



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Název:	Analýza a návrh mobilní aplikace pro Český volejbalový svaz
Student:	Marek Šulc
Vedoucí:	Ing. Josef Pavlíček, Ph.D.
Studijní program:	Informatika
Studijní obor:	Informační systémy a management
Katedra:	Katedra softwarového inženýrství
Platnost zadání:	Do konce letního semestru 2020/21

Pokyny pro vypracování

Čílem bakalářské práce je analyzovat a navrhnout aplikaci pro podporu potřeb Českého volejbalového svazu. Jedná se v první řadě o možnost nelezení výsledků sportovních týmů, definovat oblíbené hráče, týmy, soutěže, možnost výběru a odběru sportovních článků s daným tématem.

Postupujte dle definovaných bodů:

- * Analyzujte uživatelské požadavky.
- * Navrhněte hlavní případy užití a uživatelské scénáře.
- * Navrhněte UI design aplikace včetně wireframe aplikace.
- * Otestujte UI na uživatelích.
- * Ve spolupráci s kolegou Martinem Kopem (hlavním implementátorem aplikace) diskutujte funkčnosti mobilní aplikace a definujte plán prací nutných pro vývoj aplikace.
- * Doporučte další vývojový postup aplikace.
- * Aplikaci testujte a zjištěné vady zadejte k opravě.

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. ledna 2020

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu této bakalářské práce panu Ing. Josefovi Pavlíčkovi, Ph.D. za věcné připomínky a příjemnou spolupráci. Dále děkuji všem respondentům, kteří vyplnili dotazník k uživatelskému průzkumu či kteří byli přítomni na závěrečném testování aplikace. Děkuji také lidem, kteří se podíleli na korektuře této práce. A v neposlední řadě mé poděkování patří vedení Českého volejbalového svazu za poskytnutí dat a prostředků nutných pro vývoj této práce a aplikace.

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 mé 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 užit. Tyto osoby jsou oprávněny Dílo užit jakýmkoli způsobem, který nesnižuje hodnotu Díla, avšak pouze k nevýdělečným účelům. Toto oprávnění je časově, teritoriálně i množstevně neomezené.

V Praze dne 3. června 2020

.....

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta informačních technologií

© 2020 Marek Šulc. 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

Šulc, Marek. *Analýza a návrh mobilní aplikace pro Český volejbalový svaz*. Bakalářská práce. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta informačních technologií, 2020.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá vývojem mobilní aplikace pro Český volejbalový svaz, zejména pak její analýzou a návrhem. Hlavní implementační část aplikace je zahrnuta v bakalářské práci kolegy Martina Kopa. Dle průzkumu technologií je v práci rozhodnuto, jaké technologie budou při vývoji aplikace použity. V sekci Byznys analýza jsou shrnuty základní manažerské informace o aplikaci. Je zde popsán uživatelský průzkum, který slouží k analýze webu cvf.cz a pro získání funkčních požadavků na aplikaci. Na základě existujících řešení a funkčních požadavků je navrženo vlastní řešení mobilní aplikace a jsou modelovány případy užití. V návrhu je také zachyceno UI s wireframe aplikace a vzhled obrazovek. Aplikace je dle návrhu implementována a později otestována na uživateli. Na závěr je doporučen další vývojový postup aplikace.

Klíčová slova Český volejbalový svaz, volejbal, mobilní aplikace, uživatelské rozhraní, analýza a návrh mobilní aplikace, Java, Vaadin, CSS

Abstract

This bachelor's thesis is focused on the development of a mobile application for the Czech Volleyball Federation mainly its analysis and design. The main implementation part of the application is included in the bachelor's thesis of colleague Martin Kop. According to the research of technologies, it is decided in this thesis, what technologies will be used for the development of the application. In the Business Analysis section, the basic manager information is summarized. A user survey is described here, which enables the analysis of the cvf.cz website and viewing the functional requirements for the application. Based on the existing solutions and functional requirements a custom mobile application solution is designed and use cases are modelled. The design also captures the UI with the wireframe application and the appearance of the screens. The application is implemented by the design and later tested on users. Finally, another application development procedure is recommended.

Keywords Czech volleyball federation, volleyball, mobile application, user interface, analysis and design of mobile application, Java, Vaadin, CSS

Obsah

Úvod	1
1 Cíl práce	3
1.1 Hlavní cíl	3
1.2 Dílčí cíle	3
2 Rešeršní část	5
2.1 Technologie	5
2.1.1 Programovací jazyky a frameworky	5
2.1.1.1 Java	7
2.1.1.2 Vaadin	8
2.1.1.3 Javascript	9
2.1.1.4 React	10
2.1.1.5 CSS	11
2.1.2 Nástroje pro spolupráci	14
2.1.2.1 Systémy pro správu verzí	14
2.1.2.2 Správa úkolů	16
2.1.3 Závěr	17
2.2 Uživatelský prožitek a uživatelské rozhraní	17
2.2.1 Závěr	19
3 Analýza	21
3.1 Použité technologie	21
3.2 Byznys analýza	22
3.2.1 Záměr	22
3.2.2 Vize	22
3.2.3 Harmonogram	22
3.2.4 SWOT analýza aplikace	24
3.2.5 Finance	24

3.3	Uživatelský průzkum	26
3.3.1	Sběr dat	26
3.3.2	Analýza dat	28
3.3.3	Závěr	33
3.4	Funkční požadavky	34
3.5	Nefunkční požadavky	34
3.6	Existující řešení	35
3.6.1	Mobilní web ČVS	35
3.6.2	VIS	35
3.6.3	Český florbal	35
3.7	Vlastní řešení	37
4	Návrh	39
4.1	Případy užití	39
4.2	Persony	40
4.3	UI a průchod aplikací	41
4.4	Vzhled obrazovek aplikace	42
5	Implementace	47
5.1	Komponenty	47
5.2	CSS	50
6	Testování	53
6.1	Uživatelské testování	53
6.1.1	Příprava a průběh testování	53
6.1.2	Výsledek testování	54
7	Další vývoj	57
	Závěr	59
	Bibliografie	61
	A Seznam použitých zkratk	65
	B Obsah příloženého CD	67

Seznam obrázků

2.1	Popularita programovacích jazyků	6
2.2	Popularita frameworků, knihoven a nástrojů	11
2.3	Struktura pravidla v CSS	12
3.1	Vyhledávané informace na webu cvf.cz	28
3.2	Hodnocení vyhledávání	30
3.3	Hodnocení vyhledávání na počítači a na mobilu	31
3.4	Odpovědi na vyhledávací otázky	32
3.5	Mobilní web ČVS	36
3.6	Mobilní aplikace Český florbal	37
4.1	Wireframe základní obrazovky	43
4.2	Wireframe obrazovky menu	44
4.3	Wireframe obrazovky soutěží	45
4.4	Návrh vzhledu obrazovek aplikace	46
5.1	Screenshot obrazovky soutěže hrané ligovým systémem	51
5.2	Screenshot obrazovky soutěže hrané turnajovým systémem	51

Seznam tabulek

3.1	Harmonogram	23
3.2	SWOT	25
3.3	Závěrečné otázky	32

Úvod

Mobilní aplikace je v dnešní době pro větší organizace velice důležitá. Zvláště pro typ organizací, pro který je oblíbenost uživatelů tím hlavním měřítkem. A tím Český volejbalový svaz (ČVS) zajisté je. V ČVS je registrovaných přes sto tisíc aktivních hráčů, trenérů či funkcionářů a má velkou fanouškovskou základnu, tudíž mnoho adeptů na potenciální uživatele mobilní aplikace.

Webové stránky cvf.cz [1] jsou často kritizovány, protože práce na nich není pro běžného uživatele příjemná. Základní informace se na nich hledají dlouho a pracně. Na základě toho jsme se s kolegou Martinem Kopem rozhodli vytvořit aplikaci, která bude určena zvláště pro běžné uživatele a bude uživatelsky přívětivější. Aplikace usnadní práci uživatelům, kteří zjišťují různé informace o svých klubech či o svých oblíbených soutěžích nebo si chtějí jen přečíst, co se v českém volejbale děje, avšak tolik už se nezajímají o chod Českého volejbalového svazu. V aplikaci také bude jednoduché hledat potřebné informace a zároveň bude nápomocná ke zjišťování stavu oblíbených sekcí uživatele.

Aplikace bude určena hlavně pro mobilní zařízení, avšak naším cílem je, aby se k ní dalo přistupovat i z počítačů. Proto bude vyvíjena jako webová aplikace, která bude mít své mobilní rozhraní.

Bakalářská práce je zaměřena na analýzu a návrh této aplikace, na které bude navázáno v bakalářské práci mého kolegy. Práce bude podkladem k implementaci aplikace.

Cíl práce

1.1 Hlavní cíl

Cílem bakalářské práce je analyzovat a navrhnout mobilní aplikaci, která uleví webu cvf.cz a bude uživatelsky přívětivější. Pro uživatele v ní bude jednoduché hledat potřebné informace a zároveň mu bude nápomocná k zjišťování stavu jeho oblíbených sekcí. Práce bude sloužit jako „základní kámen“ pro implementaci mobilní aplikace, kterou bude vytvářet kolega z oboru Softwarového inženýrství. Dále v práci bude navrženo uživatelské rozhraní, které bude později otestováno. K dosažení tohoto cíle bude nutné splnit několik dílčích cílů.

1.2 Dílčí cíle

První z úkolů bude seznámit se s technologiemi a nástroji pro podporu vývoje mobilních a webových aplikací a zjistit, jak má správné uživatelské rozhraní pro mobilní aplikace vypadat a jak jej navrhnout.

V analytické části budou porovnána fakta z rešeršní části a následně vybráno řešení, které bude pro naše potřeby to nejlepší. Další důležitou částí bude sběr a analýza uživatelských požadavků na mobilní aplikaci. Provedena bude také byznys analýza mobilní aplikace. Na závěr této kapitoly budou nalezena existující řešení a navrženo vlastní.

Dalším krokem bude vytvoření návrhu. Po vyhodnocení uživatelských požadavků bude navrženo uživatelské rozhraní aplikace, které bude v souladu se vzhledem webu cvf.cz, a namodelovány případy užití.

V implementaci pak bude návrh realizován a následně otestován na uživateli.

Během celé práce budeme s kolegou diskutovat funkčnosti mobilní aplikace a definujeme si plán prací nutných pro vývoj aplikace. Na závěr bude doporučen další vývojový postup aplikace.

Rešeršní část

2.1 Technologie

Výběr technologií, které se budou používat, by mělo být jedno z prvních rozhodnutí při vývoji softwaru, které vývojáři učiní. Je to důležité a těžké rozhodnutí, protože jeho správnost se může ukázat až během vývoje, a to je příčinou velkých časových či finančních ztrát. Budou prozkoumány technologie, které jsou na řešení daného problému vhodné. Základem vývoje softwaru je programovací jazyk a framework či knihovna, které slouží jako podpora daného jazyka při vývoji. Tímto tématem se bude zabývat první část této kapitoly. Jelikož je aplikace vyvíjena v týmu, je také potřeba získat informace o nástrojích pro týmovou spolupráci, které ji zjednodušují. O těchto nástrojích bude pojednávat druhá část této kapitoly.

2.1.1 Programovací jazyky a frameworky

Na vývoj mobilní či webové aplikace se používá mnoho programovacích jazyků. Jak autor odpovídá v [2] na otázku, jaký je nejlepší programovací jazyk na vývoj webové aplikace, jednoznačná odpověď neexistuje. Zde jsou popsány ty nejpoužívanější:

PHP

Když v 90. letech PHP debutovalo, mnozí jej považovali za nejlepší programovací jazyk pro vývoj webové aplikace. Přišlo totiž jako první s tvorbou dynamických webových stránek¹. PHP je však kritizováno za chudý design a za to, že vyžaduje velké množství kódu.

Java

I přes pár nevýhod je dle [2] Java mnohými považována za nejlepší pro-

¹Dle [3] dynamická webová stránka generuje obsah v reálném čase. Oproti statické bere informace z databáze a zobrazuje data uživatelům v závislosti na kontextu. V dnešní době je o dost větší množství dynamických webových stránek než těch statických.

gramovací jazyk pro vývoj webové aplikace díky své jednoduchosti a použitelnosti. Existuje také spousta frameworků, které zpříjemňují vývoj webové aplikace v Javě.

GO

Programovací jazyk, představený v roce 2009 silnou komunitou, která stojí za jeho vznikem, je velice flexibilní a rychle se rozvíjející jazyk. V jednoduchosti se jako jeden z mála rovná Javě.

Ruby on Rails

Jazyk, který je výborný na rychlou tvorbu webové aplikace.

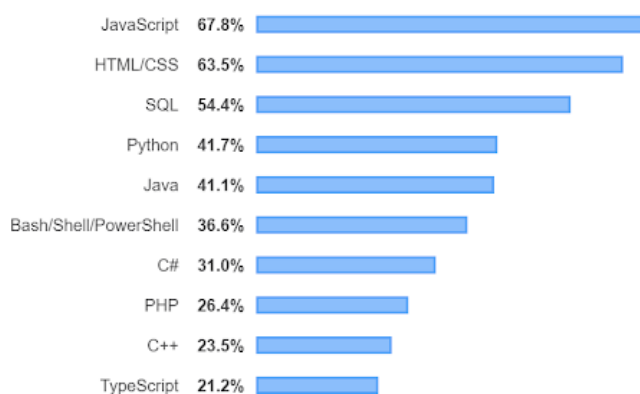
Python

Python je skriptovací jazyk, jehož popularita u programátorů dle nejob-
sáhlejšího průzkumu o programování, který každoročně vytváří web stac-
koverflow.com [4], stoupá, což svědčí o kvalitě Pythonu. Vývoj webové
aplikace v Pythonu zjednodušuje např. framework Django.

Javascript

Javascript nesmí chybět mezi programovacími jazyky na vývoj webové
aplikace. Nejen že dominuje při vývoji na straně klienta, ale na straně
serveru používá prostředí Node.js.

K důkladnějšímu prostudování jsem zvolil dva z nich. Prvním je Java,
s kterou máme jako s jedinou z výše uvedených programovacích jazyků zku-
šenost, druhým pak JavaScript, jenž je dle obrázku 2.1 nejpoužívanější jazyk
na světě již sedmý rok v řadě.



Obrázek 2.1: Popularita programovacích jazyků

Zdroj: [4]

2.1.1.1 Java

Začátkem 90. let 20. století byl vyvíjen v laboratořích firmy SUN jazyk pro vestavěné systémy nazvaný Oak. V roce 1995 byl jazyk přejmenován a byla představena první verze Javy. [5] Tvůrci Javy vycházeli z jazyků C a C++, proto by přechod z těchto jazyků na Javu neměl být pro programátory problém.

Java je objektivě orientovaný jazyk, což je jedna ze základních vlastností Javy. Je to snaha o přiblížení návrhu realitě. Objekty jsou v Javě modelovány pomocí tříd, které mají atributy a metody. Atributy jsou vlastnosti třídy a metody jsou chápány jako její schopnosti, kterými mezi sebou třídy komunikují. Existují tři pilíře, na kterých je objektivě orientované programování postaveno: [6]

- Zapouzdření
 - Atributy a metody, které využívá sama třída, ale nejsou potřeba pro komunikaci s jinými třídami, by měly zůstat před okolím skryty. Tuto možnost nám dává technika zapouzdření. Je to princip, který je v objektivě orientovaném programování žádaným a dělá kód přehlednější.
- Dědičnost
 - Vlastnost, která umožňuje třídám dědit vlastnosti/funkcionalitu z rodičovské třídy (též z třídy předka). Pokud více tříd má společné vlastnosti/funkcionalitu, je vhodné vytvořit třídu nadřazenou s těmito vlastnostmi/funkcionalitou, které budou ostatní třídy z třídy rodičovské dědit. [7]
- Polymorfismus
 - Třídy mají možnost dědit z předka metodu, kterou si u sebe přepíší. Metoda má stejný název, návratovou hodnotu atd., ale každý potomek si u sebe mění tělo metody.

Nedílnou součástí programovacího jazyka Java je aplikační programové rozhraní (angl. Application Programming Interface, API). API zahrnuje předpřipravené balíčky a třídy, které musí být v programu importovány. Pokud programátor ví, jak dané třídy či metody fungují, poskytují mu mnoho funkcionality, které mu usnadňují a urychlují vývoj programu. [5]

Pojem Java se také používá ve významu platforma, což je prostředí, ve kterém se programy vytvořené v Javě spouští. Spuštění těchto programů umožňuje JVM (angl. Java Virtual Machine), který poskytuje programům vždy stejné prostředí, což zajistí, že jsou programy zcela portabilní - fungují na všech platformách (Linux, Solaris, Windows atd.). Zdrojový kód je kompilátorem

přeložen do tzv. bajtkódu (angl. byte code), což jsou instrukce pro JVM. Paměť programu je rozdělena do tří oblastí:

- Oblast metod - obsahuje bajtkód.
- Zásobník - oblast, kde se alokují lokální proměnné, výsledky operací JVM a další.
- Halda - oblast, kde se alokují za běhu vytvořené objekty. V Javě oproti C++ se programátor nemusí starat o dealokaci těchto objektů, protože o to se stará tzv. Garbage collector, který rozpozná již nepoužívané objekty a ty dealokuje.

