ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Hodná** Jméno: **Jitka** Osobní číslo: **439565**

Fakulta/ústav: **Fakulta elektrotechnická**

Zadávající katedra/ústav: **Katedra řídicí techniky**

Studijní program: **Kybernetika a robotika**

Studijní obor: **Systémy a řízení**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Mobilní aplikace pro diabetologii

Název bakalářské práce anglicky:

Mobile application for diabetology

Pokyny pro vypracování:

1. Proveďte rešerši existujících mobilních aplikací pro diabetické pacienty.
2. Na základě rešerše a požadavků lékařů proveďte analýzu požadavků na funkčnost aplikace.
3. Navrhněte vhodné řešení a implementujte je.
4. Implementaci otestujte. Výsledky zhodnoťte.

Seznam doporučené literatury:

[1] Štechová K. a kol. Technologie v diabetologii. Maxdorf, 2016
[2] Caralise W Hunt: Technology and diabetes self-management: An integrative review. World J Diabetes. 2015 Mar 15; 6(2): 225?233.
[3] Viral N. Shah and Satish K. Garg: Managing diabetes in the digital age. Clinical Diabetes and Endocrinology20151:16
[4] El-Gayar, O., Timsina, P., Nawar, N., & Eid, W. (2013). A systematic review of IT for diabetes self-management: Are we there yet? International Journal of Medical Informatics, 82(8), 637- 652

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

doc. Ing. Lenka Lhotská, CSc., katedra přírodovědných oborů FBMI

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

Datum zadání bakalářské práce: **07.03.2017** Termín odevzdání bakalářské práce: **25.05.2018**

Platnost zadání bakalářské práce: **30.09.2018**

doc. Ing. Lenka Lhotská, CSc.	prof. Ing. Michael Šebek, DrSc.	prof. Ing. Pavel Ripka, CSc.
podpis vedoucí(ho) práce	podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry	podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

Datum převzetí zadání	Podpis studentky

© ČVUT v Praze, Design: ČVUT v Praze, VIC

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta elektrotechnická
Katedra řídicí techniky

Bakalářská práce

Mobilní aplikace pro diabetologii

Jitka Hodná

Vedoucí práce: doc. Ing. Lenka Lhotská, CSc.

Studijní program: Kybernetika a robotika, Bakalářský

Obor: Systémy a řízení

25. května 2018

Poděkování

Ráda bych poděkovala všem, kteří přispěli ke vzniku této práce. Zejména vedoucí mé bakalářské práce, Doc. Ing. Lence Lhotské, Cs., za trpělivost. Lucii Halodové za morální podporu, Bc. Tomášovi Roučkovi za útočiště, Karlíkovi, Martínkovi a Kájovi za připomínky, Luciím za lékařské konzultace a Jeníkovi Ševčíků.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

V Praze dne 25. 5. 2018 .....

Abstract

This thesis describes a process of creating design and implementation of a mobile application focused on patients with Diabetes mellitus. Firstly, a reader will be introduced into the problem of this chronical disease, an analysis of the state of the art and benefits of developing on Android.
Furthermore, the work describes Android development from the phase of the earliest design of the concept. The Application DiabetDiary allows the patient to easily store data about his activities as food, sport, day, insulin and glycemia. Patient's self-management of illness and collaboration with the doctor allows patients to live the best possible quality of life with their chronic condition. The thesis is focused on good user interface, development of the Android application and user testing.

Abstrakt

Cílem této práce je vytvoření návrhu a implementace aplikace na mobilní telefon pro pacienty trpící Diabetes Mellitus. Nejprve čtenáře seznámí s problematikou tohoto chronického onemocnění, následně srovná existující řešení dostupná na trhu a diskutuje důvody vyvíjení aplikace pro platformu Android.
Tato práce popisuje tvorbu aplikace od návrhu prvotního konceptu, vytvoření dobrého uživatelského rozhraní dle zásad uživatelsky cíleného designu, vývoj na Android a testování uživatelského rozhraní. Aplikace DiabetDiary umožňuje pacientovi ukládat si data důležitá pro jeho kontrolování nemoci. Společně s dobrou spoluprací s ošetřujícím lékařem by pak díky tomu mohl pacient zmírnit důsledky jeho chronické nemoci.

Obsah

1 Úvod **1**
1.1 Motivace . . . 1
1.2 Struktura . . . 1

2 Diabetes mellitus **3**
2.1 O diabetu mellitu . . . 3
2.1.1 Typy diabetu mellitu . . . 4
2.1.2 Diabetes mellitus prvního typu . . . 4
2.1.2.1 Léčba . . . 5
2.1.3 Diabetes mellitus druhého typu . . . 6
2.1.4 Ostatní specifické typy diabetes mellitus . . . 7
2.1.5 Česká republika v číslech . . . 8

3 Rešerše existujících řešení **9**
3.1 Existující řešení . . . 9
3.1.1 Podobné, již existující aplikace . . . 9
3.1.1.1 Mobiab Dieta . . . 9
3.1.1.2 Aplikace doporučované webem hlidejsizdravi.cz . . . 11
3.1.1.3 Anglické aplikace, Glookoo . . . 12

4 Výběr technologií **13**
4.1 Výběr mobilní platformy . . . 13
4.1.1 Nativní vývoj aplikace . . . 13
4.1.2 Multiplatformní vývoj aplikace . . . 14
4.1.2.1 Xamarin . . . 15
4.1.2.2 PhoneGap . . . 15
4.1.2.3 Další nástroje . . . 15
4.1.3 Shrnutí kapitoly . . . 15
4.2 Výběr vývojového prostředí . . . 15
4.2.1 Android Studio . . . 16
4.2.2 Eclipse IDE . . . 16
4.2.3 IntelliJ IDEA . . . 16
4.2.4 Xamarin.Android . . . 16
4.3 Shrnutí výběru těchnologií . . . 17

5 Návrh vlastní aplikace a prototyp **19**
5.1 Uživatelsky zaměřený design [32] . . . 19
5.1.1 Historie . . . 19
5.1.2 Hlavní úkoly uživatelsky zaměřeného designu . . . 20
5.1.3 Návrh na mobilní zařízení typu Android . . . 20
5.2 Návrh vlastní aplikace DiabetDiary . . . 21
5.2.1 Vytvoření obrazovek . . . 22
5.2.1.1 Sběr dat . . . 22
5.2.2 Hlavní obrazovka . . . 23
5.2.3 Obrazovka přidání aktivity . . . 24
5.2.4 Obrazovka - Přidání aktivity Jídlo . . . 24
5.2.5 Obrazovka - Přidání aktivity Sport . . . 25
5.2.6 Obrazovka - Přidání aktivity Den . . . 25
5.2.7 Obrazovka - Přidání aktivity Dávka inzulínu . . . 26
5.2.8 Obrazovka - Přidání aktivity Měření glykémie . . . 27
5.2.9 Obrazovka - Přidání aktivity Bolusová dávka . . . 27
5.3 Vytvoření prototypu . . . 27
5.4 Jméno a ikona aplikace . . . 29

6 Implementace **31**
6.1 Založení nového projektu v Android studiu . . . 31
6.1.1 Výběr podporovaného API . . . 31
6.1.2 Nejdůležitější soubory projektu . . . 32
6.2 Obrazovky v projektu . . . 33
6.2.1 Hlavní obrazovka . . . 33
6.2.1.1 activity_main.xml . . . 33
6.2.1.2 MainActivity.java . . . 33
6.2.2 Obrazovka výběru přidání příspěvku . . . 35
6.2.2.1 activity_add.xml . . . 35
6.2.2.2 AddActivity.java . . . 35
6.2.3 Obrazovka přidání jídla . . . 35
6.2.3.1 food_activity.xml . . . 35
6.2.3.2 FoodActivity.java . . . 36
6.2.4 Obrazovka přidání informací o mém dni . . . 36
6.2.4.1 day_activity.xml . . . 36
6.2.4.2 DayActivity . . . 36
6.2.5 Obrazovka přidání sportu . . . 36
6.2.5.1 sport_activity.xml . . . 36
6.2.5.2 SportActivity.java . . . 36
6.2.6 Obrazovka přidání aplikace bolusové dávky inzulínu . . . 36
6.2.6.1 bolus_activity.xml . . . 36
6.2.6.2 BolusActivity . . . 37
6.2.7 Obrazovka přidání aplikace Inzulínu . . . 38
6.2.8 Obrazovka přidání měření glykémie . . . 38
6.3 Databáze . . . 38
6.3.1 Relační model . . . 39

6.3.2 Implementace databáze 39

7 Uživatelské testování implementované aplikace 41
7.1 Způsob testování 41
7.2 Screener dotazník a vybrání skupiny participantů 41
7.3 Vybrané Usecase 42
7.4 Průběh testování 42
7.5 Potestový dotazník 43
7.6 Vyhodnocení dat 43
7.6.1 Nálezy a doporučení 43

8 Závěr 45

A Obsah přiloženého CD 51

Seznam obrázků

2.1 Nárůst počtu pacientů s diabetem mezi lety 1980-2014 dle regionů 4
2.2 Nárůst počtu diabetiků v České republice v letech 1997-2015 [10] 7

3.1 Ukázky z aplikace 1 10
3.2 Ukázky z aplikace 2 10
3.3 Ukázky z aplikace 2 11

4.1 Vývoj podílu jednotlivých mobilních platforem na trhu[19] 14

5.1 Nejpopulárnější sociální sítě duben 2018, [36] 21
5.2 Hlavní obrazovka 23
5.3 Přidání aktivity 24
5.4 Přidání aktivity jídlo a sport 25
5.5 Přidání aktivity Váš den a Dávka inzulínu 26
5.6 Přidání aktivity Měření glykémie a Bolusová dávka 27
5.7 Návod na průchod aplikací 28
5.8 Ikona aplikace 29

6.1 Distribuce na trhu v % jednotlivých podporovaných verzí systému Android[5] 32
6.2 Blueprinty hlavní obrazovky a obrazovky výběru typu příspěvku 34
6.3 Schéma posílání dat skrze třídu Intent[4] mezi jednotlivými aktivitami 34
6.4 Blueprinty obrazovek Přidání jídla a dnu 35
6.5 Blueprinty obrazovek Přidání sportu a aplikace bolusové dávky insulinu . . . 37
6.6 Blueprinty obrazovek Přidání aplikace dávky inzulínu a měření glykémie . . . 37
6.7 Relační model databáze 38

Seznam tabulek

4.1 Rozložení podílu na trhu jednotlivých mobilních platforem [19] 13

7.1 Definice klasifikace nálezu 43
7.2 Tabulka nálezů a doporučení 44

Kapitola 1

Úvod

1.1 Motivace

První počítače vznikly v první polovině minulého století. Zabíraly velké množství prostoru a byly dostupné pouze odborníkům zdatným pro práci s nimi. Pak až v devadesátých letech se počítače začaly využívat i v rámci běžných prací (kanceláře, průmysl). Postupně se dostaly i do domácností, ale stále s nimi přišel do styku spíše zdatnější uživatel. Vývojáři systému se proto rozhodli pro vytvářet uživatelská prostředí tak, aby je dokázal ovládat kdokoliv. V současnosti u sebe nosí počítač v podstatě každý člověk - je v našich kapsách, na nočním stolku, v batohu nebo kabelce. Bereme ho s sebou do práce, ale i na dovolenou, do divadla anebo do hospody s přáteli. Takové místo si v našich životech alokoval chytrý mobilní telefon.
Nezbytnou součástí dobré léčby chronických onemocnění, jako je například Diabetes mellitus, je vlastní sledování stavu pacienta [26]. Pacient ale nemůže zůstat neustále na očích ošetřujícího lékaře, takže z ordinace odchází s radou, aby si svůj stav sledoval. Takové záznamy si nakonec vede jen velmi disciplinovaný pacient. Běžně používané systémy jako papírové deníky, tabulka v počítači či poznámka v chytrém mobilu nejsou dost zajímavé či motivační, aby je člověk delší dobu používal.
Medicína dnes prožívá revoluci, do mnoha jejích odvětví proniká čím dál více technických vymožeností, aby s léčbou pomohly. Když u sebe lidé stále nosí mobilní telefony, proč je nevyužít ke sbírání dat o jejich zdraví? Nabízí se jen otázka, jak k tomu pacienty motivovat. Nejsnazší způsob je vytvoření zajímavé interaktivní aplikace, ve které bude úkol přidání takovýchto informací jednoduchý.
Cílem této práce je návrh a implementace mobilní aplikace pro pacienty trpící chronickou nemocí Diabetem mellitus. Ta bude shromažďovat data o jejich stavu a usnadňovat jim tak sledování jejich aktivit, které lékař potřebuje pro přesnější zacílení léčby. Aplikace by měla být jednoduchá, hezká a funkční, aby byl pacient motivován ji nadále používat.

1.2 Struktura

První kapitola obsahuje motivaci a strukturu této bakalářské práce. Druhá kapitola je stručným úvodem do základní problematiky onemocnění Diabetes Mellitus pro jeho lepší

pochopení a následně pochopení návrhu aplikace, ve třetí kapitole je představena dnešní situace na trhu mobilních aplikací zabývajících se diabetem, z výsledků rešerše vznikly první nápady na vytvoření samotné aplikace. Čtvrtá kapitola pojednává o výběru technologií, které jsou využity při implementaci aplikace. V páté kapitole je popsáno vytvoření návrhu aplikace a to zejména její design a funkčnost. Šestá kapitola rozebírá implementaci samotné aplikace přes vytvoření uživatelského rozhraní, přidání logiky a zpracování dat do databáze. Sedmá kapitola popisuje průběh testování aplikace a vyhodnocení výsledků. Poslední kapitola shrnuje práci a představuje možná vylepšení do budoucna.

Kapitola 2

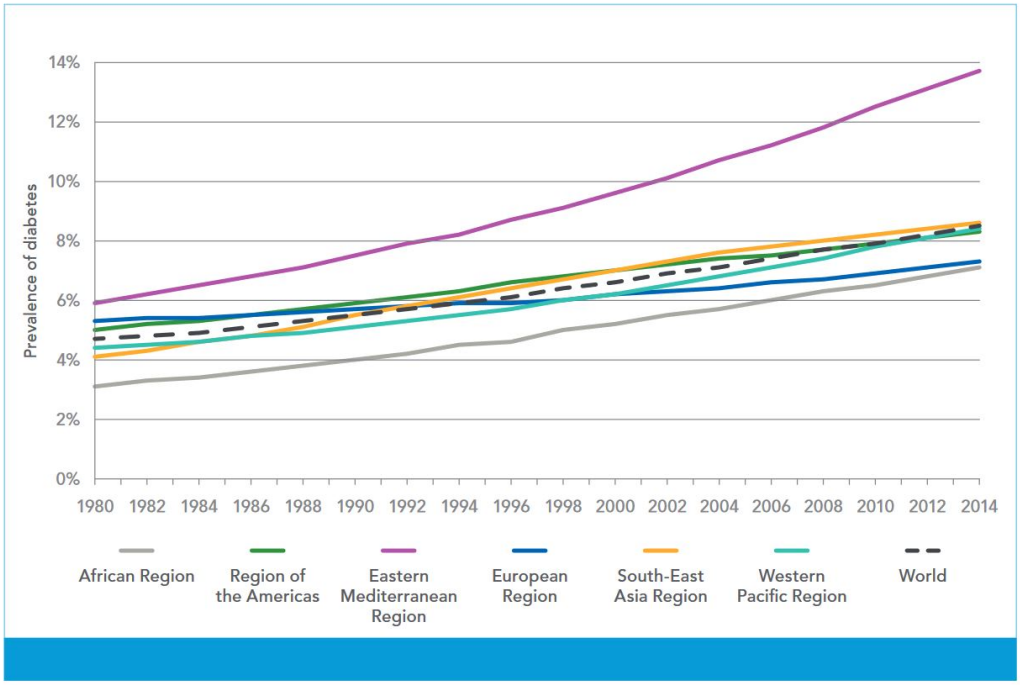
Diabetes mellitus

2.1 O diabetu mellitu

Diabetes mellitus [2] je souhrnný název pro několik chronických onemocnění, které se projevují tzv. hyperglykémii, neboli zvýšenou hladinou cukru v krvi. V České republice se tato nemoc označuje také jako úplavice cukrová neboli cukrovka. Tato onemocnění, v jejichž důsledku dochází k poruše metabolismu sacharidů, bílkovin a tuků, je způsobeno špatným vylučováním či působením hormonu zvaného inzulín. Tento hormon vylučují β-buňky, což je jeden z buněčných typů Largenhansových ostrůvků ve slinivce břišní s endokrinní funkcí. Inzulín je produkován do krve, kde jeho hlavním úkolem je regulovat množství glukózy v krvi tak, že váže na inzulínové receptory na povrchu svalových, jaterních a tukových tkání. Díky tomu pak tyto tkáně dokáží glukózu vstřebat, ta se následně využívá jako jejich energetický zdroj.
Mezi základní příznaky tohoto onemocnění patří velká žízeň a hlad, časté močení a při dlouhodobě špatně léčeného diabetu (zejména druhého typu) i rozmazané vidění a špatné hojení ran. V konečné fázi při nedostatečné či špatné léčbě pacienti upadnou do kómatu či zemřou (zejména u diabetu prvního typu). Dlouhodové důsledky špatně léčeného diabetu mellitus zahrnují

- diabetickou retinopatii, onemocnění oka, které může skončit oslepnutím pacienta,
- diabetickou nefropatii, při které dochází k poškození či úplnému selhání funkce ledvin,
- potenciální amputaci prstů na nohách či vředy na nich
- příznaky z onemocnění vegetativního nervového systému, jako například sexuální dysfunkce.

Lidé trpící těmito onemocněními jsou náchylní ke kardiovaskulárním chorobám, mezi které patří srdeční infarkt, mozkové mrtvice či periferní cévní onemocnění. Diabetes je diagnostikován v případě, že hladina glukózy v krvi na lačno přesahuje hodnotu 7mmol/l [38] při dvakrát zopakovaném měření, následně se samozřejmě provedou ještě další testy, které tuto diagnózu potvrdí. V roce 2014 byl zjištěn u 422 milionů lidí, což je 8,5 % dospělých jedinců [38]. V roce 2012 způsobila smrt 1,5 milionů lidí (případně smrt způsobily komplikace, které vznikly z důvodu této nemoci) a u 43 % případů to bylo před dosažením věku 70 let. Toto onemocnění v populaci stále narůstá, což můžete vidět na obrázku 2.1.



Obrázek 2.1: Nárůst počtu pacientů s diabetem mezi lety 1980-2014 dle regionů

2.1.1 Typy diabetu mellitu

Základní dělení těchto onemocnění je odvozeno z příčin jejich vzniku na

- Diabetes mellitus prvního typu,
- Diabetes mellitus druhého typu,
- a ostatní specifičtější typy.

2.1.2 Diabetes mellitus prvního typu

Diabetes mellitus prvního typu řadíme mezi autoimunitní onemocnění. Většinou se projeví v relativně mladém věku (v dětství či pubertě), kdy během relativně krátké doby (týdny, měsíce, výjimečně i roky) dochází k absolutnímu zničení β-buněk ve slinivce břišní buňkami imunitního systému, což způsobí absolutní absenci inzulínu v krvi. Imunitní systém, který obvykle slouží k boji proti nebezpečným virům a bakteriím, napadá právě β-buňky a vědci zatím neznají přesné důvody, proč se tak stane. Uplatňují se pravděpodobně jak genetické faktory, tak i vlivy prostředí, například vir, který imunitní systém poškodí.
Absence inzulínu vede k hromadění glukózy v krvi, a jejímu následnému vylučování močí, a zároveň "hladovění"buněk, které glukózu potřebují jako hlavní zdroj energie. Vysoká hladina cukru v krvi následně způsobí již zmíněnou dehydrataci, neúmyslný úbytek tělesné hmotnosti z důvodu vylučování glukózy močí, časté změny nálad a podrážděnost. Buňky, které nezískají energii z glukózy, následně začnou používat náhradní zdroje energie, jako jsou tuky

a bílkoviny, což má za následek vytvoření chemických látek zvaných ketolátky, podobný jev nastává i při dlouhodobém hladovění. V důsledku vysoké hladiny cukru a ketolátek v krvi vzniká ketoacidóza, extrémní forma ketózy, která v případě špatné či vůbec žádné léčby, může způsobit smrt.
Toto onemocnění není tak běžné, trpí jím 5-10 % pacientů, kterým byl diabetes diagnostikován [13], diagnostikuje se vyšetřením množství glukózy v krvi. Pacienti musí ihned začít užívat léčbu spočívající v udržení hladiny glukózy v krvi tak, jak lékař předepíše. Nemocný musí od té doby dodržovat dietu a případně si pravidelně aplikovat dávky inzulínu, velikost dávky je závislá na aktuální hodnotě glykémie, plánované aktivitě, množství sacharidů v (plánovaném) pokrmu a dalších aspektech. Život takto nemocného člověka může být zdravý a dlouhý, pokud se o svou nemoc dostatečně zajímá a drží se striktních doporučení, která mu lékař předepíše.
Prakticky by si každý pacient měl před a po každém jídle či fyzické aktivitě měřit hladinu glukózy v krvi a dle aktuální hladiny glykémie aplikovat adekvátní počet jednotek inzulínu. Se znalostí pacientova glykemického profilu a znalostí jeho individuální reakce na daný inzulín je možné stanovit vhodné aplikační schéma tak, aby se hladina glykémie udržovala v normě. Pacienti s diabetem by si správně měli vést deník, do kterého budou zapisovat svůj jídelníček, množství aplikovaného inzulínu, fyzickou aktivitu a další údaje (neobvyklý stres), který předloží svému lékaři (diabetologovy) při kontrole. Tyto informace mohou pomoci lékaři s nastavením vhodnějšího schématu dávkování a nastavení kroků vedoucích k snížení frekvence extrémních hodnot.
V posledních letech výskyt diabetu typu 1 narůstá (v průměru 3 % ročně) [37], nejvíce je nárůst vidět ve Finsku, kde je tato nemoc každý rok diagnostikována u více než 60 ze 100 000 dětí do čtrnácti let. Mezi státy s nejvyšším výskytem této nemoci u dětí se řadí i Švédsko, Kuvajt, Velká Británie, Norsko, Kanada, USA a i Česká republika. Nejnižší výskyt se naproti tomu projevuje v Číně, ve státech Jižní Ameriky, Japonsku, Jižní Korei a Pákistánu. Z tohoto trendu je vidět, že nárůst tohoto onemocnění může korelovat s rozvinutím dané země.

2.1.2.1 Léčba

Léčebný plán pacienta je stanovený individuálně tak, aby se dosáhlo optimální kompenzace diabetu. Zahrnuje individuální doporučení diety, konzultace a doporučení k životnímu stylu (fyzická aktivita, závislosti), stanovení léčebných cílů a edukace pacienta ohledně monitorování svého zdravotního stavu a farmakologickou léčbu.
Farmakologická terapie je zaměřena na korekci glykémie a prevenci (event. terapii) chronických následků diabetu a je třeba ji zahájit ihned po diagnostice této choroby. Skládá se i z aplikací inzulínu, na trhu jsou z hlediska délky účinku inzulínu tři základní typy

- krátkodobě působící inzulín,
- střednědobě působící inzulín
- a dlouhodobě působící inzulín.

Jejich vzájemnou kombinací můžeme nastavit vhodné aplikační schéma tak, aby se pacient nedostal do extrémních hodnot a to jak do hyperglykémie (vysoká hladina glykémie v krvi

= nad 9 mmol/l) a nebo hypoglykémie (nízká hladina glykémie v krvi = pod 3,3 mmol/l). V dnešní době se krom běžné aplikace injekčními stříkačkami (tzv. inzulinky) či inzulínovými pery používá i inzulínová pumpa, která patří k nejfyziologičtějším způsobům léčby. Jedná se o krabičku přibližně o velikosti mobilního telefonu, která v sobě kombinuje dvě funkce - senzor pro měření hodnoty glykémie a inzulínovou pumpu - aplikaci inzulinu, která je zavedena do podkoží. Pacienti si ji běžně umísťují například za pásek u kalhot. Pumpa v pravidelných intervalech uvolňuje malé množství inzulínu (tzv. bazální dávka) podle předem nastaveného programu lékařem. Díky tomu funguje jako velmi jednoduchá "náhražka"funkce slinivky břišní. Následně si pacient před jídly již aplikuje tzv. bolusovou dávku inzulínu, která slouží ke kompenzaci cukru získaného z konzumované potravy.
Problémem této léčby je ovšem fakt, že člověk již musí být dobře edukovaný, aby z aktuální hodnoty glykémie v krvi (měří se glukometry) a předpokládaného pokrmu odhadl, jakou dávku inzulínu si musí dát, aby se udržel v požadovaných hodnotách (4-6 mmol/l glykémie v krvi v běžném stavu, hodinu po jídle do 8 mmol/l). Pokud vše funguje správně, slinivka břišní daný výpočet provede automaticky a vypustí přesně požadované množství, nicméně co když tuto funkci nahrazuje člověk? Zatím neexistuje přesný výpočet, podle kterého by se určilo přesné množství. Pacient se tedy musí sebekontrolovat, zjistit jaký vliv na hladinu glykémie mají dané aktivity a jídla a podle toho si následně dávku odhadnout. Lékař je zde velmi důležitou edukativní součástí. Nicméně i pro něj je dost těžké identifikovat důvody některých výkyvů hladin glykémie, pokud nemá pacient přesná data o svém dnu, kdy k výkyvům došlo.

2.1.3 Diabetes mellitus druhého typu

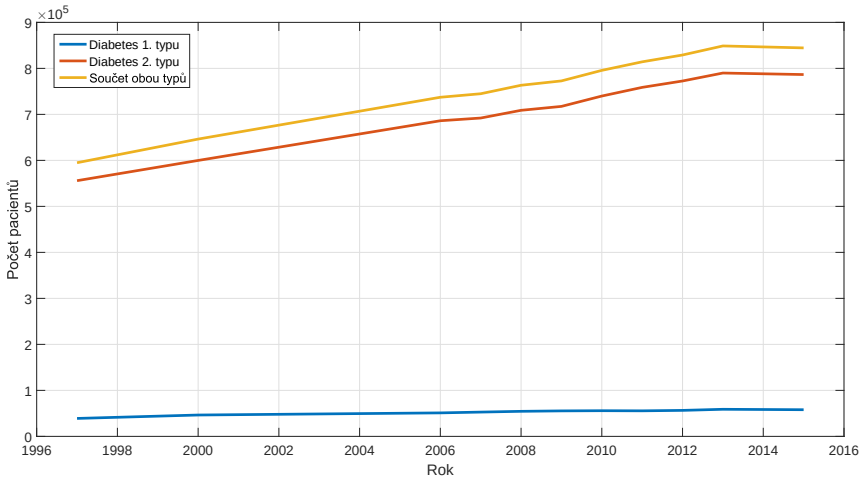
V případě Diabetu mellitus druhého typu se v lidském těle vybuduje jakási rezistence na inzulín. Buňky na něj postupně přestanou správně reagovat, což vede nejprve ke kompenzatornímu zvýšení vylučování inzulinu, až později se glukóza začne čím dál hůře vstřebávat a buňky začnou postupně "hladovět". Proces hladovění probíhá řadu let až desetiletí, takže si pacient obvykle vůbec ničeho nevšimne. Onemocnění se objeví až v pozdějším věku (45-65 let) a to velmi postupně, kdy jsou symptomy málo patrné. Důsledky špatné léčby již byly zmíněny v předchozí části, včasná diagnostika nemoci a zahájená správná léčba může pacientovi prodloužit plnohodnotný život. Vědci se dohadují, co přesně cukrovku způsobuje, nicméně je mnoho faktorů, ze kterých lze predikovat, že cukrovkou druhého typu člověk onemocní. Mezi ně patří zejména

- centrální typ obezity,
- nejbližší příbuzný s diagnózou diabetes mellitus druhého typu,
- fyzicky neaktivní člověk,
- věk nad 45 let,
- porušená glukózová tolerancí (hodnoty 5,6 - 7,0 mmol/l, nalačno v žilní krvi).

Správnou životosprávou lze snížit pravděpodobnost, že u člověka tato nemoc propukne. Pokud u sebe jedinec pozoruje některé výše zmíněné faktory, měl by si

- udržovat zdravou tělesnou váhu,
- pokud má nadváhu, společně s lékařem či nutričním terapeutem vytvořit plán pro zdravé hubnutí,
- zvýšit svou fyzickou aktivitu
- jíst vyváženou stravu a snížit příjem cukrů či velmi chemicky upravených pokrmům.

Terapie toho typu diabetu je obvykle kombinace nefarmakologické a farmakologické terapie. Nefarmakologickou terapií je míněno zejména dodržování zásad racionálního stravování, zařazení fyzické aktivity, snížení tělesné hmotnosti, vyvarování se cigaret a alkoholu. Dalším stupněm je pak farmakologická terapie, jejíž základem jsou perorální antidiabetika (PAD), z nichž nejhojněji užívaným je metformin. U většiny pacientů je dostačující terapie PAD a není třeba u pacientů nasazovat inzulin. Pacient musí pravidelně jíst, vybírat si zdravá jídla, která jsou chudá na prázdné kalorie, a nesmí se přejídat se. Do svého jídelníčku je třeba zahrnout co nejvíce zeleniny, ovoce, luštěnin, celozrnných produktů, ryb a zdravých olejů. Vyvarovat by se naproti tomu měl uzeninám, hovězímu masu, slazeným nápojům, sladkostem, alkoholu, smaženým produktům či tučným mléčným produktům.



Obrázek 2.2: Nárůst počtu diabetiků v České republice v letech 1997-2015 [10]

2.1.4 Ostatní specifické typy diabetes mellitus

Mezi další typy DM patří gestačním DM, neboli těhotenská cukrovka, která propuká, jak je z názvu patrné, v době těhotenství zhruba u 4 % žen, zejména u starších těchotných žen. Slinivka břišní přestává tvořit adekvátní množství inzulinu což má za následek zvýšení glykémie v krvi matky. Přebytečná glykémie následně odchází do krve plodu, který na to reaguje nadměrnou produkcí inzulínu. Těhotné jsou v ČR velmi dobře monitorovány, nyní povinně 2 měření glykémie, v počáteční fázi a pak cca ve dvacátém pátem až dvacátem osmém týdnu těhotenství, kdy absolvují orální glukózový toleranční test (OGTT). Neléčená cukrovka tohoto typu se negativně projeví zejména u dítěte. Plod může začít nadměrně přibývat na váze

a nadměrně velké dítě přináší komplikace při porodu jak pro matku, tak pro dítě. Po porodu může dítě trpět hypoglykémií (snížená hladina cukru v krvi v důsledků zvýšené endogenní produkci inzulínu), problémy s dýcháním či novorozeneckou žloutenkou. V nejhorším případě může v důsledku těhotenské cukrovky dojít k potratu.
Mezi ostatní specifické typy diabetu patří cukrovka provázející jiné choroby, cukrovka vyvolaná genetickými defekty, například genetickými defekty funkce β-buněk, cukrovka indukovaná chemickými látkami a léky.

2.1.5 Česká republika v číslech

Statistické údaje o počtu diabetiků v České republice shromažďuje Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR. Počet diabetiků v naší republice, stejně jako ve světě, roste. Příčin je hned několik, lepší diagnostika samotného diabetu, zkvalitňování lékařské péče, zlepšování informovanosti odborné i laické veřejnosti, ale i nárůst počtu autoimunitních chorob, stárnutí populace a zejména nezdravý životní styl. Nárůst můžete vidět v grafu 2.2.

Kapitola 3

Rešerše existujících řešení

3.1 Existující řešení

V České republice dnes pacienti trpící diabetem 1. typu informace o svém jídelníčku, dnu, dávkách aplikovaného inzulínu, píší do deníku či do nějaké, například excelovské tabulky. Ovšem moc pacientů to nedělá zejména kvůli časové náročnosti takového úkolu. Cílem je tedy vytvořit aplikaci, do které budou data jednoduše zadávat, která bude intuitivní, nebude těžké v ní něco najít a tedy sníží časovou náročnost vedení takových informací o svém dni.

3.1.1 Podobné, již existující aplikace

Pacienti v České republice ocení, když aplikace bude v českém jazyce, tedy nejprve se zaměřím na aplikace, které jsou v češtině.

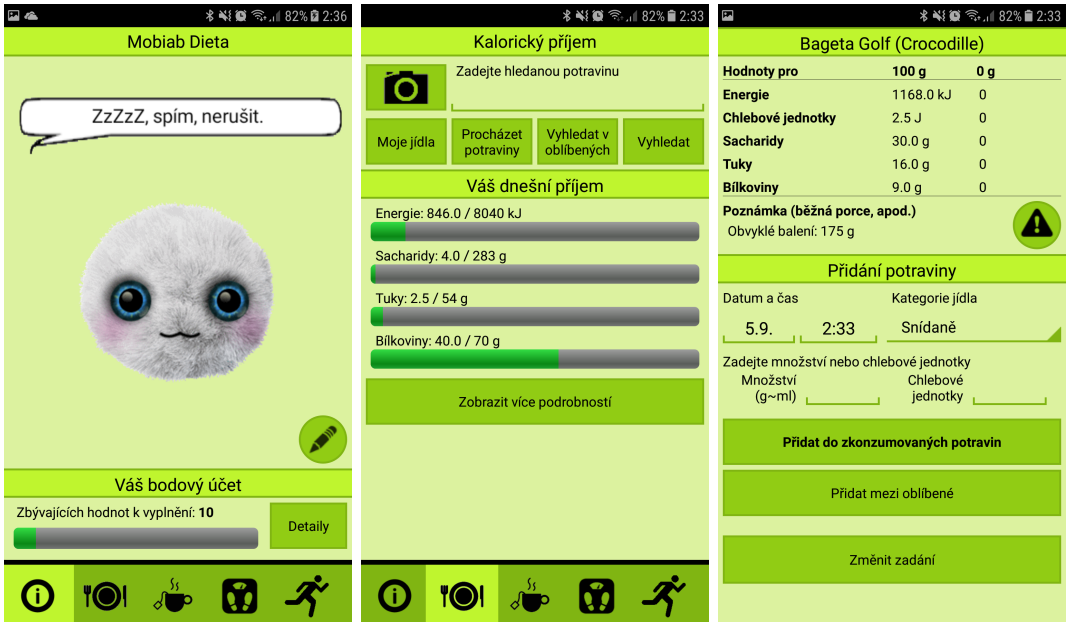
3.1.1.1 Mobiab Dieta

Aplikace [29] je skutečně rozsáhlá. Jejím cílem je také zlepšit život pacientů trpcících diabetem. Při zapnutí aplikace o sobě uživatel musí zadat velké množství osobních údajů, které následně aplikace používá. Tato aplikace má nejen shromažďovat informace o životě pacienta, má ho i edukovat a ukazovat mu, jak se stravovat lépe. S tím vším má pomoci veselý design a herní mód, kdy uživatel za vyplnění údajů o sobě získává body, za které si pak může ledacos kupovat.

Aplikace umožňuje mnoho věcí, záznam aktivit jako - snězené jídlo, aktuální tlak, aktuální glykemie, pitný režim, sportovní aktivita a dávky inzulínu. Aplikace je ale zároveň edukativní, tedy u jídla člověk přesně vidí, jaké výživové hodnoty jídlo, které snědl, má. U pitného režimu uživatel vidí, kolik má pacient ještě vypít tekutin. U měření tlaku, glykemie či inzulínu si může jednoduše zobrazit graf, kde vidí, jak se u něj hodnoty vyvíjí.

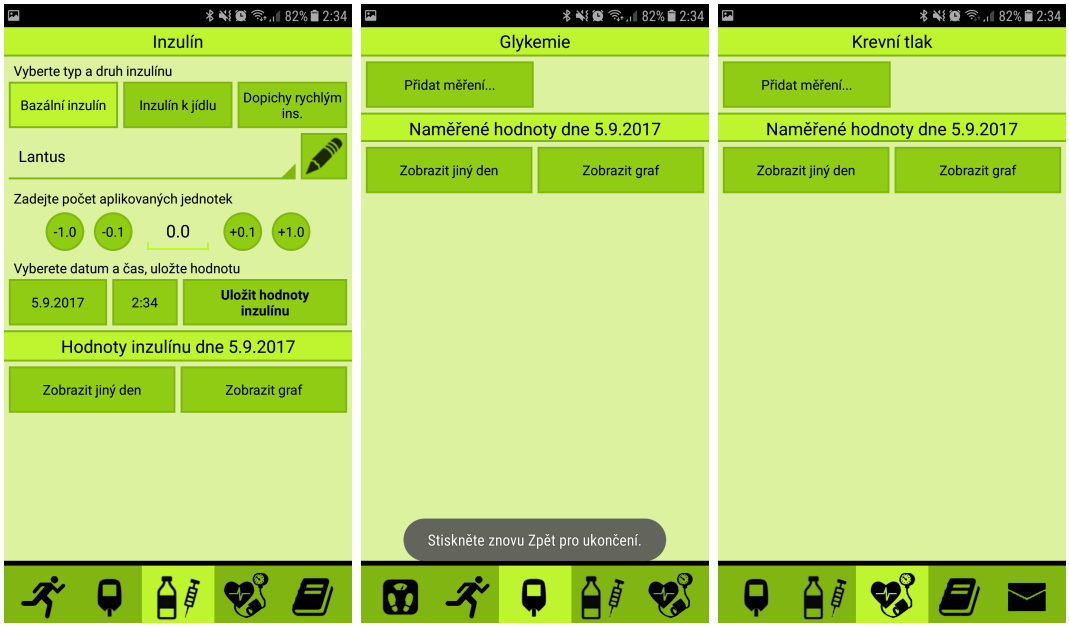
V další záložce si uživatel aplikace může přečíst zajímavosti o diabetu, což mu může pomoci v další léčbě. Velmi příjemná je i skutečnost, že aplikace je připravená na bezdrátový přenos dat přes bluetooth z glukometru, tlakoměru a kuchyňské váhy, která to umožňuje. Nicméně jejich komunikaci jsem netestovala.

Další zajímavostí je export dat z databáze do formátu .csv či .xml a jednoduchá komunikace se svým lékařem, která je umožněna také přes tuto aplikaci.



(a) Hlavní obrazovka (b) Vše, co vidíme o jídle (c) Přidání konkrétního jídla

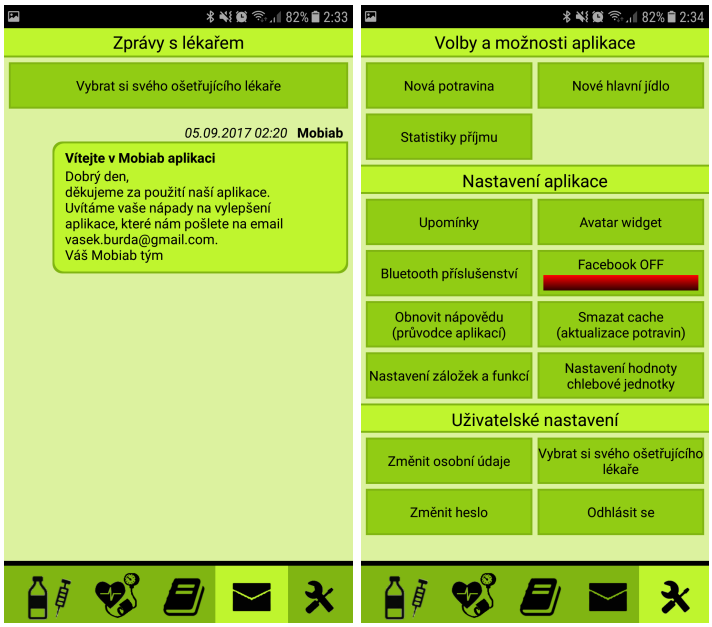
Obrázek 3.1: Ukázky z aplikace 1



(a) Zadání dávky inzulínu (b) Zadání naměřené glykemie (c) Zadání naměřeného tlaku

Obrázek 3.2: Ukázky z aplikace 2

Tato aplikace je opravdu komplexní, v podstatě je tam vše, co by uživatel mohl chtít, nicméně její vizuální stránka není moc zajímavá, zelená barva poutá příliš mnoho pozornosti a uživatel si pak nemusí být jistý, co je pro něj doopravdy nejdůležitější. Některé položky jsou složité na



(a) Chatovací okno s lékařem (b) Možnosti nastavení

Obrázek 3.3: Ukázky z aplikace 2

pochopení a některých informací je možná až příliš, uživateli možná stačí i méně informací, než mu aplikace poskytuje. Implementovaná aplikace by měla být intuitivnější a jednodušší tak, aby ji mohl používat opravdu každý.

3.1.1.2 Aplikace doporučované webem hlidejsizdravi.cz

Jelikož pacienti z České republiky nejspíše budou primárně chtít používat český jazyk, budou při hledání vhodné aplikace hledat česky. Tedy jeden z prvních portálů vyhledaným nástrojem Google je web hlidejsizdravi [17], z názvu i obsahu těchto stránek, je patrné, že se zaobírají přesně touto tématikou a že pacientovi nabízí několik aplikací i rad, jak se s diabetem vyrovnat.
Tento web bohužel nenabízí jednu aplikaci, která by pacientovi se vším pomohla, nicméně za zmínku stojí aplikace Kalorické tabulky [24], která nejen cukrovkáři pomůže s tím, jak se má stravovat, aby měl člověk dostatečné množství živin a tekutin. Každý den si zde člověk ukládá, co během dne jedl a pil a v jakém množství, zároveň si zde uživatel může zapisovat i svou fyzickou aktivitu. Nicméně právě proto, že je aplikace pro takto širokou skupinu uživatelů, může se lidem trpícím diabetem, zdát poněkud složitá. Uživatel také musí vědět, jaké potraviny jíst, neboť tato aplikace slouží skutečně jen jako deník a neobsahuje rady, jak se stravovat.
Další z nabízených aplikací je Easy diabetes [11], kde si člověk může ukládat data o inzulínových dávkách, hodnotách glukózy, ketolátek a další informace. Pacient díky barevné indikaci pozná, jak by měl daný stav, ve kterém se nachází, kompenzovat. Tato aplikace slouží pouze k záznamu výše zmíněných dat, tedy nedávají uživateli ani lékaři informaci o tom, proč se případná hladina inzulínu zvedla či snížila.

Další nabízená Pump assistance pomůže pacientům při manipulaci s inzulínovou pumpou, mohou si zde nastavit upozorňování, kdy se mají o inzulínovou pumpu postarat.
Obě tyto aplikace bohužel nejsou česky, jak již název vypovídá. Obě aplikace mohou být užitečné, nicméně uživatelé jsou většinou pohodlní a nemají čas se zabývat několika aplikacemi a měli by rádi vše v jedné.

3.1.1.3 Anglické aplikace, Glookoo

Mnohem zajímavější je anglicky mluvící trh s aplikacemi pro diabetiky. Dobrý článek, který mapuje aktuální situaci mezi mobilními aplikacemi, je článek na webu [16], který přímo doporučuje nejlepší aplikace na trhu.
V článku jsou aplikace jak pro lidi trpící diabetem, ale i pro ty, co jen chtějí držet dietu. Například popisovaná aplikace Fooducate pomáhá uživatelům držet dietu. Nicméně mnohem zajímavější je aplikace Glookoo, která slibuje udržování informací o pacientovi na jednom místě s integrováním inzulínové pumpy, fitness náramky či kontinuálně měřících přístrojů na měření glykemie. Glookoo [14] bohužel není zdarma, na mobilním telefonu jsem ji ještě netestovala, nicméně vypadá velmi slibně. Nabízí synchronizaci se 60 glukometry, 15 inzulínovými pumpami a se sedmi výrobci fitness monitorovacích zařízení. Synchronizace probíhá pomocí externí hardwarovým přístrojem, který se připojí konkrétní zařízení, poté se data sesynchronizují s Vaším mobilním telefonem. Redukce nezabírá mnoho místa, což je další výhoda. Aplikace se zdá z náhledů intuitivní a dává uživateli přehled o tom, jaký je jeho aktuální stav. Celou aplikaci podporuje ještě webový systém, kde se uživatel dostane k ještě více statistikám o jeho zdravotním stavu. Nechybí ani možnost kontaktu s pacientem, data se ukládají do cloudu Glookoo a putují rovnou k Vašemu ošetřujícímu lékaři, který může nemocného okamžitě kontaktovat.

Kapitola 4

Výběr technologií

4.1 Výběr mobilní platformy

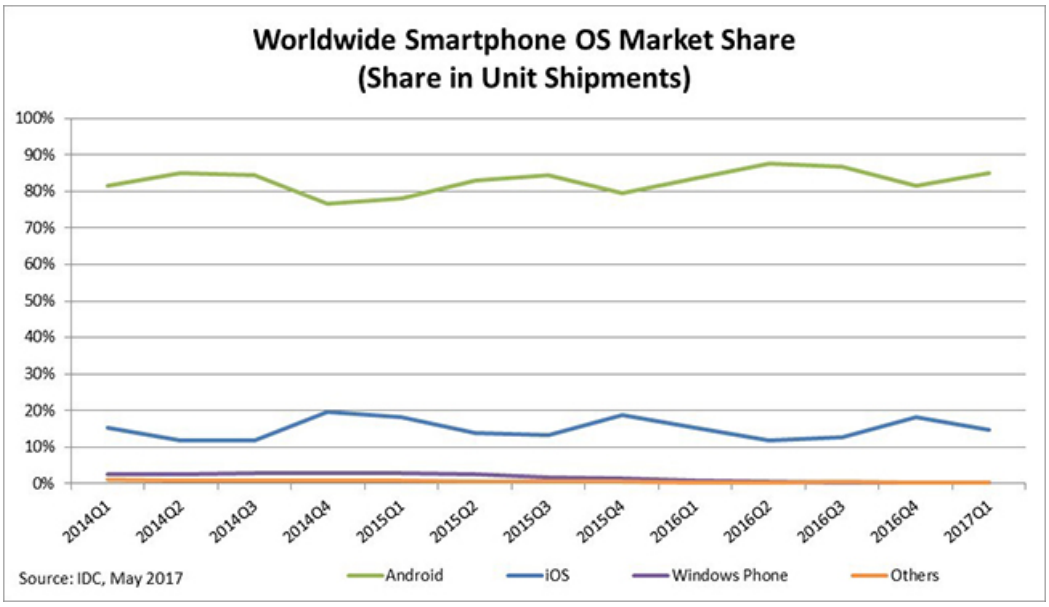
Období	Android	iOS	Windows Phone	Další
2016Q1	83.4%	15.4%	0.8%	0.4%
2016Q2	87.6%	11.7%	0.4%	0.3%
2016Q3	86.8%	12.5%	0.3%	0.4%
2016Q4	81.4%	18.2%	0.2%	0.2%
2017Q1	85.0%	14.7%	0.1%	0.1%

Tabulka 4.1: Rozložení podílu na trhu jednotlivých mobilních platforem [19]

V tabulce 4.1 vidíte zastoupení mobilních platforem na trhu v letech 2016 - 2017. Z tabulky je patrné, že trh ovládá operační systém Android, druhým je nezanedbatelný iOS a další systémy postupně mizí.
Z obrázku 4.1 je patrné, že situace se na trhu velmi výrazně nemění ani v delším časovém rozpětí (2014-2017), nejvíce se prodávají zařízení se systémem Android a následně poté iOS. Vyvíjet se proto vyplatí zejména na platformy Android a iOS. K této situaci lze přistupovat dvěma způsoby, vyvinout mobilní aplikaci přímo pro jednu danou platformu a na žádné jiné aplikace nepoběží a nebo použít framework, který umí z jedné implementace vyrobit aplikace, které budou fungovat na obou platformách. Každý z přístupů má své výhody i nevýhody [7].

4.1.1 Nativní vývoj aplikace

Nativní aplikace jsou ty aplikace, se kterými se uživatel setká již při prvním spuštění svého zařízení. Jsou to například ty, které jsou vyvinuté výrobcem a které jsou dostupné pouze pro jeho zařízení.
Nativní vývoj znamená, že daná aplikace byla vytvořena speciálně pro danou platformu a jazykem, který je pro danou platformu typický, tedy pro iOS Objective-C nebo Swift a pro Android Java. Při takovémto vývoji se zvlášť vytvoří vlastní implementace uživatelského



Obrázek 4.1: Vývoj podílu jednotlivých mobilních platforem na trhu[19]

rozhraní, datového modelu či byznys logiky pro daný systém. Každá platforma má také své speciální prvky uživatelského rozhraní (například systémy s operačním systémem iOS nemají na zařízení tlačítko zpět, nicméně Android systémy ano), kterých lze při tomto vývoji využít. Tyto komponenty jsou typické pro danou platformu a uživatel, zvyklý využívat svůj daný operační systém, pak nebude překvapen novými prvky a aplikace se mu bude zdát srozumitelnější, jelikož se bude podobat aplikacím, které již v zařízení má.
Další výhodou tohoto vývoje je kompatibilnost se všemi službami a funkčními prvky, které dané zařízení má, jako senzory, fotoaparát, kalendář či galerie.

4.1.2 Multiplatformní vývoj aplikace

Z tabulky 4.1 je vidět, že by bylo dobré vyvinout aplikaci jak pro platformu Android, tak pro iOS. Existuje několik frameworků[7], které umožňuje multiplatformní vývoj, díky němuž lze vyvinout aplikaci, která bude fungovat jak na platformě Android, tak iOS. U tohoto vývoje je důležité na začátku zvolit správný nástroj a počítat s tím, že aplikace nebude přesně odladěná pro danou platformu. Jedna z dalších výhod použití takovýchto nástrojů je levnější a rychlejší vývoj, neboť se nemusí vyvíjet několik aplikací zvlášť, ale jedna, která bude fungovat na všech platformách. Nevýhoda je ovšem ve spotřebovaných systémových prostředcích, tyto aplikace jsou v zásadě náročnější než nativně vyvinuté aplikace, které jsou na danou platformu přímo uzpůsobeny. To může způsobovat neadekvátní responsibilitu a zpoždění aplikace.
Většina multiplatformních nástrojů využívá jazyků HTML, CSS a Javascriptu a využívají enginu webového prohlížeče dané platformy. Další nástroje, některé již zmíněné, využívají jazyku C# či Unity. Je důležité vybírat framework pečlivě již na začátku vývoje aplikace, neboť každý má své výhody a nevýhody.

4.1.2.1 Xamarin

Xamarin[40] je nástroj vyvinutý společností Microsoft a slouží k nativnímu vývoji aplikací, kdy ale většinu (90 % kódu) sdílíte, tedy jádro aplikace (bussiness logika, přístup k databázi a síťovou komunikaci) zůstává stejné pro všechny platformy, kód se liší jen v uživatelském rozhraní typickém pro danou platformu.
Xamarin[3] využívá jazyk C#, výkon vytvořených aplikací je skoro srovnatelný s nativním vývojem (Java, Swift/Objective-C), nicméně i přes veškeré snahy zde stále může docházet k problémům s podporou hardwarových zdrojů (kamera, mikrofon, GPS lokace, ...) některých konkrétních zařízení, které pak nemusí fungovat správně. Volná licence Xamarinu neumožňuje používat open-source knihovny, má omezené množství funkcí a zabírá větší množství paměti než aplikace vyvinutá nativně.
Xamarin také poskytuje tzv. Xamarin.Forms, ve kterém je možné sdílet 100 % kódu, nicméně tento nástroj slouží pouze k prototypování.

4.1.2.2 PhoneGap

PhoneGap[31] je nástroj, který vlastní společnost Adobe, který umožňuje vyvíjet aplikace pro všechny platformy využitím jazyků HTML, CSS a JavaScriptu, jazyků, které se využívají především k tvorbě webových aplikací.
Výhodou[20] je, že kompilování kódu probíhá v cloudu, takže není nutné mít SDK (software development kit) pro každou platformu, nevýhodou[20] ovšem neaktualizované pluginy, které slouží ke komunikaci s jinými aplikacemi. Další nevýhodou je pak náročnost vyvinuté aplikace, která většinou využívá více systémových prostředků (paměť), než aplikace vyvinuté nativně.

4.1.2.3 Další nástroje

Další nástroje, které by šlo jmenovat jsou například Appcelerator[6], která také využívá k vývoji již zmíněné webové technologie, Sencha Touch[33] či Kony[25].

4.1.3 Shrnutí kapitoly

Nativní vývoj se tedy vyplatí, když vyvíjená aplikace bude přistupovat k zdrojům a službám dané platformy, když má být dobře responzivní a pokud má fungovat i offline.
Multiplatformní vývoj se vyplatí u jednodušších aplikací, které nejsou tolik náročné, neobsahují složité animace a potřebují ke svému fungování stabilní internetové připojení.
Z výše zmíněných důvodů jsem se rozhodla vyvíjet aplikaci na platformu Android, neboť výsledná aplikace bude využívat externí zdroje a měla by fungovat i offline.

4.2 Výběr vývojového prostředí

Při vývoji aplikace pro Android je užitečné použít vhodné integrované vývojové prostředí, tzv. IDE (z anglických Integrated Development Enviroment), které v sobě zahrnuje užitečné nástroje, které nám s vývojem pomohou. Takovým nástrojem je například vizuální editor

rozložení prvků na obrazovce, který ulehčuje vytvoření grafické podoby jednotlivých aplikací. Zabudovaný emulátor umožňuje testování a spouštění aplikace bez nutnosti mít fyzické zařízení u sebe, našeptávání syntaxe kódu nám umožní jeho inteligentní editor. Další výhodou je nástroj pro kompilování a sestavení různých verzí aplikace z jednoho projektu.
Nejvíce používané IDE pro Android[28] jsou

- Android Studio
- Eclipse IDE,
- IntelliJ IDEA,
- a Xamarin.Android.

4.2.1 Android Studio

Vývojové prostředí[8] vytvořené na základě softwaru firmy JetBrains' IntelliJ IDEA je speciálně vytvořeno pro vývoj na Android, umožňuje psát kód v jazyku Java, objektově orientovaný jazyk s dlouhou tradicí, a Kotlin[22], nový jazyk speciálně vytvořený pro vývoj na Android, který začíná být velmi populární. Toto prostředí vyniká skvělým editačním nástrojem pro vytvoření kreativního uživatelského rozhraní, emulátorem, ve kterém lze virtuálně testovat aplikaci na různých mobilních zařízeních. Gradle plugin kompiluje a sestavuje projekt, je v něm velmi jednoduché sestavit různé verze projektu a následně vyexportovat výsledný projekt. Kladnou vlastností je i jednoduchá instalace tohoto IDE.

4.2.2 Eclipse IDE

Vyvíjet na Android lze i v prostředí, které na to nebylo defaultně vytvořeno. Příkladem je vývojové prostředí Eclipse IDE[12], které umožní vývoj na Android po doinstalování chybějících pluginů, JDK a SDK. Tyto kroky jsou poněkud komplikovanější pro vytvoření prvního projektu.

4.2.3 IntelliJ IDEA

Podobně jako Eclipse IDE je na tom i toto IDE[21], před prvním spuštěním se musí doinstalovat několik pluginů, SDK a následně prostředí nastavit tak, aby vše fungovalo.

4.2.4 Xamarin.Android

Toto prostředí[39] se v různých podobách dá použít k multiplatformnímu vývoji projektu. Nicméně já budu používat nativní vývoj, tedy toto IDE pro mě nesplňuje vybrané parametry.

4.3 Shrnutí výběru těchnologií

Z porovnání nabízených možností jsem se uchýlila k vývoji mobilní aplikace na platformu Android. Aplikace bude vytvořena nativně a to v prostředí Android Studio, které je jedno z nejvyužívanějších na trhu. Toto IDE nabízí možnost psát kód ve dvou jazycích a to nově vzniklému a čím dál více populárnímu Kotlinu a v Javě. Já jsem zvolila vývoj v Javě. Tato aplikace je pro mě první větší zkušeností s vývojem na platformu Android a proto jsem zvolila zaběhnuté cesty, abych na nich narazila na co nejméně překážek. Nicméně těším se, až si budu moci vyzkoušet Kotlin, který slibuje snazší psaní kódu bez balastu, který s sebou nese Java.

Kapitola 5

Návrh vlastní aplikace a prototyp

Při navrhování vlastní aplikace je třeba se zaměřit na několik podstatných kroků. Jeden z nich je vytvoření přívětivého uživatelského rozhraní. K tomuto kroku si nejprve musíme stanovit cílovou skupinu, která bude aplikaci používat. Jak již bylo zmíněno v kapitole 2, aplikace je zaměřená zejména na pacienty trpící Diabetem prvního typu, nicméně ji mohou používat i lidé trpcící diabetem typu 2.

5.1 Uživatelsky zaměřený design [32]

5.1.1 Historie

Uživatelsky zaměřený design je obor, který se zaobírá navrhováním systému z pohledu uživatele. Obor je to poměrně nový a začíná se plně prosazovat až na přelomu století, kdy k počítačům získala přístup většina populace. Tedy i populace, která nemá vzdělání z oblasti informačních technologií. Když počítače vznikly, byly přístupné jen vzdělané části obyvatelstva, uživatelské rozhraní bylo příliš komplikované, aby s ním běžný jedinec pracoval, také k počítačům neměla většina obyvatel přístup. V té době nebylo třeba se zamýšlet nad tím, aby uživatelské prostředí bylo intuitivní, snadno pochopitelné a použitelné. Počítač používali zkušení uživatelé, kteří si s ledasčím uměli poradit. V roce 1959 sepsal C. P. Snow knihu The two cultures [35], která popisuje spor mezi humanisty a techniky. Technici používali počítač, věřili v jeho schopnosti a neměli zájem svůj koníček rozšiřovat mezi běžnou populaci. Na druhé straně humanisté se zabývali studiem lidí, sociologií, uměním a nebyli motivovaní techniku využívat. Během let se ale postupně ukázalo, že bude lepší tyto dva světy spojit, jelikož by pro sebe mohly být navzájem užitečné. Nicméně v letech 1980 - 1990 byly stále počítače "dražší"než lidé, tedy bylo výhodnější najít někoho, kdo s počítačem uměl pracovat, než investovat do uživatelský přístupnějšího prostředí. Nicméně s novým stoletím (21. stol.) se počítače i jejich cena zmenšily a lidé je začaly používat v běžných životních situacích a pracích. Dnes se v podstatě žádná práce neobejde bez počítače či chytrého mobilního telefonu. V současné době není problém sehnat počítač, ale spíše člověka, který s ním umí efektivně pracovat. Díky tomu si vývojáři uvědomili, že je třeba vytvářet uživatelské rozhraní tak, aby práci zjednodušovalo a systému by pak využívalo více lidí. Díky tomu vzniká nový obor - uživatelsky zaměřený design.

5.1.2 Hlavní úkoly uživatelsky zaměřeného designu

Hlavním cílem této oblasti je vytvořit uživatelské rozhraní, které uživatel používá k práci tak, aby nad ním měl plnou kontrolu, aby na něm zvládl jednoduše vykonat všechny úkoly, které chce. Nesmí ho obtěžovat, znemožňovat mu práci či ho jakkoliv ponižovat pocitem, že uživatel není dost schopný. Je třeba si uvědomit, že dnešní systémy budou používat běžní lidé, že uživatelské rozhraní zabírá více než 50 % celé aplikace a že špatné uživatelské rozhraní odradí většinu uživatelů od toho jej používat využívat.
Hlavní cíle, které má použitelný systém splňovat, definoval již v roce 1984 Dr. Jakob Nielsen [30], který popsal deset oblastí, ve kterých lze systém ohodnotit, jak dobře je použitelný. Z těchto bodů vychází deset základních doporučení, jak má správný systém fungovat.

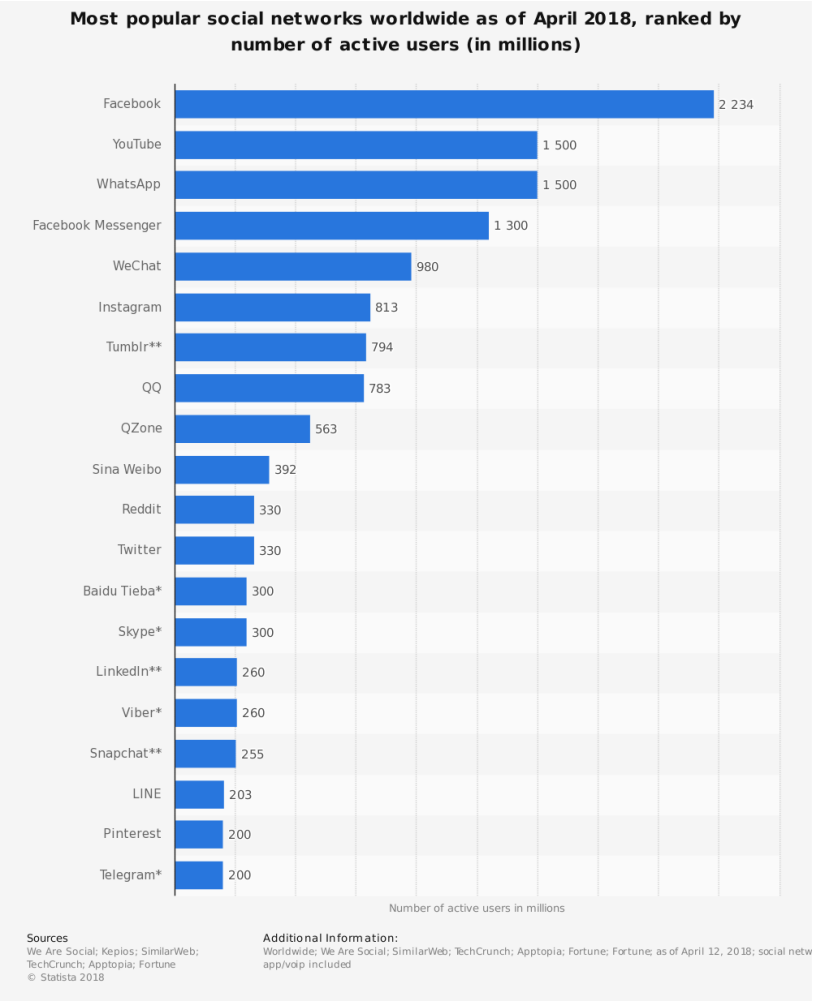
- Viditelnost stavu systému - uživatel by vždy měl vědět, co se právě děje.
- Shoda mezi systémem a reálným světem - systém nesmí s uživatelem komunikovat nesrozumitelně.
- Plná kontrola a svoboda v rukou uživatele - pokud uživatel udělá chybu, musí mít možnost se vrátit k předchozímu stavu.
- Konzistence a standardy - systém by měl být jednotný, srozumitelný, měl by používat zaběhnuté standardy.
- Prevence chyb - systém by měl být uživateli pomáhat nedělat v něm chyby.
- Rozpoznání místo vzpomínání - nenutit uživatele vzpomínat na to, jak se systém používal, ať je intuitivní a uživateli se ukazují relevantní možnosti a objekty.
- Flexibilní a efektivní použití - zrychlení používání systému pokročilým uživatelům (např. použití klávesových zkratek).
- Estetický a minimalistický design - ukazujte jen relevantní informace.
- Pomoc uživatelům rozpoznat, určit a vyřešit případné chyby - chybové hlášky musí být srozumitelné a musí vést k řešení.
- Nápověda a návody - jednoduchá nápověda, srozumitelné návody, kde jsou popsány všechny kroky k vyřešení uživatelova dotazu.

5.1.3 Návrh na mobilní zařízení typu Android

Vývoj operačního systému Android vede společnost Google. Tato firma vytvořila i pokyny pro design na zařízení s tímto systémem a jmenují se material design [15]. V těchto pokynech nenalezneme framework, ale spíš typy, jak udělat design aplikace co nejlepší. Tyto pokyny také standardizují návrhy aplikací. Uživatelé by se tedy měli jednodušeji zorientovat.
Google materials postupně vysvětluje základní pojmy, které jsou při návrhu používány a následně uvádí několik praktických rad, jak aplikaci na Android (či jiný systém) navrhnout tak, aby vše vypadalo skvěle.

5.2 Návrh vlastní aplikace DiabetDiary

Aplikace je navržena způsobem časové osy (=timeline), což znamená, že se do ní přidávají události během dne. Vše se ukládá v chronologickém pořadí, tedy uživatel si bude chtít přidat nové jídlo, klikne na tlačítko přidat, vybere si druh události, popíše ji a jednoduše přidá. Události jsou následně zobrazeny v "časové"ose. Tento design jsem zvolila kvůli tomu, že lidé v České republice jsou na timelinový způsob zobrazování informací o našem dni zvyklí. Podobný způsob totiž využívá světově nejpoužívanější sociální síť, což je Facebook



Obrázek 5.1: Nejpopulárnější sociální sítě duben 2018, [36]

5.1. Na této síti lidé většinou píšou zážitky ze svého dne, sdílejí fotografie, oblíbenou hudbu a podobně. Při rozkliknutí jejich profilu se objeví jejich timeline, časová osa, kde se jednotlivé příspěvky zobrazují podle data jejich přidání.
V České republice tuto síť používá skoro 5 milionů lidí [18], dá se tedy předpokládat, že lidé, kteří projeví zájem o používání této mobilní aplikace, se s podobným způsobem zobrazování informací již setkali. Tento design je zároveň velmi intuitivní.

5.2.1 Vytvoření obrazovek

Všechny obrazovky jsou kresleny v programu Adobe Illustrator CC (verze 2015.2.1), produkt od společnosti Adobe [1]. Je nástroj pro průmyslově-standardizovanou vektorovou grafiku, využívá se zejména k vytváření log, ikon, nákresů, písem a jiných materiálů ve vektorové podobě.
Illustrator není nejlepší nástroj na vytvoření designu a současně prototypu aplikace, neboť umožňuje jen vektorově kreslit bez možnosti vidět rovnou responsivitu celé aplikace a rozvržení jejich prvků na různých obrazovkách. V produktu chybí snadný způsob jak návrh zobrazit na různých verzích obrazovky a také nenabízí možnost přidání interaktivity. Ovšem Illustrator má i mnoho výhod, jako například exportování grafiky do všech běžných formátů (.svg, .eps, .png, .jpg, .pdf), rozsáhlá nabídka fontů, jednoduché používání mřížky k perfektnímu umístění prvků. Já jsem absenci snadného prototypu vyřešila použitím druhé aplikace přímo určenou k tvorbě prototypu, o které píšu v sekci Prototyp 5.3. V Illustratoru jsem tedy nakreslila jednotlivé obrazovky, následně je vyexportovala v rastrovém formátu .png a nahrála do daného nástroje.
Všechny obrazovky jsou vytvořené v neutrálním barvách, tak aby lichotily každému oku a nebyly výrazné. Barevné schéma celé aplikace se skládá z následujících barev

- hlavní barva pozadí aplikace - šedá (#EDEDED),
- hlavní barva - tmavá (šedomodrá) (#5A6978),
- hlavní barva - světlá (šedá) (#C8C6C7) a
- barva prvků - bílá (#FFFFFF).

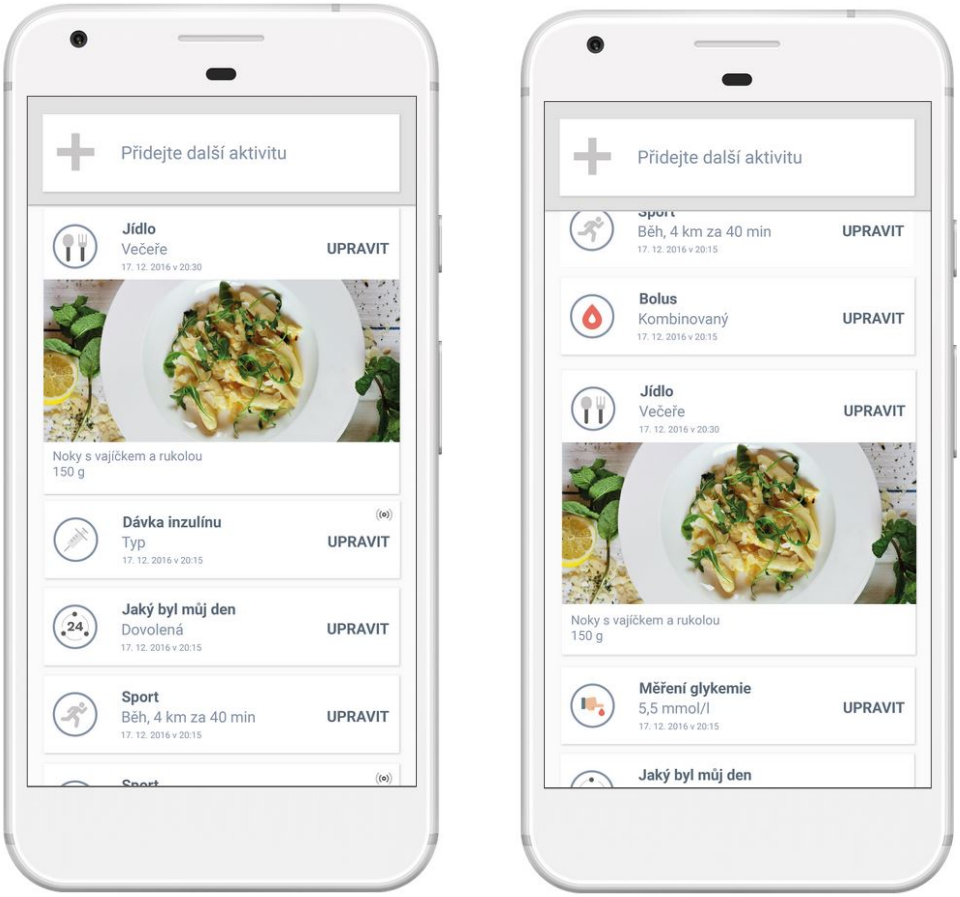
Další barvy se objevují jen v některých ikonkách různých aktivit a to pro intuitivnější pochopení, k čemu se daná aktivita váže.

5.2.1.1 Sběr dat

Aplikace bude sbírat následující data:

- jídlo - jaké jídlo uživatel právě snědl,
- den - jak by uživatel popsal svůj den, jak moc byl stresový
- sport - jakou sportovní aktivitu uživatel vykonal,
- inzulín - jakou dávku a jaký typ inzulínu si pacient aplikoval,
- bolus - jakou dávku a jaký typ bolusu uživatel aplikoval a
- hladina glykémie - jakou hladinu glykémie uživatel právě má.

Každou tuto položku budu následně nazývat jako aktivita, kterou uživatel udělal. Aby aplikace byla intuitivní a přehledná, rozhodla jsem se vytvořit ke každé aktivitě ikonu, která uživateli napoví, jakou aktivitu si zapisuje. V každé aktivitě je nutno sesbírat několik dat, které vždy doprovází intuitivní ikona.



(a) Při zapnutí aplikace

(b) Při procházení aplikací

Obrázek 5.2: Hlavní obrazovka

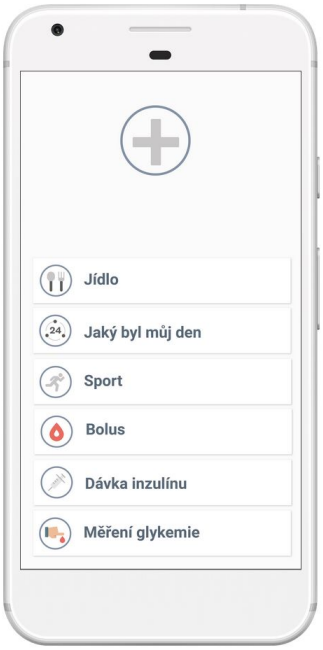
5.2.2 Hlavní obrazovka

Hlavní obrazovka 5.2 se skládá z velkého tlačítka Přidejte novou aktivitu s ikonou plus, která má přesně tuto aktivitu představovat. Nachází se v horní části obrazovky. Zmáčknutím tohoto tlačítka se dostaneme na další obrazovku, kde se vybírá, jakou aktivitu chceme přidat.
Na této obrazovce si můžeme prolistovávat a modifikovat starší aktivity, které se přidají automaticky (znak anténky vpravo u jednotlivé aktivity) a nebo ručně přes tlačítko Přidat další aktivitu.
U každé aktivity je tlačítko upravit, do každého příspěvku tedy uživatel může ručně zasáhnout a data upravit. Vidíme zde také miniatury jednotlivých aktivit s ikonou, která ji symbolizuje. U jednotlivé aktivity je vždy nahoře její kategorie - do které spadá, poté její krátký popis a datum přidání této aktivity.
Jednotlivé příspěvky jsou řazeny chronologicky podle data přidání a lze jimi listovat klasickým sjížděním, jak jsou uživatelé zvyklí z jiných mobilních aplikací.
Již na těchto obrazovkách můžete vidět ikony jednotlivých aktivit. Jídlo je symbolizováno

vidličkou a nožem, což je standardně používaná ikona pro takovouto aktivitu. Dávka inzulínu je symbolizována injekční stříkačkou, kterou si uživatel běžně inzulín aplikuje. Popis dne je značen číslovkou dvacet čtyři v cyklu. Sport je naznačen pohybujícím se panáčkem. Měření glykémie se provádí z krve, tedy ikonou se jí stala kapka krve, která ukápla z prstu a bolus nese symbol samotné kapky krve.

5.2.3 Obrazovka přidání aktivity

Po stisknutí tlačítka Přidejte další aktivitu se dostaneme na další obrazovku 5.3. V horní

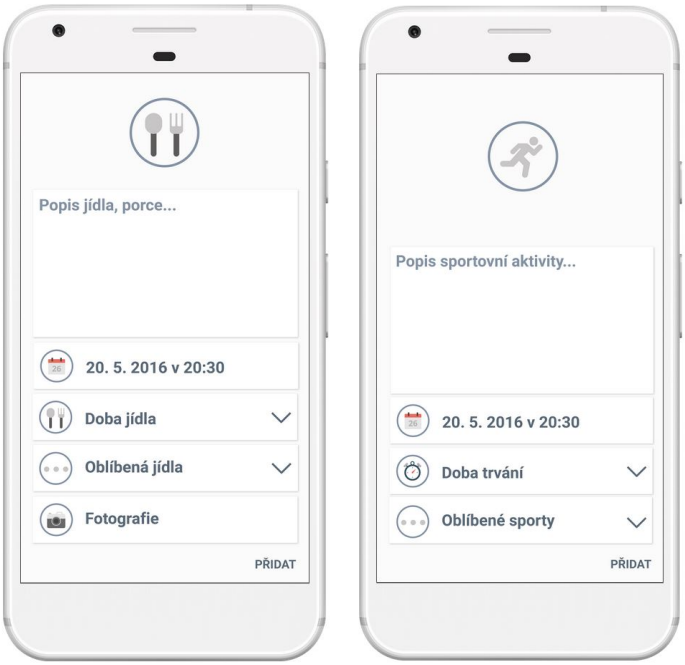


Obrázek 5.3: Přidání aktivity

části aplikace je ikona plus, která symbolizuje přidání nové aktivity, nicméně není to tlačítko, kruh kolem znaménka plus symbolizuje obrázek, jako je to i u ostatních ikonek. Tlačítka jsou jednotlivé aktivity.
První tlačítko je přidání aktivity jídlo s ikonou příborů, další aktivitou je: "Jaký byl můj den s ikonou 24". Další aktivita je sport, poté Bolus, Dávka inzulínu a měření glykemie. Kliknutím na danou aktivitu se dostaneme do okna jejího přidání.

5.2.4 Obrazovka - Přidání aktivity Jídlo

Obrazovka přidání jídla 5.4a obsahuje textové pole, kde uživatel může své jídlo popsat, měl by vyplnit zejména jaké jídlo a kolik ho zkonzumoval. Toto je naznačeno popiskem v textovém poli, který zmizí, jakmile do něj uživatel klikne. Dále vybere datum a čas, kdy jej konzumoval, tento prvek doprovází ikonka kalendáře. Datum a čas bude při otevření aktivity nastaveno na aktuální datum a čas, po kliknutí se ovšem otevře kalendář a následně



(a) Přidání aktivity Jídlo (b) Přidání aktivity Sport

Obrázek 5.4: Přidání aktivity jídlo a sport

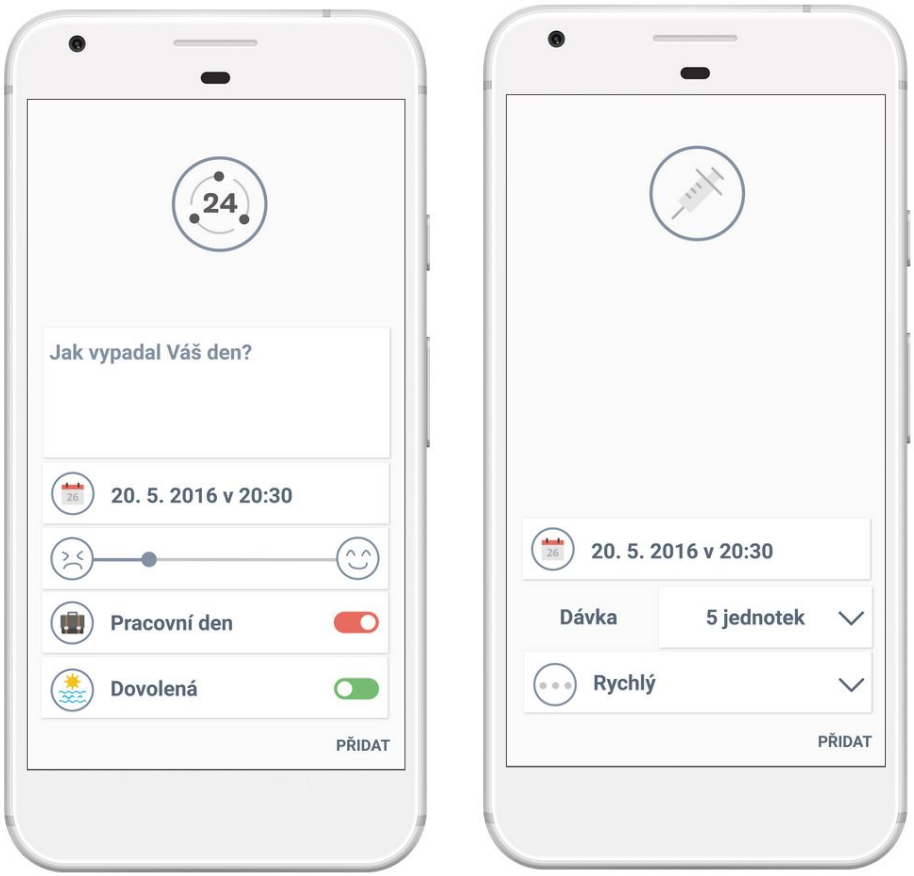
hodiny, kde uživatel může vše změnit, kdyby aktivitu přidával zpětně. Poté zadá, zda se jedná o snídani, svačinu, oběd či večeři - po kliknutí na Doba jídla se rozbalí seznam, kde toto uživatel zvolí. To, že se jedná o seznam, je naznačeno vpravo symbolem rozbalovací nabídky. V seznamu oblíbených jídel si uživatel může vybrat jídlo, co často jí, aniž by musel vyplňovat znovu informace o něm. Poté přidá fotografii, která doplní textový popis pokrmu. Tento prvek doplňuje pro intuitivnost ikona fotoaparátu.
Tlačítkem přidat se aktivita přidá do timeline v hlavní obrazovce. Tato obrazovka se ukáže i při editování aktivity, kterou jsme již přidali. Budou zde předvyplněná data, která již uživatel napsal a tak bude jednoduché změnit jen to, co uživatel chce.

5.2.5 Obrazovka - Přidání aktivity Sport

Přidání aktivity Sport 5.4b je podobné dalším, nicméně jsou tu prvky, které potřebuje pouze aktivita sport. Opět nechybí popsaní aktivity, kterou uživatel zapíše stejně jako při přidání pokrmu. Stejná ikona je i pro přidání data a čas, kdy aktivitu člověk prováděl. U sportu je důležité i jak dlouho ji uživatel prováděl, což naznačí ikona stopek. Poté je zde seznam sportu, který uživatel rád dělá, aby nemusel popis aktivity psát opakovaně. Po zmáčknutí tlačítka přidat se příspěvek objeví v timeline.

5.2.6 Obrazovka - Přidání aktivity Den

V obrazovce Den 5.5a si může člověk přidat popis svého dne, kde v krátkosti popíše, co ten den dělal. Uživatel zvolí míru stresu ten den na pohyblivém měřítku jednoduchým



(a) Přidání aktivity Váš den (b) Přidání aktivity Dávka inzulínu

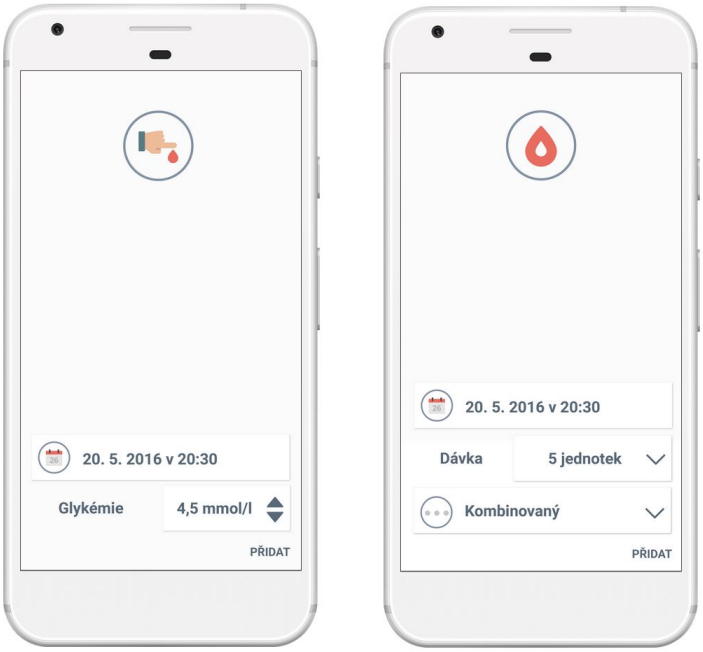
Obrázek 5.5: Přidání aktivity Váš den a Dávka inzulínu

pohybem kolečka na stupnici. Díky tomu si uživatel určí míru stresu přesně podle jeho pocitu. Vlevo je ikona velkého stresu a vpravo ikona žádného stresu. Symboly obličejů naznačují, kterým směrem má uživatel kolečko tahat. Nechybí položka, kdy zápis dnu vznikl. U dnu je důležité rozlišit, zda se jedná o pracovní den (ikona pracovní aktovky) a nebo o víkend, či zda v té době je uživatel na dovolené (ikona sluníčka s vodní hladinou). Prvek pracovní den bude defaultně nastavený dle kalendáře (po-pá budou defaultě pracovní dny, pokud uživatel nezvolí jinak) a dovolená bude vždy nastavena tak jako poslední příspěvek. Tlačítkem přidat se stane to samé, co v předchozích obrazovkách.

5.2.7 Obrazovka - Přidání aktivity Dávka inzulínu

V obrazovce Dávka inzulínu 5.5b je důležitý datum a čas její aplikace, vybírá se stejným způsobem jako na předchozích obrazovkách, následně jak velká dávka to je, což se vybírá ze seznamu hodnot a typ inzulínu se vybírá ze seznamu. V seznamu se typ inzulínu dá snadno přidávat a mazat, jelikož uživatel může dostat od lékaře nový typ.

5.2.8 Obrazovka - Přidání aktivity Měření glykémie



(a) Přidání aktivity Měření glykémie

(b) Přidání aktivity Bolusová dávka

Obrázek 5.6: Přidání aktivity Měření glykémie a Bolusová dávka

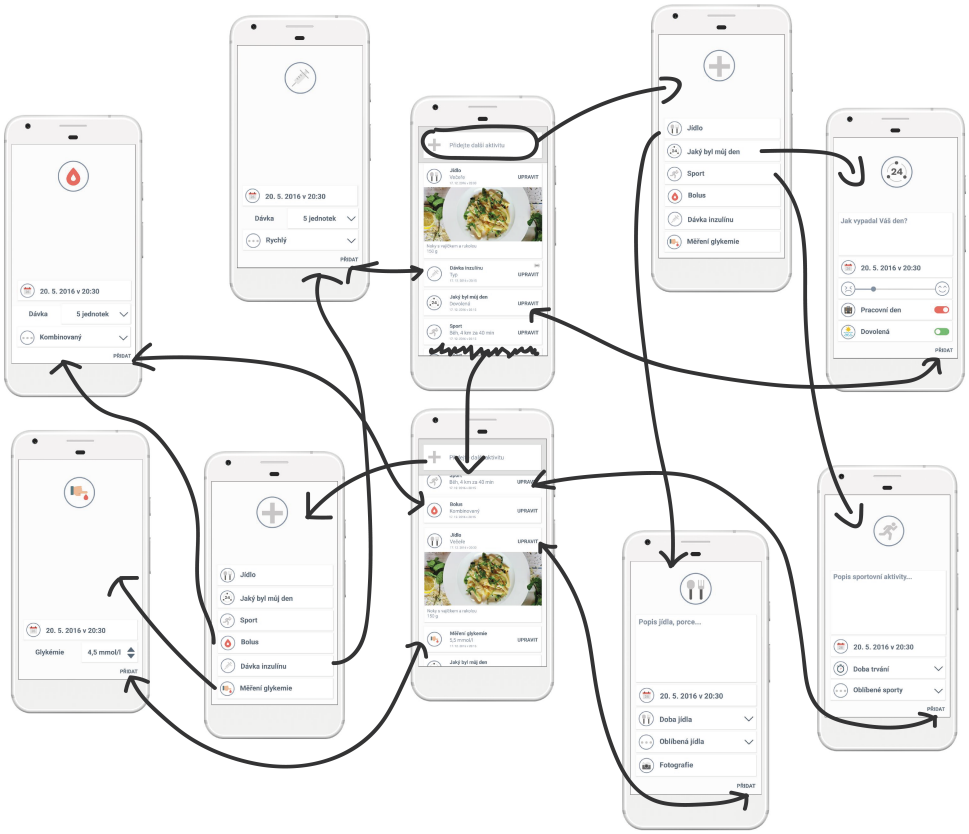
U této aktivity je obrazovka 5.6a jednoduchá, zajímá nás datum měření, opět s ikonkou kalendáře a fungujícím tak jako na předchozích obrazovkách, a hodnota glykemie, která se upravuje šipkami nahoru a dolů vedle její hodnoty.

5.2.9 Obrazovka - Přidání aktivity Bolusová dávka

Bolusová dávka inzulínu se ve slinivce člověku vytváří při jídle, tedy uživatel trpící diabetem může mít potřebu si hladinu tohoto inzulínu před jídlem zvýšit. Obrazovka 5.6b se velmi podobá obrazovce aplikování klasického inzulínu. Zajímá nás datum aplikace (ikona kalendáře), aplikovaná dávka a daný typ. Tlačítkem přidat se příspěvek opět promítne na hlavní stránku.

5.3 Vytvoření prototypu

Po dokončení designu aplikace je třeba vytvořit její interaktivní prototyp. Nástrojů na vytvoření prototypu aplikace je jistě celá řada. Já jsem využila online nástroj Marvelapp [27], což je nástroj, který může sloužit k základnímu navrhování a prototypování. Je to velmi jednoduchý nástroj, kde si i běžný nezkušený uživatel může navrhnout svou aplikaci a pak ji oživit v jednoduchou interaktivní. Tento nástroj běží v prohlížeči, obsahuje mnoho šablon, které může člověk využít a databázi různých fontů a běžně používaných ikon. Za zmínku



Obrázek 5.7: Návod na průchod aplikací

stojí ještě nástroj Sketchapp [34], ve kterém pracuje celá řada firem. Nabízí skvělé funkce při vytváření celého projektu, jak aplikace na mobil, tak webové aplikace.
Já tento nástroj použila ke zjištění, jak mnou vytvořené obrazovky budou vypadat na mobilním zařízení a jak bude intuitivní průchod takovou aplikací. