



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta mechatroniky, informatiky
a mezioborových studií



Edukativní hra pro znevýhodněné děti

Bakalářská práce

Studijní program: B2646 – Informační technologie
Studijní obor: 1802R007 – Informační technologie
Autor práce: **Radek Krejčí**
Vedoucí práce: Ing. Tomáš Martinec, Ph.D.





TECHNICAL UNIVERSITY OF LIBEREC
Faculty of Mechatronics, Informatics
and Interdisciplinary Studies ■

Educative game for disadvantaged children

Bachelor thesis

Study programme: B2646 – Information Technology
Study branch: 1802R007 – Information Technology
Author: **Radek Krejčí**
Supervisor: Ing. Tomáš Martinec, Ph.D.



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Radek Krejčí**
Osobní číslo: **M14000046**
Studijní program: **B2646 Informační technologie**
Studijní obor: **Informační technologie**
Název tématu: **Edukativní hra pro znevýhodněné děti**
Zadávající katedra: **Ústav mechatroniky a technické informatiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Seznamte se s problematikou her pro mobilní zařízení, vhodných pro rozvoj schopností znevýhodněných dětí.
2. Navažte na existující hru pro děti s poruchou autistického spektra, která přibližuje dětem okolní svět prostřednictvím předem definovaných scénářů.
3. Rozšiřte možnosti této hry a nabídku scénářů, přidejte podporu rozšiřování počtu situací a scénářů pomocí uživatelsky přístupného editoru.
4. Navrhněte a zrealizujte pro tuto hru analytickou vrstvu, která umožní definovat vazby mezi scénáři a sledovat průchod dítěte hrou.

Rozsah grafických prací: **dle potřeby dokumentace**

Rozsah pracovní zprávy: **30–40 stran**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

- [1] **J. F. DiMarzio. Programujeme hry pro Android 4. Computer Press, 2012, ISBN: 978-80-251-3754-3.**
- [2] **Makzan. Programujeme hry v HTML5. Computer Press, 2012, ISBN: 978-80-251-3731-4.**

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Tomáš Martinec, Ph.D.**

Ústav mechatroniky a technické informatiky

Konzultant bakalářské práce: **Ing. Přemysl Svoboda**

Ústav mechatroniky a technické informatiky

Datum zadání bakalářské práce: **10. října 2018**

Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2019**

prof. Ing. Zdeněk Plíva, Ph.D.
děkan



doc. Ing. Milan Kolář, CSc.
vedoucí ústavu

V Liberci dne 10. října 2018

Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že texty tištěné verze práce a elektronické verze práce vložené do IS STAG se shodují.

15. 4. 2019

Radek Krejčí

Poděkování

Děkuji panu Ing. Tomáši Martincovi, Ph.D. za konzultace a vedení mé bakalářské práce. Také děkuji libereckému středisku pro ranou péči LIRA za informační konzultace, které přispěly při tvorbě této práce. Dále děkuji všem, kteří se zúčastnili jako figuranti při pořizování fotografií pro mobilní aplikaci. A také děkuji mé rodině a přítelkyni, kteří mě podporovali při studiu a při tvorbě této bakalářské práce.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá tvorbou edukativní hry na mobilní zařízení pro děti s poruchou autistického spektra. Je zde popsáno, co jsou poruchy autistického spektra, jak se projevují a do jakých kategorií se rozdělují. Dále se tato práce zabývá výběrem edukativní hry, při které byla zohledňována konzultace ve středisku, které poskytuje sociální služby a pomoc rodinám s dětmi s poruchou autistického spektra. Práce poukazuje na existující hry, které těmto dětem pomáhají a na náplň těchto her. Po výběru typu hry se práce zaměřuje na prostředí, ve kterém se tato hra vyvíjí a poté představuje základní specifikace hry a všechny náležitosti, které bude obsahovat. Na závěr práce popisuje, jak tato hra vypadá, funguje a jak se taková hra vyvíjí.

Klíčová slova:

autismus, edukativní hra, android, mobilní aplikace, webová aplikace

Abstract

This bachelor thesis is about creating educative game on mobile devices for kids with autistic spectrum disorder. It describes, what autistic spectrum disorders are, what are the manifests of the disorder and how are they categorize. Furthermore, this thesis choose the educative game based on consultation at the center, which provides social services for families with children with autistic spectrum disorder. It points to already existing games, which helps to the children. After choosing type of the game, this thesis focuses on the integrated development environment, in which the game develops. It represents basic specification of a game. At the end, the thesis shows, how this game looks, works and how it develops.

Key words:

autism, educative game, android, mobile application, web application

Obsah

1	Úvod.....	12
2	Autismus a hry	13
2.1	Kategorie autismu	14
2.2	Problematika her	15
2.3	Typy edukativních her.....	16
2.4	Existující aplikace	18
2.5	Výběr hry a inspirace	19
2.6	Navázání a motivace	21
3	Vývoj aplikace	22
3.1	Mobilní aplikace.....	23
3.2	Uživatelsky přístupný editor	25
3.3	Propojení aplikací.....	28
3.4	Analytická vrstva	29
4	Závěr	32
	Zdroje.....	33
	Příloha A: Obsah přiloženého CD	36

Seznam obrázků

Obrázek 1: Logo liberecké organizace LIRA [5]	15
Obrázek 2: Ukázka komunikačních obrázkových kartiček [6]	16
Obrázek 3: Ukázka obrázku s emocemi [7]	16
Obrázek 4: Ukázka hry pro sociální dovednosti [8]	17
Obrázek 5: Ukázka ze hry First Then Visual Schedule [9]	18
Obrázek 6: Ukázka ze hry AutismXpress	18
Obrázek 7: Ukázka české aplikace Speech Mate AAK [10]	19
Obrázek 8: Obrázkový slovník sociálních situací [12]	20
Obrázek 9: Ukázka ze hry Model Me Going Places [13]	20
Obrázek 10: Android Studio logo [17]	22
Obrázek 11: Ukázka aplikace	23
Obrázek 12: Ukázka scény ze hry	24
Obrázek 13: Zdrojový kód pro nastavení oprávnění pro aplikaci	25
Obrázek 14: Node.js logo [22]	25
Obrázek 15: Bootstrap logo [24]	26
Obrázek 16: Vzhled formuláře webové aplikace	26
Obrázek 17: MVC architektura	27
Obrázek 18: Funkcionalita API [27]	28
Obrázek 19: Životní cyklus asynchronní úlohy [29]	29
Obrázek 20: Ukázka analytické vrstvy	30
Obrázek 21: Graf ukazující náročnost jednotlivých scén	30
Obrázek 22: Graf ukazující progres dítěte	31