Všechny tyto nástroje a mnoho dalších (např. kompilátor, javadoc atd.) jsou obsaženy v balíčku Java Development Kit (JDK), který poskytuje Java vývojářům prostředí k vývoji a běhu.

2.1.1.2 Vaadin

Od roku 2001 je vyvíjen framework pro podporu uživatelského rozhraní v Javě Vaadin. Vaadin oproti ostatním frameworkům umožňuje vývojářům psát veškerý kód pouze v Javě, ovšem podporuje i ostatní jazyky (JavaScript, HTML atd.). Vývojáři si tudíž mohou vybrat, který jazyk pro vývoj zvolí, či je mohou kombinovat. Pro popis vzhledu aplikace Vaadin používá jazyk CSS. Zjednodušuje také komunikaci mezi klientem a serverem. [8]

Vaadin poskytuje vývojářům předpřipravené webové komponenty, které jim pomohou při tvorbě uživatelského rozhraní a zlepší prožitek uživatele. Umožňuje tak používat například komponenty z JavaScriptu či HTML šablony, které lze mezi sebou i kombinovat. Všechny komponenty jsou testovány a pracují ve všech hlavních prohlížečích, tudíž kompatibilita je zajištěna. Komponenty jsou celé napsané v JavaScriptu, ale díky Java API s nimi lze pracovat bez jeho použití.

DOM je objektový model dokumentu (angl. Document Object Model), který je v prohlížeči vytvořen při načítání webové stránky. Je to dynamicky měnící se model objektů (komponent), které leží na stránce. Vaadin umožňuje Javě kontrolovat DOM v prohlížeči díky Java reprezentaci stejného DOM na straně serveru. Všechny změny v DOM na straně serveru jsou automaticky synchronizovány do reálného DOM v prohlížeči. DOM je složen z elementů, které mají svého rodiče a své potomky. Element, který nemá rodiče, se nazývá kořen. Tyto vlastnosti jsou typické pro stromovou strukturu, kterou DOM má, a proto se jím dá dobře procházet. Ve Vaadinu je vše v UI komponenta, která elementy zaobaluje, a poskytuje tudíž vyšší úroveň abstrakce. Stejně jako mezi elementy lze procházet mezi komponentami.

Aby aplikace byla interaktivní, poskytuje Vaadin událostmi řízený (event-driven) programovací model. Tyto události (angl. events) jsou ovládány posluchači událostí (angl. event listeners). Jeden z posluchačů je „Click listener“,

```
import com.vaadin.flow.component.Button;

Button button = new Button("Push me!");

button.addClickListener(event ->
    button.setText("You pushed me!"));
```

Výpis kódu 1: Vaadin

který po uživatelském „kliknutí“ vykoná kód nejčastěji uvnitř lambda funkce v metodě `addClickListener()` viz Výpis kódu 1.

2.1.1.3 Javascript

V roce 1995 začal ve firmě Netscape vznikat nový jazyk, který byl původně znám pod jménem LiveScript. [9] Jelikož se v této době stávala Java velice populární, bylo rozhodnuto o změně názvu na JavaScript. [10] Původně byl využíván pouze při vývoji uživatelského rozhraní a nyní je to jazyk, který používá nejvíce programátorů na světě.

JavaScript, jak je z názvu patrné, je skriptovací jazyk. Programy napsané v JavaScriptu se nazývají skripty, které jsou vykonávány v internetových prohlížečích na straně klienta a nepotřebují žádnou kompilaci. To je velký rozdíl oproti jazykům, jako je například Java. JavaScript má několik důležitých vlastností, které jsou pro něj typické či odlišné od jiných programovacích jazyků: [11]

- Multiplatformní - V dnešní době by již programovací jazyky samozřejmě měly mít tuto vlastnost, poněvadž každý programátor a uživatel může pracovat na jiné platformě. I tak je tato vlastnost JavaScriptu poměrně důležitá. Nejen že je podporován drtivou většinou operačních systémů (Win, Unix, Android atd.), ale jelikož, jak je zmíněno výše, je vykonáván ve webových prohlížečích, musí mít hlavně podporu většiny prohlížečů, a tu JavaScript má.
- Dynamický - Mnoho klasických programátorských úkonů, které statické jazyky provádí během kompilace, se vykonávají při běhu. Samozřejmě to nese větší riziko chyb. V JavaScriptu je u programátorů, kteří s ním začínají, například velice častá chyba „*Undefined is not a function!*“. Tato vlastnost s sebou nese samozřejmě i výhody. Jednou z nich je možnost modifikace objektů za běhu.
- Slabě typovaný - Oproti silně typovaným jazykům, které předchází chybám v operacích se špatnými datovými typy (C, Java atd.), slabě typovaný jazyk se snaží operaci provést za každou cenu, a proto přistupuje

k přetypování. To může vést ke zrychlení kódu, ale také k jeho horší přehlednosti. [11]

Jak ve své diplomové práci uvedl Vojtěch Nezdara: [9] „*Naučit se používat JavaScript pro vývojáře není těžké, těžké je naučit se ho používat správně.*“ Nejčastější problém při používání JavaScriptu je bezpečnost vycházející z vykonávání kódu na straně klienta. Vývojář by měl mít na paměti, že kód u klienta lze snadno změnit.

JavaScript jako takový není úplně ideální jazyk. Tyto nedostatky daly za vznik jeho tzv. nástavbám (angl. supersets), což znamená, že je kód napsaný v jiném jazyce a do JavaScriptu je následně kompilován. Jednou z nejznámějších nástaveb je TypeScript, který byl vytvořen Microsoftem. Hlavní rozdíl oproti klasickému JavaScriptu je statická typová kontrola. Výhodou této vlastnosti je předejití chyb způsobené operacemi s nesprávnými datovými typy již během kompilace. Dalšími nástavbami JavaScriptu jsou např. Elm, CoffeeScript, Flow atd.

Webové stránky jsou tvořeny jazykem HTML, CSS a jazykem Javascript. Proto se těmto jazykům říká webové. Jelikož dle [12] internet využívá kolem 4,5 miliardy lidí, nemůžeme se divit, že je Javascript nejpoužívanější jazyk na světě. Zvláště díky Node.js, které je podle grafu na obrázku 2.2 nejpoužívanější framework na světě, se stal i velice oblíbeným na straně serveru.

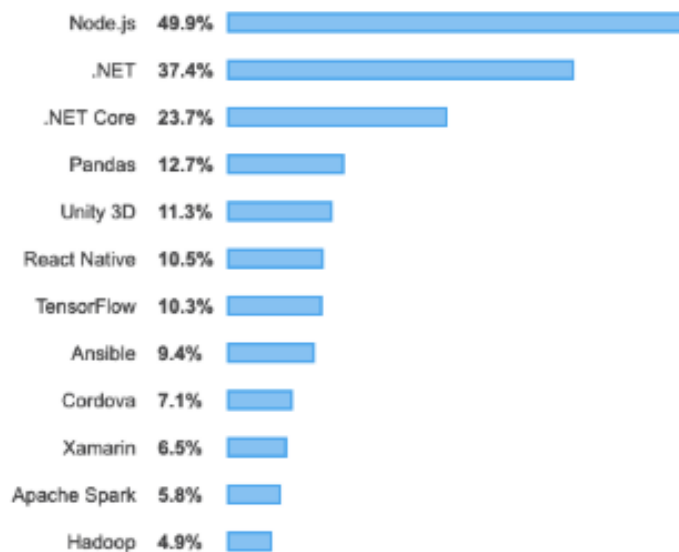
2.1.1.4 React

React je knihovna JavaScriptu, která byla vyvinuta vývojáři z Facebooku pro podporu vývoje uživatelského rozhraní a představena veřejnosti v roce 2013. Je určena být „V“ v MVC (Model-View-Controller) modelu, což znamená, že je určena pro vývoj frontendu. Byla vytvořena, aby vyřešila problémy velkých aplikací, v kterých se často mění data, což je ideální pro jednostránkové aplikace (Single Page Application - SPA). [13]

React používá koncept virtuálního DOMu, který značně urychluje zápis a čtení DOMu, které je jinak pomalé. Virtuální DOM je totiž ve skutečnosti objekt JavaScriptu. React nikdy nečte z reálného DOMu a zapisuje na něj pouze, když je to opravdu nutné. Jelikož jsou čtení a zápis objektů JavaScriptu rychlé, je tento přístup rychlejší než jiné, a proto se stal React tak populárním.

Komponenty v Reactu je umožněno vytvářet pomocí JSX, což je rozšíření JavaScriptu, které poskytuje používání HTML syntaxe v JavaScriptu. Kompilaci JSX do JavaScriptu provádí nástroj nazývaný Babel. [14]

V Reactu stejně jako ve Vaadinu je všechno v UI považováno za komponentu. Komponenty mohou ovládat události (event) podobným způsobem jako ve Vaadinu. V Reactu jsou navíc specifické objekty „States“ and „Props“, které obsahují informace o „Renderingu“ (převod komponent Reactu do DOMu). „States“ jsou inicializované uvnitř komponenty oproti „Props“, které jsou



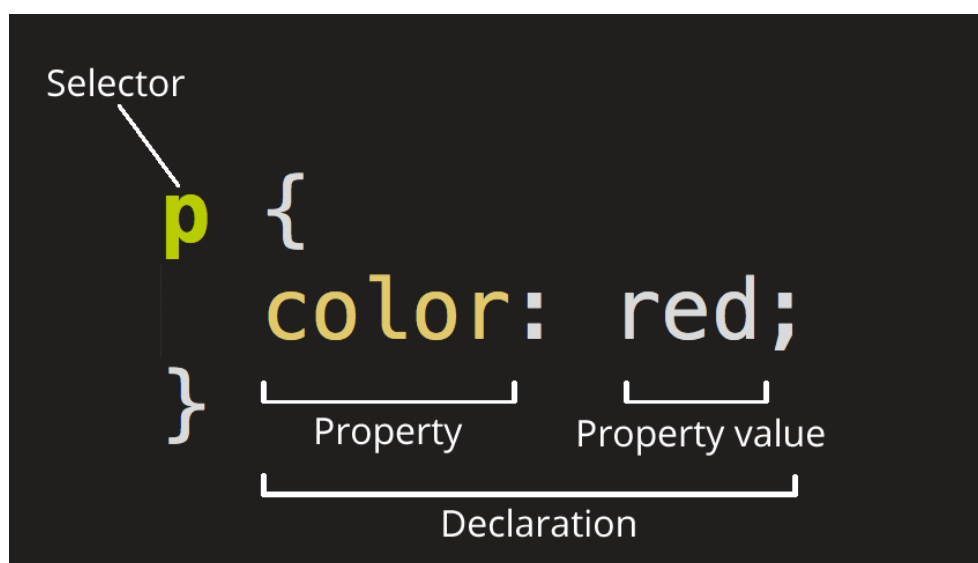
Obrázek 2.2: Popularita frameworků, knihoven a nástrojů

Zdroj: [4]

předané do komponenty jako argumenty a uvnitř komponenty nemohou být změněny.

2.1.1.5 CSS

Cascading Style Sheets (CSS) není klasický programovací jazyk, ale tzv. Style Sheet jazyk, který slouží k popsání vzhledu webové stránky. Barva elementů, jejich uspořádání či různé efekty jsou popsány právě v CSS. [15] Nejprve se do DOMu nahraje HTML a až potom přijde na řadu CSS. Podle selektoru se najde příslušný element a k němu se nahraje dané pravidlo s vlastnostmi.



Obrázek 2.3: Struktura pravidla v CSS

Zdroj: [16]

Struktura CSS je soubor pravidel, která mají svoji syntaxi, jež je jednoduchá a intuitivní. Každé pravidlo je rozděleno do několika částí, které jsou vidět na obrázku 2.3: [16]

- Selector (selektor) - Uvádí se jako první a je to název elementu či elementů, kterých se formulace týká. Následují po něm závorky, v kterých jsou vloženy další části pravidla. Může být uvedeno více elementů, které musí být odděleny čárkou.
- Declaration (deklarace) - Popisuje vlastnost selektoru, tudíž je to spojení vlastnosti a její hodnoty (např. kde na stránce se má element nacházet). Deklarací v jednom pravidlu může být více a musí od sebe být oddělené středníkem.
- Property (vlastnost) - Je definice vlastnosti selektoru (např. Width - šířka).
- Property Value (hodnota vlastnosti) - Specifikuje vlastnost. Každá vlastnost může nabývat různých hodnot (např. color: red a width: 5px). Od vlastnosti musí být oddělená dvojtečkou.

```
%message-shared {
  border: 1px solid #ccc;
  padding: 10px;
  color: #333;
}.
.message {
  @extend %message-shared;
}
.success {
  @extend %message-shared;
  border-color: green;
}
```

Výpis kódu 2: CSS

Sass (Syntactically Awesome Style Sheets) je vyšší stupeň CSS, který je plně kompatibilní se všemi jeho verzemi a podporuje dva typy syntaxí: [17]

- SCSS, který je více podobný CSS a je také populárnější. Soubory, které používají tuto syntaxi, mají příponu `.scss`.
- The Indented Syntax, který je originální syntaxí Sass. Nejvýraznější rozdíl je nepoužívání závorek, které zaobalují deklarace. Soubory, které používají tuto syntaxi, mají příponu `.sass`.

Sass musí být před použitím zkompilován do CSS. Kompilace probíhá pomocí příkazu „`sass input.scss output.css`“, kde soubor `input.scss` je napsaný v Sass a `output.css` je zkompilovaný soubor napsaný v CSS, který již může být použit na webové stránce. Sass má oproti klasickému CSS více možností, jak psát kód přehledně. Zde jsou stručně popsány:

- Proměnná - Hodnoty vlastností lze přiřadit do proměnné a později je v kódu používat.
- Vnoření - Pro větší přehlednost lze vytvořit stejnou hierarchii jako v HTML. Tudíž uvnitř pravidel rodičovského elementu vložit pravidla pro elementy, které jsou jeho potomky.
- Modul - Lze rozdělit kód do více souborů, čímž se zpřehlední struktura.
- Mixin - Je jako funkce, které se předá parametr, který může být použit pro hodnotu vlastností.
- Dědičnost - Jedna z nejpoužívanějších funkcí Sass. Pokud má více elementů společné vlastnosti, lze je zaobalit do proměnné a později je v jednotlivých pravidlech použít pomocí klíčového slova `@extend`, jak je vidět ve výpisu kódu 2.

- Operátor - Lze v hodnotě vlastností použít matematických operací s operátory (+, -, *, /), což je vhodné při výpočtech např. procent.

2.1.2 Nástroje pro spolupráci

Jeden člověk by vytvořil aplikaci za daný čas. V ideální situaci by dvoučlenný tým pracoval tak, že každý člen týmu by udělal polovinu práce za přesně polovinu času. Protože při týmové spolupráci je mnoho faktorů, které zabírají čas (např. dělba práce, komunikace atd.), tento ideál není dosažitelný. Nástroje pro podporu nejen týmové spolupráce by však vývojáře k tomuto ideálu měly přiblížit.

2.1.2.1 Systémy pro správu verzí

Systémy pro správu verzí (angl. Version Control System, VCS) jsou dle [18] v dnešní době pro vývoj software nepostradatelnou součástí. Díky správě verzí se může vývojář jednoduše pohybovat v historii projektu a jeho zdrojového kódu a tím měnit dříve vzniklé chyby či se po neúspěšném nápadu vracet do dob, kdy ještě vše fungovalo. I pro spolupráci vývojářů jsou tyto nástroje neocenitelné. Každý člen má přehled, na čem pracují ostatní členové, nebo jaké části na projektu kolegové vytvořili, a může na jejich práci navázat. Tyto systémy také fungují jako přirozený způsob zálohování vytvořené práce.

Základní jednotkou těchto systémů je revize (angl. commit), která by měla obsahovat jednotlivé logické části práce.

K detailnějšímu průzkumu byly zvoleny dle [19] dva nejpoužívanější, Git a SVN.

Git

Git byl vyvinut v roce 2005 jako řídicí systém revizí při vývoji Linuxového jádra pro rychlý vývoj. Až později se stal díky své funkcionalitě, přenositelnosti a efektivitě celosvětově známý. Git je distribuovaný, což znamená, že každý vývojář má u sebe na počítači uloženy všechny revize. Díky tomu mohou vývojáři pracovat offline a mohou používat své privátní větve² a jednoduše se z jedné větve přepínat na jiné. Další výhodou je možnost více vzdálených repozitářů. Git podporuje nelineární vývoj, tudíž, jak bylo řečeno na přednášce z BI-GIT: [20] „*Větvete často!*“

Lokálně vytvořené změny, které již chce vývojář přidat do týmového projektu, je nutné odeslat na vzdálený repozitář, ke kterému mají přístup i ostatní členové týmu a mohou na práci navázat. V tomto případě se však často stává, že během lokálního vývoje jiný vývojář upraví stejnou část kódu. Git na tuto skutečnost upozorní a vývojář poté musí ručně

²soubor po sobě navazujících revizí, které by měly odpovídat jednomu úkonu - např. vývoji nové funkcionality či opravě chyby

provést sloučení. Stejně jako odeslání změn na vzdálený repozitář funguje i stažení větví či revizí ze vzdáleného repozitáře do svého lokálního.

