 - fotografie,
 - videa,
- docházka:
 - možnost nahlásit svoji (ne)účast,
 - vyplňování docházky vedoucím,
 - přehledy o docházce,
- kontakty:
 - kontakty na členy sboru,
- tvorba webové prezentace:
 - nástroj na tvorbu stránek přidružený/napojený k této aplikaci,
- finance:
 - náklady a příjmy,
 - fondy - pokuty za pozdní příchod,
 - podpora pro členské poplatky,
- externisté:
 - seznam externistů,
 - rozdělení externistů,
 - hromadné oslovení,
- aktuality:
 - aktuality na domovské obrazovce a v emailu,
- responzivita:
 - velká část uživatelů bude používat aplikaci na mobilu,
- účty:
 - jeden účet pro vícero těles,
 - rodičovský účet.

2.2 Průzkum existujících řešení

Vzhledem k rozšíření sborů a orchestrů ve světě je samozřejmé, že již existují aplikace pro jejich správu. Úkolem průzkumu existujících řešení bylo zhodnotit tyto řešení. Z jejich kladných vlastností získat inspiraci a ze záporných ponaučení.

Průzkum byl zaměřen na aplikace na správu sborů a orchestrů. V České republice nebylo nalezeno jediné veřejné řešení, které by odpovídalo požadovaným kritériím.

2.2.1 Metodika hodnocení analyzované aplikace

Pro správné ohodnocení jednotlivých aplikací bylo nutné sestavit metodiku - seznam kritérií, podle kterých bude aplikace hodnocena.

2.2.1.1 Funkce

Při hodnocení funkcí je porovnávána funkcionalita poskytovaná aplikací s očekávanou funkcionalitou získanou v průzkumu mezi uživateli. Každá skupina funkcí vychází z průzkumu mezi uživateli a je obodována dle důležitosti a rozsahu. Jsou hodnoceny tyto skupiny funkcí:

- události (3 body),
- notifikace (3 body),
- rozdělení členů do skupin (3 body),
- komunikace (2 body),
- archiv (2 body),
- docházka (2 body),
- kontakty (2 body),
- tvorba webové prezentace (2 body),
- externisté (2 body),
- finance (1 bod),
- aktuality (1 bod),
- účty (1 bod),
- další funkce (5 bodů).

2.2.1.2 Heuristická analýza

Nielsenova heuristická analýza je použita k bodovému hodnocení jednotlivých aplikací. Aplikace je přezkoumána dle deseti pravidel a v případě jejich porušení obdrží záporné body - 0 až 10 dle četnosti a závažnosti provinění.

Pravidla Nielsenovi analýzy:

- viditelnost stavu systému:
systém nesmí zůstat zamrzlý a nereagovat na uživatelské vstupy,

- shoda mezi systémem a realitou:
zachování konvencí (a metafor) reálného světa,
- minimální zodpovědnost (a stres):
vždy je možnost vrátit se zpět do předchozího stavu, varování před provedením nevratné akce,
- shoda s použitou platformou a obecnými standardy:
pokud to jde, použít standardní systémové komponenty,
- prevence chyb:
uživatel by neměl mít možnost zadat špatnou hodnotu,
- kouknu a vidím:
akce, které uživatel může momentálně provést, by měli být viditelné a snadno dosažitelné,
- flexibilita a efektivita:
to, co zkušený uživatel pravidelně potřebuje, běžný kolikrát ani nepotřebuje vědět,
- minimalita:
zobrazovat pouze informaci, která aktuálně k něčemu opravdu je,
- smysluplné chybové hlášky:
chybové hlášení by mělo popsat co se stalo špatně, jak se to stalo a jak tomu příště předejít,
- help a dokumentace:
náповěda s funkcí vyhledávání.[7]

2.2.1.3 Responzivita webu

Důležitou vlastností aplikace je její schopnost přizpůsobit se rozlišení více zařízení. Aplikace je otestována v prohlížeči Google Chrome s pomocí vývojářského nástroje pro simulování mobilních zařízení. Výsledkem je subjektivní hodnocení responzivity webu na škále 0 až 10 bodů.

2.2.1.4 Subjektivní dojem

Toto subjektivní kritérium popisuje uživatelský dojem z aplikace. Bere v potaz vše. Od rychlosti aplikace, přes její použití až po zvolené grafické prvky a barvy. Výsledkem je opět bodové ohodnocení na škále 0 až 10 bodů.

2.2.2 Hodnocené aplikace

V rámci průzkumu existujících řešení byly ohodnoceny 4 aplikace. Pro přístup do aplikací musela být nejprve odeslána žádost. Poskytovatelé aplikací následně buď vytvořili testovací účet nebo zaslali pouhé video popisující funkce aplikace.

2.2.2.1 Choir manager

Jednoduchá aplikace pro správu sborů. Poskytuje základní funkce v nepříliš přehledném podání. Pro její otestování byl zřízen testovací účet. [8]

Funkce

- **události** (2 body):
Podporuje kalendář pro členy sboru, události jsou dvou typů - koncert, zkouška. Událost má zajímavou možnost přidání mapy místa kde se vyskytuje.
- **notifikace** (2 body):
Aplikace podporuje notifikace emailem. Při vytvoření události může být odeslána notifikace, lze též nastavit připomenutí události. Notifikace fanouškům nelze. Napojení na online kalendáře lze.
- **rozdělení členů do skupin** (2 body):
Sbor má pevné rozdělení členů do hlasů. Uživatelé jsou dále děleni na manažery sboru a klasické členy, z toho vyplývají oprávnění.
- **komunikace** (2 body):
Aplikace umožňuje psaní hromadných zpráv jak na jednotlivé členy, tak na skupiny.
- **archiv** (1 bod):
K profilu sboru lze nahrát soubory. Soubory nelze vyhledávat, lze je seskupovat dle typu.
- **docházka** (2 body):
Každá událost vede docházku, členové nahlašují svoji přítomnost. Je možné přítomnost vyžadovat.
- **kontakty** (2 body):
Informace o členech sboru jsou navzájem přístupné. Lze nastavit viditelnost těchto údajů pro celý sbor.
- **tvorba webové prezentace** (0 bodů):
Nepodporuje.
- **externisté** (0 bodů):
Nepodporuje.
- **finance** (0 bodů):
Nepodporuje.
- **aktuality** (1 bod):
Pouze formou emailu.
- **účty** (1 bod):
Jeden účet pro více sborů.
- **další funkce** (2 body):
 - Anketní otázky.
 - Plánování dopravy - obsazenost automobilů členů.

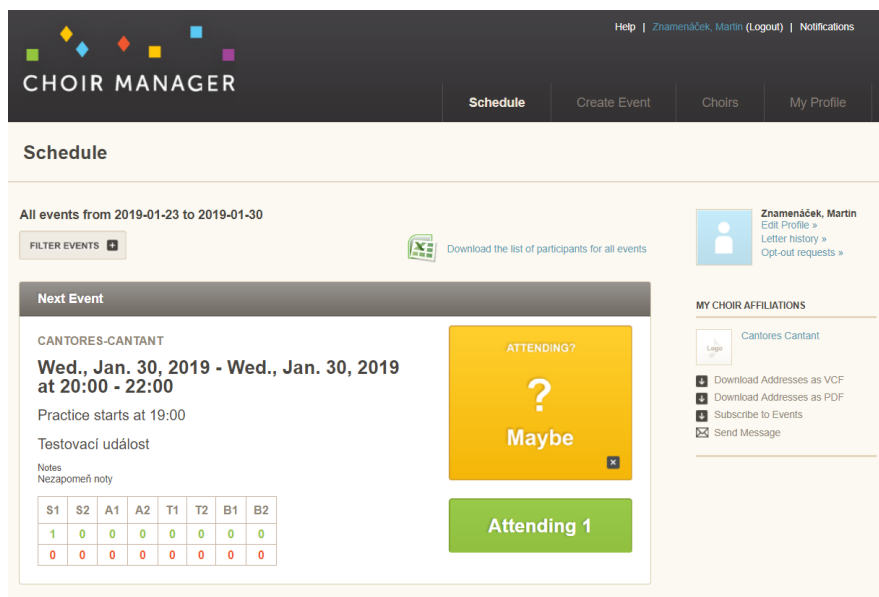
Heuristická analýza Ovládací prvky pro časté akce nejsou ihned přístupné. V navigaci, která je dostupná v rámci celé aplikace, se vyskytují exporty adres (např. do PDF), které nepatří mezi často používané akce. Chybové hlášky se zobrazují až po odeslání formuláře, do polí lze zadávat nesmysly (místo čísel znaky).

Aplikace má pár vysvětlujících popisků, které nejsou zrovna přehledné, žádná dokumentace či návod nejsou k dispozici. 4 záporné body.

Responzivita webu Aplikace není responzivní. Při ovládání na výšku jsou ovládací prvky velmi malé, místy silně znesnadňující ovládání aplikace. V režimu na šířku již s aplikací pracovat lze. 3 body.

Subjektivní dojem Uživatelské rozhraní je nepřehledné. Jsou použita malá tlačítka, které znesnadňují používání i přehlednost.

Pro jednoduché úkony je třeba více zbytečných kliknutí. Některé podrobnosti o událostech jsou k dispozici až při její editaci, nikoli při jejím vytváření. 5 bodů.



Obrázek 2.1: Uživatelské rozhraní aplikace Choir manager

2.2.2.2 HarmonySite

Aplikace pro sbory, orchestry a další sdružení. Poskytuje webovou prezentaci, správu členů a jejich komunikaci. Pro testování byl využit demo účet. [9]

Funkce

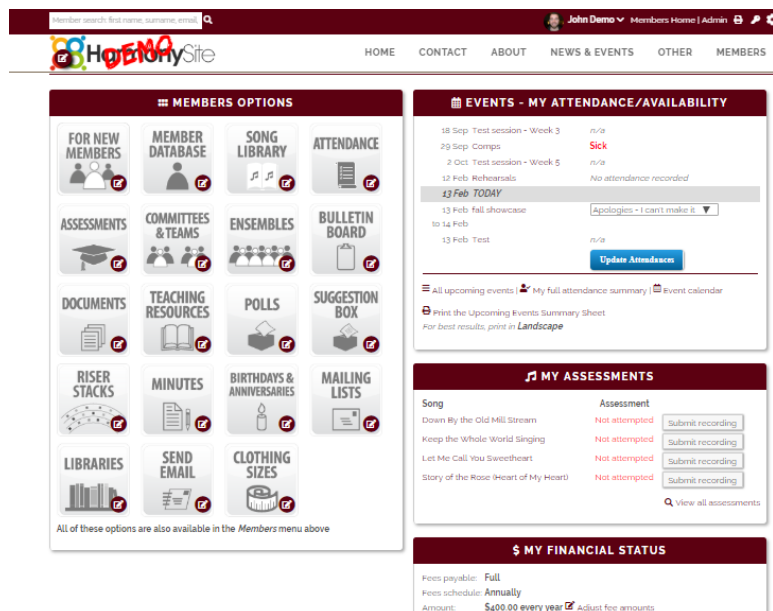
- **události** (3 body):
Podporuje kalendář pro členy sboru, událostí je více druhů. Mají interní i veřejnou část, lze je archivovat a přiřadit pouze některým členům. Událost obsahuje místo, časy setkání, doby trvání atd., požadované oblečení, informace o repertoáru.
- **notifikace** (3 body):
Aplikace podporuje notifikace emailem a přes SMS. Napojení na online kalendáře je možné. Má RSS.
- **rozdělení členů do skupin** (3 body):
Uživatele lze dělit do libovolných skupin. Různé skupiny mají různá oprávnění. V rámci tělesa mohou existovat i komise složené ze členů např. pokladník.
- **komunikace** (2 body):
Aplikace umožňuje psaní hromadných zpráv jak na jednotlivé členy tak na skupiny. Každá skupina uživatelů má vlastní emailovou adresu v rámci aplikace. Je možný export emailů pro použití v externí aplikaci.
- **archiv** (2 bod):
Do archivu lze ukládat noty v mnoha formátech. Knihovna not obsahuje kromě not také odkazy na videa, mp3 nahrávky dle hlasu a informace o autorských právech (zaplacené licence atd.).
- **docházka** (2 body):
Každá událost vede docházku, členové nahlašují svoji přítomnost. Je možné přítomnost vyžadovat. Jsou dostupné statistiky docházky.
- **kontakty** (2 body):
Informace o členech sboru jsou navzájem přístupné. Lze nastavit viditelnost těchto údajů pro celý sbor. U členů lze vést i jejich velikosti oblečení.
- **Tvorba webové prezentace** (2 bodů)
Plně podporuje, aplikace vytváří kompletní webovou prezentaci tělesa.
- **externisté** (1 bodů):
Externisté mohou být vedeni jako speciální členové.
- **finance** (1 bodů):
Je možné vybírat poplatky. Události nesou informaci o nákladech a příjmech. Integrace platební karty.
- **aktuality** (1 bod):
Aktuality se mohou zobrazovat přímo na domovské stránce a v emailu.

- **účty** (1 bod):
Jeden účet pro vedení vícero sborů.
- **další funkce** (5 body):
 - Je možné sestavit rozmístění členů na pódiu
 - Je možné hlasovat v anketách a poskytovat zpětnou vazbu na proběhlé akce
 - Je možné skrze aplikaci prodávat lístky na vystoupení. Součástí aplikace je též jednoduchý eshop.
 - Vzdělávací modul, ve kterém členové mohou skládat zkoušky z jednotlivých skladeb.

Heuristická analýza Aplikace má velké množství vysvětlujících popisků, které jsou sice graficky odlišeny, ale je jich tolik, že uživatele zahltlí. 3 záporné body.

Responzivita webu Aplikace je responzivní, nicméně kvalita implementace kolísá. Veřejná část aplikace funguje dobře, interní část již tolik ne. Vyskytují se malá tlačítka, překrývající se texty. 6 bodů.

Subjektivní dojem Veřejná část aplikace působí dobrým dojmem. Interní část poskytuje velké množství funkcí, které jsou ne vždy intuitivní. Celkově aplikace funguje pomaleji, každá akce vyžaduje kompletní načtení stránky. 7 bodů.



Obrázek 2.2: Uživatelské rozhraní aplikace HarmonySite

2.2.2.3 Chorus Connection

Aplikace pro sbory umožňující jejich snadnou správu. Pro testování byl zřízen testovací účet. [10]

Funkce

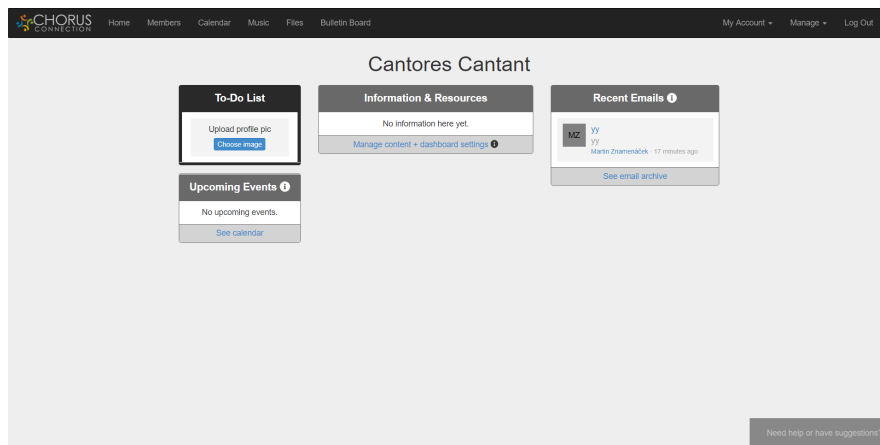
- **události** (2 body):
Podporuje kalendář pro členy sboru, události jsou buď přiřazeny ke koncertu, nebo nemají žádný příznak. Událost obsahuje místo, časy setkání a doby trvání.
- **notifikace** (2 body):
Aplikace podporuje notifikace emailem. Napojení na online kalendáře je možné. Notifikace fanouškům nelze.
- **rozdělení členů do skupin** (3 body):
Uživatelé lze dělit do libovolných skupin. Různé skupiny mají různá oprávnění.
- **komunikace** (2 body):
Aplikace umožňuje uživatelům psát příspěvky na zeď. Každá skupina uživatelů má vlastní emailovou adresu v rámci aplikace.
- **archiv** (2 bod):
Do archivu lze ukládat jakékoliv soubory či odkazy na web. Noty mají informace o svém autorovi a mohou být přiřazeny ke koncertu. Soubory lze vyhledávat.
- **docházka** (2 body):
Každá událost vede docházku, členové nahlašují svoji přítomnost a případné omluvy. Docházku také může vyplňovat vedoucí. Jsou dostupné statistiky k jednotlivým koncertům.
- **kontakty** (2 body):
Informace o členech sboru jsou navzájem přístupné.
- **tvorba webové prezentace** (0 bodů):
Nepodporuje.
- **externisté** (1 bod):
Lze řešit speciální skupinou uživatelů.
- **finance** (2 body):
Je možné vybírat poplatky. Integrace platební karty.
- **aktuality** (1 bod):
Aktuality se mohou zobrazovat přímo na domovské stránce a v emailu.
- **účty** (1 bodů):
Jeden účet pro jeden sbor. Aplikace podporuje rodičovské účty.
- **další funkce** (3 body):
 - Je možné sestavit rozmístění členů na pódiu.
 - Je možné hlasovat v anketách a poskytovat zpětnou vazbu na proběhlé akce.

- Součástí aplikace je jednoduchý eshop.

Heuristická analýza Aplikace nedostatečně kontroluje vstupy, je možné zadávat nesmysly a následná chybová hláška dostatečně nepopisuje problém. 2 záporné body.

Responzivita webu Aplikace je responzivní. 10 bodů.

Subjektivní dojem Aplikace se dobře používá, je přehledná a konzistentní. Graficky je velmi strohá. 10 bodů.



Obrázek 2.3: Uživatelské rozhraní aplikace Chorus Connection

2.2.2.4 Choir Genius

Robustní aplikace pro sbory s velkým množstvím doplňkových funkcí. Nebyl umožněn testovací účet, pouze demo video ukazující funkce aplikace. [11]

Funkce

- **události** (3 body):
Podporuje kalendář pro členy sboru. Událostí je několik typů. Událost má interní a veřejný pohled.
- **notifikace** (2 body):
Aplikace podporuje notifikace emailem. Napojení na online kalendáře je možné. Fanoušci mohou být notifikováni emailem.
- **rozdělení členů do skupin** (3 body):
Uživatelé lze dělit do libovolných skupin. Různé skupiny mají různá oprávnění.

2. ANALÝZA

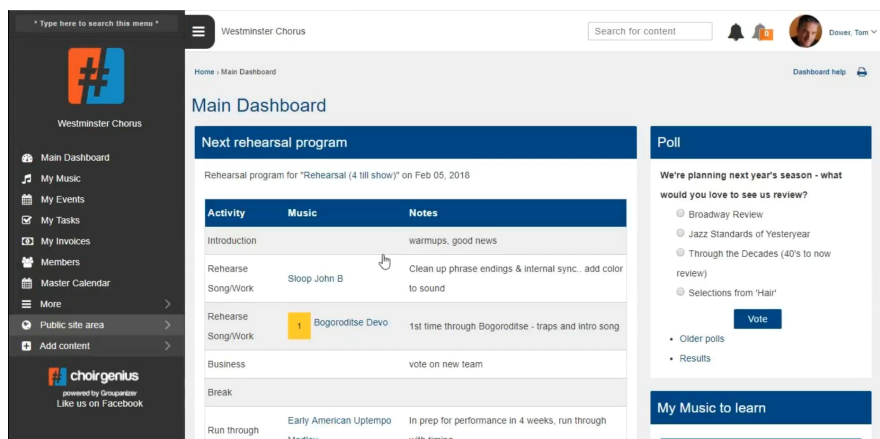
- **komunikace** (2 body):
Každá skupina uživatelů má vlastní emailovou adresu v rámci aplikace. Je možné psát hromadné emaily. Uživatelé mohou diskutovat nad příspěvky.
- **archiv** (2 bod):
Hudba může být rozdělena do kategorií (styl, období, dle koncertu). Archiv obsahuje nejen noty, ale i nahrávky (odkaz na Youtube, mp3) a další dodatečné informace (autorská práva, tónina).
- **docházka** (2 body):
Každá událost vede docházku, členové nahlašují svoji přítomnost a případné omluvy. Jsou dostupné souhrny.
- **kontakty** (2 body):
Informace o členech sboru jsou navzájem přístupné. Některé informace mohou být označeny jako soukromé.
- **tvorba webové prezentace** (2 body):
Plně podporuje, aplikace vytváří kompletní webovou prezentaci tělesa.
- **externisté** (1 bod):
Lze řešit speciální skupinou uživatelů.
- **finance** (1 bod):
Aplikace podporuje prodej lístků a výběr peněz od členů. Integrace na PayPal a platební karty.
- **aktuality** (1 bod):
Aktuality se mohou zobrazovat přímo na domovské stránce. Vedení může psát blog.
- **účty** (1 bod):
Jeden účet pro více sborů. Rodičovský účet.
- **další funkce** (5 bodů):
 - Je možné sestavit rozmístění členů na pódiu.
 - Podpora pro úkoly, které mají datum dokončení.
 - Anketní otázky a dotazníky.
 - Je možné skrze aplikaci prodávat lístky na vystoupení. Součástí aplikace je též jednoduchý eshop.
 - Uživatelé používají archiv not k výuce. Výuka je zadávána vedoucím a jsou dostupné přehledy o plnění.

Heuristická analýza Díky faktu, že analýza byla provedena pouze z videa, nebylo možné zkontrolovat všechny oblasti aplikace. Během videa vyšlo najevo pouze přetěžování uživatele příliš velkým množstvím informací na některých stránkách. 2 záporné body.

Responzivita webu Dle materiálů o projektu je aplikace responzivní. Dostupné online demo (pouze veřejná část) je plně responzivní. 9 bodů.

2.2. Průzkum existujících řešení

Subjektivní dojem Aplikace je přehledná a logicky členěná. Časté funkce jsou dobře přístupné. Aplikace obsahuje i obsáhlou nápovědu s tutoriály. 8 bodů.