Seznam použitých zkratk

PAS	Poruchy autistického spektra
GUI	Graphical User Interface (Grafické uživatelské rozhraní)
OS	Operační systém
MVC	Model View Controller
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
API	Application Programming Interface

1 Úvod

Tato bakalářská práce navazuje na ročníkový projekt a rozšiřuje tak její obsah. Motivací autora při vytváření této práce je zájem při vývoji mobilních aplikací propojené se zájmem o bližší poznání problematiky lidí s poruchou autistického spektra. Očekávaným průběhem práce je seznámení se s problematikou poruch autistického spektra a her, které se pro práci s nimi využívají. Dále je předpokládán průzkum existujících edukativních aplikací v Česku i zahraničí. Bude třeba se seznámit s vývojovými prostředími a zajistit hlavní logiku při vytváření aplikace včetně všech náležitostí, které obsahuje.

2 Autismus a hry

Poruchy autistického spektra (PAS) patří do kategorie pervazivních vývojových poruch. Jedná se o jednu z nejzávažnějších poruch dětského mentálního vývoje. Termín pervazivní značí, že mentální vývoj dítěte je narušen v několika oblastech.

Autismus se překvapivě nevyskytuje tak vzácně. V populaci se například vyskytuje mnohem častěji než Downův syndrom. Celosvětově se zaznamenává stále větší nárůst výskytů lidí s PAS. Z velké části se ale tento fakt přisuzuje hlavně rozšíření diagnostických kritérií a větší informovanost odborníků i laiků.

Tento syndrom zahrnuje různou míru narušení v několika oblastech. Mezi tyto oblasti patří například sociální interakce, verbální i neverbální komunikace nebo představivost. První projevy autismu lze většinou zpozorovat už před třetím rokem věku dítěte. Přesné příčiny autismu, ačkoliv po celém světě probíhají rozsáhle výzkumy, nejsou doteď známy. Dříve se tento syndrom přisuzoval špatné výchově rodičů, nyní však odborníci, díky výzkumu jednovaječných a dvojvaječných dvojčat, dávají vinu genetickým vlivům.

Podle odborníků z celého světa se jedná o vrozenou poruchu a jsou způsobeny narušeným vývojem centrální nervové soustavy. V tuto chvíli je ale bohužel přesný mechanismus vzniku této poruchy neznámý.

Částečně se dají jednotlivé symptomy farmaceutiky zlepšit. Nejlepší variantou je včasné zahájení terapie a speciálního pedagogického vedení, ale možnost vyléčit autismus v této době není bohužel možná.

Autismus je porucha, kterou lidé trpí celý život. V průběhu let se některé projevy mohou zredukovat nebo se mohou objevit zcela nové. Lidé s PAS vykazují fyzické, emoční nebo sociální potíže, které jsou tak různorodé, že v podstatě ve světě nenalezneme dva případy, které by měly tyto potíže identické. Mezi hlavní příklady projevů je například nemluvnost, nemožnost navázat oční kontakt, podivnost a atypické chování. Spousta lidí s touto poruchou má svůj denní rozvrh, který musí striktně dodržovat, aby se cítili dobře. Někteří vyžadují stálost svého prostředí a při její změně je pro ně velmi rušivé. Těchto příkladů by se dalo uvádět spousty. To samozřejmě ale neznamená, že jsou tyto lidé hloupí nebo jinak zaostalí. V mnoha případech jsou vysoce inteligentní a nemají problém ani s vysokoškolským studiem. [1]

2.1 Kategorie autismu

2.1.1 Dětský autismus

Charakteristikou pro tuto poruchu jsou výrazné problémy v sociálně komunikačním chování. Více než v polovině případů se pojí tato porucha s mentální retardací. Tito lidé potom většinou potřebují doživotní pomoc ze strany okolí. Jedná se o vrozenou poruchu některých mozkových funkcí. Dítě dobře nerozumí, co vidí, slyší nebo prožívá.

2.1.2 Atypický autismus

Bývá většinou diagnostikován v pozdějším věku. U dětí bývají méně narušeny sociální dovednosti, nejsou přítomny stereotypní zájmy nebo pohybové stereotypie. Z hlediska náročnosti péče se neliší od dětského autismu.

2.1.3 Aspergerův syndrom

Děti s Aspergerovým syndromem jsou intelektově dobře vybavené, některé jsou i výrazně nadané. Velké problémy mají v chápání sociálních situací a velmi obtížně se vžívají do pocitů a myšlení ostatních lidí. Mají potíže chápat humor, ironii nebo nadsázku. Mezi vrstevníky se zapojují s obtížemi a patří mezi samotáře. Vyskytují se u nich vývojové poruchy chování, hyperaktivita, nedostatečná kontrola emocí a porucha pozornosti. [2]

2.1.4 Rettův syndrom

Tento syndrom je doprovázen těžkým neurologickým postižením s dopadem na somatické, motorické a psychické funkce. Jako jediný lze prokázat genetickým vyšetřením a primárně postihuje hlavně dívky. U tohoto syndromu byl zjištěn vysoký výskyt epilepsie.

2.1.5 Dezintegrační porucha

Z neznámé příčiny, většinou po dvou až čtyřech letech normálního vývoje, je u dětí znamená změna v chování, ztráta již nabytých vědomostí a nástup mentální retardace. Zhoršení stavu může být náhlé nebo může trvat i několik měsíců, dokud nepřijde období stagnace. Poté přichází chování typické pro autismus.

2.2 Problematika her

Mnoho lidí se domnívá, že využívání elektronických zařízení není pro děti prospěšné, ať už jde o používání televize, počítače či mobilního zařízení. V rozumné míře je využívání těchto technologií, alespoň u problematiky autismu, prokazatelně nápomocné. Výuka hry na počítači či telefonu má obrovský potenciál. Dítě pomocí nenáročného mačkání tlačítek interaguje s obrazovkou a tím vnímá její dění. Tento princip se dá právě vhodně využít u dětí s PAS, které mají problém s udržením pozornosti. [3]

Celosvětově existuje spousta aplikací, které se snaží pomoci dětem a celkově lidem s diagnostikovanou poruchou autistického spektra. Hlavním problémem je, že tyto aplikace nejsou psané v českém jazyce, jsou placené nebo jsou dostupné jen na určitých operačních systémech.