SVN

Apache Subversion zkráceně SVN, které začala vyvíjet firma CollabNet v roce 2000, mělo nahradit a vylepšit CVS (Concurrent Version System). Vyřešit jeho nedostatky a přidat funkcionality, které v CVS chyběly. [21]

Jádrum je repozitář, což je v SVN centrální úložiště dat. Repozitář ukládá informace jako hierarchii souborů a složek. Vývojáři se do tohoto centrálního repozitáře připojují a mohou zde pouze data číst nebo je upravovat. Jelikož je SVN centralizovaný VCS, používá oba modely řešení spolupráce: [21]

- Zamknutí - úpravy - odemknutí
 - V tomto modelu povoluje repozitář změnu souboru pouze jedinému vývojáři v daném čase. Vývojář soubor před přístupem musí zamknout a po dokončení změny zase odemknout, aby se k němu ostatní vývojáři mohli dostat, což způsobuje organizační problémy.
 - Tento přístup se využívá pro soubory, které nejsou po částech slučitelné (modely, grafické podklady atd.), a je vhodnější pro verzování binárních souborů.
- Kopie - úpravy - sloučení
 - Všichni vývojáři mají přístup ke všem souborům v repozitáři a z nich si vytvoří lokální kopii. Tu po úpravě nahrají a sloučí s centrálním repozitářem.
 - Tento přístup se využívá pro úpravu zdrojových kódů.

Porovnání a závěr Git a SVN jsou, jak bylo napsáno výše, v praxi nejčastěji používanými nástroji na verzování. Dle [19] je SVN pro začátečníky lepší volbou, protože je jednodušší na pochopení. SVN je multiplatformní a má lepší podporu pro Windows než Git, který je určen zvláště pro práci na operačním systému Linux, což je další výhodou SVN. Naopak výhodou distribuovaných systémů, tudíž i Gitu, je možnost práce offline, která je v SVN omezená. Pro práci s binárními soubory je lepší používat SVN. Git s nimi umí pracovat, ale nastávají problémy se sloučením souborů a s obezřetností vývojářů při spolupráci, kdy hrozí ztráta již vytvořené práce. Jak bylo v přednášce z BI-GIT řečeno: [20] „*Čím blíže textu, tím pro Git lépe.*“ SVN využívá oba modely spolupráce oproti Gitu, v kterém zamykací režim nefunguje.

2.1.2.2 Správa úkolů

Jelikož je aplikace vyvíjena pro pozdější účely ČVS, rádi bychom měli přehled, jak pracná aplikace je a kolik času jsme nad vývojem aplikace strávili. Později bychom chtěli znát přesnou hodnotu této aplikace, ale o tom podrobně až v kapitole Byznys analýza. S efektivní organizací práce v týmu a zjištění časové náročnosti by nám měl pomáhat nástroj, kde lze evidovat a přidělovat úkoly jednotlivým členům týmu. U těchto úkolů je možnost si zapisovat čas, který nad ním strávíte, a sledovat stav, v jakém se úkol nachází. Tyto funkce pomohou s kontrolou plnění úkolů a pozdějším vyhodnocováním odvedené práce. Zároveň členům týmu poskytují zpětnou vazbu k jejich práci a týmům bez vedoucího zastupuje roli manažera.

Nástrojů pro správu úkolů a podporu organizace v týmu je dle [19] na internetu mnoho. Dle [22] jsou níže popsány nejlepší neplacené verze nástrojů hodnocených na jejich blogu. Všechny tyto nástroje mají funkce, které byly popsány výše a které u nástroje pro správu úkolů požadujeme. Dále jsou dostupné i na mobilních zařízeních s operačními systémy Android a iOS a mají svou základní verzi zdarma. Zde jsou vyzdvíženy výhody a nevýhody jednotlivých z nich či vlastnosti, kterými se liší od ostatních:

- Airtable
 - Velikost úložiště je omezená 2GB.
 - Uživatelé zde mohou využít předpřipravených šablon projektů, ale pro nováčky je matoucí rozhraní se spousty funkcemi.
 - Vhodný je pro marketingové agentury či UI/UX designéry.
- ClickUp
 - Výhodami jsou neomezený počet projektů a členů týmu.
 - Nevýhodou je nízká maximální velikost úložiště - 100MB.
 - Uživatelská podpora je velmi schopná a vhodný je pro menší týmy.
- Flowlu
 - Na jednom projektu mohou pracovat pouze 2 uživatelé.
 - Mnoho přidávaných funkcí (např. tvorba faktur), které však nejsou dostupné v neplacené verzi.
- Glip
 - Výhodou je dobrá uživatelská podpora.
 - Nevýhodou je absence některých funkcí v mobilní aplikaci.

- Vhodný je pro marketingové agentury či UI/UX designéry.
- Pipefy
 - Značnou nevýhodou je omezení uživatelů.
 - Je vhodný pro agilní přístup týmu.
 - Disponuje předpřipravenými šablonami.
- Samepage
 - Výhodou je intuitivní a snadné uživatelské rozhraní.
 - Možnost videokonferencí či chatů mezi členy týmu.
 - Velikost úložiště je omezená 2GB.

2.1.3 Závěr

Průzkum technologií pro podporu vývoje aplikací poskytnul dostatečný podklad k rozhodování, jaké technologie při vývoji aplikace použít. Byly prozkoumány dva programovací jazyky, které jsou používány pro vývoj aplikací, a jejich frameworky, které s tímto vývojem pomáhají. Dále „Style Sheet“ jazyk CSS, který se využívá k popisu vzhledu komponent na webové stránce. Nakonec nástroje pro spolupráci, kde byly popsány systémy pro správu verzí a v sekci správa úkolů byly rozebrány nástroje, které by s týmovou spoluprací a správou úkolů měly pomoci.

2.2 Uživatelský prožitek a uživatelské rozhraní

Tato kapitola se věnuje uživatelskému prožitku (angl. user experience - dále UX) a uživatelskému rozhraní (angl. user interface - dále UI). Jelikož je aplikace zaměřena na uživatele webu cvf.cz a jejím cílem je uživatelská přívětivost, jsou tato témata pro její vývoj velice důležitá.

Pojem UX může být dle [23] velice matoucí. Nejde totiž pouze o prožitek uživatele, ale UX má v sobě zahrnuto několik oborů, jako je psychologie, grafický design a další. UX designér se snaží sladit byznys cíle aplikace a potřeby uživatele. UX designér musí dodržovat obchodní zájmy své firmy (např. cílem firmy je prodat, co nejvíce produktů), ale zároveň se snaží vyhovět uživatelům (např. chtějí vidět v e-shopu i konkurenční cenu).

Dle knihy Joela Marsha UX pro začátečníky: [24] „*Jde o ‘dělání’ procesu UX designu.*“ Autor zde popisuje, že UX je proces, kde se UX designér (člověk, který „dělá“ UX) nesnaží pouze vytvářet uživatelský prožitek, ale snaží se ho udělat dobrý, a jehož cílem je, aby uživatelé byli efektivní. Velice důležitým aspektem UX je, že se jedná hlavně o uživatele. Názory nebo zkušenosti UX

designéra mohou jít proti uživatelům, proto je nutné se s uživateli produktu dobře seznámit.

UX designér se snaží o svých uživateli dozvědět co nejvíce a nejlépe je pozná pomocí uživatelského výzkumu, který, jak píše Joel Marsh, je dobré dělat často a během celého vývoje. Některé části UX designérovi mohou přijít samozřejmé, avšak uživatel to neví, nebo naopak uživatel něco očekává, a ono to je v produktu jinak. Takovýmto problémům by měl předcházet sběr a pozdější analýza uživatelských požadavků, díky kterým UX designér získá lepší přehled o svých uživateli. Další možností uživatelského výzkumu je testování. Ovšem designéri netestují uživatele, ale uživatelé testují jejich design. Designér by měl při testu pouze pozorovat uživatele a sledovat, jak jeho design používají, v čem dělají chyby nebo naopak, co je intuitivní. Tyto informace mu pak pomohou vylepšit jeho design.

V této kapitole se vlastně jedná o interakci mezi člověkem a počítačem (angl. human-computer interaction), která v sobě zahrnuje mnoho dalších oborů. Dle Kortana a Prokýška: [25] „*Pozornost je zde věnována faktorům, jež působí při interakci. K těm nejdůležitějším patří uživatelské rozhraní, na něž jsou kladeny vysoké nároky pro lepší využitelnost. Zahrnuje v sobě vstupní a výstupní zařízení počítače společně se softwarovým nástrojem určeným pro navázání kontaktu s uživatelem. Při tvorbě uživatelského rozhraní se uplatňují poznatky z oblastí psychologie, designu či ergonomie.*“ Účelem UI je zpříjemnit a zjednodušit uživatelům interakci s počítačem. Dobré UI by mělo mít tyto vlastnosti:

- Intuitivní - Uživatel by měl bez problému zvládat operace bez předchozích zkušeností.
- Efektivní - Uživatel by neměl dělat žádné zbytečné úkony.
- Přívětivé - Uživatel by si měl práci v něm užívat.

Práce UI designéra se více blíží k práci grafického designéra. UI se více soustředí na vzhled, který uživatel vidí a interaguje s ním.

Wireframe je pro UX/UI designéry jako technické výkresy pro architektky, protože mají stejný účel. Wireframe je dokument, který ukazuje, jak daný produkt bude fungovat, ne jak bude vypadat, což je častá chyba. Mělo by zde být zachyceno umístění jednotlivých komponent a mělo by být jasné, co jaká komponenta dělá. Plánování a přemýšlení tvoří hlavní část vývoje wireframu a samotný náčrt by už neměl být tak složitý.

Uživatelský výzkum je skvělý způsob k předvídání chování uživatelů, ale finální produkt je nutné také otestovat. Když už je finální verze produktu k dispozici, ale ještě se rozhoduje mezi více verzemi designu. Velmi účinnou metodou, jak zvolit nejefektivnější design, je A/B test. Je to způsob, jak se zeptat mnoha uživatelů, která možnost je nejlepší. Všechny verze se vypustí do světa, avšak každý uživatel vidí pouze jednu z nich. Verze však musí být

rozdílné pouze v detailech, jinak se nejedná o A/B testování. Když už je dostatek otestovaných, vyhodnotí se, jaký design byl nejúspěšnější (např. modré tlačítko se stisklo vícrát než červené). Produkt s tímto designem je pak vypuštěn do ostrého provozu či do dalšího testování. Dalším typem testu je multivariační test, který se zaměřuje na vztahy mezi prvky designu. A/B test je ideálním testem pro detaily, je-li však potřeba testovat vícero změn, vhodnější je multivariační, který testuje, jak jeden prvek ovlivňuje druhý. [26]

2.2.1 Závěr

Spokojenost uživatelů je jedním z rozhodujících faktorů úspěšnosti aplikace. UX se zaměřuje na uživatele, jejich prožitek při používání aplikace a jejich průzkum. UI je více zaměřené na vzhled a průchod aplikací. Při vývoji aplikace je vhodné se zaměřit jak na UI, tak na UX. Bude nutné udělat průzkum lidí a nejlépe těch, kteří budou potenciálně našimi uživateli. Již průzkum bude vhodné dobře promyslet a později analyzovat. Po kompletním průzkumu budou vytvořeny wireframy a návrh UI, který bude později otestován na uživatelích.

Analýza

3.1 Použité technologie

Veškeré technologie, které jsou zde uvedené, byly podrobně studovány a rozebrány v řešeršní části. Tato část popisuje tudíž detailní využití dílčích technologií při vývoji aplikace. Její forma je též ovlivněna vstupy kolegy Martina Kopa, který bude jádro programu implementovat. Užití technologie musely být v synergii s našimi znalostmi získanými studiem.

Při výběru programovacího jazyka jsme se rozhodovali mezi dvěma variantami Java a její framework Vaadin či JavaScript a jeho knihovna React. Vzali jsme v úvahu naše zkušenosti s Javou z jiných projektů. Ve prospěch Javy hrál i fakt, že s Vaadinem, který umožňuje psát veškerý kód v Javě, se kolega již setkal. JavaScript vyšel v řešerši jako používanější jazyk pro vývoj webové aplikace, avšak nemáme s ním žádnou zkušenost, tudíž bychom se ho museli učit úplně od začátku. Stejně jako jeho knihovnu React, která je dle 2.2 velice populární, a v řešerši bylo zjištěno, jaké výhody tato knihovna má. Nakonec jsme se však rozhodli upřednostnit naše zkušenosti oproti výhodám JavaScriptu a Reactu. Vybrali jsme proto Javu a Vaadin. Vaadin dle řešerše používá pro popis vzhledu webové stránky jazyk CSS, s kterým zatím nemáme takové zkušenosti. Jak však je v řešerši popsáno, syntaxe CSS není složitá a díky rozšíření je psaní CSS kódu snazší.

Pro verzování projektu a zároveň zálohu kódu jsme zvolili nástroj Git. Rozhodovali jsme se mezi ním a SVN. Jak je v řešerši zmíněno, s Gitem je problémové verzování binárních souborů, které SVN zvládá bez komplikací. Jelikož se však v projektu verzovat binární soubory nechystáme, tato nevýhoda Gitu oproti SVN tedy není důležitá. Git je určen zvláště pro operační systém Linux, na kterém kolega a já pracujeme, a práce offline je s Gitem pohodlnější než s SVN. To jsou některé z důvodů, proč jsme se rozhodli jako nástroj pro správu verzí zvolit Git. Hlavním důvodem je, že s ním máme dobré zkušenosti.

Jelikož chceme pracovat efektivně a náš tým nemá žádného vedoucího, který by rozděloval úkoly, bude vhodné nástroj pro správu úkolů využívat. V rešerši jsou zmíněné naše požadavky na tento nástroj. Možnost přiřazování úkolů členům týmu, což je základní vlastnost, a možnost zápisu času u jednotlivých úkolů, abychom měli přehled o časové náročnosti projektu, a možnost sledování stavu, v jakém se úkol nachází. Nemáme ani omezení na počet vývojářů či projektů, protože jsme dvoučlenný tým a vyvíjíme pouze jeden projekt. Rádi bychom také využívali nástroj, který je alespoň ve své základní verzi neplacený. Tyto požadavky splňují všechny nástroje, proto jsme rozhodnutí založili na dobré zkušenosti s uživatelským rozhraním aplikace ClickUp a budeme ho tedy využívat.

3.2 Byznys analýza

Tato část slouží k poskytnutí základních informací o aplikaci a jejím vývoji zvláště pro vedení ČVS. Měla by také sloužit jako určitá motivace, proč by ČVS měl aplikaci chtít podporovat. Je zde uveden záměr a popsány vize aplikace. Dále je nastíněn harmonogram celého vývoje a ve SWOT analýze jsou zahrnuty silné a slabé stránky aplikace, její příležitosti a hrozby. Nakonec jsou uvedeny finanční záležitosti aplikace.

3.2.1 Záměr

Záměrem aplikace je zpříjemnit uživatelům webu cvf.cz získávání informací o českém volejbalu na mobilních zařízeních. Tohoto cíle bude dosaženo vytvořením jednoduchého a intuitivního UI mobilní aplikace. Aplikace bude poskytovat stejné informace, jako se nachází na webu cvf.cz, ale jinou formou. Bude mít také oproti webu cvf.cz přidané funkce.

3.2.2 Vize

Mobilní aplikace technologicky posune český volejbal o úroveň výš a zvýší jeho popularitu. Každý uživatel webu cvf.cz bude mít aplikaci staženou ve svém mobilním zařízení a bude v nich pro získávání informací o českém volejbalu využívat právě ji. Práce s aplikací bude pro uživatele příjemná a budou ji využívat rádi. Při provozu základní verze bude aplikace rozšiřována o další funkcionality, díky kterým bude zájem o ni růst. Po přidání některých funkcionalit se stane sociální sítí lidí, kteří se zajímají o český volejbal.

3.2.3 Harmonogram

Vývoj aplikace bude rozdělen do tří etap, viz tabulka 3.1. První dvě etapy končí uvolněním dané verze do provozu. V poslední etapě se jedná o provoz

aplikace a případný vývoj nových funkcionalit, proto tato etapa nemá pevně stanovené datum dokončení.

Etapa/úkoly	Doba trvání	Zahájení	Dokončení
Etapa 1 <ul style="list-style-type: none"> • Sběr požadavků • Analýza • Návrh • Implementace • Testování • Představení aplikace vedení ČVS • Uvolnění základní verze do testovacího provozu 	5,5 měsíce	1. 1. 2020	15. 6. 2020
Etapa 2 <ul style="list-style-type: none"> • Testovací provoz • Úprava základní verze • Uvolnění další verze do ostrého provozu 	3,5 měsíce	15. 6. 2020	15. 9. 2020
Etapa 3 <ul style="list-style-type: none"> • Podpora aplikace • Správa provozu • Vývoj nových funkcionalit 	-	15. 9. 2020	-

Tabulka 3.1: Harmonogram

Etapa 1

V první etapě bude provedena analýza, návrh a implementace základní verze aplikace. Bude zde provedeno také základní testování systému a testování UI. Termín dokončení první etapy je 15. 6. 2020. V tento

3. ANALÝZA

den by se měla konat správní rada ČVS, kde by aplikace měla být představena a následně uvedena do testovacího provozu.

Etapa 2

Po spuštění testovacího provozu přechází vývoj aplikace do etapy druhé, v které se budou vývojáři seznamovat s provozem aplikace. Budou zde také opraveny případné chyby a doladěny veškeré detaily, aby byla aplikace připravena k uvolnění do ostrého provozu. K němu by měla aplikace přejít před začátkem celostátních soutěží, což bývá koncem září.