Obrázek 2.4: Uživatelské rozhraní aplikace Choir Genius

2.2.3 Vyhodnocení průzkumu

V rámci průzkumu byly zhodnoceny 4 aplikace určené pro správu sborů a orchestrů. Průzkum ověřil potřebu funkcí objevených v rámci průzkumu mezi potenciálními uživateli (kap. 2.1.5) a přidal několik dalších.

2.2.3.1 Tabulka hodnocení existujících aplikací

Tabulka hodnocení existujících aplikací shrnuje nasbírané bodové ohodnocení. Čím více bodů, tím lépe.

Tabulka 2.1: Tabulka hodnocení existujících aplikací

Aplikace	Funkce	H. analýza	Responzivita	Dojem	Σ
Choir Genius	27	-2	9	8	42
Chorus Connection	23	-2	10	10	41
HarmonySite	28	-3	6	7	38
Choir Manager	17	-4	3	5	20

2.2.3.2 Zajímavé funkce

Zkoumané aplikace poskytovaly i funkce, které analýza nebrala v úvahu. Zajímavé funkce jsou:

- rozmístění členů na pódiu,
- anketní otázky a dotazníky,
- podpora pro úkoly, které mají datum dokončení,
- komentování uživateli v rámci aplikace,
- prodej lístků přes aplikaci, eshop,
- výuka je zadávána vedoucím a jsou dostupné přehledy o plnění jednotlivými členy.

2.3 Požadavky na aplikaci

Požadavky na aplikaci popisují funkcionalitu aplikace a vymezují její rozsah. Dělí se na funkční (funkce aplikace) a nefunkční (kvality aplikace). [12]

2.3.1 Funkční požadavky

Požadavky byly sestaveny z informací zjištěných v uživatelském průzkumu (kap. 2.1.5) a v průzkumu existujících řešení (kap. 2.2.3).

Pro určení úrovně nezbytnosti bylo použito rozdělení na MUST/SHOULD/MAY:

- MUST:
nezbytný požadavek,
- SHOULD:
požadavek, který může být za určitých okolností ignorován,
- MAY:
volitelný požadavek. [13]

2.3.1.1 FP1. Události

Aplikace umožňuje administrátorům aplikace vytvářet události ve sdíleném kalendáři, které jsou dostupné i ostatním členům, případně i fanouškům. Požadavky na události jsou:

- kalendář dostupný všem členům [MUST],
- popis události [MUST],
- veřejná a soukromá sekce události [MUST].

2.3.1.2 FP2. Notifikace

O událostech aplikace notifikuje uživatele aplikace a fanoušky. Požadavky na notifikační funkce:

- notifikace emailem [MUST],
- notifikace fanoušků [SHOULD],
- napojení na online kalendáře [SHOULD],
- napojení na sociální síť - facebook [SHOULD],
- notifikace přes SMS [SHOULD].

2.3.1.3 FP3. Rozdělení členů do skupin

Členové aplikace mohou být administrátorem rozdělení do skupin. Každá skupina může mít různá oprávnění. Požadavky na rozdělování uživatelů jsou:

- statické rozdělení dle hlasu/nástroje [MUST],
- vytváření nových rozdělení [MUST],

2. ANALÝZA

- uživatelská oprávnění [MUST],
- různá uživatelská oprávnění pro skupiny [SHOULD].

2.3.1.4 FP4. Komunikace

Aplikace usnadňuje vzájemnou komunikaci mezi uživateli. Komunikace probíhá přes email, ale i v rámci aplikace:

- hromadná emailová komunikace [MUST],
- domácí stránka s příspěvky [MUST],
- komentování příspěvků, událostí [SHOULD],
- hromadné rozesílání SMS [MAY].

2.3.1.5 FP5. Archiv

Aplikace umožňuje ukládat, organizovat a vyhledávat soubory. Požadavky na archiv souborů:

- ukládání not a doplňkových informací o nich [MUST],
- ukládání obvyčejných souborů [SHOULD],
- organizování souborů adresářů [SHOULD],
- vyhledávání podle názvu [SHOULD].

2.3.1.6 FP6. Docházka

Aplikace poskytuje podporu pro vedení docházky. Funkce docházky mají stupeň nezbytnosti [SHOULD], jsou to:

- možnost nahlásit svoji účast [SHOULD],
- přehledy o docházce:
 - k jednotlivým akcím [SHOULD],
 - celkové přehledy [SHOULD],
- vyplňování docházky zmocněným uživatelem [SHOULD].

2.3.1.7 FP7. Kontakty

Aplikace obsahuje sdílený adresář kontaktů na ostatní členy. Funkce:

- sdílený adresář s informacemi o uživateli [MUST],
- označit některých informací jako soukromých [SHOULD].

2.3.1.8 FP8. Účty

Aplikace umožňuje vést uživatelské účty. Administrátoři mohou zvát nové členy. Jeden uživatelský účet lze použít pro přihlášení do více sborů a orchestrů. Systémový administrátor zakládá účty jednotlivým spolkům. Požadavky na uživatelské účty:

- každý spolek má účet [MUST]
- jeden uživatelský účet pro více sborů a orchestrů [MUST],
- administrátor může pozvat nového uživatele emailem [MUST],
- rodičovský účet [SHOULD],
- registrace a přihlášení přes Google účet [MAY],
- registrace a přihlášení přes facebook účet [MAY].

2.3.1.9 FP9. Webová prezentace

Aplikace poskytuje veřejnou část, která nevyžaduje přihlášení. Tato veřejná prezentace lze ovládat v administrátorském účtu. [SHOULD]

2.3.1.10 FP10. Externisté

V aplikaci je možné vést kontakty i na nečleny - externí spolupracovníky. Tyto spolupracovníci mohou být přes aplikaci oslovováni a mohou obdržet notifikace. Podpora pro externisty má stupeň nezbytnosti [SHOULD]. Požadavky na funkce externistů:

- vedení kontaktů na externisty [SHOULD],
- rozdělení externistů do skupiny [SHOULD],
- oslovování externistů [MAY],
- notifikování externistů [MAY].

2.3.1.11 FP11. Finance

Aplikace podporuje správu financí. Je možné vybírat poplatky od členů, vést informace o příjmech a nákladech. Přítomnost modulu financí v aplikaci má stupeň nezbytnosti [SHOULD]. Funkce související s financemi:

- vedení příjmů a nákladů [SHOULD],
- vybírání poplatků od členů [SHOULD],
- eshop se zbožím [MAY].

2.3.1.12 FP12. Rozmístění členů na pódiu

V rámci aplikace lze sestavit různá rozmístění členů na pódiu. Podpora pro rozmísťování členů na pódiu má stupeň nezbytnosti [SHOULD]. Požadavky na funkce:

2. ANALÝZA

- rozmístění dle události [SHOULD],
- rozmístění dle skladby [SHOULD].

2.3.1.13 FP13. Ankety

Administrátor může v aplikaci vytvořit anketní otázku, ke které se ostatní uživatelé mohou vyjádřit. Podpora pro anketu má stupeň nezbytnosti [SHOULD]. Požadavky na funkce ankety:

- tvorba anketní otázky [SHOULD],
- tvorba dotazníků [MAY],
- anonymní odpovědi [MAY].

2.3.1.14 FP14. Vedení výuky členů

V rámci aplikace může administrátor zadat ostatním členům skladbu ke studiu. Člen může zaznamenávat svůj pokrok v učení. Podpora pro výuku má stupeň nezbytnosti [SHOULD]. Požadavky na výuku v rámci aplikace jsou:

- zadávání studia ostatním členům [SHOULD],
- zaznamenávání pokroku při učení [SHOULD],
- statistiky průběhu učení [MAY].

2.3.2 Nefunkční požadavky

Požadavky na kvalitu aplikace jsou:

- **NFP1. Webová aplikace:**
Aplikace bude napsána jako webová, interagující s uživatelem skrze webový prohlížeč přes internet.
- **NFP2. Počet uživatelů:**
Aplikace zvládne obsloužit stovky unikátních uživatelů denně.
- **NFP3. Bezpečnost:**
Aplikace pracuje s informacemi o svých uživateli, musí zajistit jejich důvěrnost a integritu. Aplikace používá autorizaci a autentizaci uživatelů.
- **NFP4. Rozšiřitelnost:**
Aplikace lze dále rozšiřovat přidáváním dalších funkcionalit bez ovlivnění stávajících.
- **NFP5. Škálovatelnost:**
Aplikace je připravena na podniknutí kroků vedoucích k zvládnutí zvýšené zátěže.
- **NFP6. Spolehlivost:**
Aplikace zpracovává požadavky ve správném pořadí a nezměněné nezávisle na okolních podmínkách. Aplikace je většinu času funkční a dostupná.

- **NFP7. Vícejazyčnost:**
Aplikace umožňuje rozšířit podporu i pro jiné jazykové mutace. Aplikace bude implementována v češtině.
- **NFP8. Podporované prohlížeče:**
Aplikace je plně funkční v prohlížeči Chrome jak na počítači, tak na mobilním telefonu.

Návrh

Tato kapitola popisuje návrh aplikace. Nejprve byla vybrána architektura aplikace a technologie, pomocí kterých bude implementována. Dále byly sepsány případy užití aplikace. Pomocí nich a znalostí z minulé kapitoly byl vytvořen prototyp uživatelského rozhraní, který byl otestován s potenciálními uživateli.

3.1 Výběr architektury aplikace

Z povahy aplikace vyplývá, že architektura aplikace bude typu klient-server. Data mezi uživateli, používajícími klientskou část aplikace, budou navzájem dostupná, změny se projeví u všech. Toto sdílení dat vyžaduje úložiště přístupné pro všechny - server.

3.1.1 Možné implementace klienta

Pro implementaci klienta byly vybrány tři možnosti:

- tenký (webový) klient:
webová aplikace běžící v internetovém prohlížeči,
- tlustý (desktopový) klient:
aplikace, co se instaluje do počítače uživatele,
- mobilní aplikace:
nativní aplikace v chytrém mobilním telefonu.

3.1.2 Kritéria

Pro správný výběr klienta byla sestavena kritéria:

- rozšířenost platformy:
kolik uživatelů může aplikace oslovit na dané platformě,

3. NÁVRH

- přístupnost:
zda aplikace bude fungovat jak na počítači, tak na mobilním telefonu,
- nutnost instalace:
zda je nutné instalovat aplikaci do zařízení klienta.

3.1.3 Vyhodnocení

Pro klientskou část aplikace byl vybrán tenký klient. Nevyžaduje žádnou instalaci. Díky funkci závislé pouze na webovém prohlížeči je schopen fungovat jak na počítači, tak na mobilním telefonu, čímž osloví maximum uživatelů.

Mobilní aplikace může být implementována později v případě velkého rozšíření uživatelské základny vyžadující mobilní telefon. Jako jediný typ klienta není vhodná díky nutnosti podporovat i počítače.

3.2 Výběr programovacího jazyka

Tato kapitola popisuje výběr programovacích jazyků. Tyto jazyky byly vybírány pomocí kritérií.

3.2.1 Kritéria hodnocení

Výběr technologie se řídil následujícími kritérii. Při hodnocení byly technologii v každém hodnoceném parametru přiděleny body.

3.2.1.1 Počet podpůrných knihoven

Při vývoji aplikace se nepoužívá jen čistý programovací jazyk, ale knihovny a frameworky dalších autorů. Jejich tvorba urychluje vývoj a omezuje vznik chyb. [14] Velikostí komunity je myšlena přítomnost široké škály těchto podpůrných prvků. 4 body.

3.2.1.2 Dostupnost dokumentace a návodů

Přehledná dokumentace, dostatek návodů a odpovědí na serveru StackOverflow urychlují vývoj a usnadňují řešení nejasných chyb. 6 body.

3.2.1.3 Znalosti autora

Aplikace vzniklá z této diplomové práce bude dále udržována a rozvíjena. Použití již naučeného jazyka výrazně urychlí vývoj a odstraní potenciální chyby jak při programování, tak při samotném návrhu kódu. Hlubší znalost umožní využití výhod jazyka a knihoven v plné míře. 10 bodů

3.2.1.4 Použití trhem

Žebříček nejpoužívanějších jazyků a technologií reflektuje volbu tisíců vývojářů po celém světě. Byly použity žebříčky TIOBE [15] a Stack Overflow [16] 5 body.

3.2.1.5 Cena

Požadavkem na všechny technologie v rámci práce je, aby byly zdarma dostupné. Nutný předpoklad.

3.2.2 Výběr technologií pro webovou část aplikace

Vyhodnocení technologií zvažovaných pro vývoj webové části aplikace. Více bodů je lépe.

Ve srovnání se vyskytují jazyky primárně určené pro webový vývoj (Javascript) s obecnějšími jazyky (Java). Hodnocení tento stav zohledňuje a započítává cílové použití pro webový vývoj.

Před full-stack řešeními typu Java, PHP byl upřednostněn Javascript, který je pro tvorbu webové aplikace nejvhodnější.

Nízké hodnoty v kritériu znalosti autora, jsou způsobeny tím, že autor nemá moc zkušeností s webovým vývojem.

Tabulka 3.1: Tabulka hodnocení technologií pro webovou část aplikace

Jazyk	Knihovny	Dokumentace	Znalosti autora	Trh	Σ
Javascript	4	6	3	5	18
Java	4	6	3	2	15
PHP	4	5	2	3	14
Python	4	5	1	4	14

3.2.3 Výběr technologií pro serverovou část aplikace

Vyhodnocení technologií zvažovaných pro vývoj serverové části aplikace. Více bodů je lépe.

Hodnocení zohledňuje a započítává cílové použití pro serverový vývoj. Pro implementaci byla vybrána Java, v níž má autor s vývojem backendových systémů zkušenosti.

3. NÁVRH

Tabulka 3.2: Tabulka hodnocení technologií pro serverovou část aplikace

Jazyk	Knihovny	Dokumentace	Znalosti autora	Trh	Σ
Java	4	6	10	5	25
Javascript	2	5	1	3	11
.Net	3	4	0	3	10

3.2.4 Výběr databáze

Nejprve bylo nutné vybrat typ databáze, kterou bude aplikace používat. Zvažované typy databází byly:

- relační,
- objektové,
- noSQL.

Pro použití v aplikaci byla vybrána relační databáze. Relační aplikace jsou nejpoužívanější [17], data v aplikaci mají relační charakter. Při vyhodnocení výběru bylo přihlédnuto k článku *The Types of Modern Databases* [18].

3.2.4.1 Kritéria výběru

Kritérii na výběr relační databáze byly:

- oblíbenost:
oblíbenost dle žebříčku DB-Engines [17],
- cena:
databáze musí být zdarma,
- podpora v jazyce Java:
dostupný ORM framework.

3.2.4.2 Vyhodnocení

Při výběru byly porovnány databáze Oracle, MySQL, Microsoft SQL Server a PostgreSQL. Pro tuto práci byla vybrána MySQL databáze.

3.3 Výčet implementovaných funkcí

V rámci této diplomové práce nebyly implementovány všechny funkční požadavky získané v analytické části práce (kap. 2.3). Návrh a dále implementace se zabývala požadavky stupně nezbytnosti MUST a vybranými požadavky stupně SHOULD a MAY.

Některé požadavky byly alespoň zpracovány v rámci návrhu, nicméně v implementaci již byly vynechány.

Počet získaných funkčních požadavků je vysoký a obsahuje kromě hlavních důležitých požadavků také požadavky okrajové. Rozsah těchto požadavků přesahuje rozsah této práce. Snaha splnit všechny tyto požadavky by vedla ke snížené kvalitě výstupu z důvodu časového shonu.

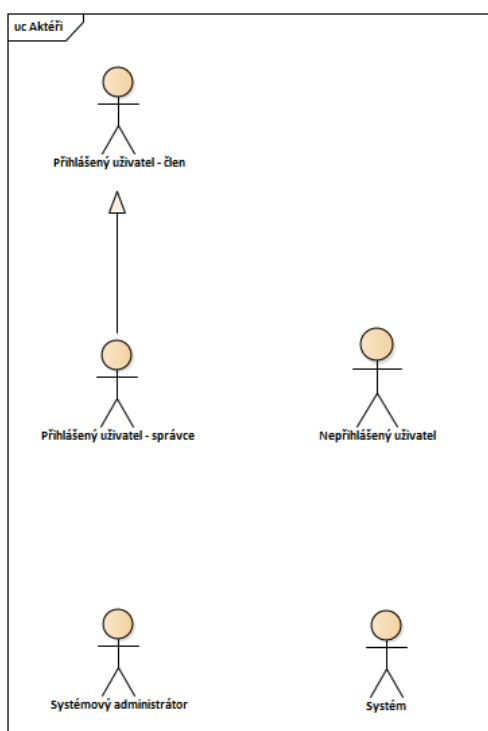
3.4 Případy užití

Případy užití vychází z funkčních požadavků (kap. 2.3). Pro každý funkční požadavek zobrazuje jeho funkcionalitu ve vztahu k aktérovy a k ostatním požadavkům. Jsou modelovány nejdůležitější případy užití.

3.4.1 Aktéři

Seznam aktérů v aplikaci:

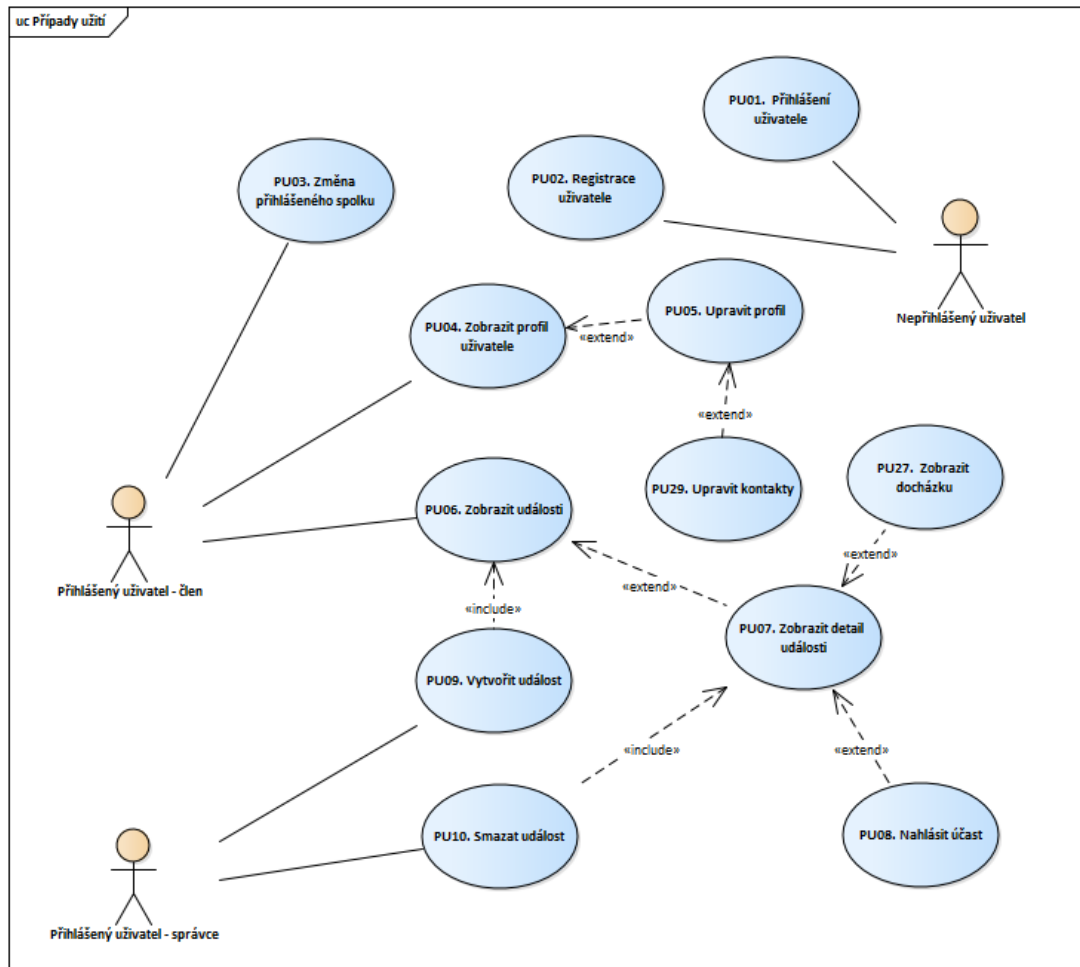
- nepřihlášený uživatel:
nepřihlášený člen se může pouze přihlásit, či registrovat,
- přihlášený uživatel - člen:
přihlášený člen má k dispozici většinu funkcí aplikace (část jen pro čtení),
- přihlášený uživatel - správce spolku:
správce spolku může provádět stejné akce jako řadový člen, navíc ale může data vytvářet (události, noty, atd.),
- systémový administrátor:
systémový administrátor spravuje jednotlivé účty spolků,
- systém:
systém na pozadí odesílá notifikace o nadcházejících událostech.



Obrázek 3.1: Aktéři systému

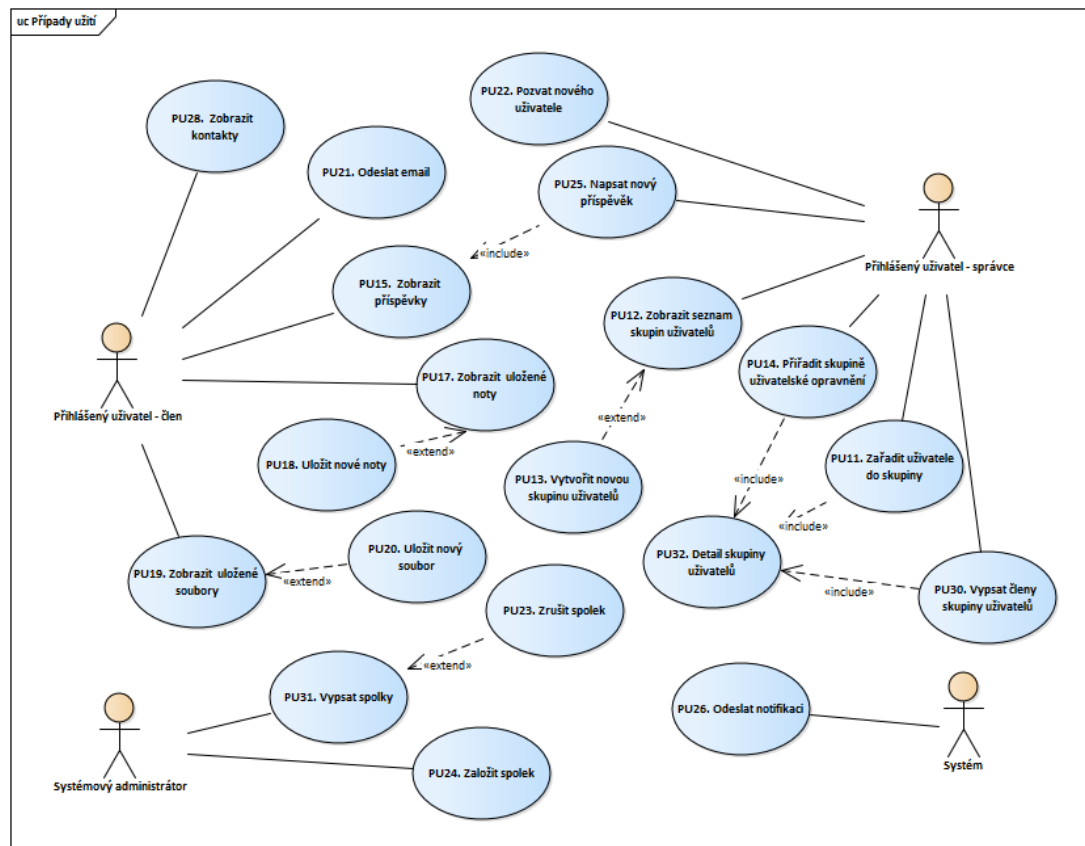
3.4.2 Diagram případů užití

Diagram případů užití je rozdělen do dvou (obr. 3.2 a obr. 3.3).