V rámci bakalářské práce byla navázána spolupráce s libereckým centrem pro ranou péči LIRA. Toto centrum je neziskovou organizací, které poskytuje služby určené pro rodiny s dětmi s PAS nebo s podezřením na tuto poruchu. Pracovnice centra byly ochotni ukázat různé typy her, ať už virtuální nebo fyzické. Přínosem bylo seznámení blíže s problematikou autistů. Bylo vysvětleno, že toto postižení se projevuje na každém jedinci odlišně. Právě proto nelze vytvořit jednu hru, která by pokryla veškeré spektrum postižení nebo která by mohla pomoci všem. [4]



Obrázek 1: Logo liberecké organizace LIRA [5]

2.3 Typy edukativních her

Vzhledem k velkému množství forem projevů autismu, existuje mnoho typů her pro děti s poruchou autistického spektra. U dětí, které mají problém s komunikací, se často využívají obrázkové kartičky, které pomohou dítěti názorně ukázat například typické denní činnosti. Rodič by poté měl s dítětem tyto obrázky procházet a postupně si s ním vysvětlovat, co která kartička znamená. V některých extrémních případech se poté kartičky dají využívat jako jediný zdroj komunikace dítěte, které si skrze obrázky říká, co by chtělo.



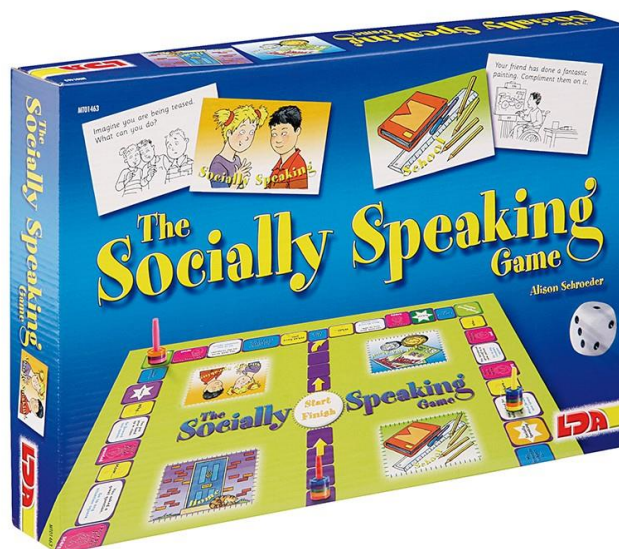
Obrázek 2: Ukázka komunikačních obrázkových kartiček [6]

Častým problémem autistů také bývá schopnost rozpoznání lidských emocí. Pro tyto účely je také, podobně jako u problému s komunikací, využíváno obrázků, které s motivy obličejů dítěti pomáhají s vysvětlením, co která emoce znamená. Témata zasazení daných obličejů do obrázků mohou být různorodá, jako například u britské společnosti „The Transporters“, která obličeje vkládá do dopravních prostředků. Snaží se na základě oblíbeného dětského seriálu zaujmout dítě imaginárním světem a tím pomáhají dětem pochopit příčinu emocí.



Obrázek 3: Ukázka obrázku s emocemi [7]

Mnoho dětí se potýká s problémem sociálních dovedností. Mají problém s očním kontaktem a v běžných situacích nevědí, jak se mají chovat. Pro přiblížení těchto situací je opět nejlepším řešením využití obrázků nebo fotek, které dítěti tyto situace přiblíží. Pro tuto problematiku je také možné demonstrovat sociální vztahy například ve formě videa nebo dokonce i ve formě deskové hry.



Obrázek 4: Ukázka hry pro sociální dovednosti [8]

Další hry jsou například ve formě skládanek. Některé děti mají problém s přiřazováním a označováním tvarů. Pro zlepšení těchto dovedností pomáhají hry připomínající jednoduché puzzle. Všechny tyto hry mohou být realizované ve fyzické nebo v moderní podobě ve formě mobilních aplikací, které v dnešní době děti láká. [3]

2.4 Existující aplikace

Jak již bylo zmiňováno v kapitole 2.2, existuje spousta aplikací a her, které pomáhají dětem s PAS. V rámci práce byl proveden průzkum těchto aplikací. Důležitými aspekty aplikace je její zaměření, optimalizace pro zařízení, jazyk a také cena.

Jedna z oblíbených aplikací se jmenuje „First Then Visual Schedule“ a přibližuje dětem chování při každodenních situacích. Aplikace na konkrétních fotografiích například ukazuje, jak se správně ráno připravit do školy, jak si správně umýt ruce nebo jak si připravit svačinu. Zajímavou částí aplikace je možnost přidání denních rituálů uživatelem. Podporována je pouze na systému Mac OS, je pro anglicky mluvící uživatele a stojí přibližně 230 korun.



Obrázek 5: Ukázka ze hry First Then Visual Schedule [9]

Další zajímavá aplikace má název „AutismXpress“ a vysvětluje dětem lidské emoce. Veškerou náplní této aplikace je seznam emocí, který při výběru jedné z nich zobrazí animovaný obličej, který vyjadřuje zvolenou emoci a název emoce. Text je v anglickém jazyce, je určen pro systém Android a je zdarma.



Obrázek 6: Ukázka ze hry AutismXpress

Aplikace vytvořena českými zástupci je například „Speech Mate AAK“, která byla vytvořena za spolupráce se speciálním pedagogickým centrem pro děti s vadami řeči augmentativní a alternativní komunikace v Praze. Zaměřuje se na zlepšení komunikačních schopností dítěte a je schopná vytvořit denní či týdenní rozvrh. Obsahem aplikace je spousta obrázků, skrze které dítěti umožňuje komunikovat. Dostupná je na zařízeních se systémem Android, mimo český jazyk je podporovaná i v angličtině a stojí necelých 600 korun.



Obrázek 7: Ukázka české aplikace Speech Mate AAK [10]

2.5 Výběr hry a inspirace

Tato mobilní aplikace v rámci bakalářské práce byla zaměřena na Aspergerův syndrom. Lidé trpící tímto postižením mají problém s chápáním sociálních situací a obtížně se vžívají do myšlení a pocitů druhých lidí. Právě proto byla vybrána hra, která napomáhá přiblížení jednotlivých sociálních situací a učí děti, jak se v daných situacích chovat.