Etapa 3

Tato etapa začíná uvolněním aplikace do ostrého provozu. Bude zde poskytována podpora aplikace a spravován její provoz. Po domluvě s ČVS bude v této etapě aplikace rozšiřována o nové funkcionality a budou zde uvedeny do provozu další verze.

3.2.4 SWOT analýza aplikace

V tabulce 3.2 je zachycena SWOT analýza aplikace, v které jsou zobrazeny její silné a slabé stránky, její příležitosti a hrozby. Silných stránek aplikace jsme si vědomi a příležitosti budou rozvíjeny. Rizika aplikace, tudíž její slabé stránky a hrozby, budou mitigovány. Některé slabé stránky aplikace lze v budoucnu i úplně odstranit (např. najmout profesionálního designéra). Během vývoje bude snaha o minimalizování hrozeb. Například hrozbu nepřijetí volejbalovou komunitou lze snížit prezentací aplikace veřejnosti nebo uživatelským testováním, ve kterém bude získáno více informací o této komunitě.

3.2.5 Finance

Nejprve je vhodné si uvědomit, že ČVS není zadavatelem vývoje této aplikace. S nápadem tohoto projektu přišli vývojáři aplikace a ČVS pouze poskytl souhlas k využívání jejich dat při jejím vývoji. Aplikace tudíž bude nejprve nabízena ČVS a na základě nabídky se ČVS rozhodne, zda aplikaci bude podporovat a uvolní na ni finanční prostředky či nikoliv. Proto bude vhodné, nastavit cenu aplikace rozumně s ohledem na mladý a ne tolik zkušený vývojářský tým. Náklady na vývoj aplikace jsou rozděleny podle etap realizace aplikace.

Jelikož je celá první etapa vývoje aplikace vyvíjena jako bakalářská práce dvou studentů, v ceně za tuto etapu se tento fakt projeví. Jelikož se těžko odhaduje pracnost a časová náročnost aplikace pro vývojářský tým, bude požadována jednorázová částka 50 000 Kč za celou první etapu.

V druhé etapě vývoje již nebude aplikace školní prací. Provoz a vývoj budou obstarávat vývojáři ve svém volném čase, proto budou náklady na tuto etapu vyšší. Měsíčně je odhadována časová náročnost 75 MH - 25 MH provozu a 50 MH vývoje. Za 1 MH bude požadovaná částka 400 Kč, tudíž se bude

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> • Znalost potenciálních uživatelů • Vývojáři jsou i uživatelé • Podpora volejbalovou komunitou, která chce změnu • Jednoduché a intuitivní UI 	<ul style="list-style-type: none"> • Malá zkušenost vývojářů s vývojem a provozem mobilní aplikace • Používání API, které nebylo vytvořeno vývojáři aplikace • Design aplikace nevytvořen odborníkem • Nízký počet vývojářů na provoz a další vývoj aplikace
Příležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none"> • Možnost vývoje mnoha nových funkcí • Tvorba volejbalové sociální sítě • Zvýšení popularity českého volejbalu • Odlehčení webu cvf.cz 	<ul style="list-style-type: none"> • Nepřijetí volejbalovou komunitou • Nezájem vedení svazu o mobilní aplikaci či o její další vývoj • Uživatelé webu cvf.cz budou na mobilních zařízeních raději dále využívat služeb webu cvf.cz - konkurence mobilního webu cvf.cz • Nedodržení termínů

Tabulka 3.2: SWOT

jednat o 30 000 Kč za měsíc. K této částce je nutné ještě přičíst náklady na provoz (server hosting), které jsou odhadovány na 10 000 Kč za celé tři měsíce. Celkové náklady za druhou etapu činí tedy 100 000 Kč.

V poslední etapě bude požadována částka 25 000 Kč za měsíc. Tato částka bude obsahovat správu provozu aplikace a 20 MH vývoje, při kterém bude aplikace vylepšována. V této etapě bude možnost rozšíření aplikace o nové funkcionality, které ČVS bude požadovat. Tato služba však bude oceňována až během této etapy a na základě odhadu náročnosti vývoje funkcionality.

3.3 Uživatelský průzkum

Jak je napsáno v rešerši, uživatelský průzkum je nejlepší cesta, jak poznat své uživatele. Jelikož jsem aktivním hráčem volejbalu, o potenciálních uživateli naší aplikace mám určitou představu. Budou to převážně uživatelé webu cvf.cz, tudíž lidé, kteří se nějakým způsobem zajímají o volejbal. Díky této informaci vím, na jakou skupinu lidí průzkum zaměřit. Jsem také uživatel webu cvf.cz a díky tomu mohu lépe porozumět požadavkům uživatelů, což považuji za výhodu při tvorbě průzkumu.

Průzkum bude sloužit k získání uživatelských požadavků a zároveň jako analýza webu cvf.cz. Nejen že tato analýza bude nápomocná při tvorbě mobilní aplikace, ale bude také později poskytnuta ČVS, který ji chce využít ke zdokonalování webu cvf.cz. Jak bylo v úvodu zmíněno, web je často kritizován za uživatelskou nepřívětivost. V průzkumu bude zjištěno, v čem problém tkví, abychom se z těchto chyb mohli při vývoji poučit. Další informace potřebné pro vývoj aplikace jsou:

- Jaké informace uživatelé na webu hledají nejvíce a jak se jim tyto informace hledají. Díky tomu budeme vědět, co a proč se na webu hledá dobře a co naopak špatně.
- Co se uživatelům na webu nelíbí či co jim tam chybí, abychom věděli, čemu se při vývoji aplikace vyhnout a co by naopak uživatele mohlo zajímat.
- Co by uživatelé uvítali v mobilní aplikaci a my se na to při vývoji mohli zaměřit.

3.3.1 Sběr dat

Uživatelský průzkum bude proveden jako online dotazník, který bude vytvořen pomocí aplikace Google Forms. Díky vedení ČVS bude zveřejněn mimo jiné na webu cvf.cz, což osloví zvláště uživatele webu cvf.cz, kteří jsou cílovou skupinou, na kterou se chci v analýze dat zaměřit. Dotazník bude rozdělen na tři části:

1. Základní informace - Tato část je zaměřena na získávání informací o dotazovaném, který bude odpovídat na tyto otázky:
 - Na pohlaví a věk, abychom věděli, kteří lidé web navštěvují nejvíce, tudíž kteří by měli být i našimi uživateli. Dále předpokládáme, že mobilní aplikaci budou využívat zvláště konkrétní věkové skupiny, které by tudíž mohly být sledovány důkladněji.
 - Jestli má dotazovaný něco společného s volejbalem (hráč, trenér, fanoušek atd.) a jak často navštěvuje web. Pro naše potřeby jsou

zajímaví zvláště lidé, kteří web navštěvují alespoň jednou za měsíc a mají s volejbalem něco společného, protože tito lidé jsou potenciálními uživateli naší aplikace. Nepočítáme, že někdo, kdo se nezajímá o volejbal, bude aplikaci využívat.

- Na jakém zařízení dotazovaný dotazník vyplňuje (počítač, mobil, tablet). Tato otázka je směřována k druhé části dotazníku, kde budou dotazovaní vyhledávat informace na webu. Na počítači by se měly informace vyhledávat jednodušeji než např. na mobilu.
- Za jakým účelem navštěvuje dotazovaný web (zpravodajství, statistiky, informace o týmech, živé přenosy atd.). Díky tomu bude zjištěno, jaké informace jsou nejvíce vyhledávány.

2. Vyhledávání na webu - Ve stěžejní části budou dotazovaní odpovídat na otázky pomocí vyhledávání různých informací na webu cvf.cz. Každá otázka bude mít čtyři možnosti odpovědí, přičemž právě jedna je správná. Po každé otázce bude následovat zhodnocení dotazovaného, jak se mu daná informace hledala. Hodnocení bude stejné jako na základní škole (1 - nejlépe, 5 - nejhůře). Pro pozdější analýzu dat to bude ještě důležitější informace, než zdali dotazovaný odpověděl správně. Pokud dotazovaní odpověď na otázku nenajdou, vyplňovat ji nemusí a v hodnocení označí 5. V této části bude šest otázek a každá bude zaměřená na daný okruh:

- Statistiky - V otázce se vyzkouší orientace ve statistikách nejvyšších soutěží.
- Živé přenosy (streamy) - Zde bude zjištěno, jak náročné je najít a spustit přenos (stream) utkání.
- Soutěže - Otázka zjistí, jestli je struktura soutěží srozumitelná a jak se v ní hledá.
- Beach volejbal - Tato otázka bude změřena na přehlednost sekce beachvolejbalu.
- Zpravodajství - Tato otázka se bude týkat prohledávání rubrik ve zpravodajství.
- Závěrečná otázka - Na webu jsou některé soutěže velmi nepřehledné. Tato otázka bude odkazovat na jednu z nich a vyzkouší, jestli se v ní dotazovaní dokáží zorientovat.

3. Shrnující otázky - Závěrečná část bude obsahovat otevřené otázky, kam dotazovaní mohou napsat své názory či připomínky. Otázky budou tři, přičemž první dvě budou na web cvf.cz, kde by odpovědi měly reflektovat pocity z druhé části nebo zkušenosti dotazovaného při práci na webu, a poslední bude na připravovanou mobilní aplikaci:

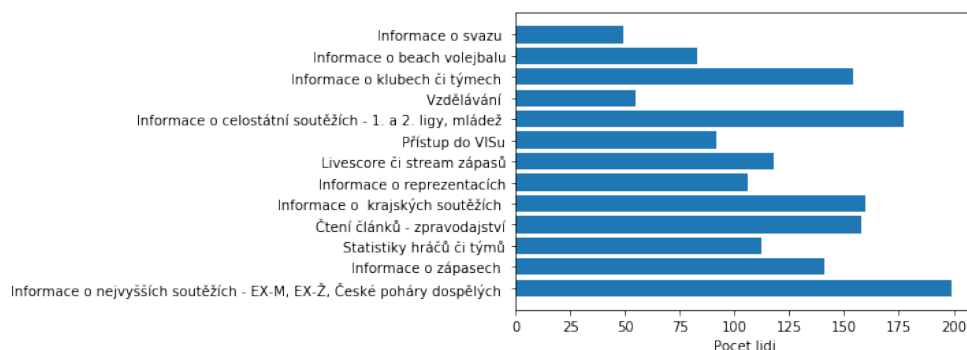
3. ANALÝZA

- Jestli dotazovaným něco vadí při práci na webu cvf.cz a případně co. Z odpovědí získáme představu, proč je web kritizován a čemu se případně při vývoji aplikace vyhnout.
- Jestli dotazovaným něco na webu cvf.cz chybí a případně co. Z odpovědí získáme doporučení, která by v aplikaci mohla být využita.
- Co by dotazovaní uvítali v mobilní aplikaci. Doplňující otázka, kde by dotazovaní měli napsat své nápady či přání, co by se jim v aplikaci líbilo mít, jaké funkce by aplikace měla mít či jiné připomínky. Pokud některých připomínek bude více nebo nás některé nápady zaujmou, použijeme je při vývoji aplikace.

Jelikož si uvědomuji, že zdlouhavé dotazníky jsou u dotazovaných neoblíbené a druhá část bude časově náročná, snažil jsem se v ostatních částech pokládat otázek co nejméně a pouze otázky nutné pro pozdější analýzu dat.

3.3.2 Analýza dat

Jelikož byl dotazník uveden na webu cvf.cz, počet respondentů se vyšplhal k číslu 277, což předčilo očekávání. Díky tomuto počtu dotazovaných lze získat objektivní výstup, který bude sloužit jako uživatelské požadavky na mobilní aplikaci a analýza webu cvf.cz. Po sběru dat, který byl proveden aplikací Google Forms, byla výsledná data stažena a zpracována pomocí knihovny jazyka Python Pandas. Veškeré grafy jsou pak vytvořeny knihovnou Pythonu Matplotlib. Část kódu, který zpracovává data ke grafu na obrázku 3.1, je vidět ve výpisu kódu 3. V první části bude analyzováno, za jakým účelem uživatelé navštěvují web cvf.cz. V další části bude zjištěno, jak se dotazovaným hledaly informace na webu cvf.cz. A v poslední části budou shrnuty závěrečné tři otázky, které nám poskytnou přehled o tom, jakou zkušenost mají dotazovaní s webem cvf.cz a co by v nové mobilní aplikaci uvítali.



Obrázek 3.1: Vyhledávané informace na webu cvf.cz

```

choose =
    dataframe[dataframe["Jsem"] != "Nikdo z výše uvedených"]

choose = choose[choose["Jak často"] != "2x za rok"]
choose =
    choose[choose["Jak často"] != "Nikdy jsem na něm nebyl"]

# Count people
count = dict()

for row in choose["Ucel"]:
    for string in row.split(";"):
        string = re.sub("\\(.?*\)", "", string)
        if not string in count:
            count[string] = 1
        else:
            count[string] += 1

```

Výpis kódu 3: Python

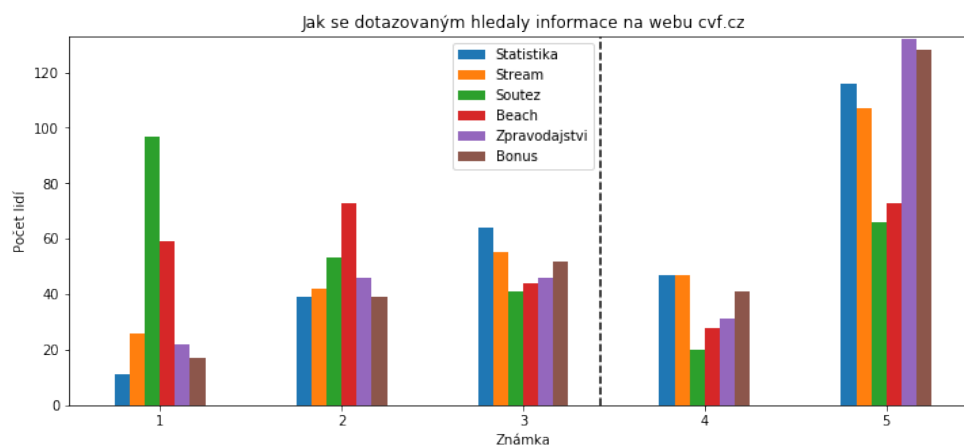
V grafu na obrázku 3.1 je zachyceno, za jakým účelem uživatelé web cvf.cz navštěvují neboli co na něm hledají nejvíce. Jelikož mobilní aplikace bude určena pro zájemce volejbalu, v grafu jsou zahrnuti pouze volejbaloví hráči, trenéři, funkcionáři či fanoušci. Naopak nejsou tam zařazeni dotazovaní, kteří web navštěvují pouze 2x za rok či na něm nikdy nebyli, protože neočekáváme, že takoví lidé by mobilní aplikaci využívali, a ani je nelze považovat za uživatele webu cvf.cz.

Dle grafu na obrázku 3.1 nejvíce uživatelů na webu cvf.cz hledá informace o soutěžích. Největší zájem, jak se předpokládalo, mají uživatelé o nejvyšší soutěže. Na druhém místě se umístily celostátní soutěže. 160 z 266 uživatelů hledá informace o nižších krajských soutěžích, což je překvapivé zjištění. Dále následuje zpravodajství, informace o klubech či týmech a o zápasech. Minimálně uživatelé zajímají informace o svazu a o vzdělávání.

Na obrázcích 3.2 a 3.3 je v grafech zachyceno, jak se dotazovaným na webu cvf.cz hledaly jednotlivé informace. Známký jsou stejné jako na základní škole (1 - informace se dotazovanému hledala jednoduše, 5 - dotazovaný nevěděl, kde a jak informaci hledat). Průměrná známka od všech dotazovaných, která je v grafu na obrázku 3.2 vyznačená černou čárkovanou čarou, je 3.4 a nejčastější známka je 5, což značí, že na webu se uživatelům informace nehledaly dobře.