Obrázek 3.2: Diagram případů užití - část 1

3. NÁVRH



Obrázek 3.3: Diagram případů užití - část 2

3.4.3 Mapování případů užití na funkční požadavky

Každému funkčnímu požadavku odpovídá alespoň jeden případ užití.

Tabulka 3.3: Tabulka mapování případů užití na funkční požadavky

	FP1	FP2	FP3	FP4	FP5	FP6	FP7	FP8
PU01								✓
PU02								✓
PU03								✓
PU04								✓
PU05								✓
PU06	✓							
PU07	✓							
PU08						✓		
PU09	✓							
PU10	✓							
PU11			✓					
PU12			✓					
PU13			✓					
PU14			✓					
PU15				✓				
PU16				✓				
PU17					✓			
PU18					✓			
PU19					✓			
PU20					✓			
PU21				✓				
PU22								✓
PU23								✓
PU24								✓
PU25				✓				
PU26		✓						
PU27						✓		
PU28							✓	
PU29							✓	
PU30			✓					
PU31								✓
PU32			✓					

3.5 Prototypování

V rámci návrhu aplikace byl vytvořen její prototyp obsahující základní funkce. Tento prototyp byl otestován s potenciálními uživateli a pomocí jejich připomínek vylepšen.

3.5.1 Vize

Vzniklá aplikace je primárně určena pro správce spolků, kteří pomocí ní organizují jeho činnost. Řadový uživatel navštěvuje aplikaci vzácně. Toto je možné díky napojení na online kalendáře a emailovým notifikacím zasílaným aplikací.

3.5.2 Tvorba prototypu

Aplikace byla prototypována dle *mobile-first* metodiky. Jedná se o způsob návrhu aplikace směrem od nejmenších obrazovek (mobilních) po velké desktopové. Mimo responzivní design tento způsob návrhu vede k zjednodušení UI. [19]

Design aplikace byl vybrán ve stylu Material Design, vizuálním jazyce od společnosti Google [20].

3.5.2.1 Výběr prototypovacího nástroje

Pro vytvoření prototypu musel být vybrán nástroj. Požadavky na nástroj byly uživatelská přívětivost, možnosti prezentování a podpora Material Design.

Zvažováno bylo 10 nástrojů:

- Alva¹
- Amexio²
- Supernova³
- Proto.io⁴
- FluidUI⁵
- Wireflow⁶
- Teradata Covalent⁷
- Adobe XD⁸
- Axure RP⁹
- Balsamiq¹⁰

¹<https://meetalva.io/>

²<https://amexio.tech/home>

³<https://supernova.io/>

⁴<https://proto.io/>

⁵<https://www.fluidui.com/>

⁶<https://wireflow.co/>

⁷<https://teradata.github.io/covalent/>

⁸<https://www.adobe.com/cz/products/xd.html>

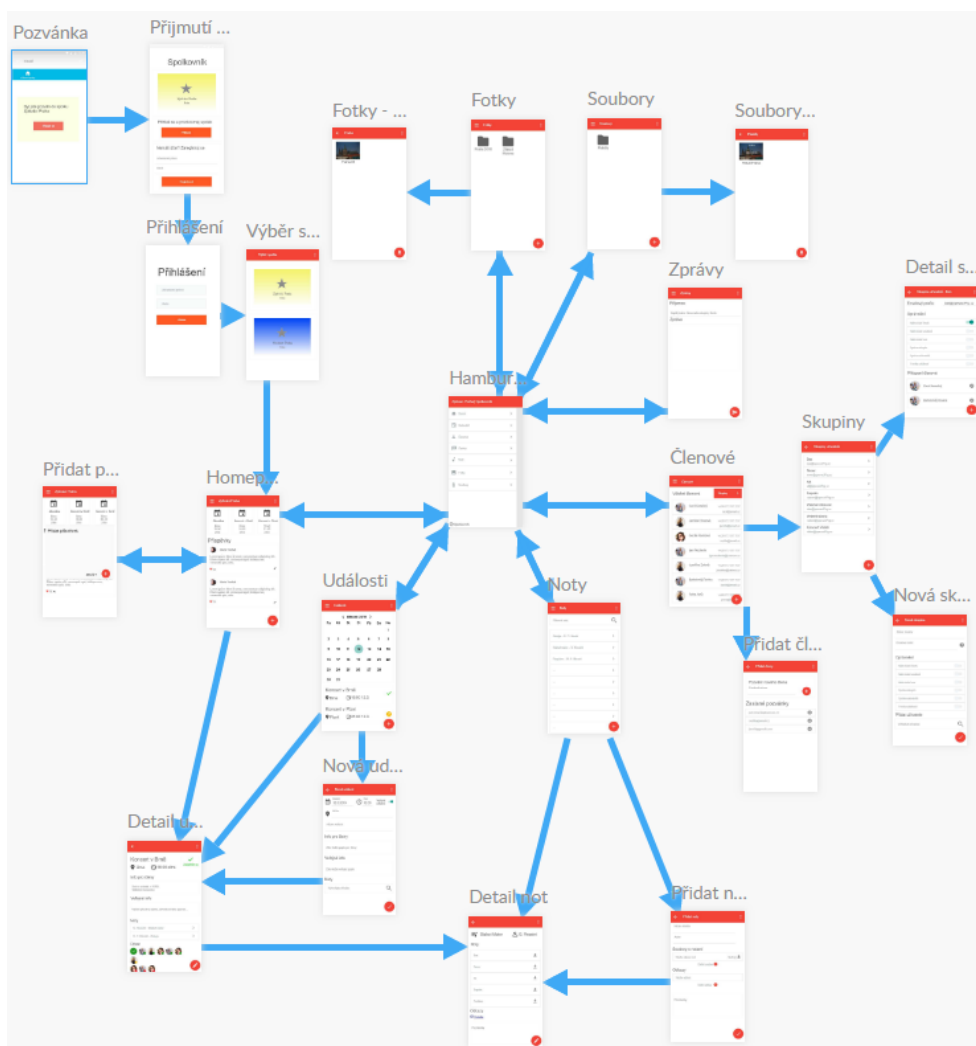
⁹<https://www.axure.com/>

¹⁰<https://balsamiq.com/wireframes/>

Pro tvorbu prototypu byl vybrán nástroj FluidUI, se kterým se při testování velmi dobře pracovalo. Dále obsahuje nativní podporu Material design.

3.5.3 Vytvořený prototyp

Vytvořený prototyp pokrývá všechny plánované funkce aplikace popsané v případech užití (kap. 3.4). Jednotlivé obrazovky jsou přiloženy v příloze A. Pro ilustraci je zde zobrazen diagram přechodů mezi obrazovkami prototypu (obr. 3.4).



Obrázek 3.4: Diagram přechodů mezi obrazovkami prototypu

3.5.4 Testování prototypu

Testování prototypu probíhalo formou testovacích scénářů s potenciálními uživateli. Testovací subjekty dostávaly úkoly, které mají v prototypu aplikace splnit. Sledovalo se, zda a jak jsou schopni úkol splnit. Souhrnné výsledky testování jsou uvedeny v kapitole 3.5.4.2, jednotlivé průběhy testování jsou uvedeny v příloze B. Každé testování bylo nahráváno (obrazovka a hlas), tato testování jsou přiložena na disku.

3.5.4.1 Testovací scénáře

Průběh testování byl rozdělen do několika scénářů.

Scénář 1

1. Přišel ti email s pozvánkou do spolku sboru Zpěváci Praha, potvrď pozvánku a přihlaš se do svého účtu.
2. Přihlaš se do Zpěváci Praha.
3. Zjisti jaké noty potřebuješ ke koncertu “Koncert v Brně”, který se koná v zítra (12.3.) v 16:00.
4. V této události zruš potvrzení své účasti.
5. Ke skladbě Stabat Mater si stáhni noty pro Bas a poslechni si nahrávku skladby na Youtube.

Scénář 2

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Najdi kontakty na uživatele “Cecil Konečný”.
3. Cecil už nebude dále členem skupiny uživatelů “Bas” odeber ho z ní.
4. Změň oprávnění skupiny „Bas“ - povol nahrávání not.
5. Vytvoř novou skupinu - „Mimořádný koncert“.
6. Přidej Cecila do skupiny „Mimořádný koncert“.
7. Nastav skupině oprávnění - Nahrávání fotek, souborů a not.
8. Pozvi do aplikace nového člena, jeho email je „novak@seznam.cz“.

Scénář 3

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Napiš zprávu skupině „Bas“ a uživateli „Cecil“ o přeřazení Cecila do jiné skupiny.

Scénář 4

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Prohlédni si fotky z koncertu v „Praze 2018“.

3. Nahraj do alba „Praha 2018“ další fotky.
4. V souborech si prohlédni plakáty.
5. Nahraj nové noty „G. F. Händel – Halleluja“. Máš tři PDF soubory - Bas&Tenor, Alt&Soprán a partitura, všechny nahraj. Přidej odkaz na nahrávku na Youtube.
6. Vyfiltruj noty - „Sabat Mater“ a zkontroluj, že obsahuje soubor „Bas“.

Scénář 5

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Přidej do kalendáře další událost. Koná se 12.3. v 13:00 v Praze. Jmenuje se „Charitativní koncert“ a je veřejná. Na koncertě se bude zpívat „G. F. Händel – Halleluja“. Na domovské obrazovce přidej nový příspěvek.

Doplňující otázky

1. Jak se vám líbila aplikace?
2. Co vám přišlo matoucí? Nepřehledné?
3. Změnili byste něco?

3.5.4.2 Výsledky testování

Testování prototypu se zúčastnilo 5 lidí. Dle Nielsenovy křivky by tento počet měl stačit na odhalení většiny problémů. [21]

Prototyp aplikace byl přijat kladně, lidé aplikaci používali intuitivně. Pokud narazili na problém, byl většinou způsoben nepozorností. Nalezené problémy a jejich řešení popisuje tabulka 3.4, jednotlivé průběhy testování jsou uvedeny v příloze B. Závažnost je číslo popisující jak moc byl omezen uživatel při práci s aplikací (hodnota 1 až 5).

Tabulka 3.4: Tabulka problémů při testování prototypu a jejich řešení

Problém	Závažnost	Řešení
Detail složky má matoucí tlačítko pro upload.	2	Tlačítko nahrazeno standardní ikonou pro upload.
Informace o budoucích událostech splývají s příspěvky.	5	Obrazovka přepracována, informace o budoucích událostech zmenšeny a graficky odlišeny.
Odesílání zprávy vede na špatnou obrazovku.	1	Opraveno.
V přehledu docházky chybí ikona zobrazující (zvýrazňující) přihlášeného uživatele.	3	Doplněna ikona uživatele.
Nezobrazuje se celý nápis na obrazovce nové noty.	1	Opraveno.
Název obrazovky Události není vhodný, přesnější je Kalendář.	2	Přejmenováno.
Tlačítka menu a zpět jsou příliš malá.	3	Opraveno až při samotné implementaci aplikace..
Testeři hledají odesílání zpráv na obrazovkách uživatelů a skupin.	5	Přidáno tlačítko s odkazem na zprávy.
Položky v menu nejsou logicky seřazeny.	3	Položky seřazeny dle důležitosti.

Implementace

Tato kapitola se zabývá tvorbou aplikace. Její architekturou, postupy, kterými byla vytvořena a pomocnými nástroji, které při tom byly použity. Dále popisuje testování, kterým byla aplikace podrobena. Na závěr rozvádí další možnosti rozšíření.

Implementace vycházela ze všech předchozích částí práce, z analýzy, návrhu a testování prototypu.

4.1 Použité technologie a nástroje

Při implementaci byly využity nejrůznější nástroje. Jsou popsány v této kapitole.

4.1.1 Docker

Veškeré části aplikace jsou spouštěny v rámci Docker kontejnerů. Docker je program izolující aplikace do kontejneru, ve kterém běží operační systém sdílející jádro s hostujícím systémem. Každá aplikace má vlastní kontejner, ve kterém má nainstalováno vše, co potřebuje ke svému běhu. Největší výhody jeho použití jsou: [22]

- díky odděleným kontejnerům, nemohou mít různé části aplikace konfliktní závislosti,
- operační systém serveru obsahuje pouze Docker, všechny ostatní závislosti jsou součástí kontejnerů. Přesun na jiný server je snadný,
- odpadá nutnost instalace a konfigurace databází a podobných podpůrných aplikací,
- správa nasazených aplikací je zjednodušena,
- oddělené kontejnery poskytují vyšší bezpečnost.

4.1.2 Průběžná integrace a nasazení

Průběžná integrace a nasazení (anglicky *Continuous Integration and Deployment, CI/CD*) je sada praktik, popisujících jak psát kód, jak ho testovat a jak ho bezpečně a rychle nasadit pro uživatele. Hlavní principy jsou: [23]

- Průběžná integrace:
 - Ukládání zdrojového kódu na jediném místě (repositáře).
 - Statická analýza kódu kontrolující prohřešky proti tzv. *best practices* v psaní kódu.
 - Sestavení aplikace provázejí automatické testy, které kontrolují, zda je vše funkční.
 - U automatických testů se sleduje jak velkou část kódu pokrývají.
- Průběžné nasazení:
 - K automatickým testům přidává automatické nasazení aplikace.

4.1.2.1 Zdrojové kódy

Zdrojové kódy k aplikaci byly verzovány pomocí nástroje Git¹¹ a ukládány v online aplikaci GitLab¹². Školní instance GitLab nebyla využita. Tato aplikace bude dále vyvíjena i po ukončení autorova působení na této škole, tzn. po ztrátě přístupů do školních systémů.

¹¹<https://git-scm.com/>

¹²<https://about.gitlab.com/>

4.1.2.2 Jenkins

Pro správu CI/CD byl použit automatizační systém Jenkins, který poskytuje široké možnosti nastavení a pomocí pluginů přidává podporu dalších systémů pro analýzu kódu a notifikace. [24]

The screenshot shows the Jenkins dashboard with a sidebar on the left containing navigation options like 'Nové', 'Lidé', 'Historie sestavení', etc. The main area displays a table of builds. The table has columns: 'S' (Status), 'W' (Workspace), 'Name', 'Poslední úspěšný build', 'Poslední neúspěšný build', 'Délka posledního sestavení', and 'Fav'. The builds are listed with their respective status icons (sun for success, cloud with lightning for failure), names, and timestamps.

S	W	Name	Poslední úspěšný build	Poslední neúspěšný build	Délka posledního sestavení	Fav
☀	☀	DEV Spolkovnik BE	8 hr 18 min - #122	23 days - #75	3 min 32 sec	★
☀	☀	DEV Spolkovnik EE	11 hr - #72	1 day 22 hr - #57	3 min 40 sec	★
☀	☁	DEV Webpage	30 sec - #46	26 days - #43	18 sec	★
☀	☀	PROD Spolkovnik BE	19 hr - #29	1 mo 13 days - #20	1 min 41 sec	★
☀	☁	PROD Spolkovnik EE	19 hr - #5	20 hr - #4	5 min 28 sec	★
☀	☀	PROD Webpage	28 sec - #15	26 days - #13	17 sec	★
☀	☁	Spolkovnik BE OWASP	2 days 10 hr - #25	26 days - #22	20 min	★
☀	☁	Spolkovnik BE SonarQube	8 hr 2 min - #89	8 hr 6 min - #88	2 min 3 sec	★
☀	☀	Spolkovnik EE OWASP	2 days 4 hr - #6	2 days 10 hr - #5	14 min	★
☀	☁	Spolkovnik EE SonarQube	7 hr 6 min - #46	8 hr 33 min - #45	4 min 29 sec	★

Obrázek 4.1: Obrazovka systému Jenkins s definovanými akcemi

4.1.2.3 SonarQube

Veškerý zdrojový kód byl pravidelně kontrolován pomocí aplikace SonarQube. SonarQube analyzuje zdrojový kód a vyhledá v něm potenciální chyby či duplicitu. Umí kontrolovat pokrytí automatizovanými testy a veškeré informace vizualizuje v časových grafech. [25]

4.1.2.4 OWASP Check

Díky Jenkins pluginu *OWASP Dependency-Check Plugin* bylo možné kontrolovat závislosti (knihovny) aplikace oproti databázi známých zranitelností neziskové organizace „The Open Web Application Security Project“¹³. Při vývoji bylo dbáno, aby se žádné podezřelé závislosti v aplikaci nevyskytovaly.

¹³https://www.owasp.org/index.php/Main_Page

4.1.3 Šablona webu

Pro tvorbu webového klienta byla použita webová šablona. Použití šablony pro tvorbu webu přináší výhody i nevýhody:

- Výhody:
 - Zjednodušené nastavení projektu.
Šablona obsahuje již nastavený a zprovozněný projekt. Odpadá řešení s tím spojených problémů. Dále může obsahovat naimplementované základní funkce, či usnadňovat tvorbu nových.
 - Šetří čas (a peníze).
 - Obsahuje definovaný a nastavený styl (barvy, písmo, atd.), odpadá práce s jeho vymýšlením a implementací.
 - Schopnosti tvůrce šablony mohou převyšovat schopnosti toho, kdo ji využívá.
Výsledná aplikace bude kvalitnější, než kdyby nebyla použita šablona.
- Nevýhody:
 - Úpravy šablony mohou být náročné.
Použití šablony jinak než bylo zamýšleno, může vyžadovat velké množství práce.
 - Šablona může obsahovat chyby, které mohou být opraveny až za dlouho. [26]

Implementace webu bez šablony sice přináší tvůrčí svobodu a nezávislost, je to ale vykoupeno vyšší náročností na vývoj a vyššími požadavky na schopnosti. Z těchto důvodů byla pro tvorbu webového klienta použita šablona. Pro její hledání byla použita kritéria, která se snažila minimalizovat nevýhody použití šablony.

4.1.3.1 Kritéria výběru šablony

Kritéria výběru webové šablony. Šablona:

- je implementována ve frameworku Angular,
- musí podporovat Material Design,
- umožňuje snadné úpravy a rozšiřování,
- je dostupná pod otevřenou licencí,
- je subjektivně vzhledná,
- musí být naprosto funkční.

4.1.3.2 Výběr šablony

Do užšího výběru se dostalo 12 šablon, ty byly následně jednotlivě nainstalovány a otestovány. Zvažovány byly:

- AdminBSB - Material Design¹⁴
- Material Angular Dashboard¹⁵
- Blur Admin¹⁶
- NGX Admin¹⁷
- Angular Bootstrap with Material Design¹⁸
- CDK Admin¹⁹
- Material Admin²⁰
- SB Admin Material²¹
- Material Dashboard Angular²²
- Primeng Material²³
- CoreUI Pro Angular Admin Template²⁴
- Degree material design admin template²⁵

Pro použití v aplikaci byla vybrána šablona SB Admin Material. Jedná se o menší projekt plně založený na referenční implementaci Material Design od tvůrců frameworku Angular. [27]

4.1.4 Webová prezentace

Součástí celé aplikace je i webová prezentace. Jedná se o jednoduchou HTML šablonu Slick od UIDeck [28].

Šablona byla vybrána čistě dle subjektivního dojmu. Pro implementaci serveru byl použit framework Spring Boot. Jedná se o aplikační framework Spring poskytující IoC, jehož použití je zjednodušeno automatickou konfigurací.

4.1.5 Spring Boot

Pro implementaci serveru byl použit framework Spring Boot. Jedná se o aplikační framework Spring poskytující IoC, jehož použití je zjednodušeno automatickou konfigurací. [29]

¹⁴<https://github.com/gurayyarar/AdminBSBMaterialDesign>

¹⁵<https://github.com/CreativeIT/material-angular-dashboard>

¹⁶<http://akveo.com/blur-admin/#/dashboard>

¹⁷<http://akveo.com/ngx-admin/pages/forms/buttons>

¹⁸<https://mdbootstrap.com/docs/angular/>

¹⁹<https://github.com/codetok/cdk-admin>

²⁰<http://www.bootstrapdash.com/demo/material-admin-free/jquery/>

²¹<https://github.com/start-javascript/sb-admin-material>

²²<https://www.creative-tim.com/product/material-dashboard-angular2>

²³<https://github.com/gsuvevi/primeng-material/tree/master/apps/primeng-material>

²⁴<https://coreui.io/angular/demo/#/dashboard>

²⁵<https://github.com/eashish93/degree-material-admin-template>

4.1.6 OAuth

Pro autentizaci uživatelů při používání API serverové aplikace byl použit protokol OAuth.

Jeho integrace do webové i serverové části aplikace se řídila [30]. Součástí tohoto postupu bylo i zprovoznění napojení na facebook a Google.

4.1.7 Optimalizace webového klienta

Při načítání Angular aplikace ve webovém prohlížeči se nejprve musí stáhnout veškeré části aplikace i když zrovna nejsou potřeba (např. zobrazení přihlašovací obrazovky). Jedním z řešení je zobrazit načítací animaci např zde²⁶ a nechat uživatele čekat.