Aplikace je průvodcem různými sociálními situacemi (návštěva doktora, hraní na hřišti, cesta autobusem) a měla by dětem krok po kroku vysvětlit, co v dané situaci dělat. Důležité především je, aby si děti uměly danou společenskou situaci co nejlépe představit. Proto by měly být jednotlivé kroky prezentovány na reálných fotografiích doplněné textovou částí, případně i mluveným projevem.

Při další návštěvě libereckého střediska bylo zjišťováno, jak by taková hra měla vypadat a jaké jsou její důležité aspekty. Středisko odkázalo na velmi zajímavou obrázkovou knížku s názvem „Obrázkový slovník sociálních situací pro děti s poruchou autistického spektra“, ve které jsou na ilustračních obrázcích popsány základní sociální situace, se kterými mají děti nejčastěji problémy. Tato kniha byla inspirací při tvorbě těchto scén a tím i hlavní náplní aplikace.

2.5.1 Obrázkový slovník sociálních situací

Speciální obrázkový slovník, který byl připraven pro děti s obtížemi označené jako sociální dyslexie. Je určen hlavně pro děti předškolního, mladšího školního věku a všem, kteří se jim snaží tyto situace vysvětlit. Byl vytvořen pražskou asociací APLA, pomáhající lidem s autismem. [11]



Obrázek 8: Obrázkový slovník sociálních situací [12]

2.5.2 Podobná aplikace

V dnešní době se jen zřídka vyvíjí něco, co už by předtím někdo nevytvořil. To ovšem neznamená, že to je nějakým způsobem špatně a že by to snižovalo hodnotu nově se vyvíjející hry.

V rámci práce byla hledána podobná hra, která by byla inspirací. Hra byla nalezena, jmenuje se „Model Me Going Places“ a je od společnosti, která se zabývá tvorbou her nejen pro děti s PAS. Aplikace je zdarma, ale bohužel je pouze v angličtině a je dostupná jen pro uživatele mající zařízení se systémem Mac OS.



Obrázek 9: Ukázka ze hry Model Me Going Places [13]

2.6 Navázání a motivace

Tato bakalářská práce a vývoj aplikace navazuje na ročníkový projekt. V rámci projektu byla vyvinuta základní logika zobrazení scénáře. Při navržení logiky se počítalo s pokračováním vývoje, a proto byla vytvořena tak, aby se dala použít dynamicky pro budoucí rozšíření. Aplikace při dokončení projektu po spuštění zobrazovala cyklicky pouze jednu situaci s popisky. Na první pohled takto jednoduchá aplikace byla důležitým základem při seznamování, do té doby, neprozkoumaného vývojového prostředí. [14]

Hlavní motivací pro začátek i pokračování této bakalářské práce je vyvinutí zcela nové aplikace, která dokáže pomoci dětem s Aspergerovým syndromem. Aplikace je cílená primárně na česky mluvící uživatele, je podporována na nejrozšířenějším mobilním operačním systému a hlavně je zdarma.

3 Vývoj aplikace

Pro realizaci hry byl vybrán mobilní operační systém Android. Ten se od roku 2011 stal nejpoužívanějším systémem pro mobilní zařízení celého světa a společně s otevřenými vývojářskými možnostmi byl pro tuto práci nejvhodnějším řešením.

Android je mobilní operační systém založený na jádře Linuxu, který je dostupný jako otevřený software (open source). Je používán na smartphonech, tabletech, chytrých televizích a dalších zařízeních. Jeho vývoj vede firma Google pod hlavičkou firem Open Handset Alliance. Tento systém má největší zastoupení na světě mezi všemi operačními systémy. [15]

Pro Android existuje několik vývojových prostředí. Mezi nejpoužívanější patří Eclipse a Android Studio. Pro tuto práci bylo vybráno právě Android studio. Výběr byl zpětně posouzen jako dobrá volba a s tímto vývojovým prostředím, které je speciálně navrženo na tvorbu pro Android, nebyly žádné zásadní problémy.

Android Studio je vývojovým prostředím pro tvorbu aplikací na mobilní operační systém Android. Oficiálně představeno bylo firmou Google 16. května 2013 na konferenci Google I/O. Zdarma ke stažení je pro uživatele na platformách Windows, Mac OS a Linux. Je společným dílem Googlu a JetBrains a je postaveno na komunitní verzi prostředí IntelliJ IDEA. [16]



Obrázek 10: Android Studio logo [17]

Ačkoliv bylo možné si pro testování aplikace vybrat ze spousty emulátorů mobilních zařízení, byla zvolena možnost testování přímo na fyzickém zařízení, které se časem v mnoha ohledech osvědčilo.

3.1 Mobilní aplikace

Pro mobilní aplikaci byly vymezeny základní prvky, kterých se při vývoji bylo třeba držet. V první řadě bylo požadováno, aby se aplikace orientovala čistě v horizontální poloze. Vzhledem k tomu, že je hlavním prvkem aplikace promítání obrázků, byla tato varianta pro jejich zobrazení nejvhodnější.

Dále při práci bylo specifikováno, co všechno bude náplní této aplikace. Mobilní aplikace byla rozvětvena do čtyř částí. V první části je k dispozici pouze statický obsah ve formě základních scénářů. Do druhé části bylo zakomponováno stažení a spuštění externích scénářů vytvořenými samotnými uživateli přes webovou aplikaci. Ve třetí části je k dispozici analytická vrstva a poslední částí jsou informace o aplikaci a odkaz na webovou aplikaci.

Pro správný chod aplikace je nutné nastavit určitá oprávnění. Kvůli možnému stahování obsahu z internetu se aplikace bez oprávnění přístupu k internetu neobejde. S tím také souvisí nutnost oprávnění pro možnost čtení a zápis souborů na uložišti mobilního zařízení.



Obrázek 11: Ukázka aplikace

Pro aplikaci byl vybrán jednoduchý styl, konkrétně světlé písmo na černém pozadí. Tlačítka jsou, vzhledem k držení zařízení, rozmístěna na vhodném a dostupném místě.

Základní rozhraní pro Android již v sobě samozřejmě obsahuje nejpoužívanější grafické objekty. Pro tuto aplikaci jich dohromady bylo použito devět. Z toho čtyři jsou tlačítka pro základní manipulaci, ať už pro přechody mezi snímky nebo pro pohyb v hlavním menu. Další tři jsou použity pro vypsání textu na obrazovku, jeden je použit jako menu a jeden pro zobrazení obrázků nebo jako pozadí aplikace.