Na obrázku 3.4 je v grafech zaznamenáno, jak dotazovaní hledali informace, tudíž jak správně odpovídali na otázky v druhé části dotazníku. Zelená barva značí procento dotazovaných, kteří odpověděli správně, a červená část grafu procento dotazovaných, kteří informaci vůbec nenašli. Ostatní barvy

3. ANALÝZA



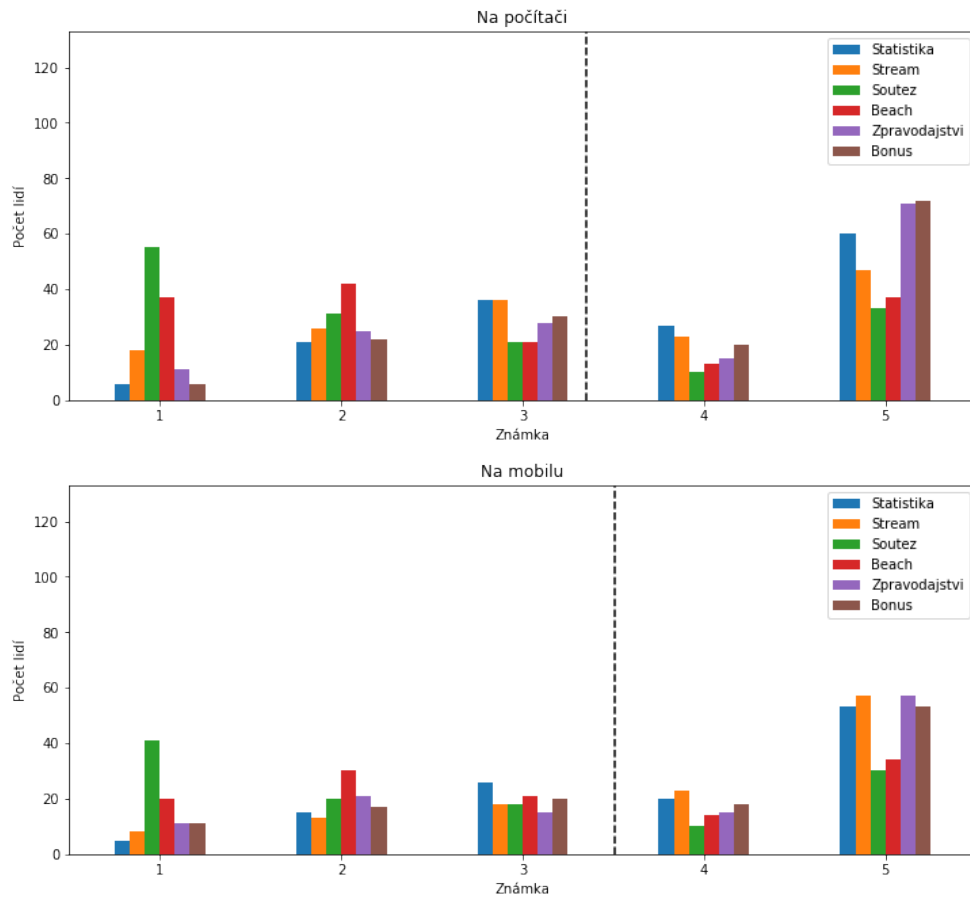
Obrázek 3.2: Hodnocení vyhledávání

značí odpovědi chybné. Přesné znění otázek a odpovědí je uvedeno v dotazníku, který se nachází v příloze.

Od sezóny 2019/2020 byly statistiky a přenosy zápasů (streamy) nejvyšších soutěží mužů a žen přesunuty na nový web cvf-web.dataproject.com, na který se lze dostat přes odkazy na webu cvf.cz. Na nový statistický web i na odkazy na něj si dotazovaní v poslední části dotazníku často stěžovali viz 3.3. To je nejspíš důvodem, proč dle grafu Statistika a Stream na obrázku 3.4 téměř třetina lidí informaci o statistikách a přenosech vůbec nenašla a proč se dle grafu na obrázku 3.2 dotazovaným hledaly informace o statistikách a přenosech tak špatně. Naopak s vyhledáváním v turnajích beachvolejbalu dotazovaní problém neměli, a to i přes to, že dle grafu na obrázku 3.1 jich moc beachvolejbal na webu cvf.cz nevyhledává.

Dle grafu na obrázku 3.2 se uživatelům informace o soutěži hledala nejlépe, ovšem poslední bonusová otázka byla taktéž na soutěže, a ta se uživatelům hledala zase nejhůře. Soutěže se hrají podle různých systémů a některé systémy je těžké na webu zachytit tak, aby byly pro uživatele přehledné. Na webu cvf.cz se to zřejmě nepodařilo, protože na nepřehlednost soutěží jsou od uživatelů negativní reakce i ve shrnujících otázkách viz 3.3. V otázce na zpravodajství bylo zjišťováno, jak se uživatelé orientují v rubrikách zpravodajství. Jelikož výsledek dopadl velice podobně jako u bonusové otázky a dle grafu Zpravodajství na obrázku 3.4 dotazovaní odpovídali správně pouze v 39.7 % případů, dotazovaní se tudíž ve zpravodajství dobře neorientují. Na grafu Zpravodajství na obrázku 3.4 je také největší procento dotazovaných, kteří odpověděli chybně, což značí buď o špatně položené otázce, anebo že je tato sekce na webu cvf.cz matoucí.

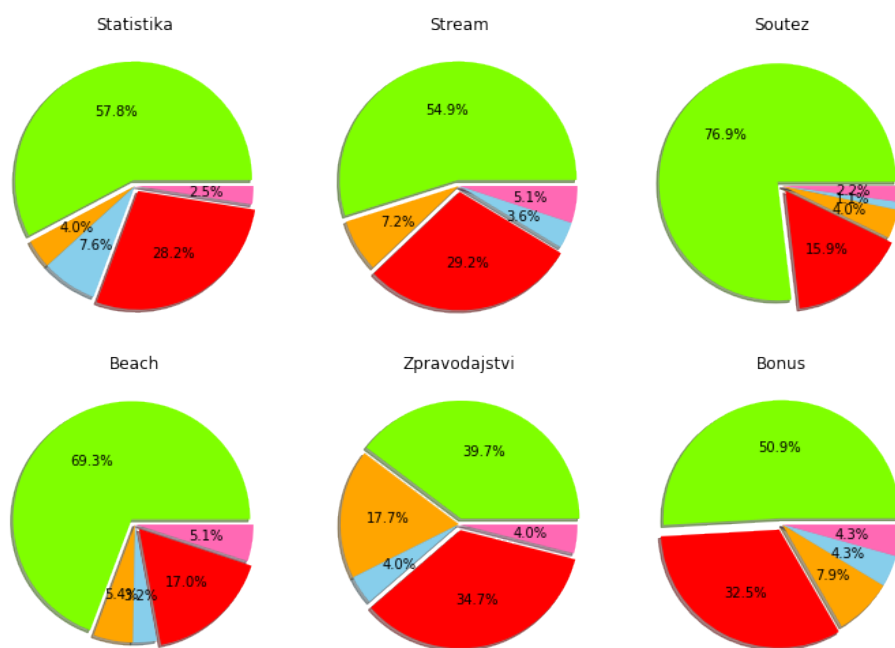
Jelikož na tabletu vyplňovalo dotazník pouze 8 lidí (méně než 3%) a pro účely aplikace je zajímavější užívání mobilu a počítače, v grafech na obrázku 3.3 jsou



Obrázek 3.3: Hodnocení vyhledávání na počítači a na mobilu

zachycení dotazování, kteří dotazník vyplňovali na mobilu či počítači. Průměrná známka od dotazovaných, kteří dotazník vyplňovali na počítači, je 3.35 a od těch, kteří dotazník vyplňovali na mobilu, je to cca 3.5. Lze tedy usoudit, že na počítači se informace hledají lépe než na mobilu, i když rozdíl 0.15 není tak rapidní. Výsledky jednotlivých otázek se na mobilu a na počítači tolik neliší, až na přenosy zápasů, které se dotazovaným na mobilu hledaly a používaly o dost hůře než na počítači. Důvodem může být nový web pro statistiky a přenosy zápasů či problémy přímo na straně přenosů zápasů na mobilech.

3. ANALÝZA



Obrázek 3.4: Odpovědi na vyhledávací otázky

Co dotazovaným vadí na webu cvf.cz	Co dotazovaným chybí na webu cvf.cz	Co by dotazovaní uvítali v mobilní aplikaci
Nepřehledné, neintuitivní + špatná orientace a hledání	Archiv soutěží a článků	Oblíbené (možnost personalizace, notifikace atd.)
Statistické stránky (špatný odkaz, málo informací)	Srovnání hráčů ve statistikách	Livescore + přehled všech živě hraných zápasů (živé statistiky)
Nepřehlednost soutěží (zkratky)	Vyhledávání ve zpravodajství	Sekce rozhodčích
Špatný mobilní web či responzivita stránek na mobilu	Profil hráče - informace o konkrétním hráči (historie, přestupy atd.)	Kalendář turnajů (antukových, beachvolejbalových atd.)
Nefungující přenosy zápasů + špatný odkaz na přenosy ze stránek	Informace a přenosy zápasů ze zahraničí	Chat - diskuzní fórum

Tabulka 3.3: Závěrečné otázky

V poslední části analýzy dat jsou shrnuty a analyzovány odpovědi na závěrečné 3 otevřené otázky, kde měli dotazovaní prostor na své názory. Na rozdíl od předešlých částí, kde byla data analyzována pomocí knihoven jazyka Python, bylo tuto část třeba analyzovat „ručně“ a následně jednotlivé názory roztrždit do okruhů, kterých se týkají. V tabulce 3.3 je u každé otázky zachyceno těchto 5 nejčastějších okruhů. Ty odpovědi, které se v otázkách, co dotazovaným chybí na webu a co by uvítali v mobilní aplikaci, často překrývaly, jsou v tabulce zmíněny pouze u jedné otázky. Namísto nich jsou v tabulce uvedené okruhy odpovědí, které nebyly tak časté, ale byly nápadité.

100 dotazovaných si stěžovalo na nepřehlednost a špatnou orientaci na webu. U 22 dotazovaných se v odpovědích na otázku, co jim vadí na webu cvf.cz, objevovala také negativní reakce na nové statistické stránky, kde jsou k dispozici i přenosy zápasů, zvláště na jejich špatný odkaz na webu cvf.cz. Odpovědi na otázky, co dotazovaným chybí na webu a co by uvítali v mobilní aplikaci, mají pro vývoj aplikace podobný význam. Poskytují nám funkčnosti nebo informace, které by v aplikaci mohly či měly být. V aplikaci by neměla chybět sekce oblíbených, kterou zmínilo nejvíce dotazovaných. Archivy soutěží, detailnější profily hráčů anebo informace a přenosy ze zahraničí, které dotazovaným na webu chybí, k dispozici nejsou. Poskytnutí těchto dat bychom si tedy museli vyjednat s ČVS nebo si je sami získat. Za zajímavé nápady, které by se v aplikaci mohly uplatnit, lze považovat kalendář turnajů, diskuzní fórum či sekce rozhodčích.

3.3.3 Závěr

Nejvíce uživatele webu cvf.cz zajímají soutěže a jejich rozpisy či výsledky zápasů, proto patří mezi hlavní informace, které by aplikace měla poskytovat. Dále by mělo být zahrnuto zpravodajství a informace o klubech či týmech, které jsou také častým účelem návštěv uživatelů webu cvf.cz. Naopak informace o svazu či o vzdělání nejsou pro uživatele tak atraktivní, tudíž by se základní verze aplikace obešla bez nich.

Statistiky a přenosy zápasů zřejmě nejsou na webu cvf.cz poskytovány pro uživatele přívětivě, bylo by vhodné je v mobilní aplikaci poskytovat lépe a bez odkazů přímo v ní. Struktura soutěží by měla být přehlednější, aby se v ní uživatelům dobře orientovalo. Popis jednotlivých soutěží by měl být jasný bez těžce pochopitelných zkratek. Sekce beachvolejbalu je na webu cvf.cz přehledná, proto by v aplikaci mohla být udělána podobně. Naopak ve zpravodajství se dotazovaným orientuje špatně, proto by bylo vhodné zpravodajství udělat přehledněji a přidat funkci vyhledávání.

Funkci oblíbené by v aplikaci uvítalo spousta dotazovaných a na webu chybí, proto by měla být hlavním lákadlem mobilní aplikace. Někteří dotazovaní měli nápady, kterými lze aplikaci rozšířit, ovšem v základní verzi aplikace by hlavní náplní měly být funkcionality a informace, o které projevovalo zájem více uživatelů. Jelikož si uživatelé velice často stěžovali na nepřehlednost

a špatnou orientaci na webu cvf.cz, měla by aplikace být jednoduchá a intuitivní. To jsou také vlastnosti, které dotazovaní často od mobilní aplikace požadují.

3.4 Funkční požadavky

Jelikož zadavateli této aplikace jsem já a kolega Martin Kop, funkční požadavky na ni jsou vytvořeny na základě naší představy a výsledků uživatelského průzkumu. Některé funkčnosti, které byly v průzkumu zmíněny, zde uvedeny nejsou. Důvodem je časová náročnost či získání podkladů a dat k jejich tvorbě, proto v základní verzi požadovány nebudou.

F01 - Celostátní soutěže

Uživatel v aplikaci nalezne informace o všech celostátních soutěžích.

F02 - Zpravodajství a články

Aplikace bude nabízet zpravodajství s různými rubrikami, ve kterých se budou nacházet články.

F03 - Hráči, družstva a zápasy

Aplikace bude poskytovat detailní informace o všech hráčích, družstvech a zápasech.

F04 - Beachvolejbal

V aplikaci bude možné najít informace nejen o šestkovém volejbalu, ale také o beachvolejbalu.

F05 - Reprezentace

Aplikace umožní uživatelům získat informace o reprezentacích všech kategorií.

F06 - Oblíbené

Uživatel bude mít možnost si v aplikaci nastavit svá oblíbená družstva, hráče či soutěže a mít k nim díky tomu rychlejší přístup.

3.5 Nefunkční požadavky

NF01 - Mobilní rozhraní

Aplikace je vyvíjena jako webová, ale určena je pro mobilní zařízení, proto bude poskytovat kvalitní mobilní rozhraní.

NF02 - Databáze

Profily uživatelů a informace o nich budou ukládány do nějaké databáze.

NF03 - Přístup až 2 000 uživatelů denně

Na web cvf.cz přistupuje každý den 4 500 lidí a z toho přibližně 40 % z mobilních zařízení. Tito uživatelé, kteří přistupují na web z mobilních zařízení, by v budoucnu měli využívat služeb mobilní aplikace, proto bude výkon aplikace připraven na 2 000 uživatelů denně. Statistické údaje o návštěvnosti aplikace nám poskytlo vedení ČVS.

NF04 - Server

Aplikace poběží na nějakém serveru.

3.6 Existující řešení

V této části budou popsána existující řešení, která jsou podobného charakteru, jako by měla být naše aplikace, tudíž poskytující informace o českém volejbalu či o jiném sportovním odvětví.

3.6.1 Mobilní web ČVS

Jak již bylo v práci několikrát zmíněno, Český volejbalový svaz má svou webovou stránku cvf.cz, na které jsou všechny informace o českém volejbalu. Tato webová stránka má i svou mobilní verzi viz obrázek 3.5, která byla spuštěna v roce 2016 jako mobilní web Českého volejbalového svazu. “Naleznete na něm veškeré výsledky jednotlivých zápasů, všech kategorií i krajů, a to včetně aktuálního ‘livescore’ mužské a ženské UNIQA extraligy. K dispozici je také řada statistik, tabulek, zhlédnout můžete i rozpisy jednotlivých soutěží či si přečíst 10 nejaktuálnějších článků.” [27] Jak bylo napsáno v článku z října roku 2016, měl by mít spoustu funkcionalit, ovšem některé z nich na něm vůbec nefungují. Mobilní web nelze považovat za propracovaný. Vývoj aplikace se bude soustředit na lepší uživatelské rozhraní. Některé funkčnosti však bude mít s aplikací podobné, tudíž se zde lze inspirovat.

3.6.2 VIS

Volejbalový informační systém (VIS) je systém, kde jsou uchovávána a spravována všechna data pro celý Český volejbalový svaz. Pro představu jsou zde uloženy veškeré informace o registrovaných členech či informace o všech soutěžích atd. Protože některé informace nejsou veřejné, přístup do VISu je omezený různými právy uživatelů. Tento systém má své API, přes které lze přistupovat k datům a které tato data poskytuje webu cvf.cz. Toto API však není veřejně dostupné.

3.6.3 Český florbal

Jak je napsáno v článku [28], mobilní aplikace Český florbal byla vyvinuta partnerem Českého florbalu firmou T-Mobile. Aplikace nabízí výsledkový ser-

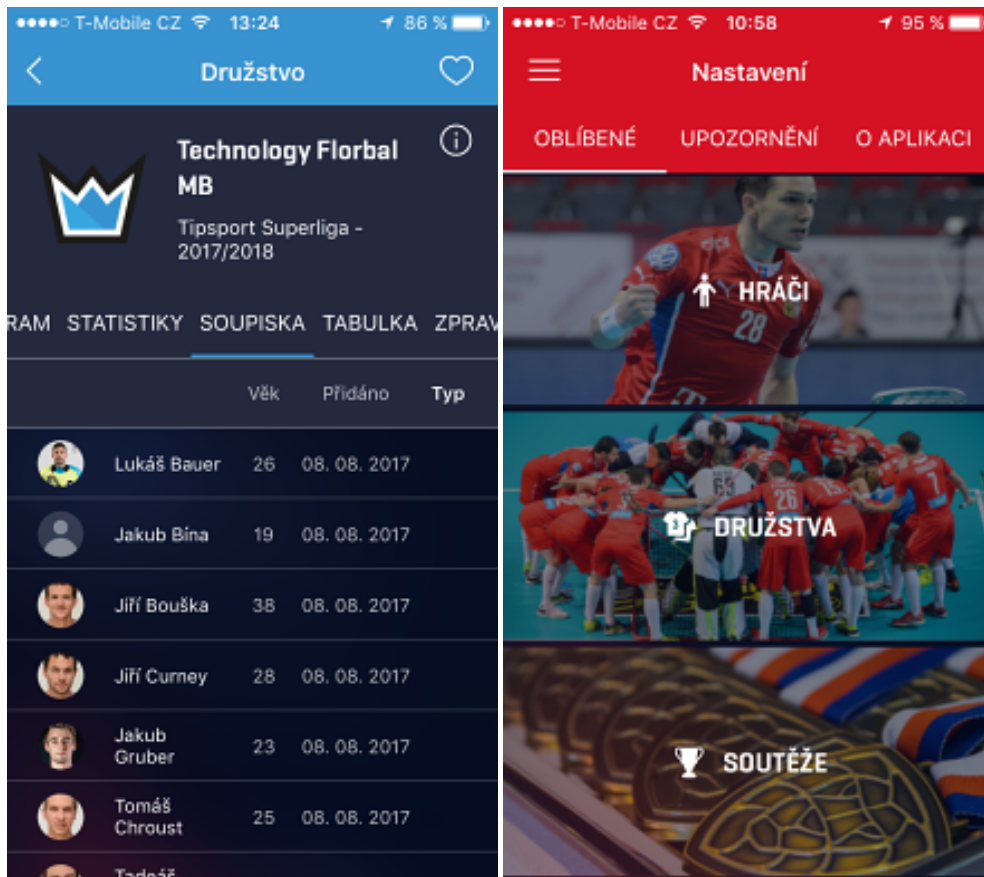
3. ANALÝZA



Obrázek 3.5: Mobilní web ČVS

Snímky obrazovek webu <http://m.cvf.cz/> z 3.12.2019

vis, zpravodajství a statistiky ze všech ligových soutěží, které Český florbal organizuje. Co však aplikaci zdobí, je možnost personalizace. Uživatelé si tak mohou vybrat své oblíbené družstvo, hráče či soutěž, o kterých je aplikace bude informovat. Na obrázku 3.6 je vidět, že se jedná o zdařilý produkt, co se týče vzhledu aplikace. Jelikož je aplikace vysoce hodnocená na Google Play [29], lze očekávat, že je také uživatelsky přívětivá.