Další možností je použít Lazy loading - opožděné načítání [31]. Díky němu jsou načteny vždy jen ty části aplikace, které jsou potřeba. Webový klient byl napsán s ohledem na tento přístup.

Pro ještě propracovanější načítání byla použita knihovna Quicklink²⁷, která při načítání částí aplikace bere v potaz například uživatelskou rychlost připojení k internetu, či jaké používá zařízení.

4.1.8 GraphQL

Komunikace mezi webovým klientem a serverem byla uskutečněna přes rozhraní GraphQL. Tato technologie byla zvolena v návaznosti na přednášku Dobré API od Petra Ferschmanna, kde je doporučována jako ideální API technologie pro rozhraní mezi webovým klientem (nativní aplikací) a serverem [32].

4.1.8.1 Představení GraphQL

GraphQL je dotazovací jazyk pro aplikační rozhraní. Pomocí typovacího systému a detailnímu popisu API server interpretuje dotazy a vrací požadovaná data.

GraphQL schéma popisuje data nabízená přes API jako:

- sadu datových typů a vazeb mezi nimi,
- sadu operací, které je možné vykonat:
 - dotazy (Query), pro získání dat,
 - mutace (Mutation), pro vytvoření, editaci a mazání záznamů.

²⁶<https://nezhar.com/blog/create-a-loading-screen-for-angular-apps/>

²⁷<https://github.com/mgechev/ngx-quicklink>

API vytvořené pomocí REST pevně definuje, jaká data budou odeslána v odpovědi. Pro získání dat z více zdrojů (například kniha a autor) existují dvě možnosti. Buď jsou součástí jediné odpovědi, čímž vzniká šance, že některá data byla poslána zbytečně. Nebo je nutné provést více dotazů na server.

U GraphQL si díky typování klient od serveru vyžádá konkrétní strukturu odpovědi. Server předkládá jaká data jsou k dispozici a klient si vybere ty, které zrovna potřebuje.

Díky tomu je možné minimalizovat počet dotazů na server a velikost přenášených dat. GraphQL dále automaticky validuje příchozí i odchozí data, zda splňují předepsanou strukturu definovanou ve schématu.

Výše popsané informace o GraphQL vychází z [33] a [34].

4.1.8.2 Příklady použití

Představení základních použití GraphQL.

Příklad mapování dvou entit, spolku a události. Veškeré proměnné mají jasně daný datový typ. Možné datové typy jsou buď jednoduché (*Int*, *Float*, *String*, *Boolean* a *ID*), či objekty z nich složené.

Příznak vykřičník indikuje, že daná proměnná musí mít vždy hodnotu.

```
type Club{
  id: ID!
  name: String!
  shortName: String!
  created: DateTime!
  events: [Event]!
}
type Event{
  id: ID!
  title: String!
  startTime: DateTime!
  place:String
  isPublic: Boolean!
  privateInfo:String
  publicInfo:String
  club: Club!
}
```

Příklad operací nad výše zmíněnými entitami. Operace nad objekty jsou samy o sobě také objekty. Rozdíl mezi Query a Mutation je zřejmý - Query data pouze získává, Mutation je zapisuje, mění.

```
type Query{
  getAllClubs:[Club]!
  getEvent(clubId: ID!, eventId: ID!) : Event!
}

type Mutation {
  createClub(name: String!, shortName: String!):Club!
}
```

Příklad volání detailu události. Server vystavil jediné API, je jen na klientovi, která data se rozhodne konzumovat.

```
getEvent(clubId:1, eventId:1) {
  id
  title
  isPublic
  startTime
  club {
    id
    name
  }
}
```

```
getEvent(clubId:1, eventId:1) {
  id
  title
}
```

4.1.8.3 Podpora GraphQL ve frameworku Spring Boot

Integrace GraphQL do frameworku Spring Boot je dostupná pomocí projektu `graphql-java`²⁸. Implementace byla provedena pomocí návodu [35].

Zde uvedený postup zahrnuje klasické ORM mapování mezi databází a jazykem Java. Dále vyžaduje označit třídy implementující operace (Query, Mutation) pomocí interface `GraphQLQueryResolver` a `GraphQLMutationResolver`.

Dále vyžaduje pro každý datový typ použití speciální třídy (označené interfacem `GraphQLResolver`), která umí zpracovat vnořené složené datové typy. Pokud ale navíc použijeme postup zmíněný zde²⁹, nemusíme tyto třídy vůbec

²⁸<https://github.com/graphql-java/graphql-java>

²⁹<https://stackoverflow.com/questions/48037601/lazyinitializationexception-with-graphql-spring/48046402#48046402>

implementovat.

Do budoucna určitě stojí za zmínku projekt GraphQL SPQR³⁰, který dokáže generovat GraphQL schéma přímo z Java kódu, odpadá tím jeho ruční psaní. Integrace tohoto projektu do Spring Boot byla ale v době tvorby této práce v neprodukční verzi, tudíž nebyla použita.

4.1.8.4 Podpora GraphQL ve frameworku Angular

Na straně klienta, ve frameworku Angular, byla použita knihovna Apollo³¹. Veškerý postup je přehledně popsán v tomto návodě [36].

Za zmínku stojí, že je možné všechny entity a operace v Angularu automaticky vygenerovat přímo ze schématu [37]. Tento postup nebyl v práci využit, jelikož byl objeven až v době, kdy byla aplikace naimplementovaná.

4.1.8.5 Pomocné nástroje pro vývoj

Vývoj GraphQL rozhraní mohou velmi usnadnit pomocné nástroje. Plugin do IDE IntelliJ Idea jménem JS GraphQL³² na straně serveru validuje schéma a na straně klienta pomáhá se sestavováním dotazů.

Pro procházení schématu je možné použít nástroj GraphiQL³³ nebo jeho vylepšenou variantu GraphQL Playground³⁴.

³⁰<https://github.com/leangen/graphql-spqr-spring-boot-starter>

³¹<https://www.apollographql.com/docs/angular>

³²<https://plugins.jetbrains.com/plugin/8097-js-graphql>

³³<https://github.com/graphql/graphiql>

³⁴<https://github.com/prisma/graphql-playground>

4.2 Architektura aplikace

Architektura aplikace je zde popsána pomocí diagramů komponent, nasazení, tříd a databázového schématu.

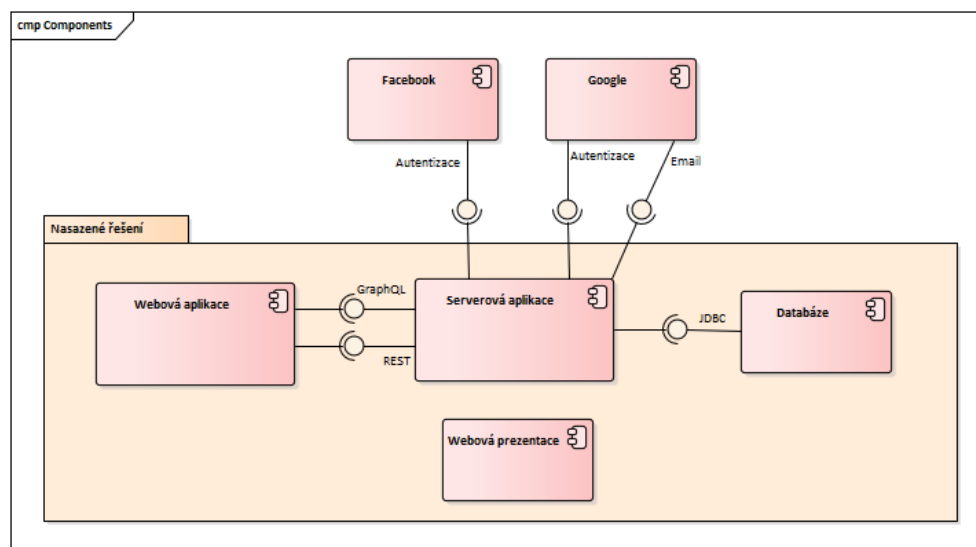
4.2.1 Diagram komponent

Aplikace se skládá ze tří komponent. Z webové aplikace napsané v programovacím jazyce Javascript (a použitím frameworku Angular), ze serverové aplikace napsané v programovacím jazyce Java (s použitím frameworku Spring Boot) a z MySQL databáze.

Komunikace mezi webovou a serverovou komponentou probíhá přes GraphQL rozhraní s výjimkou přihlašování, pro které je použit REST.

Pro autentizaci uživatelů jsou používány externí komponenty facebook a Google. Pomocí Google také serverová komponenta odesílá emaily.

Komponenta webové prezentace nezávisí na žádné jiné.



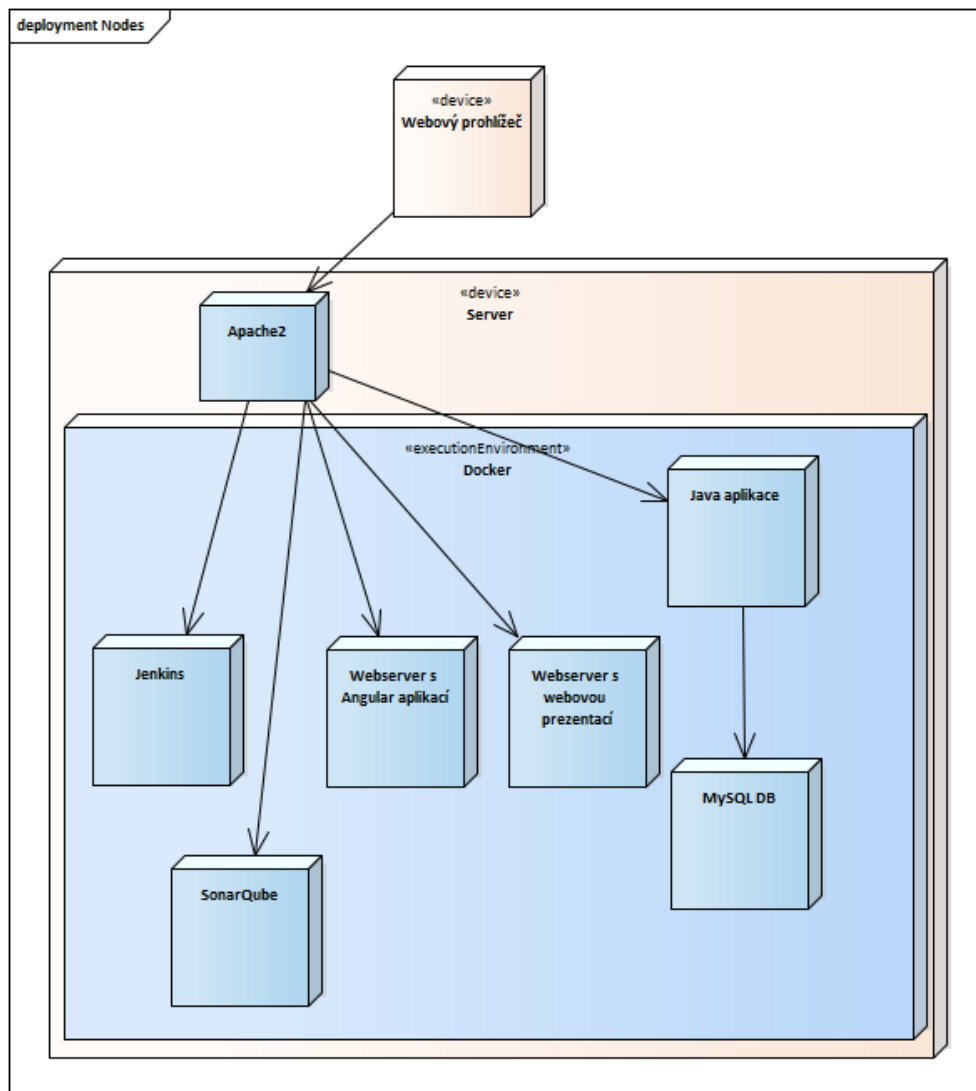
Obrázek 4.2: Diagram komponent

4.2.2 Diagram nasazení

Veškeré části aplikace (komponenty) jsou na serveru nasazeny v samostatných Docker kontejnerech. Na fyzickém serveru je nainstalován pouze Apache2 pro směrování požadavků z internetu na konkrétní komponenty a služba Docker.

Je zde samostatný kontejner s MySQL databází, kontejner ve kterém běží serverová část aplikace a kontejner s Nginx webovým serverem, na kterém je nasazena klientská část aplikace. Nginx kontejner je zde přítomen ještě jednou, obsahuje webovou prezentaci.

V rámci dockeru běží i CI/CD nástroj Jenkins a podpůrný nástroj pro statickou analýzu kódu SonarQube.



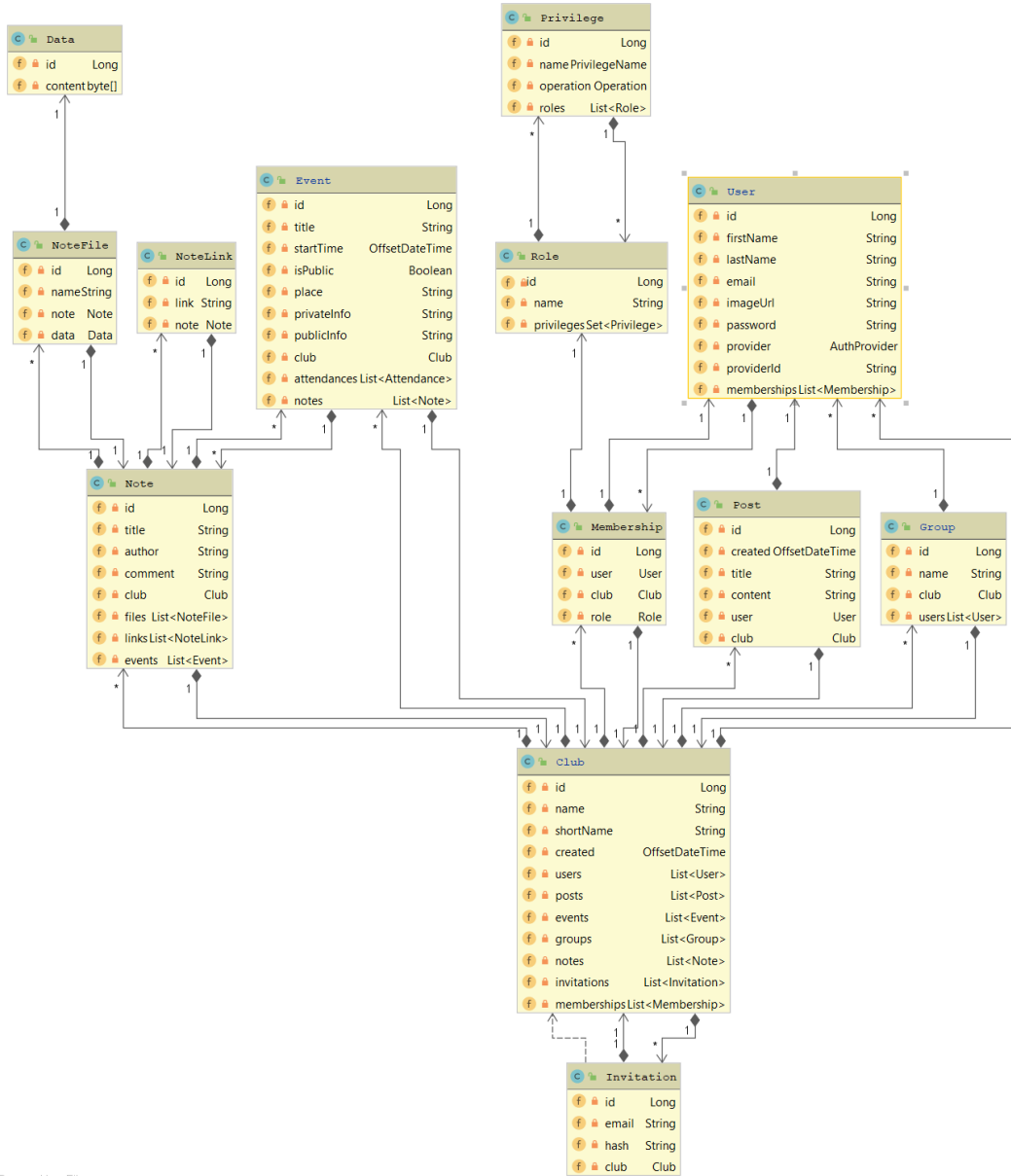
Obrázek 4.3: Diagram nasazení

4.2.3 Databázové schéma a diagram tříd

Z diagramu tříd (obr. 4.4) je patrné, že třídy mají mezi sebou velké množství vazeb. To se vyplácí ve spojitosti s GraphQL. Díky nim je i ve schématu velké množství vazeb, což jeho konzumentům umožňuje jediným dotazem získat nejen požadovanou entitu, ale i její okolní závislé entity.

Na výkon aplikace mají tyto vazby minimální vliv. Framework, který se stará o ORM mapování - Hibernate - tyto vazby načítá pouze v případě, že jsou opravdu vyžádány (lazy loading).

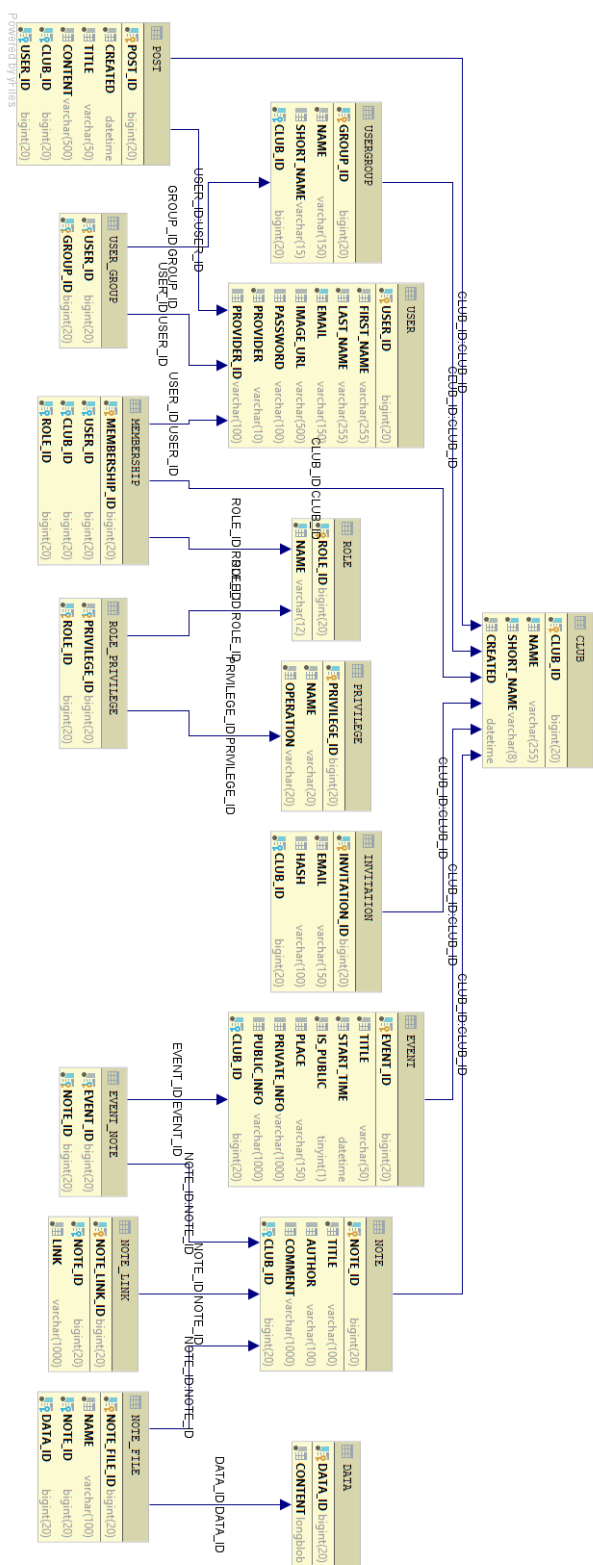
4.2. Architektura aplikace



Powered by yFiles

Obrázek 4.4: Diagram tříd

4. IMPLEMENTACE



Obrázek 4.5: Databázové schéma

4.3 Testování

Výsledná aplikace byla otestována několika způsoby. Automatizovaně pomocí integračních testů a ručními průchody.

Na závěr byla aplikace otestována s budoucími uživateli pomocí testovacích scénářů.

4.3.1 Integrační a jednotkové testy

Celá aplikace je pokryta integračními testy. Každá obrazovka aplikace má alespoň jeden test prověřující její funkčnost.

Jednotkové testy nebyly nasazeny v širší míře. V serverové aplikaci bylo vytvořeno pouze několik, sloužících spíše pro ozkoušení metodiky.

Oba postupy testování byly použity pro jejich vyzkoušení v praxi.

Integrační testy jsou spouštěny v odděleném prostředí plně odpovídajícím produkčnímu, s oddělenou databází obsahující testovací data.

4.3.2 Testy s uživateli

Testování finální aplikace probíhalo stejně jako testování jejího prototypu (kap. 3.5.4). Proběhlo formou testovacích scénářů s potenciálními uživateli. Testovací subjekty dostávaly úkoly, které mají v aplikaci splnit. Sledovalo se, zda a jak jsou schopni úkol splnit. Souhrnné výsledky testování jsou uvedeny v kapitole 4.3.2.2, jednotlivé průběhy testování jsou uvedeny v příloze D. Každé testování bylo nahráváno (obrazovka a hlas), tato testování jsou přiložena na disku.

4.3.2.1 Testovací scénáře

Průběh testování byl rozdělen do několika scénářů lišících se použitým zařízením a přiřazenými právy uživatele.

Scénáře 1 až 5 se odehrávají na počítači a přihlášený uživatel má práva správce.

Ostatní scénáře se odehrávají na mobilním telefonu a přihlášený uživatel má pouze práva člena.

Mobilní obrazovka byla jen simulována pro zjednodušení průběhu testování.

Scénář 1

1. Přihlaš se do aplikace pomocí facebook přihlášení.
2. Přihlaš se do Zpěváci Praha.
3. Zjistí jaké noty potřebuješ ke koncertu „Koncert v Katedrále“, který se koná v 30.6.
4. K těmto notám si stáhni noty pro Bas a Tenor.