Hlavní náplní této aplikace jsou takzvané scénáře. Skládají se ze souboru obrázků s popisky, které jsou nazývány scény. Tato logika byla aplikována při vývoji a byly takto i definovány třídy.



Obrázek 12: Ukázka scény ze hry

Hlavní scénáře jsou uloženy v samotném balíčku aplikace a stažené scénáře jsou ukládány na paměť zařízení do složky s názvem aplikace. U obou variant se zachovává souborová architektura, která je pro správné zobrazení těchto scénářů zapotřebí. Nachází se ve složce, která je zároveň názvem scény. Tato složka obsahuje podsložku a textový soubor, ve kterém nalezneme popisky k jednotlivým scénám. V podsložce poté jsou již samotné obrázky, které se budou zobrazovat s číslem v názvu podle pořadí.

U takto rozsáhlých aplikací se spousta uživatelských zásahů, v podobě nahrání a stažení scénářů, bylo potřeba při vývoji ošetřit mnoho výjimek a otestovat různé situace, které mohou nastat. Těchto případů je v aplikaci opravdu hodně, ale mezi nejdůležitější je uvedeno připojení k internetu, existence paměťové karty zařízení a správné kódování znaků.

Pro tyto validace byly v aplikacích vytvořeny třídy či metody, které před provedením akce ověří, zdali jsou v pořádku. Je tímto předcházeno špatnému chodu aplikace či dokonce jejímu pádu.

3.1.1 AndroidManifest.xml

Tento soubor je nedílnou součástí každé aplikace pro Android. Obsahuje základní informace o vyvíjeném balíku nezbytnou pro spuštění samotné aplikace. Společně s názvem balíku, názvem aplikace a základních nastavení je možné do něj připsat i dané oprávnění pro aplikaci. [18]

3.1.2 activity_main.xml

Další soubor, který každá aplikace musí mít. Jedná se o uživatelské rozhraní a nalezneme v něm veškeré objekty a jejich konfiguraci, které se při spuštění aplikace vykreslují na obrazovku. [19]

```
<uses-permission android:name="android.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE"/>
<uses-permission android:name="android.permission.READ_EXTERNAL_STORAGE"/>
<uses-permission android:name="android.permission.WAKE_LOCK" />
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE" />
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
```

Obrázek 13: Zdrojový kód pro nastavení oprávnění pro aplikaci

3.2 Uživatelsky přístupný editor

Bylo požadováno, aby uživatel měl co nejjednodušší a nejrychlejší možnost dostat své obrázky do aplikace. Jako nejlepší možnost k tomuto účelu bylo zvoleno vytvoření webové aplikace dostupné odkudkoliv se zařízením s přístupem k internetu. Byl zvolen jednoduchý styl webové stránky s formulářem, který vložené hodnoty po odeslání uloží na server. V aplikaci je poté možnost si tato nahraná data ze serveru stáhnout přímo do mobilního zařízení. Pro vytvoření této webové aplikace se pracovalo v Node.js, prostředí založeném na JavaScriptu, a se všemi jeho vestavěnými moduly.

JavaScript se řadí mezi multiplatformní skriptovací jazyky využívané z velké části pro tvorbu dynamického obsahu na webových stránkách, který se spouští na straně klienta. Tento jazyk vznikl v roce 1995 při rozšiřujících se možnostech internetu a internetových stránek a byl vytvořen za pouhé tři týdny. [20]

Node.js je prostředí, které je postaveno na Chrome V8 JavaScript enginu. Primárně je navržen pro tvorbu serverové části webové aplikace a má k dispozici spousty vestavěných podpůrných balíčků. [21]



Obrázek 14: Node.js logo [22]

Pro design webové aplikace byla použita CSS (Cascading Style Sheets) sada nástrojů s názvem Bootstrap. Ten obsahuje předpřipravené nejpoužívanější šablony, a proto se s ním při vytváření vzhledu webu jednoduše pracuje. Mimo jiné také podporuje dynamické přizpůsobení vzhledu stránky na základě používaného zařízení, takzvaný responzivní design. [23]



Obrázek 15: Bootstrap logo [24]

Obsah webové stránky se rozděluje na tři základní části. Na hlavní stránce webové aplikace nalezneme základní informace, proč tato stránka existuje a jaký je její účel. Na další stránce nalezneme seznam všech nahraných scénářů a po kliknutí na jeden z nich se dostaneme na jeho bližší detail, kde nalezneme všechny obsažené scény.

Social Skills

Informace Nahrané scény Přidat scénu

Název scény: Počet obrázků: 3

1. obrázek

Obrázek : Soubor nevybrán

Text obrázku :

2. obrázek

Obrázek : Soubor nevybrán

Text obrázku :

3. obrázek

Obrázek : Soubor nevybrán

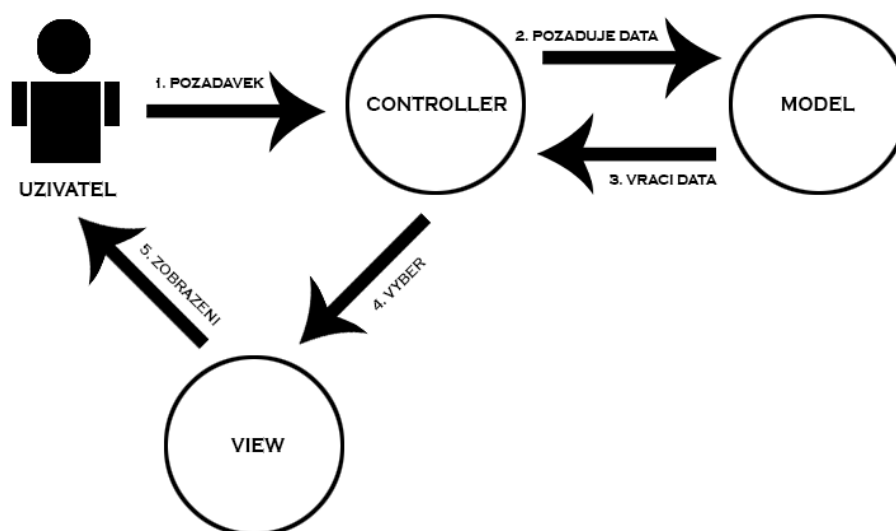
Text obrázku :

Obrázek 16: Vzhled formuláře webové aplikace

Poslední část webové aplikace obsahuje formulář, pomocí kterého může uživatel nahrát svůj vlastní scénář. Pro vytvoření scénáře je zapotřebí zadat jeho název, nahrát obrázky a ke každému připsat popis. Minimální počet scén, aby daný scénář měl smysl, jsou tři scény a tento počet scén se nám při zobrazení formuláře také objeví. Pro zvýšení či snížení počtu scén jsou u formuláře k dispozici tlačítka plus a minus, přičemž největší počet scén pro nahrání scénáře nepřesáhne hodnotu desíti. Při vkládání obrázků se nám v pravé části pro kontrolu zobrazuje jeho náhled, aby případně nedošlo ke špatnému nahrání.