Obrázek 3.6: Mobilní aplikace Český florbal

Zdroj: [28]

3.7 Vlastní řešení

Design a UI naší aplikace by se měly podobat řešení, které nabízí mobilní aplikace Český florbal. Vzhled aplikace bude přizpůsoben zvláště barevně webu cvf.cz, protože chceme udržet jednotu ČVS. Všechna data týkající se českého volejbalu, které budeme v aplikaci potřebovat, budeme brát z VISu, do kterého budeme mít díky vedení ČVS přístup. Tato data budeme mít možnost v aplikaci využívat, nebudeme je však moci měnit. Jelikož naše aplikace bude mít hlavně informativní charakter, tak ji toto omezení neohroží.

Na základě funkčních požadavků na aplikaci a diskuze s kolegou bylo rozhodnuto, jaké informace a funkcionality bude aplikace poskytovat. V základní verzi aplikace budou zahrnuty informace o všech celostátních soutěžích, o rozpisu zápasů a výsledcích jednotlivých soutěžích a detailnější informace o zápa-

3. ANALÝZA

sech. O krajské soutěže bude aplikace rozšířena až v dalších verzích, protože získání dat o krajských soutěžích bude časově náročnější. Dále bude základní verze aplikace poskytovat sekce zpravodajství, reprezentace a beach, které jsou pro informovanost uživatelů nezbytnou součástí. Nebudou v ní chybět ani informace o hráčích a družstvech a jejich vyhledávání. I přes velký zájem uživatelů statistiky nejvyšších soutěží a živé přenosy zápasů v základní verzi aplikace poskytovány nebudou. Důvodem je náročnější získávání dat z jiné webové stránky.

Hlavním lákadlem bude sekce oblíbených, která byla nejčastějším uživatelským požadavkem na aplikaci. Bude poskytovat funkci personalizace, kdy si každý uživatel bude moci vybrat své oblíbené družstvo, hráče či soutěž, a díky tomu k nim bude mít rychlejší přístup. Aby uživatel mohl tuto funkci využívat, musí se do aplikace přihlásit.

Návrh

4.1 Případy užití

Každý případ užití (angl. use case) bude v této práci popisovat, co uživatel od systému očekává. Budou specifikovat funkční požadavky na aplikaci. V dalších částech této kapitoly budou obrazovky aplikace navrženy tak, aby vyhovovaly všem případům užití. Budou také podkladem k tvorbě scénářů při uživatelském testování, v kterém bude zjištěno, jestli aplikace opravdu všem případům užití vyhovuje.

UC1 - Detailní informace o soutěži

V každé soutěži uživatel nalezne tabulku, výsledky zápasů a její program. Očekává také možnost se z obrazovky soutěže dostat na detail jakéhokoliv družstva a zápasu dané soutěže.

UC2 - Zpravodajství a články

Možnost procházet a číst si články o různých tématech, které se budou jednoduše hledat. Uživatel také předpokládá jednoduchý odkaz ze zpravodajství na detail článku.

UC3 - Detaily hráčů a družstev

Aplikace bude uživateli poskytovat detailní informace o všech hráčích a družstvech a bude mu umožněno je rychle vyhledat na základě jména.

UC4 - Informace o beachvolejbalu

Uživatel od aplikace očekává, že beachvolejbal bude mít svoji sekci, která bude uživatelům nabízet rozpis turnajů podle kategorií, žebříčky hráčů a zprávy z beachvolejbalového prostředí.

UC5 - Informace o reprezentacích

V sekci reprezentace se uživatel dozví více informací o reprezentacích všech kategorií. Bude si zde moci také přečíst články, které se reprezentace týkají.

UC6 - Oblíbené

Uživatel od aplikace očekává možnost mít své oblíbené hráče, družstva či soutěže a díky tomu k nim mít rychlejší přístup. Předpokládá také snadné přidání a odebrání z oblíbených.

4.2 Persony

Dle [30] je persona fiktivní postava, která reprezentuje uživatele produktu. Díky ní se mohou vývojáři lépe ztotožnit se svými uživateli. Persony se dělí na tři typy:

Persona typu A

Reprezentuje typického uživatele. Všechny funkcionality, které vyžaduje, by měly být v produktu zahrnuty.

Persona typu B

Představuje příležitostného uživatele. Systém není primárně určen pro ni, ale neměla by mít problém se v něm orientovat.

Persona typu C

Reprezentuje uživatele, který systém nikdy nevyužije. Nazývá se také AntiPersona.

V této práci budou definovány 3 persony. První dvě jsou typu A a poslední typu B.

Štěpán

Štěpánovi je 18 let. Chodí na gymnázium do 3. ročníku, kde ho nejvíce baví tělesná výchova a biologie. Po střední škole by chtěl jít na fyzioterapii. Každý všední den chodí po škole na tréninky volejbalu a o víkendu hraje zápasy juniorské první ligy. V létě, když se soutěž nehraje, tráví svůj volný čas se svými kamarády a spoluhráči na beachvolejbalových kurtech, kde mu to velice jde. V létě jezdí na turnaje Českého poháru juniorů a občas si vyzkouší i chlapské turnaje. Na MČR juniorů se pravidelně umísťuje na vrchních příčkách.

Karel

Karel je svobodný 36letý muž, který je velice aktivní. Povoláním je učitelem tělocviku a zeměpisu. Ve svém volném čase vyhledává sportovní aktivity se svými přáteli či s nimi občas rád navštíví restaurační zařízení. Má také velký přehled o sportovním dění a nejvíce o volejbalu, který sám hraje za druholigový pražský tým. Je také velkým fanouškem extraligového mužského týmu Lvi Praha a nechybí na žádném domácím utkání.

Jana

Jana je ve svých 49 letech dvojnásobnou maminkou. Má manžela, dceru Ivu, které je 17 let, a 14letého syna Michala. Oba hrají volejbal, ke kterému je přivedla maminka, která ho také dříve aktivně hrála. Starší ze sourozenců Iva je dokonce v kadetské reprezentaci a hraje extraligu kadetek a juniorek. Mladší Michal tak šikovný není, ovšem se svým týmem, kde má mnoho kamarádů, hraje Český pohár žáků. Jana pracuje jako obchodní zástupkyně, proto nemá na své děti moc času a velmi často řeší pracovní problémy prostřednictvím mobilu. Chce však mít alespoň přehled, jak si děti vedou při zápasech ve sportu, který má sama moc ráda.

4.3 UI a průchod aplikací

Veškeré prvky budou na obrazovce poskládány tak, aby byla práce s nimi pro uživatele co nejintuitivnější. Jestli tomu tak opravdu bude, bude zjištěno při testování UI.

Základ obrazovek aplikace bude tvořit záhlaví, zápatí a hlavní část. Záhlaví bude mít své stálé prvky a ostatní se budou měnit v závislosti na kontextu obrazovek. Zápatí bude obsahovat prvky, které se nebudou měnit, a spolu se záhlavím budou dostupné na každé obrazovce aplikace. V hlavní části se budou nacházet data a informace, které bude mít každá obrazovka různé.

V záhlaví bude vždy název dané obrazovky a tlačítko na profil uživatele. Na obrazovkách, jejichž obsah je možné přidat do oblíbených, bude vedle tlačítka Profil také tlačítko s ikonou srdíčka, které indikuje, jestli daný obsah stránky je v oblíbených či nikoliv. Poslední prvek záhlaví bude zobrazen v závislosti na kontextu průchodu aplikace. Tlačítko, které odkáže na předchozí obrazovku, bude na obrazovce přítomno pouze, pokud bude logické odkazovat na předchozí obrazovku. Na obrazovkách, na kterých bude potřeba použít další menu, bude záhlaví rozšířeno o další řádek, kde toto menu bude zobrazeno.

V zápatí se bude nacházet pět tlačítek, která, jak se předpokládá, budou velice často používaná. Tlačítkem Domů, které se bude nacházet úplně vlevo, se uživatel bude moci odkudkoliv vrátit na domovskou obrazovku. Úplně vpravo bude umístěné tlačítko Více, které bude odkazovat na obrazovku s hlavním menu celé aplikace. Uprostřed zápatí se bude nalézat tlačítko Oblíbené, kterým se uživatel dostane na obrazovku, kde budou zobrazeny jeho oblíbené týmy, hráči a soutěže. Vedle tlačítka Oblíbené se budou nacházet tlačítka, které budou odkazovat na extraligu mužů a žen. To jsou soutěže, které uživatelé webu cvf.cz hledají nejčastěji.

Na obrázcích 4.1, 4.2 a 4.3 jsou zobrazeny wireframy aplikace, které byly vytvořeny v aplikaci Draw.io. Je na nich zachyceno také provázání jednotlivých obrazovek a jejich přibližný vzhled. Jak bylo popsáno v rešerši, wireframe je technický výkres. Hlavním účelem těchto wireframů proto není prezentovat

vzhled aplikace, ale průchod aplikací a umístění prvků na obrazovkách. Světle modrou barvou jsou vybarvena tlačítka. Po stisku některých tlačítek aplikace přejde na jinou obrazovku. Od těchto tlačítek je vedena červená čára, která tento přechod značí. Tmavě modrou barvou je symbolizované stisknuté tlačítko.

Obrazovky, na které je odkazováno tlačítka v záhlaví a zápatí aplikace, jsou na obrázku 4.1. Jsou to obrazovky, na které se uživatel dostane na jeden stisk tlačítka odkudkoliv z aplikace a které by měly být uživateli zobrazovány nejčastěji. Na obrázku 4.2 je zachyceno hlavní menu aplikace a na jaké obrazovky se z něj uživatel může dostat. Je zde i obrazovka Soutěže, z které bude možnost dostat se na obrazovky konkrétních soutěží, viz obrázek 4.3.

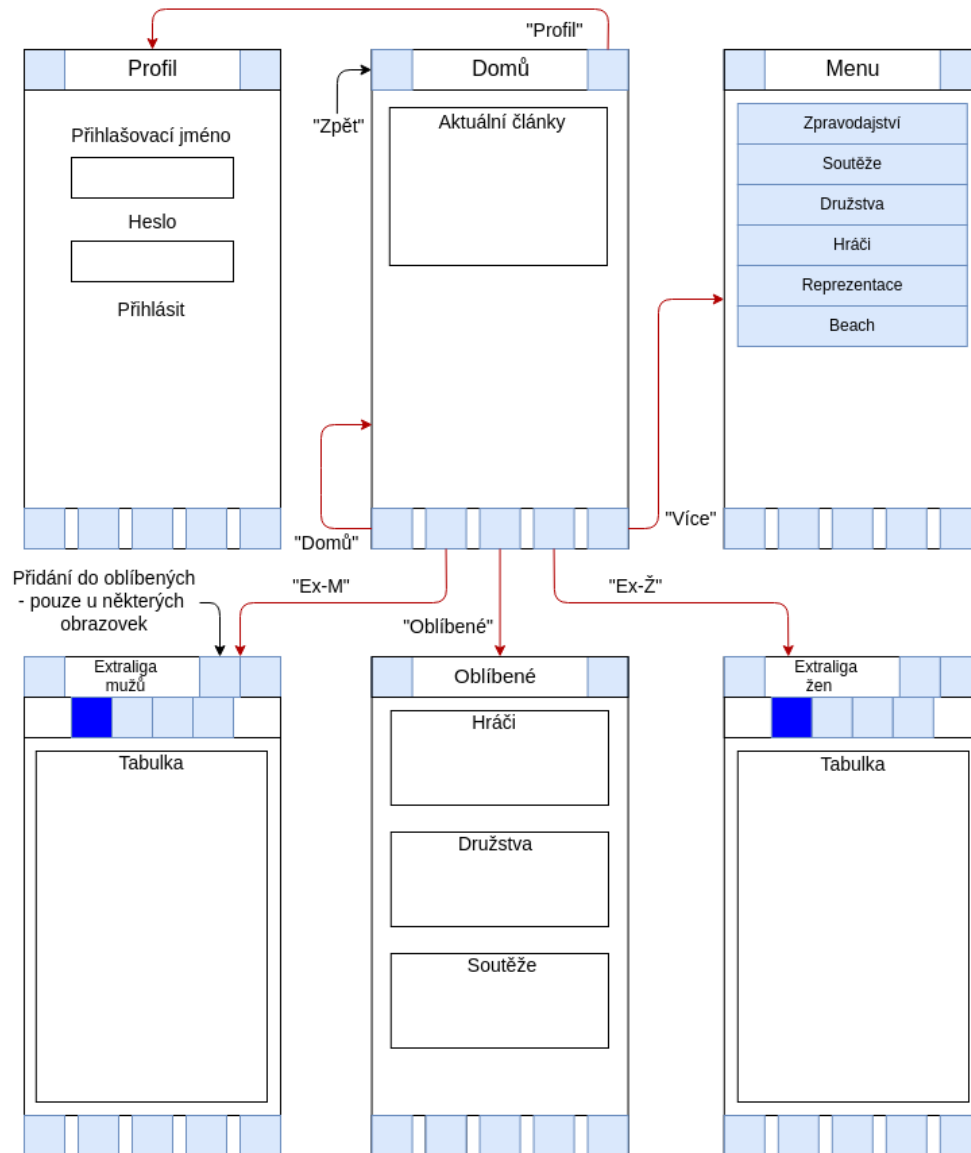
Některé obrazovky nejsou detailně rozebrány. Důvodů je několik. Buď obrazovky, na které se z nich lze dostat, jsou již zahrnuté na jiných obrázcích nebo v hlavní části žádné tlačítko s odkazem na další obrazovky neobsahují či jejich obsah bude muset být projednán s ČVS. Například na obrazovce Profil se uživatel pouze přihlásí, aby mu byla poskytnuta funkce oblíbených. Z hlavní části obrazovky Oblíbené se zase uživatel dostane pouze na obrazovky, které jsou již zahrnuty na obrázku 4.1 či 4.2.

4.4 Vzhled obrazovek aplikace

Jak bylo doporučeno v analytické části, design aplikace bude inspirován mobilní aplikací Český florbal a zároveň bude reflektovat design webu cvf.cz, aby byla dodržena jednota ČVS. Návrh vzhledu obrazovek byl vytvořen v aplikaci AdobeXD. V aplikaci budou figurovat dvě hlavní barvy, viz obrazovky na obrázku 4.4. Modrá, která bude i odstínově podobná modré barvě z webu cvf.cz, bude jako pozadí v hlavní části a červená bude použita jako podklad v záhlaví a zápatí aplikace. Pro zvýraznění prvků na obrazovce budou na jejich pozadí tyto barvy ztmavené. Jelikož jsou odstíny těchto barev tmavší a těžké, na barvu textu bude vhodné použít barvu bílou, která by měla aplikaci „odvzdušnit“.

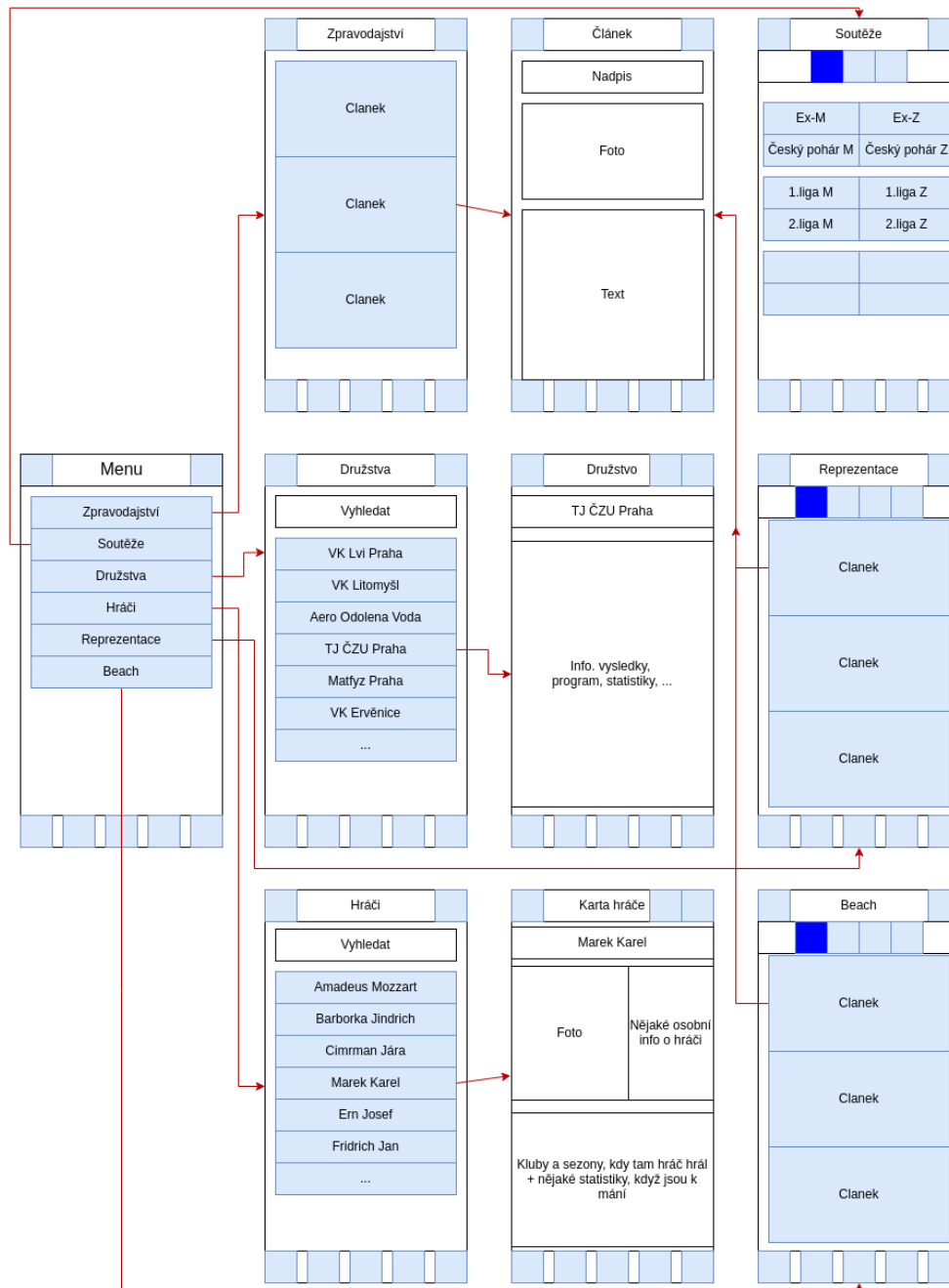
V aplikaci bude vhodné také použít obrázky s volejbalovou tematikou. Mnoho ikon a piktogramů, které jsou vytvořeny od profesionálního grafika, má ČVS k dispozici. K těmto grafickým symbolům nám ČVS poskytl přístup a umožnil jejich využívání v aplikaci. Na některých obrazovkách (např. Extraliga mužů či Menu) na obrázku 4.4 jsou v pozadí hlavní části použity právě tyto symboly, které by měly udělat obrazovky pestřejší. Dále budou v aplikaci využity symboly pro Český volejbal či extraligu mužů a žen, které jsou na obrázku 4.4 také vidět.

4.4. Vzhled obrazovek aplikace



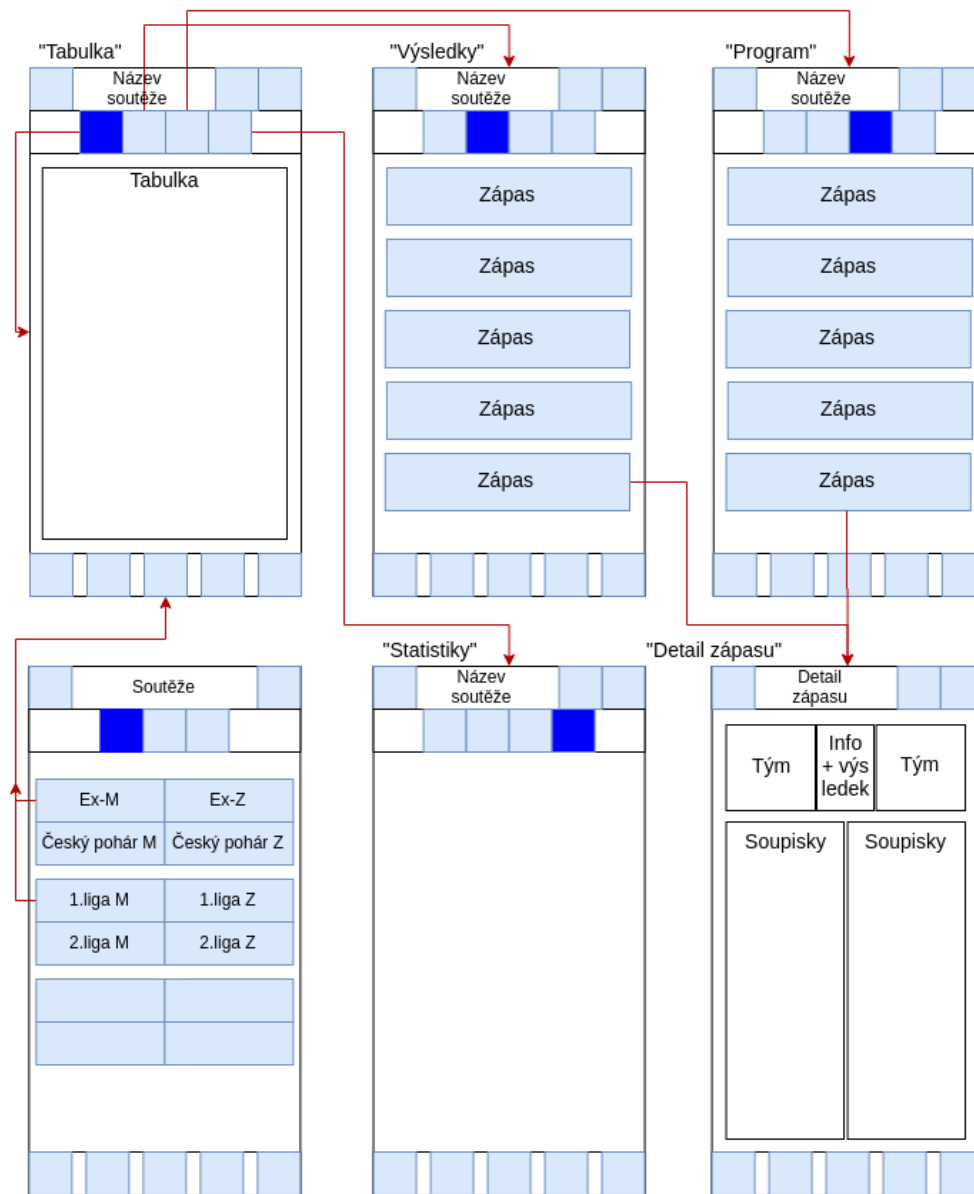
Obrázek 4.1: Wireframe základní obrazovky

4. NÁVRH



Obrázek 4.2: Wireframe obrazovky menu

4.4. Vzhled obrazovek aplikace



Obrázek 4.3: Wireframe obrazovky soutěží

4. NÁVRH



Obrázek 4.4: Návrh vzhledu obrazovek aplikace

Implementace

Jak bylo v práci několikrát zmíněno, jádro implementační části aplikace je zahrnuto v bakalářské práci Martina Kopa. V této práci je implementace zaměřena výhradně na design a UI. Ve zdrojových kódech jsou uvedeny všechny komponenty, které se na obrazovkách vyskytují, a jejich popis vzhledu pomocí CSS. Jak komponenty pracují s daty, je již v kompetenci kolegy Martina Kopa. Zde se bakalářské práce protínají a je to důvodem, proč jsme se na tvorbě hierarchie komponent podíleli oba. Jediná část, která zatím nebude naimplementována, je sekce reprezentace, protože k datům o ní nemáme přístup.

5.1 Komponenty

Základní komponentou, na které je zachyceno záhlaví, zápatí a hlavní část obrazovky, je třída `AppRoot`. Nachází se i se svými všemi prvky v balíčku `app`. Prvky, které závisí na obsahu obrazovky, si nastavují jednotlivé obrazovky u sebe pomocí veřejných metod třídy `AppRoot`. Její metoda `setMaster()` mění obsah hlavní části, tudíž pomocí ní aplikace přechází na jinou obrazovku. Nový obsah, tudíž nová obrazovka, je předána jako argument. Třídy těchto obrazovek se nachází v balíčku `master` a na konci jména mají vždy příponu `Master`. Tyto komponenty se vyskytují jako hlavní částí obrazovky a vždy rozšiřují (`extends`) abstraktní třídu `Master`, která rozšiřuje (`extends`) třídu `VerticalLayout`. Nachází se v nich prvky, menší komponenty, které jsou vytvořeny uvnitř třídy obrazovky nebo jsou k dispozici v balíčcích `components` (menší prvky) či `contents` (celé obsahy hlavní části).

```
public class MatchMaster extends Master {

    private final HorizontalLayout summary = new HorizontalLayout();
    private final VerticalLayout result = new VerticalLayout();

    private final Master fallback;

    public MatchMaster(Master fallback, EMatch match) {
        this.fallback = fallback;

        addClassName("master");
        addClassName("match-master");

        Label sets = new Label(match.getResult());
        sets.addClassName("sets");

        result.add(new Label(match.getDate()),
            sets,
            new Label(match.getResultDetail()));

        TeamCardVertical homeCard = new TeamCardVertical(match.getHomeClub());
        TeamCardVertical awayCard = new TeamCardVertical(match.getAwayClub());
        homeCard.setFallback(this);
        awayCard.setFallback(this);
        summary.add(homeCard, result, awayCard);
        add(summary);
    }

    @Override
    public void init() {
        AppRoot.setBackground(ImageEnum.SYMBOL);
        AppRoot.setBtnLike(false);
        AppRoot.setTitle(Txt.MATCH_TITLE);
        AppRoot.setSubheader(Collections.EMPTY_LIST);
        AppRoot.setBtnBack(e -> {
            AppRoot.setMaster(fallback);
        });
    }
}
```

Výpis kódu 4: Třída MatchMaster

```
public TeamCardVertical(ETeam team) {
    this.team = team;

    Gender gender = identifyGender(team.getLeagueCode());
    if (gender == Gender.MALE)
        getContent().addClassName("team-card-male");
    else
        getContent().addClassName("team-card-female");
    name.addClassName("name");

    name.setText(team.getShortName());

    getContent().addClickListener(e ->{
        AppRoot.setMaster(new TeamMaster(getFallback(), team));
    });

    layout.add(avatar, name);
    getContent().add(layout);
}
```

Výpis kódu 5: Konstruktor třídy TeamCardVertical

Ve výpisu kódu 4 je vidět třída `MatchMaster` bez importovaných balíčků, která implementuje obrazovku detailu zápasu. Za zmínku stojí několik částí kódu:

1. Metoda `init()` musí být každou třídou, která rozšiřuje abstraktní třídu `Master`, přepsána. Jsou zde nastaveny všechny proměnlivé prvky třídy `AppRoot`.
2. Metoda `addClassName()` je metodou třídy `VerticalLayout`. Jako argument dostává textový řetězec, podle kterého je tato třída při popisování vzhledu v CSS identifikována.
3. Třída `TeamCardVertical` inicializovaná v konstruktoru je jedna z komponent, které jsou vytvořeny z předpřipravených komponent pouze pro potřeby této aplikace. Nachází se v balíčku `components.cards` a její konstruktor je zobrazen ve výpisu kódu 5. Je zde zachyceno použití metody `setMaster()` třídy `AppRoot`. Po stisku této komponenty přejde aplikace na novou obrazovku, která je implementována třídou `TeamMaster`.

V implementaci bylo zjištěno, že je více typů soutěží a že pro různé typy soutěže je v aplikaci vhodné používat jinou strukturu obsahu obrazovek. Oproti návrhu byla proto přidána další obrazovka detailu soutěže, viz obrázek

```
.main {  
    background: linear-gradient(180deg, $main-blue 20%,  
        rgba(20,84,211,1) 80%, $main-blue 100%);  
}
```

Výpis kódu 6: Lineární gradient v CSS

5.2. Tato obrazovka, která zahrnuje nové obsahy, zachycuje soutěž hranou turnajovým systémem a je jinak strukturovaná než obrazovka detailu soutěže na obrázku 5.1.

5.2 CSS

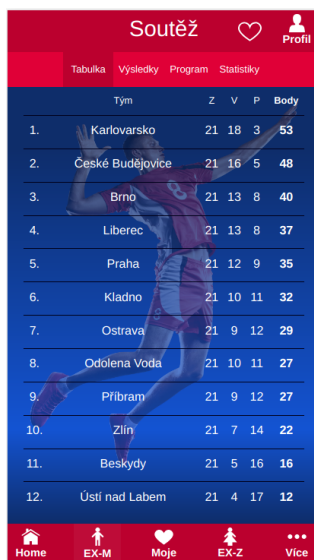
CSS slouží k popsání vzhledu prvků na obrazovce, proto bude tato část zaměřena na implementaci designu aplikace. V návrhu vzhledu aplikace byly shledány drobné nedostatky, které zde budou popsány a opraveny.

Po diskuzi s kolegou a vedoucím bakalářské práce, bylo rozhodnuto, že bude nutné pozadí aplikace odlehčit. Barvy, které byly do pozadí zvoleny, jsou velmi syté, proto bude vhodné přidat světlý prvek. Na obrázku 5.1 je zachycena obrazovka aplikace, na které je v hlavní části vytvořen lineární gradient, viz výpis kódu 6. Tento prvek by měl celý vzhled aplikace odzdušnit.

Do aplikace bude přidán prvek, který by měl od sebe oddělovat jednotlivé komponenty. Jedná se o tmavě modrou čáru. Některé komponenty pouze svým jiným pozadím nejsou totiž dobře odlišitelné od jiných. Díky této čáře by se měly komponenty stát více výrazné a měly by se oddělit od ostatních. Na obrázku 5.1 je tento prvek použitý mezi řádky tabulky.

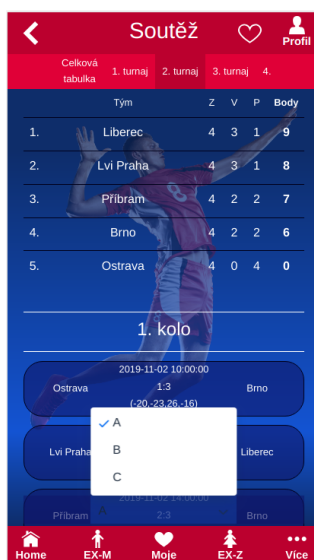
V návrhu aplikace jsou tmavě červenou zvýrazněna tlačítka v záhlaví a zápatí aplikace. V realizaci je shledáno, že bez zvýraznění tlačítek vypadají obrazovky lépe a zároveň je pro uživatele stále jasné, že se jedná o tlačítka. Proto na obrázku 5.1 je již záhlaví a zápatí bez zvýraznění.

V implementaci byly udělány ještě další drobné vzhledové úpravy oproti návrhu. Ty jsou však pouze estetické, proto v této práci nebudou detailně rozebrané.



Tým	Z	V	P	Body
1. Karlovarsko	21	18	3	53
2. České Budějovice	21	16	5	48
3. Brno	21	13	8	40
4. Liberec	21	13	8	37
5. Praha	21	12	9	35
6. Kladno	21	10	11	32
7. Ostrava	21	9	12	29
8. Odolena Voňka	21	10	11	27
9. Příbram	21	9	12	27
10. Zlín	21	7	14	22
11. Beskydy	21	5	16	16
12. Ústí nad Labem	21	4	17	12

Obrázek 5.1: Screenshot obrazovky soutěže hrané ligovým systémem



Tým	Z	V	P	Body
1. Liberec	4	3	1	9
2. Lvi Praha	4	3	1	8
3. Příbram	4	2	2	7
4. Brno	4	2	2	6
5. Ostrava	4	0	4	0

1. kolo

2019-11-02 10:00:00

Ostrava 1:3 Brno (20, 23, 26, 16)

✓ A
B
C

Obrázek 5.2: Screenshot obrazovky soutěže hrané turnajovým systémem

Testování

6.1 Uživatelské testování

Uživatelské testování nebo také testování použitelnosti se zaměřuje na UI. Slouží ke zjištění, jak daný produkt uživatelé používají a jak s ním pracují. Uživatelské testování lze udělat několika způsoby. V této práci byl zvolen způsob, ve kterém budou uživatelé při snaze dosažení cílů testovacích scénářů sledováni pozorovatelem a zároveň své výsledky budou uvádět do dotazníku.

6.1.1 Příprava a průběh testování

První část dotazníku bude zaměřena na získání informací o testovaném a bude velice podobná první části uživatelského průzkumu v analýze. V druhé části budou otázky pokládány tak, aby testovaní odpovědi hledali v aplikaci. Po každé otázce bude následovat zhodnocení testovaného, co se mu při průchodu aplikací líbilo, co se mu naopak nelíbilo a jeho doporučení aplikaci. Přesné znění otázek lze najít v příloze, v níž je dotazník k testování dostupný. Uživatelé se při těchto otázkách budou snažit v aplikaci najít informace podle těchto šesti testovacích scénářů, které by měly pokrýt většinu možného průchodu aplikací:

1. V prvním testu bude testovaný přidávat své oblíbené družstvo do oblíbených. Pokud žádné nemá, bude mu moderátorem přiděleno. Po přidání se ještě přesvědčí, jestli dané družstvo v oblíbených opravdu je. Bude tak získána představa, jak je pro uživatele intuitivní přidávání do oblíbených a zdali ví, kde oblíbené hledat.
2. Testovaný bude vyzván, aby vyhledal hráče jménem Viktor Lípa, který hraje za tým Drásov v soutěži 2. liga mužů. Díky tomu bude zjištěno, jestli je pro uživatele intuitivnější hledat hráče přes tým či soutěž, v které hraje, nebo přes vyhledávání hráčů.

3. Cíl testovaného bude najít článek s názvem „Benjamínci 2008“ chlapeci pokračují v Kolíně v rubrice mládež a vypsát prvního nominovaného hráče. Zde bude testováno, jestli je struktura zpravodajství jednoznačná a pro testovaného je přirozené dostat se do detailu článku stiskem na něj v rubrice zpravodajství.
4. Testovaný bude mít za úkol vyhledat zápas 3. kola v 1. části první ligy juniorek skupiny D mezi Náchodem a Lanškrounem a zjistit soupisky obou týmů. Výsledek tohoto scénáře nám poskytnete informace, jak přehledně je vytvořena obrazovka soutěží a zdali si jsou uživatelé vědomi komponenty, která usnadňuje vyhledávání kol soutěže.
5. Tento scénář bude velice podobný scénáři minulému, neboť testovaný bude opět hledat v detailu soutěže. Tentokrát však v extralize juniorů, která má jinou strukturu než soutěž v minulém scénáři. Hraje se turnajovým systémem a testovaný bude hledat vítěze 3. turnaje skupiny B. Testovaný by již neměl mít problém po minulém úkolu dostat se na detail soutěže. Bude však sledován, jak se v jiné struktuře detailu soutěže orientuje.
6. V tomto scénáři bude mít testovaný za úkol se dostat na detail beachvolejbalového turnaje juniorek, který se bude konat 20. 6. 2020 v Jihlavě, a zjistit bodové ohodnocení tohoto turnaje. Tímto scénářem bude zjištěno, jestli testovaný nemá problém s nalezením sekce beachvolejbalu a s orientací v této sekci.

Uživatel bude poučen o průběhu testu moderátorem, který ho i celým testem provede. Pozorovatel bude během testu uživatele sledovat a dělat si o jeho počínání poznámky. Pro potřeby tohoto testování bude stačit, když moderátor a pozorovatel bude jedna osoba. Uživateli budou poskytnuta dvě zařízení. Na jednom bude vyplňovat dotazník a na druhém poběží aplikace, v které bude plnit zadané úlohy.

K testování bylo pozváno 8 respondentů, protože dle [] je pro zjištění 80 % UI chyb zapotřebí pouze 8-10 testovaných, což pro účely testování stačí. Persony, které byly namodelovány v návrhu, odpovídají potenciálním uživatelům aplikace. Testování proto byli vybráni na základě podobnosti s těmito osobami. Personě typu A odpovídají čtyři testování. Konkrétně dva se nejvíce podobají personě jménem Štěpán a dva personě jménem Karel. Další tři testování jsou podobní personě jménem Jana, protože všichni tři jsou rodiče volejbalistů či volejbalistek a jsou ve stejném věku. Poslední testovaný je anti-persona neboli persona typu C, který se ve volejbalovém prostředí nepohybuje.

6.1.2 Výsledek testování

K vyhodnocení testování sloužily odpovědi testovaných v dotazníku a poznámky pozorovatele. Pokud byly odpovědi respondentů zaznamenány u po-

zorovatele, po testovaných pak odpovědi v dotazníku vyžadovány nebyly. Poznámky pozorovatele jsou tedy cennějším materiálem, i díky interním poznámkám, které detailněji popisují počínání testovaného. Tato data byla zpracována a následně analyzována. Jelikož bylo respondentů pouze osm, bylo možné všechna data zpracovat ručně.

Testování se velmi osvědčilo a přineslo několik poznatků, které jiným způsobem získat nelze. Tyto poznatky byly rozděleny do několika skupin, v kterých jsou také vypsány:

Kritické problémy

Do této skupiny patří problémy, které značně znepráhly testovaným průchod aplikací a které bude nutné v blízké době opravit:

- Na tlačítku, které odkazuje do menu aplikace, je napsáno Více, což je matoucí.
- Aplikace je v částech, kde se často přistupuje na svazovou API, hodně pomalá.
- V obrazovce detailu soutěže chybí název soutěže. Uživatelé tak nevědí, kde se právě nachází.
- Uživatelé jsou na mobilu zvyklí používat tlačítko zpět, které se nachází na mobilních zařízeních dole. Po stisku tohoto tlačítka se však místo očekávaného návratu na předchozí obrazovku aplikace ukončí.
- Menu, které se nachází pouze na některých obrazovkách dole nad zápatím obrazovky, není dostatečně výrazné a testování ho často přehlíželi.

Vážné problémy

Tyto problémy testování většinou ani nezaznamenali nebo jim nepřikládali takovou váhu, ale při jejich neexistenci by se jim práce v aplikaci zjednodušila či zpřáhly:

- Na obrazovkách, kde se vyhledávají hráči nebo družstva, si často testování nevěšili okénka pro vyhledávání.
- Datum je ve špatném formátu, což bylo občas pro testované matoucí.
- Soupisky družstev se nenachází již u detailu zápasu.
- V soutěžích nejsou vhodně oddělené mužské soutěže a ženské soutěže.

Zajímavá doporučení

Doporučení či nápady, na které testování přicházeli během průchodu aplikací při dosažení cílů uživatelských scénářů nebo k jejich vzniku svým počínáním během testování přispěli:

- Družstva vyhledávat podle soutěží.
- Tlačítko, které odkazuje do oblíbených, dát i do menu.
- Zvýraznit, když je uživatel v sekci beachvolejbalu.
- Přidat loga klubů, podle kterých se lépe družstvo hledá.
- U ženských soutěží dát do pozadí hráčku místo hráče.

Pozitivní reakce

Do této skupiny patří pozitivní reakce od testovaných, co se jim na aplikaci líbí:

- Přehlednost a jednoduchost
- Vzhled

Testování sloužilo zvláště ke zjištění UI chyb a problémů. Pozitivní reakce jsou však také důležité, protože díky nim víme, co naopak v aplikaci neměnit (např. testovaným se líbil barevný vzhled aplikace). Testování pozitivně reagovali i na jednoduchost a přehlednost, což je pro nás důležitá zpětná vazba, protože je to jeden z hlavních záměrů aplikace. Jako velký problém se jeví rychlost aplikace. Tento problém bude nutné vyřešit přes vlastní databázi, která si bude brát data ze svazové API a bude je lépe strukturovat. Zajímavé doporučení je vyhledávat družstva podle soutěží. Lze i oba způsoby vhodně sloučit, což se zatím zdá jako nejlepší způsob.

Další vývoj

Vývoj aplikace, na kterém se budeme stále podílet s kolegou Martinem Kopeckým, bude pokračovat i po dokončení bakalářských prací. V půlce června roku 2020 bude aplikace představena vedení ČVS. Do této doby bude vhodné v aplikaci opravit kritické UI chyby, které byly nalezeny díky uživatelskému testování. Při testovacím provozu, který by měl trvat 3 měsíce, budou opraveny zbylé chyby a aplikace bude rozšířena o funkcionality, které budou schváleny ČVS. Během tohoto testovacího provozu bude také zjištěno, jak bude provoz a další vývoj aplikace náročný a zdali to bude ve dvou vývojářích zvládnutelné. Pokud tomu tak nebude, bude vhodné do týmu přibrat další vývojáře.

Závěr

Cílem bakalářské práce bylo analyzovat a navrhnout novou mobilní aplikaci pro ČVS, která se vyznačuje svou jednoduchostí a přehledností.

V práci bylo na základě průzkumu rozhodnuto, že aplikace bude napsána v jazyku Java s využitím jejího frameworku Vaadinu. V byznys analýze se nachází informace, které jsou určeny zvláště pro vedení ČVS. Nejdůležitější částí byznys analýzy jsou finance, kde je popsáno, jak bude vývoj aplikace účtován. V uživatelském průzkumu byl vytvořen dotazník o webu cvf.cz. Tento dotazník vyplnilo 277 respondentů. Díky tomu bylo získáno dostatečné množství dat na analýzu webu cvf.cz a vytvoření funkčních požadavků na aplikaci. Průzkum ukázal, že na webu cvf.cz se uživatelům opravdu informace nehledají dobře a proč tomu tak je. Tyto poznatky byly využity při návrhu této aplikace.

Na základě existujících řešení a funkčních požadavků na aplikaci bylo navrženo vlastní řešení aplikace, které popisuje, jak bude aplikace vypadat a co bude umět. V návrhu byly namodelovány osoby a případy užití. Podle nich bylo následně navrženo UI a průchod aplikací, které jsou vidět na obrázcích s wireframy aplikace. Byl také popsán vzhled aplikace, který byl později implementován pomocí CSS. V této práci bylo implementováno i rozložení jednotlivých prvků na obrazovce a průchod aplikací, kde se tato bakalářská práce a práce kolegy prolínají. Po implementaci byla aplikace otestována na uživateli. Díky testování byly nalezeny UI chyby a problémy, které budou v dalším vývoji odstraněny.

Během celého vývoje bakalářské práce byla mobilní aplikace a její funkčnosti diskutovány s kolegou Martinem Kópem, který měl na starosti implementaci této mobilní aplikace. Spolupráce s kolegou se zdařila a výsledkem je funkční mobilní aplikace, která bude později zavedena do praxe a na jejím vývoji se i nadále budeme s kolegou podílet. Dále by bylo dobré realizovat a implementovat funkcionality, které jsou již vymyšlené a byly nad rámec bakalářské práce. Tyto funkcionality budou diskutovány s vedením ČVS.

Bibliografie

1. *Český volejbal* [<http://www.cvf.cz/>]. [cit. 2. 3. 2020].
2. TOZZI, Chris. The best web programming languages for development [online]. 2018. Dostupné také z: <https://www.theserverside.com/feature/The-best-web-programming-languages-for-development>. [cit. 3. 3. 2020].
3. NASRAOUI, O.; SOLIMAN, M.; SAKA, E.; BADIA, A.; GERMAIN, R. A Web Usage Mining Framework for Mining Evolving User Profiles in Dynamic Web Sites. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*. 2008, roč. 20, č. 2, s. 202–215.
4. Developer Survey Results 2019. *Stack Overflow*. 2019. Dostupné také z: <https://insights.stackoverflow.com/survey/2019#technology>. [cit. 3. 3. 2020].
5. TRONÍČEK, Zdeněk. *Programovací jazyk Java*. Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2007. ISBN 978-80-01-03726-3.
6. PAVLÍČEK, Josef. Technologie Java - p.1. In: ČVUT, FIT. [přednáška 25. 9. 2019].
7. ECKEL, Bruce. *Thinking in Java*. 4. vyd. Prentice Hall, 2006. ISBN 978-0-13-187248-6.
8. Vaadin Docs. Dostupné také z: <https://vaadin.com/docs/index.html>. [cit. 6. 4. 2020].
9. NEZDARA, Vojtěch. *Vývoj moderních webových aplikací*. Praha, 2017. Diplomová práce. VŠE, Fakulta informatiky a statistiky, Katedra informačních technologií.
10. *An Introduction to JavaScript*. Dostupné také z: <https://javascript.info/intro>. [cit. 3. 3. 2020].
11. MIRONOV, Nikita. Programování v jazyku Javascript - p.1. In: ČVUT, FIT. [přednáška 20. 2. 2020].

12. Live. *Internet live stats*. Dostupné také z: <https://www.internetlivestats.com/>. [cit. 10. 4. 2020].
13. Let's Try - Developers: Using React JS for Web Applications. *Open Source for You*. 2016. Dostupné také z: <http://ezproxy.techlib.cz/login?url=https://search-proquest-com.ezproxy.techlib.cz/docview/1787504992?accountid=119841>. Copyright - Copyright 2016 EFY Enterprises Pvt. Ltd, distributed by Contify.com; Last updated - 2016-05-09.
14. Getting Started. *React Docs*. Dostupné také z: <https://reactjs.org/docs/getting-started.html>. [cit. 10. 4. 2020].
15. CONTRIBUTORS, MDN. CSS: Cascading Style Sheets. 2020. Dostupné také z: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS>. [cit. 10. 4. 2020].
16. CONTRIBUTORS, MDN. CSS basics. 2019. Dostupné také z: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/CSS_basics. [cit. 10. 4. 2020].
17. CATLIN, Hampton; WEIZENBAUM, Natalie; EPPSTEIN, Chris; ANNE, Jina. Sass Basics. Dostupné také z: <https://sass-lang.com/guide>. [cit. 10. 4. 2020].
18. A Prologue of Git and SVN. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)*. 2019. Dostupné také z: <https://www.ijeat.org/wp-content/uploads/papers/v9i1/A9451109119.pdf>. [cit. 6. 4. 2020].
19. MLEJNEK, Jiří. Softwarové inženýrství 1 - p.1. In: ČVUT, FIT. [přednáška 21. 2. 2019].
20. OBŮRKA, Robin; PULC, Petr. Git. In: ČVUT, FIT. [přednáška 21. 5. 2019].
21. BEN COLLINS-SUSSMAN Brian W. Fitzpatrick, C. Michael Pilato. Version Control with Subversion for Subversion 1.7. Dostupné také z: <http://svnbook.red-bean.com/en/1.7/svn-book.pdf>. [cit. 6. 4. 2020].
22. TAMANG, Pritam. 6 Best Free Task Management Software. *Capterra*. 2019. Dostupné také z: <https://blog.capterra.com/free-task-management-software/>. [cit. 6. 4. 2020].
23. STULL, Edward. *UX Fundamentals for Non-UX Professionals*. Apress, Berkeley, CA, 2018. ISBN 978-1-4842-3811-0. Dostupné také z: <https://doi-org.ezproxy.techlib.cz/10.1007/978-1-4842-3811-0>. [cit. 6. 4. 2020].
24. MARSH, Joel. UX pro začátečníky - Rychlokurz – 100 lekcí. In: Zoner Press, 2019, s. 16. ISBN 978-80-7413-397-8.

-
25. KORTAN, Michal; PROKÝŠEK, Miloš. THE INTERACTIVITY OF ICT TOOLS. *Journal of Technology and Information Education*. 2015, roč. 7, č. 2, s. 30. ISBN 1803537X. Dostupné také z: <http://ezproxy.techlib.cz/login?url=https://search-proquest-com.ezproxy.techlib.cz/docview/1898076728?accountid=119841>. [cit. 6. 4. 2020].
 26. MARSH, Joel. *UX pro začátečníky - Rychlokurz – 100 lekcí*. Zoner Press, 2019. ISBN 978-80-7413-397-8.
 27. MEZERA, Michal. NOVINKA: Český volejbalový svaz spouští nový MOBILNÍ WEB! [online]. 2016. Dostupné také z: <http://www.cvf.cz/cvs/zpravy/novinka-cesky-volejbalovy-svaz-spousti-novy-mobilni-web-1783.html>. [cit. 12. 5. 2019].
 28. STÁHNĚTE SI NOVOU APLIKACI ČESKÝ FLORBAL [online]. 2017. Dostupné také z: <https://www.ceskyflorbal.cz/clanek/stahnete-si-novou-aplikaci-cesky-florbal>. [cit. 21. 4. 2020].
 29. Český florbal. *Google Play* [online]. Dostupné také z: <https://play.google.com/store/apps/details?id=cz.tmobile.florbal&hl=cs>. [cit. 21. 4. 2020].
 30. PAVLÍČEK, Josef. Materiály z interakce člověk-počítač [online]. [cit. 22. 5. 2020].

Seznam použitých zkratk

ČVS Český volejbalový svaz

UI Uživatelské rozhraní (angl. User Interface)

UX Uživatelský prožitek (angl. User Experience)

API Aplikační programové rozhraní (angl. Application Programming Interface)

CSS Cascading Style Sheets

Sass Syntactically Awesome Style Sheets

HTML Hypertext Markup Language

SVN Apache Subversion

VCS Systémy pro správu verzí (angl. Version Control System)

CVS Concurrent Version System

JVM Java Virtual Machine

DOM Objektový model dokumentu (angl. Document Object Model)

MH Člověkohodina (angl. Man-hour)

VIS Volejbalový informační systém

Obsah přiloženého CD

readme.txt	stručný popis obsahu CD
src	zdrojové kódy
├── impl.....	zdrojové kódy implementace
│ ├── CSS.....	zdrojové kódy v CSS
│ └── Java.....	zdrojové kódy v Javě
├── python.py	zdrojový kód pro průzkum v Pythonu
└── thesis.tex.....	zdrojová forma práce ve formátu \LaTeX
thesis.pdf.....	text práce ve formátu PDF
zadani.pdf	zadání práce ve formátu PDF
research	soubory k uživatelskému průzkumu
├── data.csv.....	odpovědi respondentů v CSV
└── survey.pdf	dotazník o webu cvf.cz
test	soubory k uživatelskému testování
├── data.csv.....	odpovědi respondentů v CSV
└── survey.pdf	dotazník k uživatelskému testování aplikace