Scénář 2

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Najdi kontakty na uživatele „Cecil Vomáčka“.
3. Uděl uživateli „Bohumil Opička“ práva správce.
4. Odeber uživatele „Bohumil Opička“ ze skupiny „Bas“.
5. Vytvoř novou skupinu „Baryton“ a přidej do ní „Bohumila“.
6. Pozvi do spolku nového člena, jeho email je „novak@novak.cz“.
7. Zruš pozvánku Jarce (jarka@jarka.cz).

Scénář 3

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Napiš zprávu skupině „Bas“ a uživateli „Cecil“ o přeřazení Bohumila.

Scénář 4

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Nahraj nové noty „A. Vivaldi - Gloria“. Máš tři PDF soubory - Bas Tenor, Alt Soprán a partitura, všechny nahrej.
3. Přidej odkaz na nahrávku na Youtube.
4. Vyfitruj noty - „Sabat Mater“ a zkontroluj, že obsahuje soubor „Bas“.

Scénář 5

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Přidej do kalendáře další událost. Koná se 1.7. v 13:00 v Praze. Jmenuje se „Charitativní koncert“ a je veřejná. Na koncertě se bude zpívat „G. F. Händel – Halleluja“.
3. Na domovské obrazovce přidej nový příspěvek.

Scénář 6

1. Přihlaš se do aplikace pomocí facebook přihlášení.
2. Přihlaš se do Orchestr Praha.
3. Zjisti kontakt na Terezu Krátkou.
4. Napiš zprávu Tereze.

Scénář 7

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Zjisti v kolik hodin začíná koncert „Koncert v Kutné Hoře“.
3. Stáhni si noty ke koncertu.

Scénář 8

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Přečti si příspěvek „Poděkování“.

Doplňující otázky

1. Jak se vám líbila aplikace?
2. Co vám přišlo matoucí? Nepřehledné?
3. Změnili byste něco?

4.3.2.2 Výsledky testování

Aplikace byla přijata velmi pozitivně. Lidé neměli výraznější problémy s používáním. Velmi ocenili přítomnost Material Design. Nalezené problémy a jejich řešení popisuje tabulka 4.1, jednotlivé průběhy testování jsou uvedeny v příloze D.

Tabulka 4.1: Tabulka problémů při testování finální aplikace a jejich řešení

Problém	Závažnost	Řešení
Obrazovka skupin by měla být lépe přístupná (dohledatelná v aplikaci).	3	Skupiny byly přeřazeny do hlavního menu.
Problémy s výběrem příjemce zpráv. Při přidání druhého příjemce zprávy by se měl zobrazit seznam příjemců.	3	Opraveno.
Měl by být odlišen fontu pro hlavního menu a ostatní texty aplikaci.	1	Nebude uskutečněno.
Možnost přidání prázdného souboru.	5	Opraveno.
Po kliknutí na adresu člena, by měl být uživatel přesměrován na psaní nové zprávy.	1	Bude implementováno později.
Detailnější nastavení uživatelských oprávnění.	2	Bude implementováno později.

4.3.3 Nasazení na produkci

Aplikace byla nasazena na server hostovaný společností DigitalOcean³⁵. Server má konfiguraci 1 CPU, 2GB RAM a 80GB SSD.

Aplikace byla automaticky nasazena na produkci, díky použití CI/CD a systému Jenkins (kap. 4.1.2).

Jméno aplikace je Spolkovník. Název poukazuje na fakt, že ji lze použít nejen pro organizaci činnosti sborů a orchestrů, ale na prakticky jakýkoliv spolek lidí.

Aplikace běží na adrese <https://spolkovnik.cz/>. Pro účely testování je zřízen účet spolkovnik.test@seznam.cz s heslem *fit-cvut19*.

Obrázky aplikace jsou přiloženy v příloze C.

Vzniklou aplikaci aktivně používá kolínský sbor Cantores Cantant. Amatérský soubor o zhruba 20 členech.

4.3.3.1 Kontrola stavu aplikace

Pro kontrolování stavu nasazené aplikace je využita služba Uptime Robot. Periodicky zaslá požadavky na server a kontroluje zda a jak server odpoví. Pokud dojde k výpadku serveru, jsou odeslány notifikace. [38]

Stav aplikace Spolkovník je možné zkontrolovat na adrese <https://status.spolkovnik.cz>. Je kontrolován stav webové prezentace, webového klienta i API serverové aplikace.

4.4 Možnosti rozšíření

Aplikaci lze dále rozšířit o další funkce popsané v požadavcích (kap. 2.3) . Z navrhovaných funkcí je nejdůležitější požadavek na webovou prezentaci spolku. Aplikace poskytne nástroj pro snadnou tvorbu webové stránky. Může se jednat i o pouhou parametrizovatelnou šablonu stránek. Tyto stránky bude moci správce spolku vytvořit a upravovat, aniž by opustil prostředí aplikace. Následně se spolku vytvoří webová subdoména (např. zpevaci.spolkovnik.cz), na které budou tyto stránky dostupné veřejnosti. Samozřejmostí je propisování aktuálních událostí.

Další možnou úpravou je modularita aplikace. Aktuálně mají všechny spolky k dispozici všechny funkce. Nicméně například spolek zahrádkářů nepotřebuje funkcionalitu not. Proto by byla žádoucí funkce vypínání a zapínání

³⁵<https://www.digitalocean.com/>

celých částí aplikace.

V neposlední řadě je možné implementovat různé styly aplikace, které umožní přiblížit ji individuálnímu vkusu každého člena.

Závěr

Cílem práce bylo analyzovat, navrhnout, implementovat a otestovat aplikaci, která umožňuje odděleně organizovat činnost více spolků (sborů, orchestrů). Toto zadání bylo splněno.

Výsledná aplikace poskytuje sdílený kalendář, úložiště not, seznam kontaktů, notifikace a nástroj hromadné komunikace. Veškeré aktivity v aplikaci jsou podřízeny uživatelským oprávněním, která jsou přiřazena jednotlivým rolím ve spolku (člen a správce).

V analýze potřeb pěveckých sborů a orchestrů byly provedeny rozhovory a setkání s budoucími uživateli. Získané informace byly doplněny o rešerši existujících řešení.

V rámci návrhu byl vypracován softwarový návrh a vyhotoven prototyp aplikace, který byl otestován s budoucími uživateli.

Na závěr byla aplikace implementována, otestována s budoucími uživateli a nasazena do produkce v kolínském sboru.

Výhodou vzniklé aplikace je, že odpovídá potřebám uživatelů, jelikož byla často konzultována a testována.

V rámci implementace bylo pro komunikaci mezi webovým klientem a serverem použito moderní rozhraní GraphQL, jehož praktické použití bylo v práci detailně popsáno.

Na tuto práci lze navázat rozšiřováním funkcionality o požadavky získané v analytické fázi. Jmenovitě se jedná o možnost generování webové prezentace spolku (sboru, orchestru).

Literatura

- [1] Silhavy, R.; Silhavy, P.; Prokopova, Z.; aj.: *Vybrané aspekty návrhu webových informačních systémů*. Scientific Press Serie, Scientific Press by Silhavy, 2013, ISBN 9788090474130, 16–19 s., [cit. 2018-12-29]. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=mJwKngEACAAJ>
- [2] Cindy L. Bell: Update on Community Choirs and Singing in the United States. [online], 2004, [cit. 2018-12-28]. Dostupné z: https://acda.org/Editor/assets/IJRCS/volumetwo/ijrcs2_1_bell.pdf
- [3] ManagementMania: Brainstorming. [online], 2016, [cit. 2018-12-29]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/brainstorming>
- [4] Silhavy, R.; Silhavy, P.; Prokopova, Z.; aj.: *Vybrané aspekty návrhu webových informačních systémů*. Scientific Press Serie, Scientific Press by Silhavy, 2013, ISBN 9788090474130, 17 s., [cit. 2018-12-29]. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=mJwKngEACAAJ>
- [5] PhDr. Anna Papřoková, Ph.D.: *Techniky sociologického výzkumu*. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, první vydání, 2012, ISBN 978-80-248-2931-9, [cit. 2018-12-29]. Dostupné z: https://www.vsb.cz/export/sites/vsb/opvk-firemni-kultura/cs/studijni-materialy/Techniky_sociologickeho_vyzkumu/TechnikySociologickehoVyzkumu.pdf
- [6] Silhavy, R.; Silhavy, P.; Prokopova, Z.; aj.: *Vybrané aspekty návrhu webových informačních systémů*. Scientific Press Serie, Scientific Press by Silhavy, 2013, ISBN 9788090474130, 16–17 s., [cit. 2018-12-29]. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=mJwKngEACAAJ>
- [7] Ing. Pavel Žikovský, Ph.D.: Studijní materiál předmětu MI-NUR, třetí přednáška. [online], 2018, [cit. 2018-12-29]. Dostupné z: https://gitlab.fit.cvut.cz/MI-NUR/mi-nur/blob/master/media/x03-Semestralka__Testing_without_users.pdf

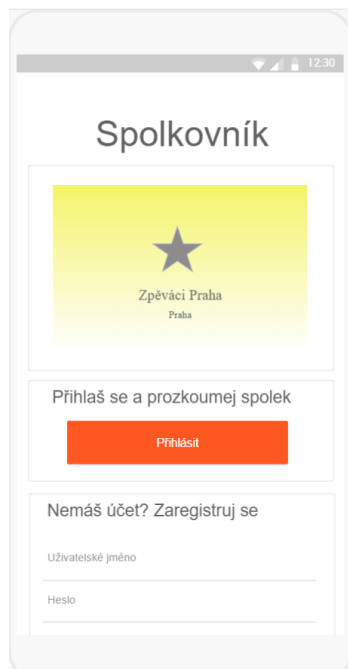
- [8] Choir Manager: Choir Manager. [online], 2019, [cit. 2019-01-12]. Dostupné z: <https://www.choirmanager.com/?q>
- [9] Virtual Creations: HarmonySite — A powerful, easy to use website package for managing your group. [online], 2015, [cit. 2019-01-12]. Dostupné z: <https://www.harmonysite.com/>
- [10] Chorus Connection: Simple, easy-to-use choir management software. [online], 2019, [cit. 2019-01-12]. Dostupné z: <https://www.chorusconnection.com/>
- [11] Choir Genius: Choir Genius - the best way to run your choir. [online], 2019, [cit. 2019-01-12]. Dostupné z: <https://www.choirgenius.com/>
- [12] Silhavy, R.; Silhavy, P.; Prokopova, Z.; aj.: *Vybrané aspekty návrhu webových informačních systémů*. Scientific Press Serie, Scientific Press by Silhavy, 2013, ISBN 9788090474130, 15–16 s., [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=mJwKngEACAAJ>
- [13] S. Bradner: Key words for use in RFCs to Indicate Requirement Levelst. [online], 1997, [cit. 2019-02-20]. Dostupné z: <https://www.ietf.org/rfc/rfc2119.txt>
- [14] Techopedia Inc.: What is Software Framework? [online], 2019, [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <https://www.techopedia.com/definition/14384/software-framework>
- [15] TIOBE Software BV: TIOBE Index. [online], 2019, [cit. 2019-03-03]. Dostupné z: <https://www.tiobe.com/tiobe-index/>
- [16] Stack Overflow: Developer Survey Results 2018. [online], 2019, [cit. 2019-03-03]. Dostupné z: <https://insights.stackoverflow.com/survey/2018#technology>
- [17] solid IT gmbh: DB-Engines Ranking. [online], 2019, [cit. 2019-03-03]. Dostupné z: <https://db-engines.com/en/ranking>
- [18] John Hammink: The Types of Modern Databases. [online], 2018, [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <https://www.alooma.com/blog/types-of-modern-databases>
- [19] Martin Michálek: Co je to „Mobile First“? Ale doopravdy. [online], 2015, [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <https://www.vzhurudolu.cz/prirucka/mobile-first>
- [20] Google: Introduction - Material Design. [online], 2019, [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <https://material.io/design/introduction>

-
- [21] Jakob Nielsen: Why You Only Need to Test with 5 Users. [online], 2000, [cit. 2019-04-16]. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>
- [22] Michal Augustýn: Proč používat Docker. [online], 2017, [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <https://www.zdrojak.cz/clanky/proc-pouzivat-docker/>
- [23] Sanjay Nair: What is CICD — Concepts in Continuous Integration and Deployment. [online], 2018, [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <https://medium.com/@nirespire/what-is-cicd-concepts-in-continuous-integration-and-deployment-4fe3f6625007>
- [24] Jenkins: Jenkins. [online], 2019, [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <https://jenkins.io/>
- [25] SonarSource: Continuous Inspection — SonarQube. [online], 2019, [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <https://www.sonarqube.org/>
- [26] Sammi Merritt: The Benefits of Using Web Design Templates. [online], 2007, [cit. 2019-03-20]. Dostupné z: <https://www.atilus.com/benefits-using-web-design-templates/>
- [27] Google: Angular Material. [online], 2019, [cit. 2019-03-20]. Dostupné z: <https://material.angular.io/>
- [28] UIdeck: Slick – Free Multipurpose Bootstrap 4 Template. [online], 2019, [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <https://uideck.com/products/slick-free-bootstrap-template/>
- [29] Pivotal Software: Spring Boot. [online], 2019, [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <https://spring.io/projects/spring-boot>
- [30] Eugen Paraschiv: Spring REST API + OAuth2 + Angular. [online], 2019, [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <https://www.baeldung.com/rest-api-spring-oauth2-angular>
- [31] Google: Lazy Loading Feature Modules. [online], 2019, [cit. 2019-04-25]. Dostupné z: <https://angular.io/guide/lazy-loading-ngmodules>
- [32] Petr Ferschmann: Dobré API. [online], 2018, [cit. 2019-04-25]. Dostupné z: <https://www.ferschmann.cz/cs/dobre-api/>
- [33] Nautronhq: GraphQL dotazovací jazyk pro vaše moderní API. [online], 2019, [cit. 2019-05-05]. Dostupné z: <http://graphql.cz/graphql-dotazovaci-jazyk/>

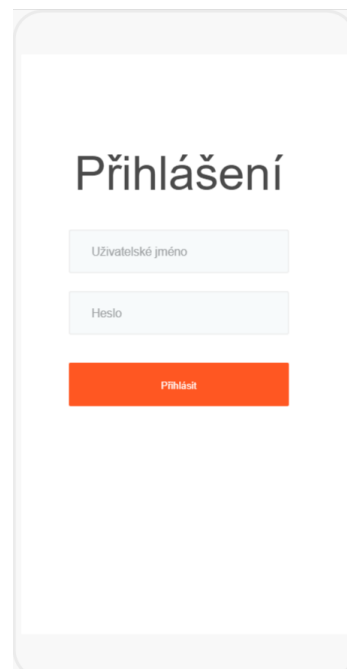
- [34] Howtographql: GraphQL is the better REST. [online], 2019, [cit. 2019-04-25]. Dostupné z: <https://www.howtographql.com/basics/1-graphql-is-the-better-rest/>
- [35] Esteban Herrera: Building a GraphQL Server with Spring Boot. [online], 2019, [cit. 2019-05-20]. Dostupné z: <https://www.pluralsight.com/guides/building-a-graphql-server-with-spring-boot>
- [36] Sebastian Eschweiler: Apollo Client For Angular - Making Use of GraphQL. [online], 2018, [cit. 2019-05-15]. Dostupné z: <https://medium.com/codingthesmartway-com-blog/apollo-client-for-angular-making-use-of-graphql-8d9a571e020c>
- [37] Kamil Kisiela: Apollo-Angular 1.2 - using GraphQL in your apps just got a whole lot easier! [online], 2018, [cit. 2019-06-25]. Dostupné z: <https://medium.com/codingthesmartway-com-blog/apollo-client-for-angular-making-use-of-graphql-8d9a571e020c>
- [38] Uptime Robot: Uptime Robot. [online], 2019, [cit. 2019-05-25]. Dostupné z: <https://uptimerobot.com/>

Prototyp aplikace

Jednotlivé obrazovky prototypu aplikace použitému k testování v kapitole 3.5.



(a) Obrazovka s pozvánkou



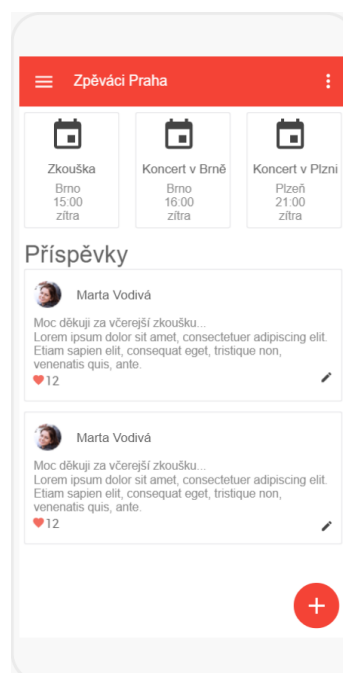
(b) Přihlašovací obrazovka

Obrázek A.1: Obrazovky prototypu 1

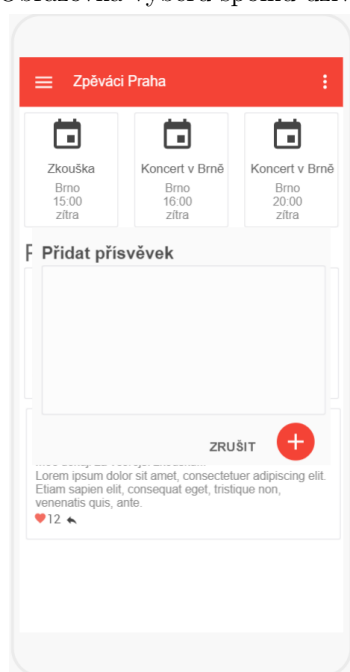
A. PROTOTYP APLIKACE



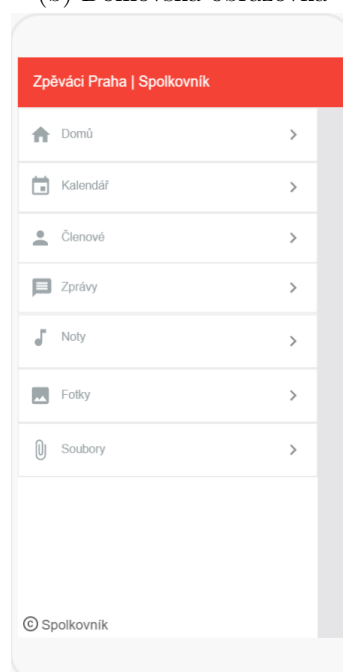
(a) Obrazovka výběru spolků uživatele



(b) Domovská obrazovka

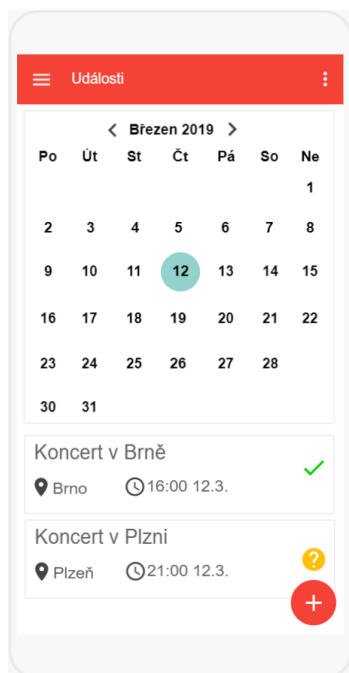


(c) Přidání příspěvku

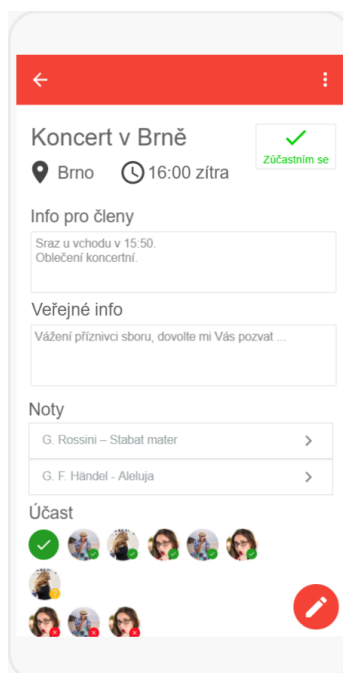


(d) Menu aplikace

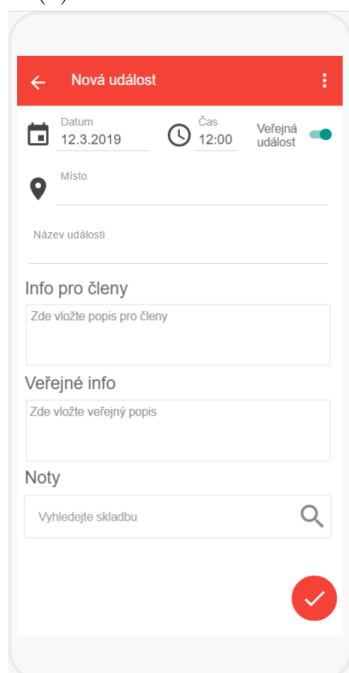
Obrázek A.2: Obrazovky prototypu 2



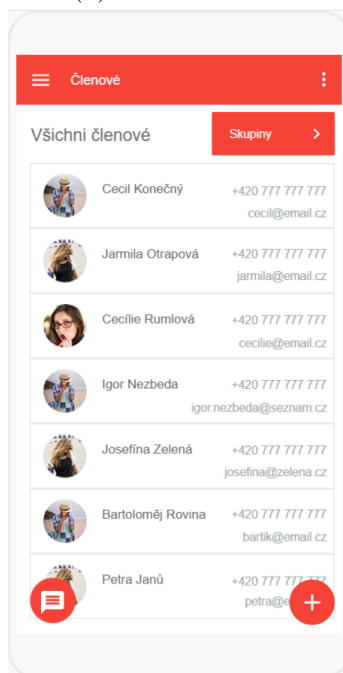
(a) Obrazovka kalendáře



(b) Detail události



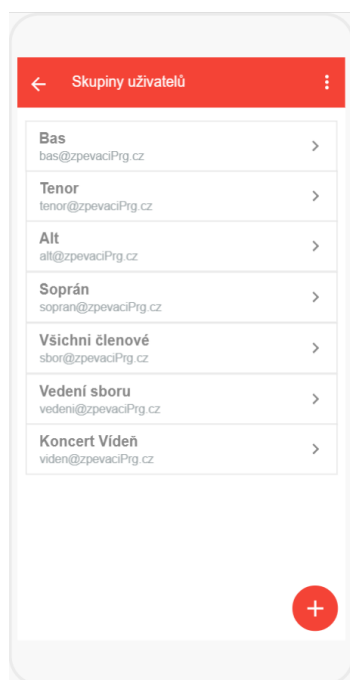
(c) Nová událost



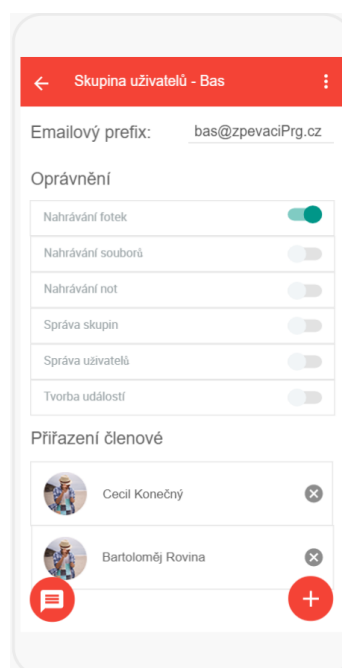
(d) Obrazovka se seznamem členů

Obrázek A.3: Obrazovky prototypu 3

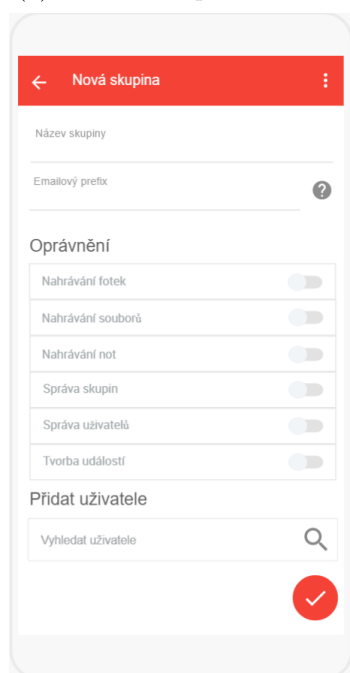
A. PROTOTYP APLIKACE



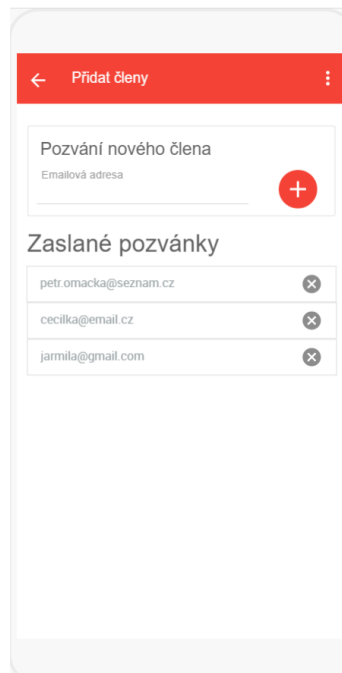
(a) Seznam skupin uživatelů



(b) Detail skupiny uživatelů

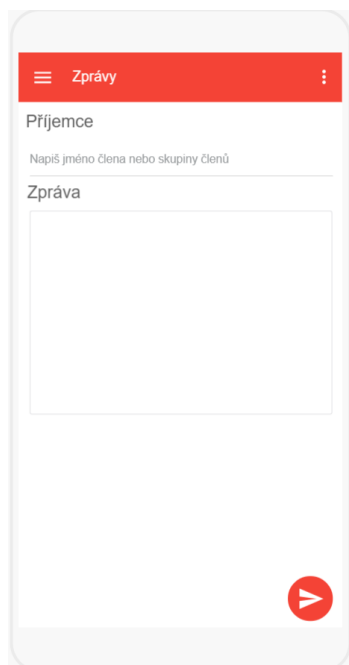


(c) Nová skupina uživatelů

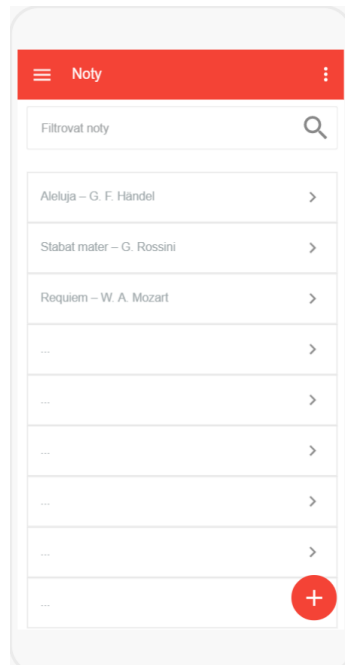


(d) Pozvání nového člena

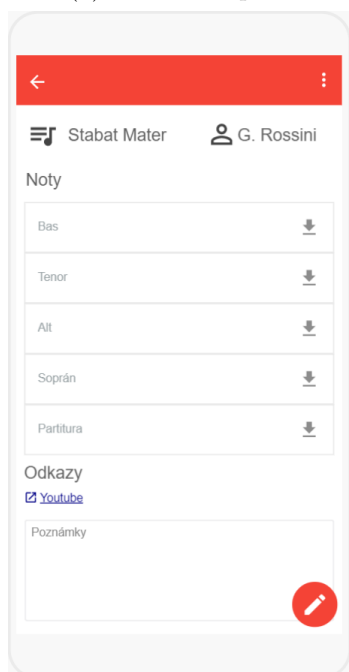
Obrázek A.4: Obrazovky prototypu 4



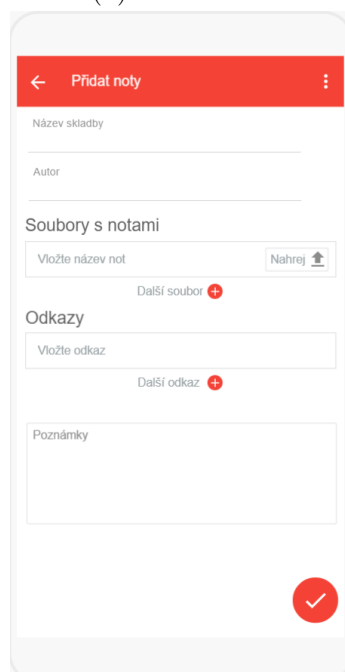
(a) Odesílání zpráv



(b) Seznam not



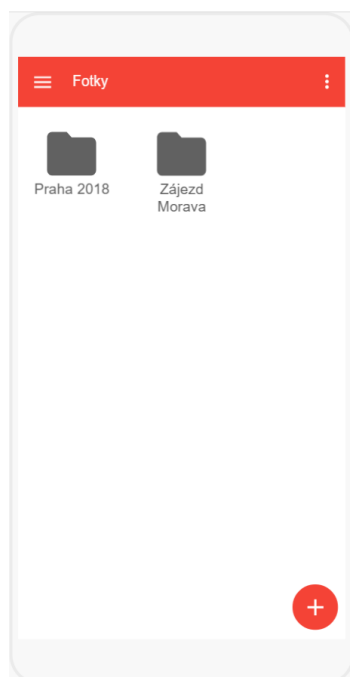
(c) Detail not



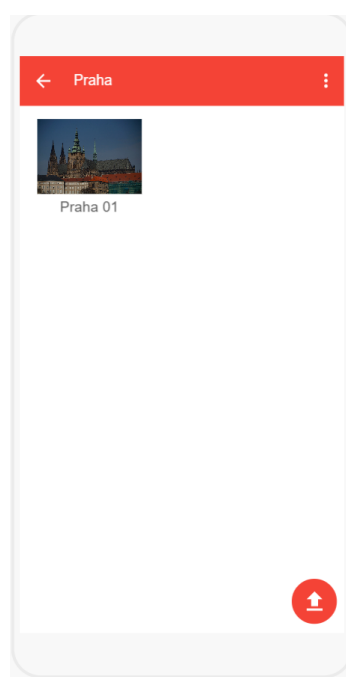
(d) Přidání not

Obrázek A.5: Obrazovky prototypu 5

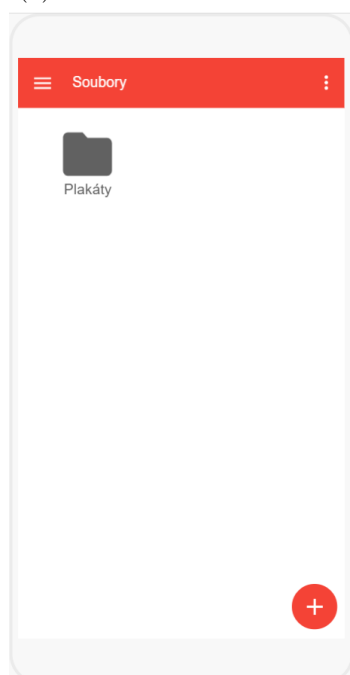
A. PROTOTYP APLIKACE



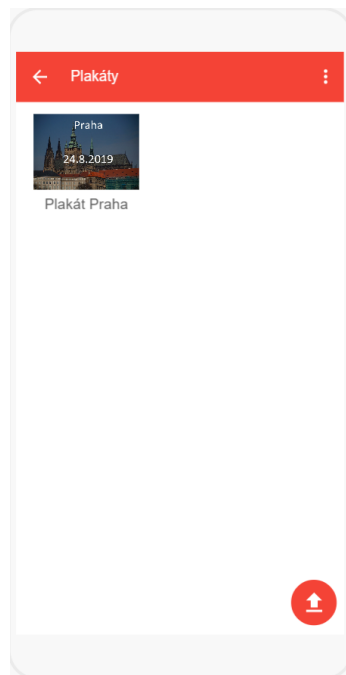
(a) Seznam složek s fotkami



(b) Detail složky s fotkami



(c) Seznam složek se soubory



(d) Detail složky se soubory

Obrázek A.6: Obrazovky prototypu 6

Testování prototypu aplikace

Tato příloha obsahuje detailní popis průběhu jednotlivých testování prototypu aplikace (kap. 3.5.4).

B.1 Lenka Poláková

Scénář 1

1. Přišel ti mail s pozvánkou do spolku sboru Zpěváci Praha, potvrď pozvánku a přihlaš se do svého účtu.
Proběhlo bez problémů.
2. Přihlaš se do Zpěváci Praha.
Proběhlo bez problémů.
3. Zjistí jaké noty potřebuješ ke koncertu “Koncert v Brně”, který se koná v zítra (12.3.) v 16:00.
Špatně se orientuje na obrazovce, pletou se jí nadcházející události s příspěvky.
4. V této události zruš potvrzení své účasti.
Správně klikne na symbol účasti.
5. Ke skladbě Stabat Mater si stáhni noty pro Bas a poslechni si nahrávku skladby na Youtube.
Vše bez problémů.

Scénář 2

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Najdi kontakty na uživatele “Cecil Konečný”.
Správně se přes menu přesunula do sekce Členové.
3. Cecil už nebude dále členem skupiny uživatelů “Bas” odeber ho z ní.
Správně se přesunula do skupin a následně do skupiny Bas, kde správně klikla na odebrání Cecila.
4. Změň oprávnění skupiny „Bas“ - povol nahrávání not.
Proběhlo bez problémů.

5. Vytvoř novou skupinu - „Mimořádný koncert“.
Správně se vrátila zpět a použila tlačítko pro vytvoření nové skupiny. Chvilku zvažovala, zda je to správné tlačítko.
6. Přidej Cecila do skupiny „Mimořádný koncert“.
Úspěšně naznačila jeho vyhledání v seznamu uživatelů, doptala se zda bude dostupná služba napovídání jmen.
7. Nastav skupině oprávnění - Nahrávání fotek, souborů a not.
Proběhlo bez problémů.
8. Pozvi do aplikace nového člena, jeho email je „novak@seznam.cz“.
Správně se vrátila na obrazovku Členové a tlačítkem plus přešla na obrazovku přidání nového uživatele.

Scénář 3

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Napiš zprávu skupině „Bas“ a uživateli „Cecil“ o přeřazení Cecila do jiné skupiny.
Správně se přes menu přesunula do sekce Zprávy. Po odeslání zprávy byla aplikací přesunuta na domovskou obrazovku, s tím nesouhlasila, přijde jí správné, že by měla zůstat v sekci Zprávy.

Scénář 4

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Prohlédni si fotky z koncertu v „Praze 2018“
Správně se přes menu přesunula do sekce Fotky a následně na detail alba..
3. Nahraj do alba „Praha 2018“ další fotky.
Ikona „plus“ na nahrávacím tlačítku jí přišla nevhodná..
4. V souborech si prohlédni plakáty.
Proběhlo bez problémů.
5. Nahraj nové noty „G. F. Händel – Halleluja“. Máš tři PDF soubory - Bas&Tenor, Alt&Soprán a partitura, všechny nahrej. Přidej odkaz na nahrávku na Youtube.
Správně v sekci Noty poklepala na tlačítko přidání nových not, postupně nahrála jednotlivé soubory a přidala odkaz.
6. Vyfiltruj noty - „Sabat Mater“ a zkontroluj, že obsahuje soubor „Bas“.
Pochopila filtr nacházející se v sekci Noty.

Scénář 5

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Přidej do kalendáře další událost. Koná se 12.3. v 13:00 v Praze. Jmenuje se „Charitativní koncert“ a je veřejná. Na koncertě se bude zpívat

„G. F. Händel – Halleluja“.

Chvilku trvalo než se na obrazovce Události zorientovala, následně pochopila princip a pomocí tlačítka přidala novou událost. Na domovské obrazovce přidej nový příspěvek.

Bez problému přidala nový příspěvek pomocí tlačítka.

Doplňující otázky

1. Jak se vám líbila aplikace?
Oceňuje Material Design.
2. Co vám přišlo matoucí? Nepřehledné?
Viz. zmíněné problémy.
3. Změnili byste něco?
Nic ji nenapadlo.

B.2 Jana Homolková

Scénář 1

1. Přišel ti mail s pozvánkou do spolku sboru Zpěváci Praha, potvrď pozvánku a přihlaš se do svého účtu.
Proběhlo bez problémů.
2. Přihlaš se do Zpěváci Praha.
Proběhlo bez problémů.
3. Zjistí jaké noty potřebuješ ke koncertu “Koncert v Brně”, který se koná v zítra (12.3.) v 16:00.
Proběhlo bez problémů.
4. V této události zruš potvrzení své účasti.
Hledala účast v přehledu docházky, kde hledala obrázek s přihlášeným uživatelem. Po upozornění správně použila stavovou ikonu.
5. Ke skladbě Stabat Mater si stáhni noty pro Bas a poslechni si nahrávku skladby na Youtube.
Vše bez problémů.

Scénář 2

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Najdi kontakty na uživatele “Cecil Konečný”.
Správně se přes menu přesunula do sekce Členové.
3. Cecil už nebude dále členem skupiny uživatelů “Bas” odeber ho z ní.
Správně se přesunula do skupin a následně do skupiny Bas, kde správně klikla na odebrání Cecila.
4. Změň oprávnění skupiny „Bas“ - povol nahrávání not.
Proběhlo bez problémů.

5. Vytvoř novou skupinu - „Mimořádný koncert“.
Správně se vrátila zpět a použila tlačítko pro vytvoření nové skupiny.
6. Přidej Cecilia do skupiny „Mimořádný koncert“.
Úspěšně naznačila jeho vyhledání v seznamu uživatelů.
7. Nastav skupině oprávnění - Nahrávání fotek, souborů a not.
Proběhlo bez problémů.
8. Pozvi do aplikace nového člena, jeho email je „novak@seznam.cz“.
Správně se vrátila na obrazovku Členové a tlačítkem plus přešla na obrazovku přidání nového uživatele.

Scénář 3

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Napiš zprávu skupině „Bas“ a uživateli „Cecil“ o přeřazení Cecilia do jiné skupiny.
Hledala zasílání zpráv ve skupinách a v členech. Po upozornění našla v menu sekci Zprávy, připisuje to faktu, že si menu neprohlédla důkladně.

Scénář 4

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Prohlédni si fotky z koncertu v „Praze 2018“
Správně se přes menu přesunula do sekce Fotky a následně na detail alba..
3. Nahraj do alba „Praha 2018“ další fotky.
Ikona „plus“ na nahrávacím tlačítku jí přišla nevhodná..
4. V souborech si prohlédni plakáty.
Proběhlo bez problémů.
5. Nahraj nové noty „G. F. Händel – Halleluja“. Máš tři PDF soubory - Bas&Tenor, Alt&Soprán a partitura, všechny nahrej. Přidej odkaz na nahrávku na Youtube.
Správně v sekci Noty poklepala na tlačítko přidání nových not, postupně nahrála jednotlivé soubory a přidala odkaz.
6. Vyfiltruj noty - „Sabat Mater“ a zkontroluj, že obsahuje soubor „Bas“.
Pochopila filtr nacházející se v sekci Noty.

Scénář 5

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Přidej do kalendáře další událost. Koná se 12.3. v 13:00 v Praze. Jmenuje se „Charitativní koncert“ a je veřejná. Na koncertě se bude zpívat „G. F. Händel – Halleluja“.
Nelíbí se jí název obrazovky, Místo „Událostí“ navrhuje „Kalendář“.
Následně proběhlo vše bez problémů. Na domovské obrazovce přidej nový

příspěvek.

Bez problému přidala nový příspěvek pomocí tlačítka.

Doplňující otázky

1. Jak se vám líbila aplikace?
Oceňuje jeden uživatelský účet pro více spolků a příspěvky.
2. Co vám přišlo matoucí? Nepřehledné?
Viz. zmíněné problémy.
3. Změnili byste něco?
Chtěla by řešení situace pro orchestry, kdy jednotlivé nástroje mají zkoušky v jiný čas.

B.3 Mgr. Barbora Daňková

Scénář 1

1. Přišel ti mail s pozvánkou do spolku sboru Zpěváci Praha, potvrd' pozvánku a přihlaš se do svého účtu.
Proběhlo bez problémů.
2. Přihlaš se do Zpěváci Praha.
PNebyla si jistá, zda má již v aplikaci účet.
3. Zjisti jaké noty potřebuješ ke koncertu "Koncert v Brně", který se koná v zítra (12.3.) v 16:00.
Správně se proklikla na detail události.
4. V této události zruš potvrzení své účasti.
Správně klikne na symbol účasti.
5. Ke skladbě Stabat Mater si stáhni noty pro Bas a poslechni si nahrávku skladby na Youtube.
Vše bez problémů.

Scénář 2

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Najdi kontakty na uživatele "Cecil Konečný".
Správně se přes menu přesunula do sekce Členové.
3. Cecil už nebude dále členem skupiny uživatelů "Bas" odeber ho z ní.
Správně se přesunula do skupin a následně do skupiny Bas, kde správně klikla na odebrání Cecila.
4. Změň oprávnění skupiny „Bas“ - povol nahrávání not.
Proběhlo bez problémů.
5. Vytvoř novou skupinu - „Mimořádný koncert“.
Správně se vrátila zpět a použila tlačítko pro vytvoření nové skupiny.

6. Přidej Cecila do skupiny „Mimořádný koncert“.
Úspěšně naznačila jeho vyhledání v seznamu uživatelů.
7. Nastav skupině oprávnění - Nahrávání fotek, souborů a not.
Proběhlo bez problémů.
8. Pozvi do aplikace nového člena, jeho email je „novak@seznam.cz“.
Po chvilce přemýšlení se správně se vrátila na obrazovku Členové a tlačítkem plus přešla na obrazovku přidání nového uživatele.

Scénář 3

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Napiš zprávu skupině „Bas“ a uživateli „Cecil“ o přeřazení Cecila do jiné skupiny.
Nejprve se proklikla do sekce Skupiny, ale uvědomila si chybu a přes menu se správně dostala do sekce Zprávy.

Scénář 4

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Prohlédni si fotky z koncertu v „Praze 2018“
Po menším zaváhání se správně přes menu přesunula do sekce Fotky a následně na detail alba..
3. Nahraj do alba „Praha 2018“ další fotky.
Vše bez problémů..
4. V souborech si prohlédni plakáty.
Proběhlo bez problémů.
5. Nahraj nové noty „G. F. Händel – Halleluja“. Máš tři PDF soubory - Bas&Tenor, Alt&Soprán a partitura, všechny nahrej. Přidej odkaz na nahrávku na Youtube.
Nejprve chtěla nahrát noty do souborů, rychle se opravila. Následně vše bez problémů.
6. Vyfiltruj noty - „Sabat Mater“ a zkontroluj, že obsahuje soubor „Bas“.
Pochopila filtr nacházející se v sekci Noty.

Scénář 5

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Přidej do kalendáře další událost. Koná se 12.3. v 13:00 v Praze. Jmenuje se „Charitativní koncert“ a je veřejná. Na koncertě se bude zpívat „G. F. Händel – Halleluja“.
*Chvilku trvalo než se na obrazovce Události zorientovala, následně pochopila princip a pomocí tlačítka přidala novou událost. Na domovské obrazovce přidej nový příspěvek.
*Bez problému přidala nový příspěvek pomocí tlačítka.**

Doplňující otázky

1. Jak se vám líbila aplikace?
Líbila se jí funkcionalita aplikace. Oceňuje uživatelská oprávnění.
2. Co vám přišlo matoucí? Nepřehledné?
Viz. zmíněné problémy.
3. Změnili byste něco?
Barevně by odlišila položky v menu aplikace. Změnila by pořadí položek v menu dle důležitosti.

B.4 Mgr. Lenka Dandová

Scénář 1

1. Přišel ti mail s pozvánkou do spolku sboru Zpěváci Praha, potvrd' pozvánku a přihlaš se do svého účtu.
Proběhlo bez problémů.
2. Přihlaš se do Zpěváci Praha.
Proběhlo bez problémů.
3. Zjisti jaké noty potřebuješ ke koncertu "Koncert v Brně", který se koná v zítra (12.3.) v 16:00.
Proběhlo bez problémů.
4. V této události zruš potvrzení své účasti.
Správně klikne na symbol účasti.
5. Ke skladbě Stabat Mater si stáhni noty pro Bas a poslechni si nahrávku skladby na Youtube.
Vše bez problémů.

Scénář 2

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Najdi kontakty na uživatele "Cecil Konečný".
Správně se přes menu přesunula do sekce Členové.
3. Cecil už nebude dále členem skupiny uživatelů "Bas" odeber ho z ní.
Nejprve hledala skupiny v menu aplikace, ale nakonec se správně přesunula do skupin a následně do skupiny Bas, kde správně klikla na odebrání Cecila.
4. Změň oprávnění skupiny „Bas“ - povol nahrávání not.
Proběhlo bez problémů.
5. Vytvoř novou skupinu - „Mimořádný koncert“.
Správně se vrátila zpět a použila tlačítko pro vytvoření nové skupiny.
6. Přidej Cecila do skupiny „Mimořádný koncert“.
Úspěšně naznačila jeho vyhledání v seznamu uživatelů.
7. Nastav skupině oprávnění - Nahrávání fotek, souborů a not.
Proběhlo bez problémů.

8. Pozvi do aplikace nového člena, jeho email je „novak@seznam.cz“.
Hledala neprve v menu a následně na domovské obrazovce. Po upozornění se vrátila na obrazovku Členové a tlačítkem plus přešla na obrazovku přidání nového uživatele.

Scénář 3

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Napiš zprávu skupině „Bas“ a uživateli „Cecil“ o přeřazení Cecila do jiné skupiny.
Nejprve hledala zprávy sekci uživatelé, následně si všimla, že mají samostatnou sekci.

Scénář 4

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Prohlédni si fotky z koncertu v „Praze 2018“
Správně se přes menu přesunula do sekce Fotky a následně na detail alba..
3. Nahraj do alba „Praha 2018“ další fotky.
Vše v pořádku..
4. V souborech si prohlédni plakáty.
Proběhlo bez problémů.
5. Nahraj nové noty „G. F. Händel – Halleluja“. Máš tři PDF soubory - Bas&Tenor, Alt&Soprán a partitura, všechny nahrej. Přidej odkaz na nahrávku na Youtube.
Správně v sekci Noty poklepala na tlačítko přidání nových not, postupně nahrála jednotlivé soubory a přidala odkaz.
6. Vyfiltruj noty - „Sabat Mater“ a zkontroluj, že obsahuje soubor „Bas“.
Pochopila filtr nacházející se v sekci Noty.

Scénář 5

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Přidej do kalendáře další událost. Koná se 12.3. v 13:00 v Praze. Jmenuje se „Charitativní koncert“ a je veřejná. Na koncertě se bude zpívat „G. F. Händel – Halleluja“.
*Pomocí tlačítka přidala novou událost. Na domovské obrazovce přidej nový příspěvek.
Bez problému přidala nový příspěvek pomocí tlačítka.*

Doplňující otázky

1. Jak se vám líbila aplikace?
Oceňuje moderní rozhraní aplikace a její intuitivnost. Ocenila posílání hromadných zpráv na skupiny přes mail.
2. Co vám přišlo matoucí? Nepřehledné?
Viz. zmíněné problémy.
3. Změnili byste něco?
Nic jí nenapadlo.

B.5 Mgr. Jana Svobodová

Scénář 1

1. Přišel ti mail s pozvánkou do spolku sboru Zpěváci Praha, potvrď pozvánku a přihlaš se do svého účtu.
Proběhlo bez problémů.
2. Přihlaš se do Zpěváci Praha.
Proběhlo bez problémů.
3. Zjisti jaké noty potřebuješ ke koncertu “Koncert v Brně”, který se koná v zítra (12.3.) v 16:00.
Správně se proklikla.
4. V této události zruš potvrzení své účasti.
Zmátla ji část obrazovky s účastí, po doporučení správně odklikla.
5. Ke skladbě Stabat Mater si stáhni noty pro Bas a poslechni si nahrávku skladby na Youtube.
Vše bez problémů.

Scénář 2

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Najdi kontakty na uživatele “Cecil Konečný”.
Neznala ikonu menu, po jejím vysvětlení se již správně proklikla.
3. Cecil už nebude dále členem skupiny uživatelů “Bas” odeber ho z ní.
Správně se přesunula do skupin a následně do skupiny Bas, kde správně klikla na odebrání Cecila.
4. Změň oprávnění skupiny „Bas“ - povol nahrávání not.
Proběhlo bez problémů.
5. Vytvoř novou skupinu - „Mimořádný koncert“.
Správně se vrátila zpět a použila tlačítko pro vytvoření nové skupiny
6. Přidej Cecila do skupiny „Mimořádný koncert“.
Úspěšně naznačila jeho vyhledání v seznamu uživatelů.
7. Nastav skupině oprávnění - Nahrávání fotek, souborů a not.
Proběhlo bez problémů.

8. Pozvi do aplikace nového člena, jeho email je „novak@seznam.cz“.
Správně se vrátila na obrazovku Členové a tlačítkem plus přešla na obrazovku přidání nového uživatele.

Scénář 3

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Napiš zprávu skupině „Bas“ a uživateli „Cecil“ o přeřazení Cecila do jiné skupiny.
Hledala psaní zpráv přímo v sekci Skupiny, po nasměrování již správně použila menu aplikace.

Scénář 4

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Prohlédni si fotky z koncertu v „Praze 2018“
Správně se přes menu přesunula do sekce Fotky a následně na detail alba..
3. Nahraj do alba „Praha 2018“ další fotky.
Vše v pořádku.
4. V souborech si prohlédni plakáty.
Proběhlo bez problémů.
5. Nahraj nové noty „G. F. Händel – Halleluja“. Máš tři PDF soubory - Bas&Tenor, Alt&Soprán a partitura, všechny nahrej. Přidej odkaz na nahrávku na Youtube.
Správně v sekci Noty poklepala na tlačítko přidání nových not, postupně nahrála jednotlivé soubory a přidala odkaz.
6. Vyfiltruj noty - „Sabat Mater“ a zkontroluj, že obsahuje soubor „Bas“.
Pochopila filtr nacházející se v sekci Noty.

Scénář 5

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Přidej do kalendáře další událost. Koná se 12.3. v 13:00 v Praze. Jmenuje se „Charitativní koncert“ a je veřejná. Na koncertě se bude zpívat „G. F. Händel – Halleluja“.
*Pomocí tlačítka správně přidala novou událost. Na domovské obrazovce přidej nový příspěvek.
Bez problému přidala nový příspěvek pomocí tlačítka.*

Doplňující otázky

1. Jak se vám líbila aplikace?
Aplikace je přehledná, srozumitelná a jednoduchá.

2. Co vám přišlo matoucí? Nepřehledné?
Viz. zmíněné problémy.
3. Změnili byste něco?
Nic by neměnila.

B.6 Ing. Babeta Kuncová

Scénář 1

1. Přišel ti mail s pozvánkou do spolku sboru Zpěváci Praha, potvrd' pozvánku a přihlaš se do svého účtu.
Proběhlo bez problémů.
2. Přihlaš se do Zpěváci Praha.
Proběhlo bez problémů.
3. Zjisti jaké noty potřebuješ ke koncertu "Koncert v Brně", který se koná v zítra (12.3.) v 16:00.
Správně se proklikla.
4. V této události zruš potvrzení své účasti.
Správně se proklikla.
5. Ke skladbě Stabat Mater si stáhni noty pro Bas a poslechni si nahrávku skladby na Youtube.
Vše bez problémů.

Scénář 2

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Najdi kontakty na uživatele "Cecil Konečný".
3. Cecil už nebude dále členem skupiny uživatelů "Bas" odeber ho z ní.
Správně se přesunula do skupin a vybrala skupinu Bas, kde správně klikla na odebrání Cecila.
4. Změň oprávnění skupiny „Bas“ - povol nahrávání not.
Proběhlo bez problémů.
5. Vytvoř novou skupinu - „Mimořádný koncert“.
6. Přidej Cecila do skupiny „Mimořádný koncert“.
7. Nastav skupině oprávnění - Nahrávání fotek, souborů a not.
8. Pozvi do aplikace nového člena, jeho email je „novak@seznam.cz“.
Proběhlo bez problémů.

Scénář 3

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Napiš zprávu skupině „Bas“ a uživateli „Cecil“ o přeřazení Cecila do jiné skupiny.
Vše proběhlo bez problémů.

Scénář 4

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Prohlédni si fotky z koncertu v „Praze 2018“
Správně klikla v menu na sekci Fotky a následně na detail alba..
3. Nahraj do alba „Praha 2018“ další fotky.
Vše v pořádku.
4. V souborech si prohlédni plakáty.
Proběhlo bez problémů.
5. Nahraj nové noty „G. F. Händel – Halleluja“. Máš tři PDF soubory - Bas&Tenor, Alt&Soprán a partitura, všechny nahrej. Přidej odkaz na nahrávku na Youtube.
6. Vyfiltruj noty - „Sabat Mater“ a zkontroluj, že obsahuje soubor „Bas“.
Proběhlo bez problémů.

Scénář 5

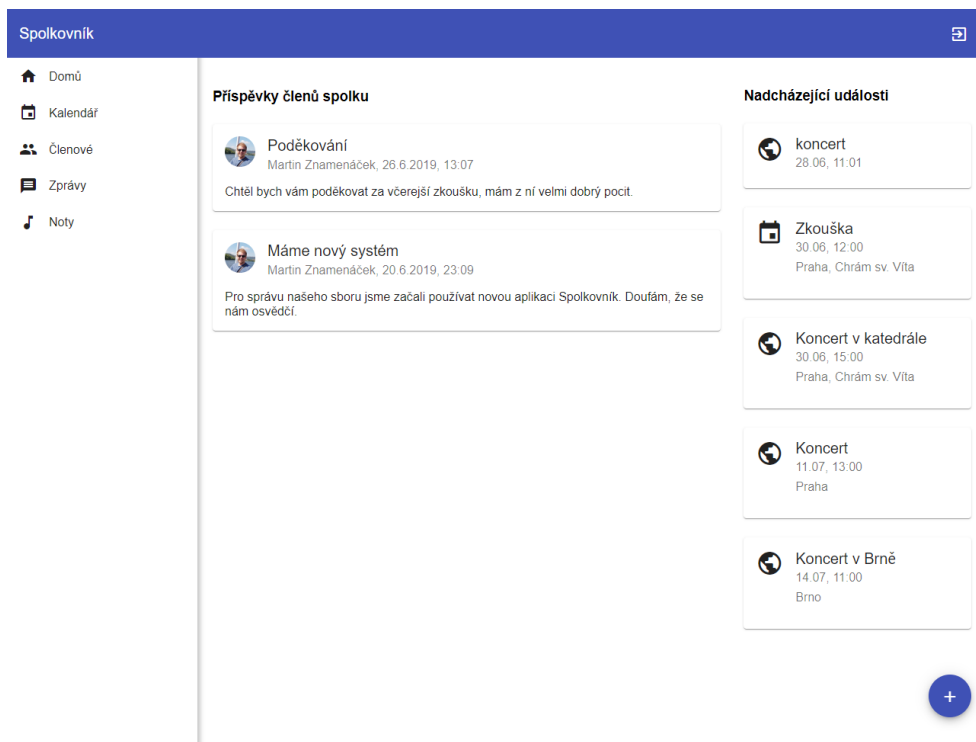
1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Přidej do kalendáře další událost. Koná se 12.3. v 13:00 v Praze. Jmenuje se „Charitativní koncert“ a je veřejná. Na koncertě se bude zpívat „G. F. Händel – Halleluja“.
3. Na domovské obrazovce přidej nový příspěvek.
Vše bez problému.

Doplňující otázky

1. Jak se vám líbila aplikace?
Aplikace je uživatelsky přívětivá.
2. Co vám přišlo matoucí? Nepřehledné?
Viz. zmíněné problémy
3. Změnili byste něco?
Nic by neměnila.

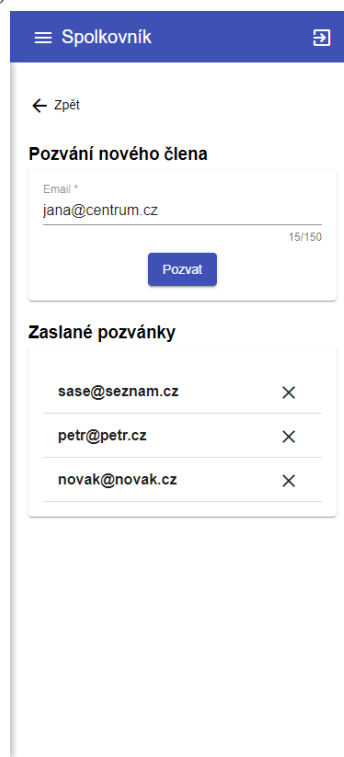
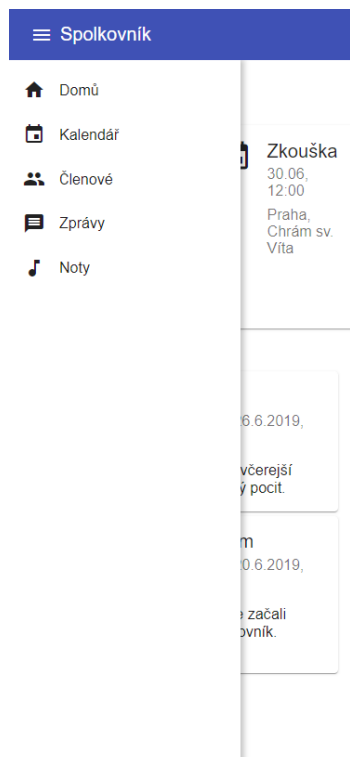
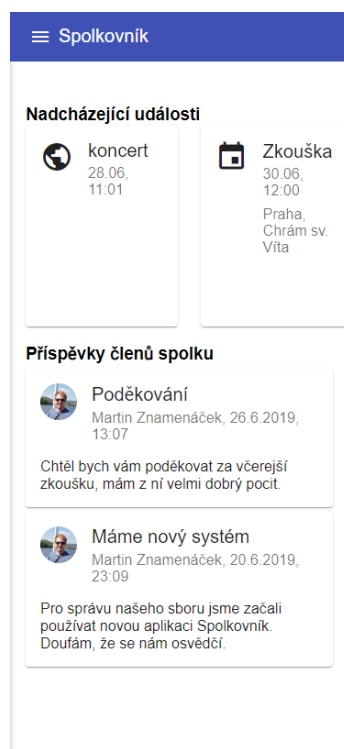
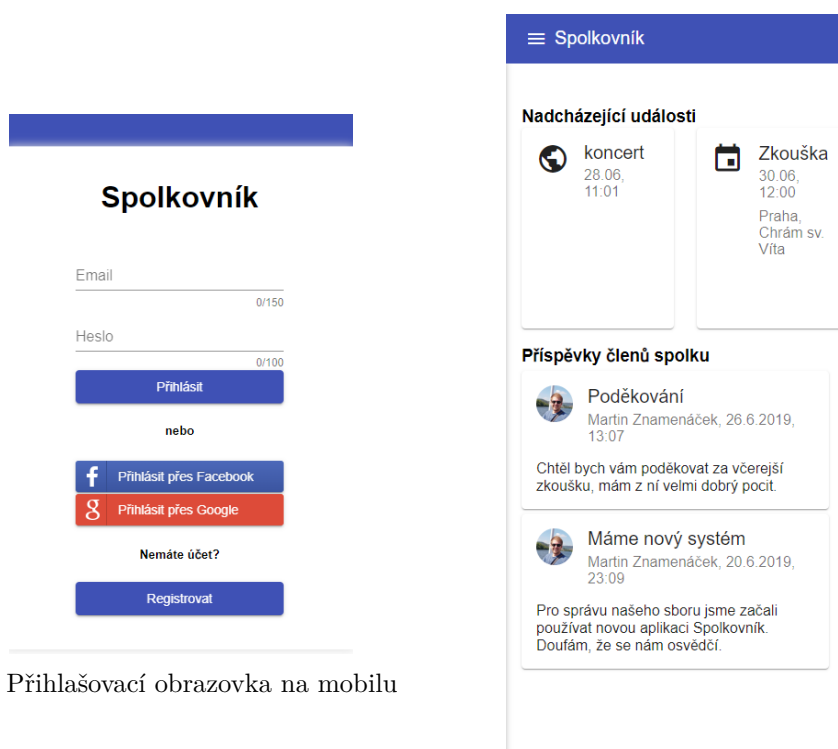
Snímky výsledné aplikace

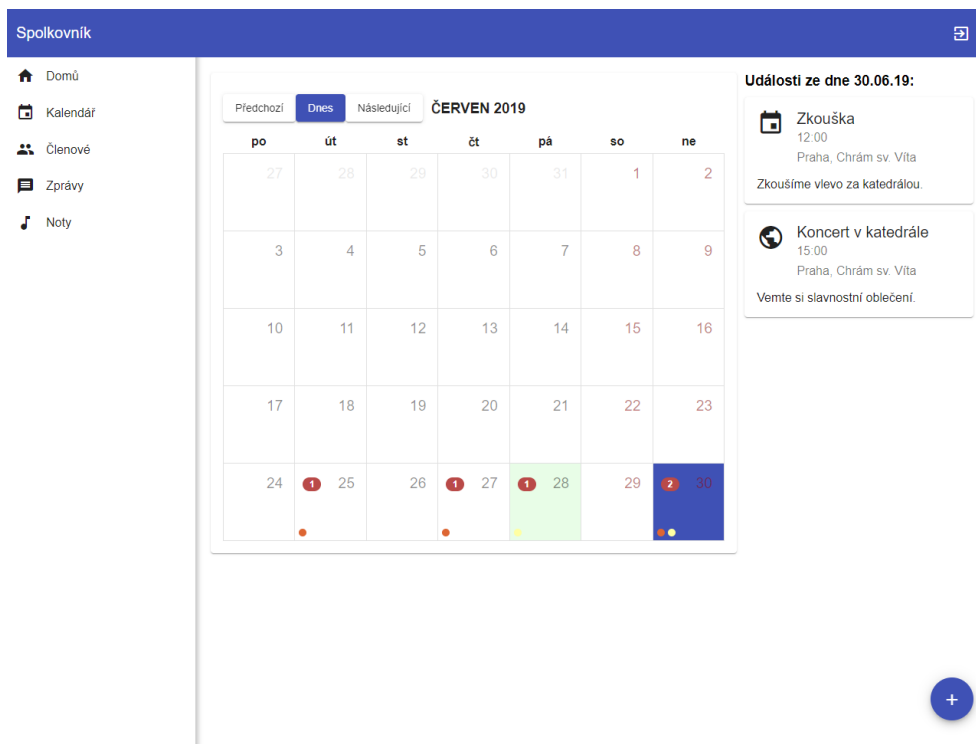
Snímky několika zajímavých obrazovek z výsledné aplikace.



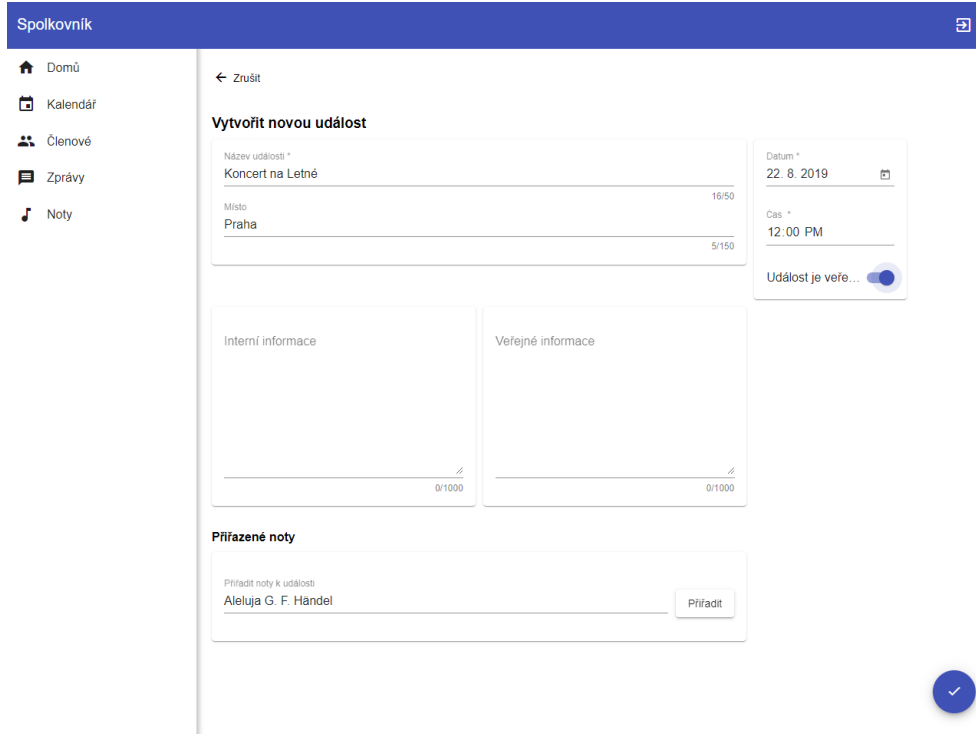
Obrázek C.1: Domovská obrazovka

C. SNÍMKY VÝSLEDNÉ APLIKACE





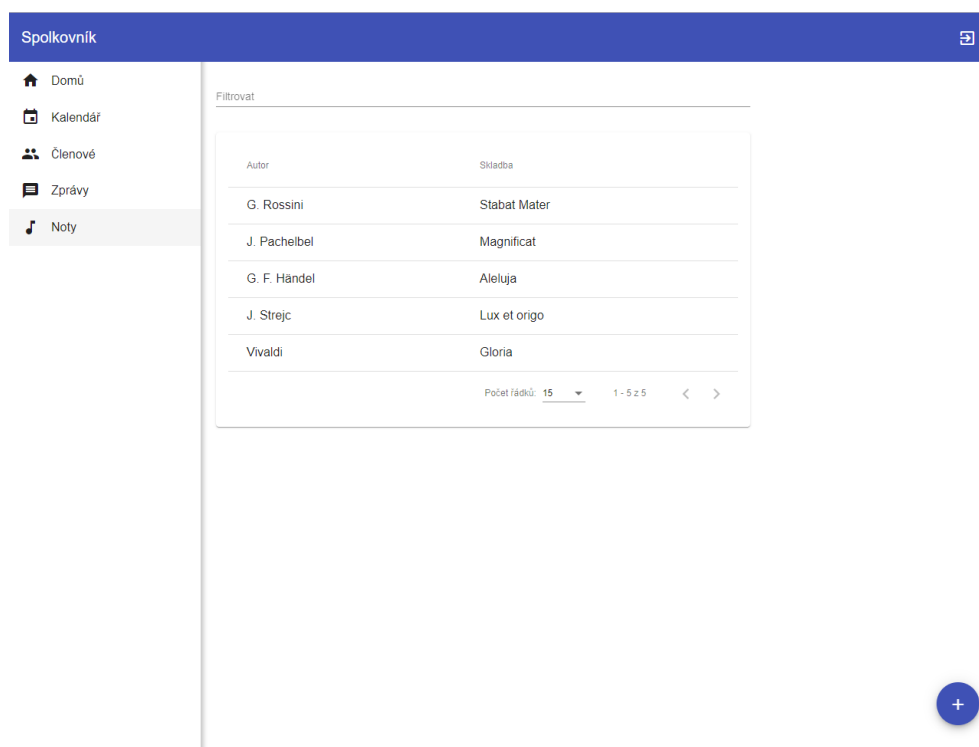
(a) Obrazovka kalendáře



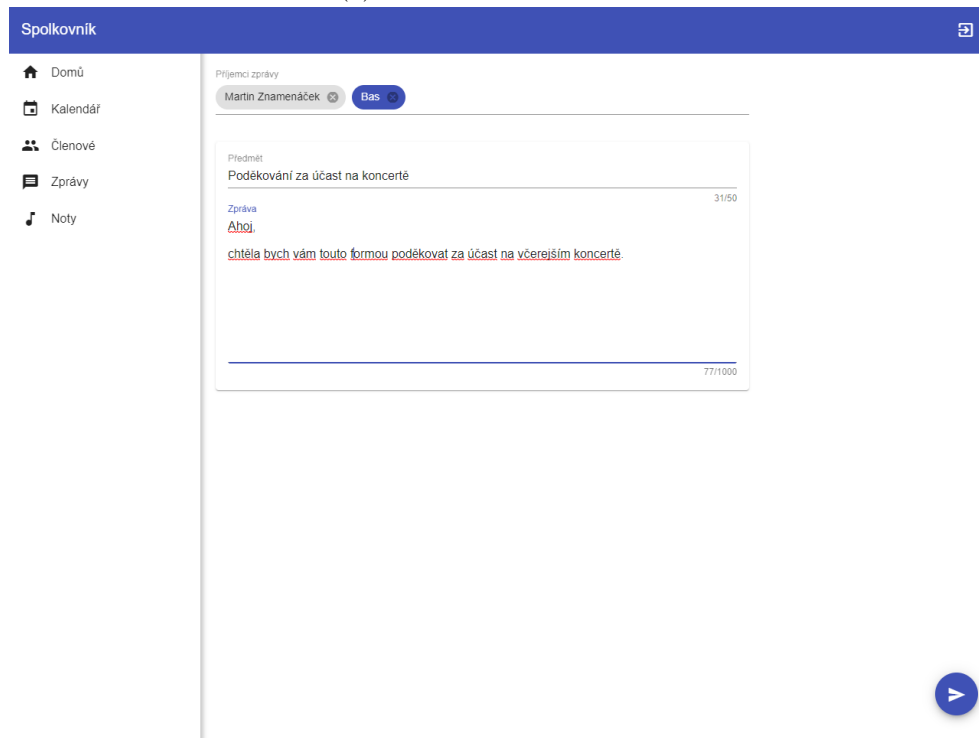
(b) Nová událost

Obrázek C.3: Obrazovky aplikace 1

C. SNÍMKY VÝSLEDNÉ APLIKACE

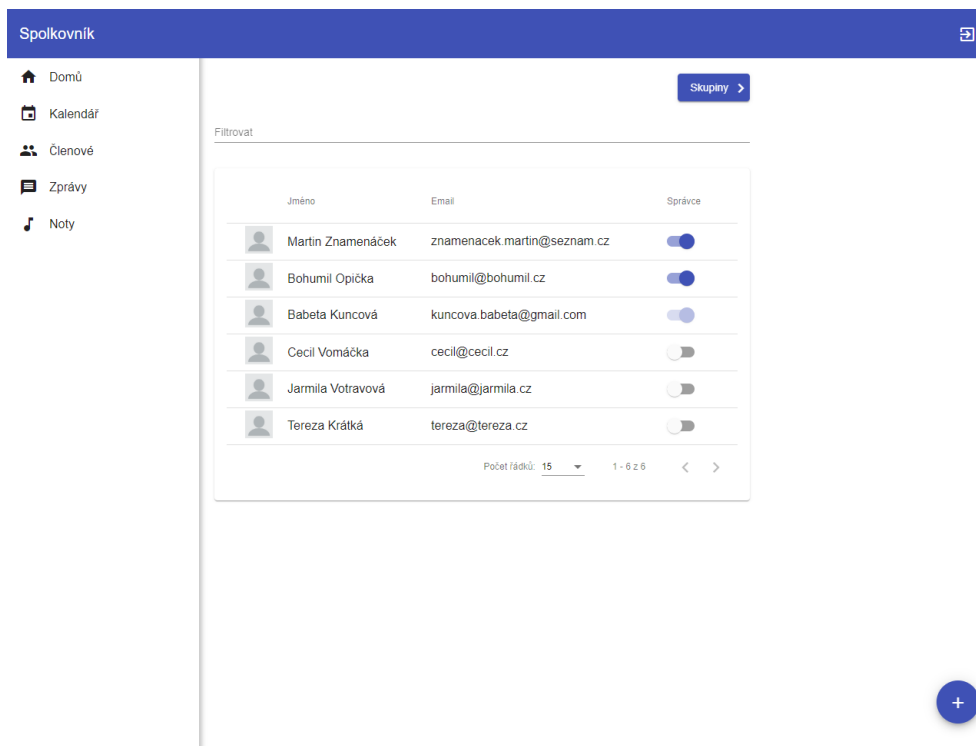


(a) Obrazovka seznamu not

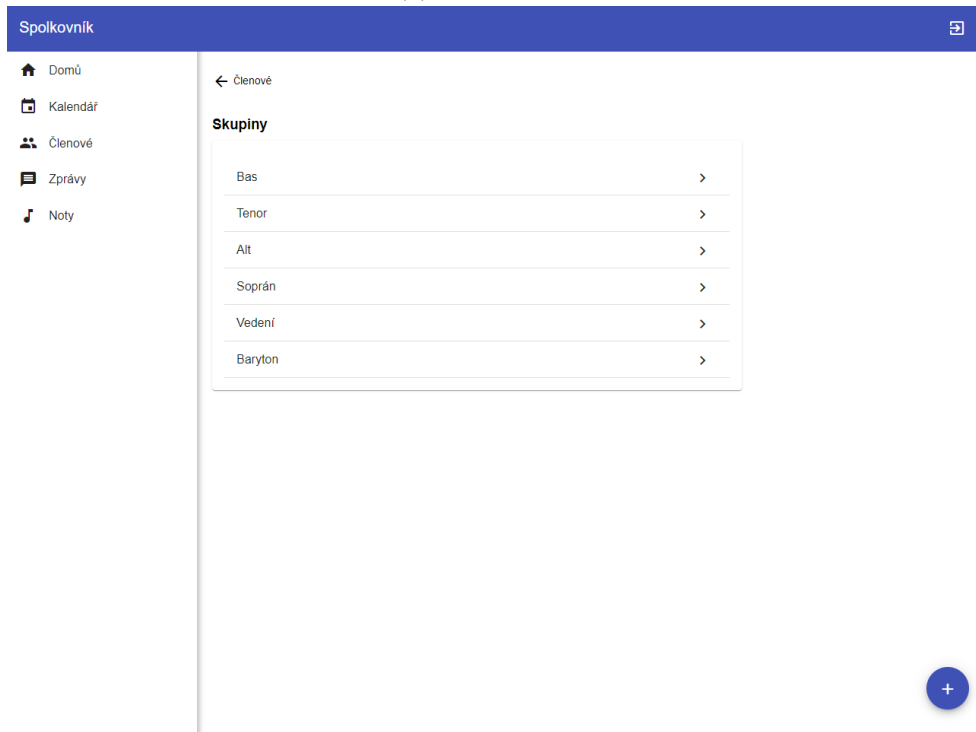


(b) Obrazovka odesílání zpráv

Obrázek C.4: Obrazovky aplikace 2



(a) Seznam členů



(b) Seznam skupin členů

Obrázek C.5: Obrazovky aplikace 3

Testování výsledné aplikace

Tato příloha obsahuje detailní popis průběhu jednotlivých testování finální aplikace (kap. 4.3.2).

D.1 Jana Homolková

Scénář 1

1. Přihlaš se do aplikace pomocí Facebook přihlášení.
2. Přihlaš se do Zpěváci Praha.
3. Zjisti jaké noty potřebuješ ke koncertu „Koncert v Katedrále“, který se koná v 30.6.
4. K těmto notám si stáhni noty pro Bas a Tenor.
Test proběhl bez problémů.

Scénář 2

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Najdi kontakty na uživatele „Cecil Vomáčka“.
3. Uděl uživateli „Bohumil Opička“ práva správce.
4. Odeber uživatele „Bohumil Opička“ ze skupiny Bas.
5. Vytvoř novou skupinu „Baryton“ a přidej do ní „Bohumila“.
6. Pozvi do spolku nového člena, jeho email je „novak@novak.cz“.
7. Zruš pozvánku Jarce „jarka@jarka.cz“.
Malý problém nastal při odebrání Bohumila ze skupiny. Janu nenapadlo pro odebrání neprve kliknout na upravit skupinu.

Scénář 3

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Napiš zprávu skupině „Bas“ a uživateli „Cecil“ o přeřazení Bohumila.
Test proběhl bez problémů.

Scénář 4

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Nahraj nové noty „A. Vivaldi - Gloria“. Máš tři PDF soubory - Bas&Tenor, Alt&Soprán a partitura, všechny nahrej.
3. Přidej odkaz na nahrávku na Youtube.
4. Vyfitruj noty - „Sabat Mater“ a zkontroluj, že obsahuje soubor „Bas“.
Malý problém nastal při nahrání not.

Scénář 5

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Přidej do kalendáře další událost. Koná se 1.7. v 13:00 v Praze. Jmenuje se „Charitativní koncert“ a je veřejná. Na koncertě se bude zpívat „G. F. Händel – Halleluja“.
3. Na domovské obrazovce přidej nový příspěvek.
Test proběhl s drobnými zaváháními.

Scénář 6

1. Přihlaš se do účtu pomocí facebooku.
2. Přihlaš se do Orchester Praha.
3. Zjisti kontakt na Terezu Krátkou.
4. Napiš zprávu Tereze.
Test proběhl bez problémů.

Scénář 7

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Zjisti v kolik hodin začíná koncert „Koncert v Kutné Hoře“.
3. Stáhni si noty ke koncertu.
Test proběhl bez problémů.

Scénář 8

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Jdi na detail příspěvku „Poděkování“.
Test proběhl bez problémů.

Doplňující otázky

- Aplikace by mohla umožňovat, aby po najetí člena na obrazovce členové, uživatel klik na email člena a rovnou by se mu zobrazila obrazovka pro psaní zprávy již s předvyplněným příjemcem, kterým by byl výše zmíněný člen.

D.2 Mgr. Jana Svobodová

Scénář 1

1. Přihlaš se do aplikace pomocí Facebook přihlášení.
2. Přihlaš se do Zpěváci Praha.
3. Zjistí jaké noty potřebuješ ke koncertu „Koncert v Katedrále“, který se koná v 30.6.
4. K těmto notám si stáhni noty pro Bas a Tenor.
Test probíhal pomaleji, ale bez problémů.

Scénář 2

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Najdi kontakty na uživatele „Cecil Vomáčka“.
3. Uděl uživateli „Bohumil Opička“ práva správce.
4. Odeber uživatele „Bohumil Opička“ ze skupiny Bas.
5. Vytvoř novou skupinu „Baryton“ a přidej do ní „Bohumila“.
6. Pozvi do spolku nového člena, jeho email je „novak@novak.cz“.
7. Zruš pozvánku Jarce „jarka@jarka.cz“.
Janě chvíli trvalo než se jí podařilo posuvným tlačítkem přidat Bohumilovi práva. Dále pomaleji postupovala i při zakládání skupiny.

Scénář 3

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Napiš zprávu skupině „Bas“ a uživateli „Cecil“ o přeřazení Bohumila.
Složitější bylo pro poslání zprávy skupině i Cecilovi. Janě nebylo úplně .

Scénář 4

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Nahraj nové noty „A. Vivaldi - Gloria“. Máš tři PDF soubory - Bas&Tenor, Alt&Soprán a partitura, všechny nahrej.
3. Přidej odkaz na nahrávku na Youtube.
4. Vyfitruj noty - „Sabat Mater“ a zkontroluj, že obsahuje soubor „Bas“.
Jana zapomínala klikat po přidání souboru s notami a odkazu na tlačítko přidat soubor.

Scénář 5

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Přidej do kalendáře další událost. Koná se 1.7. v 13:00 v Praze. Jmenuje se „Charitativní koncert“ a je veřejná. Na koncertě se bude zpívat „G. F. Händel – Halleluja“.

D. TESTOVÁNÍ VÝSLEDNÉ APLIKACE

3. Na domovské obrazovce přidej nový příspěvek.
Test proběhl v pořádku.

Scénář 6

1. Přihlaš se do účtu pomocí facebooku.
2. Přihlaš se do Orchester Praha.
3. Zjisti kontakt na Terezu Krátkou.
4. Napiš zprávu Tereze.
Jana měla problém s nalezením hlavního menu, aby se dostala na sekci Členové.

Scénář 7

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Zjisti v kolik hodin začíná koncert „Koncert v Kutné Hoře“.
3. Stáhni si noty ke koncertu.
Vše v pořádku.

Scénář 8

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Jdi na detail příspěvku „Poděkování“.
Vše v pořádku.

Doplňující otázky

- *Nic. S aplikací by se potřebovala před používáním lépe seznámit a to speciálně s mobilní verzí aplikace.*

D.3 Bc. Dana Skořepová

Scénář 1

1. Přihlaš se do aplikace pomocí Facebook přihlášení.
2. Přihlaš se do Zpěváci Praha.
3. Zjisti jaké noty potřebuješ ke koncertu „Koncert v Katedrále“, který se koná v 30.6.
4. K těmto notám si stáhni noty pro Bas a Tenor.
Vše v pořádku.

Scénář 2

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
 2. Najdi kontakty na uživatele „Cecil Vomáčka“.
 3. Uděl uživateli „Bohumil Opička“ práva správce.
 4. Odeber uživatele „Bohumil Opička“ ze skupiny Bas.
 5. Vytvoř novou skupinu „Baryton“ a přidej do ní „Bohumila“.
 6. Pozvi do spolku nového člena, jeho email je „novak@novak.cz“.
 7. Zruš pozvánku Jarce „jarka@jarka.cz“.
- Vše v pořádku.*

Scénář 3

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Napiš zprávu skupině „Bas“ a uživateli „Cecil“ o přeřazení Bohumila.
Při přiřazení člena by Dana klikla nejprve na tlačítko Přiřadit místo napsání jména přiřazované osoby do input pole.

Scénář 4

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
 2. Nahraj nové noty „A. Vivaldi - Gloria“. Máš tři PDF soubory - Bas&Tenor, Alt&Soprán a partitura, všechny nahrej.
 3. Přidej odkaz na nahrávku na Youtube.
 4. Vyfitruj noty - „Sabat Mater“ a zkontroluj, že obsahuje soubor „Bas“.
- Vše v pořádku.*

Scénář 5

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
 2. Přidej do kalendáře další událost. Koná se 1.7. v 13:00 v Praze. Jmenuje se „Charitativní koncert“ a je veřejná. Na koncertě se bude zpívat „G. F. Händel – Halleluja“.
 3. Na domovské obrazovce přidej nový příspěvek.
- Vše v pořádku.*

Scénář 6

1. Přihlaš se do účtu pomocí facebooku.
 2. Přihlaš se do Orchestr Praha.
 3. Zjisti kontakt na Terezu Krátkou.
 4. Napiš zprávu Tereze.
- Vše v pořádku.*

Scénář 7

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Zjisti v kolik hodin začíná koncert „Koncert v Kutné Hoře“.
3. Stáhni si noty ke koncertu.
Vše v pořádku.

Scénář 8

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Jdi na detail příspěvku „Poděkování“.
Vše v pořádku.

Doplňující otázky

- *Nic. Aplikace je přehledná a intuitivní.*

D.4 Mgr. Barbora Daňková

Scénář 1

1. Přihlaš se do aplikace pomocí Facebook přihlášení.
2. Přihlaš se do Zpěváci Praha.
3. Zjisti jaké noty potřebuješ ke koncertu „Koncert v Katedrále“, který se koná v 30.6.
4. K těmto notám si stáhni noty pro Bas a Tenor.
Vše v pořádku.

Scénář 2

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Najdi kontakty na uživatele „Cecil Vomačka“.
3. Uděl uživateli „Bohumil Opička“ práva správce.
4. Odeber uživatele „Bohumil Opička“ ze skupiny Bas.
5. Vytvoř novou skupinu „Baryton“ a přidej do ní „Bohumila“.
6. Pozvi do spolku nového člena, jeho email je „novak@novak.cz“.
7. Zruš pozvánku Jarce „jarka@jarka.cz“.
Barbora hledala proklik na skupiny v hlavním menu.

Scénář 3

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Napiš zprávu skupině „Bas“ a uživateli „Cecil“ o přeřazení Bohumila.
Barbora očekávala, že po vybrání Cecila jako příjemce zprávy se rovnou zobrazí rozbalovací pole se seznamem skupin.

Scénář 4

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Nahraj nové noty „A. Vivaldi - Gloria“. Máš tři PDF soubory - Bas&Tenor, Alt&Soprán a partitura, všechny nahrej.
3. Přidej odkaz na nahrávku na Youtube.
4. Vyfitruj noty - „Sabat Mater“ a zkontroluj, že obsahuje soubor „Bas“.
Test proběhl bez komplikací.

Scénář 5

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Přidej do kalendáře další událost. Koná se 1.7. v 13:00 v Praze. Jmenuje se „Charitativní koncert“ a je veřejná. Na koncertě se bude zpívat „G. F. Händel – Halleluja“.
3. Na domovské obrazovce přidej nový příspěvek.
Test proběhl bez komplikací.

Scénář 6

1. Přihlaš se do účtu pomocí facebooku.
2. Přihlaš se do Orchestr Praha.
3. Zjisti kontakt na Terezu Krátkou.
4. Napiš zprávu Tereze.
Test proběhl bez komplikací.

Scénář 7

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Zjisti v kolik hodin začíná koncert „Koncert v Kutné Hoře“.
3. Stáhni si noty ke koncertu.
Test proběhl bez komplikací.

Scénář 8

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Jdi na detail příspěvku „Poděkování“.
Test proběhl bez komplikací.

Doplňující otázky

- *Akční tlačítka by mohla být větší a font menu by měl být odlišen od fontu obsahu.*

D.5 Ing. Babeta Kuncová

Scénář 1

1. Přihlaš se do aplikace pomocí Facebook přihlášení.
2. Přihlaš se do Zpěváci Praha.
3. Zjistí jaké noty potřebuješ ke koncertu „Koncert v Katedrále“, který se koná v 30.6.
4. K těmto notám si stáhni noty pro Bas a Tenor.

Test proběhl bez komplikací.

Scénář 2

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Najdi kontakty na uživatele „Cecil Vomáčka“.
3. Uděl uživateli „Bohumil Opička“ práva správce.
4. Odeber uživatele „Bohumil Opička“ ze skupiny Bas.
5. Vytvoř novou skupinu „Baryton“ a přidej do ní „Bohumila“.
6. Pozvi do spolku nového člena, jeho email je „novak@novak.cz“.
7. Zruš pozvánku Jarce „jarka@jarka.cz“.

Babeta chvíli hledala tlačítko pro prokliknutí na skupiny, tak že chtěla kliknout na jméno uživatele.

Scénář 3

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Napiš zprávu skupině „Bas“ a uživateli „Cecil“ o přeřazení Bohumila.

Test proběhl bez komplikací.

Scénář 4

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Nahraj nové noty „A. Vivaldi - Gloria“. Máš tři PDF soubory - Bas&Tenor, Alt&Soprán a partitura, všechny nahrej.
3. Přidej odkaz na nahrávku na Youtube.
4. Vyfitruj noty - „Sabat Mater“ a zkontroluj, že obsahuje soubor „Bas“.

Babeta zapomínala kliknout na tlačítko přidat soubor po nahrání souboru.

Scénář 5

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Přidej do kalendáře další událost. Koná se 1.7. v 13:00 v Praze. Jmenuje se „Charitativní koncert“ a je veřejná. Na koncertě se bude zpívat „G. F. Händel – Halleluja“.
3. Na domovské obrazovce přidej nový příspěvek.

Test proběhl bez komplikací.

Scénář 6

1. Přihlaš se do účtu pomocí facebooku.
2. Přihlaš se do Orchester Praha.
3. Zjisti kontakt na Terezu Krátkou.
4. Napiš zprávu Tereze.
Test proběhl bez komplikací.

Scénář 7

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Zjisti v kolik hodin začíná koncert „Koncert v Kutné Hoře“.
3. Stáhni si noty ke koncertu.
Test proběhl bez komplikací.

Scénář 8

1. Jsi přihlášen v aplikaci.
2. Jdi na detail příspěvku „Poděkování“.
Test proběhl bez komplikací.

Doplňující otázky

- *Uspadnit přístup na obrazovku skupiny.*

Seznam použitých zkratek

ZUŠ Základní umělecká škola

UI User Interface - uživatelské rozhraní

PDF Portable Document Format

SMS Short message service

RSS Rich Site Summary

ORM Objektově relační mapování

IoC Inversion of Control

API Application Programming Interface

HTML Hypertext Markup Language

Obsah přiloženého CD

readme.txt	stručný popis obsahu CD
src	
_ impl	zdrojové kódy implementace
_ web	zdrojové kódy HTML šablony
_ app	zdrojové kódy Angular aplikace
_ api	zdrojové kódy Java aplikace
_ thesis	zdrojová forma práce ve formátu $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$
records	Záznamy z testování
_ prototyp	Záznamy z testování prototypu
_ aplikace	Záznamy z testování aplikace
text	text práce
_ thesis.pdf	text práce ve formátu PDF