3.2.1 MVC architektura

Při vývoji se aplikace drží architektonického vzoru MVC (Model, View, Controller). Tato architektura rozděluje aplikaci na 3 logické části, aby oddělil logiku od výstupu. Controller, který má na starosti aplikační logiku. Model reprezentuje data a View zobrazuje uživatelské rozhraní. Při jeho vytváření se přihlíží na to, aby při jeho budoucí změně byl dopad na zbytek jeho částí minimální. [25]



Obrázek 17: MVC architektura

3.2.2 Uložení scénáře

Uložení scénáře probíhá přímo na serverovou část do složkové struktury, která je blíže popsána v kapitole 6.3. Formulář HTTP metodou POST zašle data na server, kde ho již patřičná logika rozpozná a uloží do veřejné složky serveru. Nahrané obrázky přejmenuje podle pořadí, ve kterém je uživatel nahrál a k tomu sloučí popisky do jednoho a vytvoří nový textový soubor.

3.3 Propojení aplikací

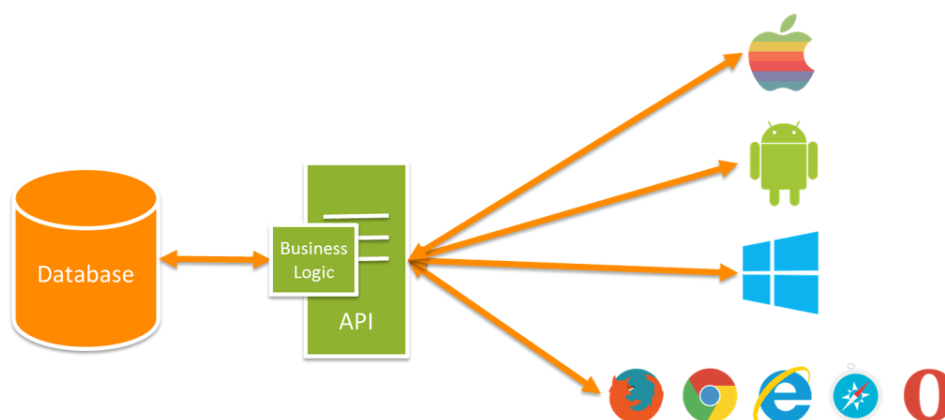
Propojení mobilní a webové aplikace bylo, již od samotného vzniku této myšlenky, výzvou. Od začátku bylo potřeba mít jasně danou strukturu pro nahrání a následné stažení scénáře ze serveru. Je potřeba znát, jak takové nahrání souborů na server funguje a hlavně jak probíhá jeho stažení. Pro zjednodušení uživatelského rozhraní je dobré předem znát určité informace o stahovaných souborech, například název nebo počet souborů, které mohou být staženy. Všechny tyto informace je nutné mít již při stahování připravené a uživateli nabídnout komfort v podobě jednoduchého kliknutí na zvolený scénář. Pro tyto potřeby bylo zapotřebí na webové části vytvořit API (Application Programming Interface), které mobilní aplikaci tyto informace poskytne.

Samotný průběh pro stažení požadovaného scénáře začíná již při spuštění mobilní aplikace. Po spuštění proběhne požadavek na API serveru, odkud se nám stáhnou názvy všech dostupných scénářů ke stažení. Tyto informace se prozatím uloží do proměnné a čekají, dokud si uživatel v aplikaci nevyžádá zobrazit tento seznam. Při výběru scénáře uživatelem se odešle další požadavek, který nám poskytne detailnější informace o požadovaném scénáři. Po tomto procesu si již aplikace vyžádá všechny soubory scénáře nahrané na server a uloží je na patřičné místo do paměti zařízení.

Všechny úkony, u kterých je očekávaná delší prodleva při zpracování, jsou potřeba dělat na pozadí v takzvaných asynchronních úlohách.

3.3.1 API

Pojmem API je označováno rozhraní aplikace, které nám předává určitá data a informace. A to v takové formě, která je přijatelná pro ostatní aplikace, které s daty potřebují nebo chtějí dále pracovat. [26]

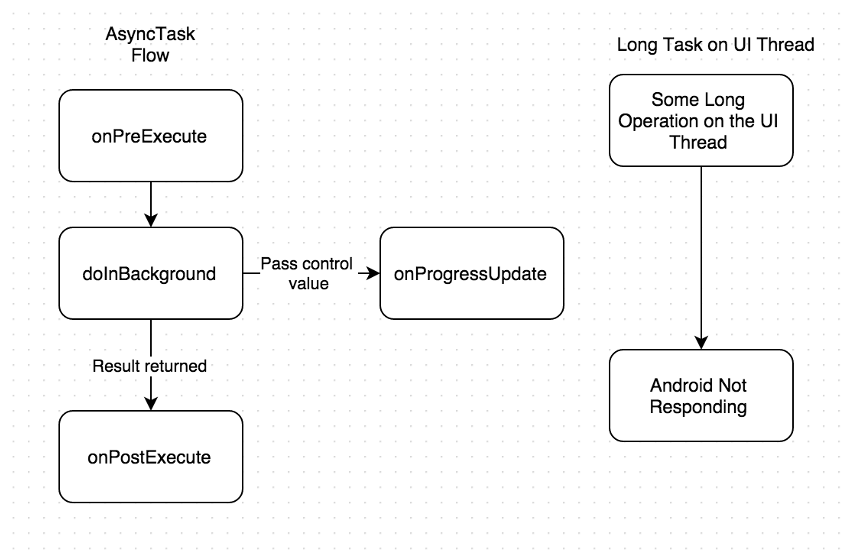


Obrázek 18: Funkcionalita API [27]

3.3.2 Asynchronní úloha

V androidu se jedná o abstraktní třídu, která při běhu aplikace na pozadí mezitím vykonává práci, která obvykle trvá delší dobu. Má předem stanovené metody a parametry, které se využívají pro správný chod úlohy.

Používá se, abychom se dlouhodobějším úkonům vyhnuli v hlavním vláknu aplikace. Při spuštění těchto delších úkonů v hlavním vláknu aplikace by došlo k jejímu pádu. [28]



Obrázek 19: Životní cyklus asynchronní úlohy [29]

3.4 Analytická vrstva

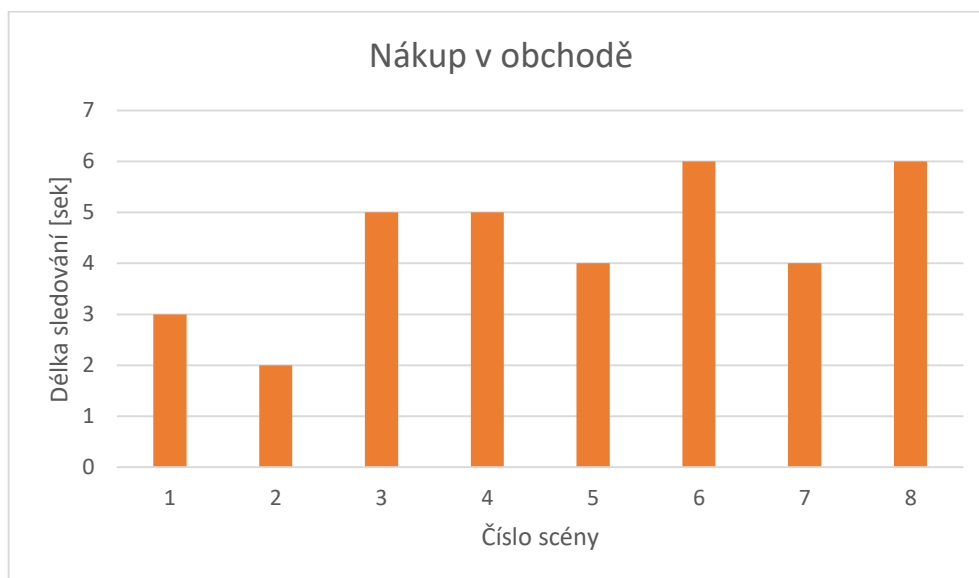
Při vývoji byla do aplikace zakomponována analytická vrstva, která nám zaznamenává průchod uživatele danými scénáři. Hlavním důvodem pro tento přídavek je mít možnost zpětného pohledu na průchod scénářem ať už rodičem, pracovníkem s dětmi nebo případně samotným uživatelem.

Tato možnost byla zakomponována pomocí textového souboru, do kterého se při začátku, posunu či návratu a konci scénáře запиše daná akce s časovým razítkem. Ukládají se na paměť zařízení do vlastní složky, odkud se případně dají přímo v aplikaci opět zobrazit.



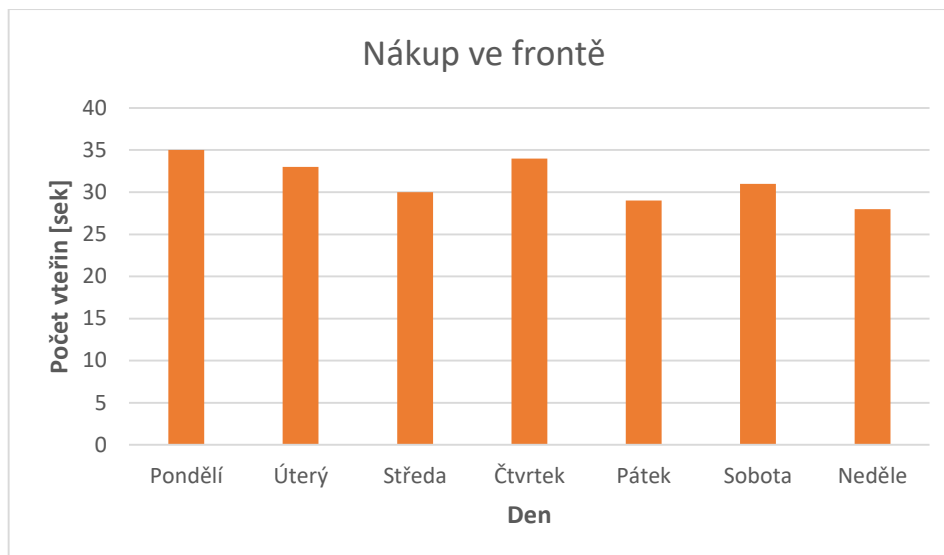
Obrázek 20: Ukázka analytické vrstvy

Zaznamenávaná data mají široké spektrum využití. Při práci s dítětem se dá tímto sledovat jeho progres stádií poruchy. Nashromážděná data se dají převést a vytvořit z nich grafy, které dokáží znázornit náročnost jednotlivých scén scénáře. Na těchto grafech se dá přehledně podívat, které úseky scénáře jsou pro dítě problémové a které zabírají nejdelší čas. Zmíněných dat se dá časem nasbírat více a vypočítat z nich průměrnou délku času, která je nezbytná pro pochopení scény.



Obrázek 21: Graf ukazující náročnost jednotlivých scén

Postupem času se tak dá sledovat pozitivní i negativní progres dítěte. Například při každodenním spuštění stejné scény se dá poté zpětně prohlédnout, zdali dítěti daný scénář při dalším spuštění jde lépe. Tyto výsledky tak jde sledovat dlouhodobě a zpětně se dají porovnat výsledky dítěte před půl rokem a nyní.



Obrázek 22: Graf ukazující progres dítěte

Podobných příkladů analýz se dá uvádět spousty. Z uváděných dat se mohou porovnávat jednotlivé scénáře mezi sebou. Může se sledovat oblíbenost scénářů nebo se dají porovnávat například i výsledky mezi dětmi. Všechno ovšem záleží na využití samotným uživatelem.

4 Závěr

Tato práce byla zaměřena na vývoj mobilní aplikace pro děti s poruchou autistického spektra. V první řadě bylo potřeba popsat, o jakou poruchu se jedná. Jsou zde popsány základní informace jako například výskyt, příčiny nebo projevy poruchy a také jsou uvedeny kategorie autismu.

Práce se zabývá edukativními hrami, speciálně navrženými pro děti s poruchou autistického spektra. Představují se různé typy her rozdělené podle problematiky autistů. Také jsou zde představeny existující aplikace, které pomáhají dětem s poruchou autistického spektra. Dále se již práce věnuje specifickému zaměření na jednu z kategorií autismu, a to na Aspergerův syndrom. Popisuje se zde problematika her na mobilní zařízení a také výběr vyvíjené hry a její náplň. Tato práce odkazuje na elektronické i knižní materiály, které byly základem pro vývoj aplikace.

V další části práce se seznamujeme s vývojovými prostředími, které jsou při vývoji aplikace použity. Jsou zde blíže představeny a popsány. Následuje praktická část, kde jsou blíže ukázány procesy vývoje těchto aplikací. Nejdříve je představena část mobilní aplikace následována popisem webové aplikace. Práce se zaměřuje na průběh a funkčnost těchto aplikací a je zde popsáno, jak jsou tyto dvě aplikace propojené. Také je zde uvedeno, jak vypadá analytická vrstva, která sleduje průchod hrou a jak se dá prakticky využít.

Tato bakalářská práce úspěšně splňuje zadané cíle a jejich realizaci rozebírá v kapitolách této práce. Seznámili jsme se s problematikou her vytvářené pro znevýhodněné děti. Hra byla vyvinuta, byla k ní doplněna možnost přidání obsahu pomocí uživatelsky přístupného editoru a následně vytvořena analytická vrstva.

Zdroje

- [1] Poruchy autistického spektra. Portál o autismu [online]. 2007 [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <http://www.autismus.cz/poruchy-autistickeho-spektra/index.php>
- [2] PATRICK, Nancy J. Rozvíjení sociálních dovedností lidí s poruchami autistického spektra: tipy a strategie pro každodenní život. Praha: Portál, 2011. ISBN 978-80-7367-867-8.
- [3] MOOR, Julia. Hry a zábavné činnosti pro děti s autismem: praktické nápady pro každý den. Praha: Portál, 2010. ISBN 978-80-7367-787-9.
- [4] Poskytované služby. Centrum LIRA [online]. [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <http://www.centrumlira.cz/?D=32>
- [5] Úvodní stránka. Centrum LIRA [online]. [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <http://www.centrumlira.cz/>
- [6] Food boardmaker. Musical Bridges [online]. [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <http://musicalbridges.com/thanksgiving-food-song/food-boardmaker/>
- [7] Products. The Transporters [online]. [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <https://www.thetransporters.com/products>
- [8] Socially Speaking Game. Didax Educational Resources [online]. [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <http://www.didax.com/socially-speaking-game.html>
- [9] First Then Visual Schedule. App Store [online]. [cit. 2019-04-26]. Dostupné z: <https://itunes.apple.com/us/app/first-then-visual-schedule/id355527801?mt=8>
- [10] Speech Mate AAK. Google Play [online]. [cit. 2019-04-26]. Dostupné z: <https://play.google.com/store/apps/details?id=cz.alexdev.assiscommunicator&hl=cs>
- [11] STRAUSSOVÁ, Romana, Monika KNOTKOVÁ a Ivana MÁTLOVÁ. Obrázkový slovník sociálních situací pro děti s poruchou autistického spektra. Ilustroval Iva ROŠTÁROVÁ. Praha: Pasparta, [2015]. ISBN 978-80-905993-2-1.
- [12] Obrázkový slovník sociálních situací pro děti s poruchou autistického spektra. Knihkupectví LUXOR [online]. [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <https://luxor.cz/ucebnice/obrazkovy-slovník-socialnich-situaci--215742/>

- [13] Model Me Going Places 2. App Store [online]. [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <https://itunes.apple.com/us/app/model-me-going-places-2/id375669988?mt=8>
- [14] KREJČÍ, Radek. Edukativní hra pro znevýhodněné děti. Liberec, 2017. Ročníkový projekt. Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií Technické univerzity v Liberci. Vedoucí ročníkového projektu Tomáš Martinec.
- [15] Android jaký je. Diit.cz [online]. 2011 [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <https://diit.cz/clanek/android-jaky-je>
- [16] Android Studio. SearchMobileComputing [online]. 2018 [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <https://searchmobilecomputing.techtarget.com/definition/Android-Studio>
- [17] Developers, Android Studio 3.0 is ready to download. MobilityArena [online]. 2017 [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <https://mobilityarena.com/android-studio-3-0/>
- [18] AndroidManifest.xml file in android. Javatpoint [online]. [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <https://www.javatpoint.com/AndroidManifest-xml-file-in-android>
- [19] Build a simple user interface. Android Developers [online]. [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <https://developer.android.com/training/basics/firstapp/building-ui>
- [20] Úvod do JavaScriptu. Itnetwork.cz [online]. 2018 [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <https://www.itnetwork.cz/javascript/zaklady/javascript-tutorial-uvod-do-javascriptu-nepochopeny-jazyk>
- [21] Úvod do Node.js. Itnetwork.cz [online]. [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <https://www.itnetwork.cz/javascript/nodejs/uvod-do-nodejs>
- [22] Logos and Graphics. Node.js [online]. [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <https://nodejs.org/en/about/resources/>
- [23] What is Bootstrap and How Do I Use It?. Tania Rascia [online]. 2015 [cit. 2019-04-27]. Dostupné z: <https://www.taniarascia.com/what-is-bootstrap-and-how-do-i-use-it/>
- [24] Bootstrap-logo. Fuzati [online]. [cit. 2019-04-27]. Dostupné z: <https://fuzati.com/technology/bootstrap-logo/>
- [25] Úvod do architektury MVC. Zdroják [online]. 2009 [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <https://www.zdrojak.cz/clanky/uvod-do-architektury-mvc/>

- [26] What is Web API?. TutorialTeacher.com [online]. [cit. 2019-04-15].
Dostupné z: <https://www.tutorialsteacher.com/webapi/what-is-web-api>
- [27] How to Use APIs: A Painless Introduction + Tutorials. Snipcart [online]. 2017 [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <https://snipcart.com/blog/apis-integration-usage-benefits>
- [28] Android AsyncTask Example Tutorial. JournalDev [online]. [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <https://www.journaldev.com/9708/android-asynctask-example-tutorial>
- [29] Android AsyncTask Example. Dev2qa.com [online]. 2017 [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <https://www.dev2qa.com/android-asynctask-example/>

Příloha A: Obsah přiloženého CD

Tato příloha obsahuje elektronickou verzi bakalářské práce ve formátu PDF a zdrojové kódy aplikace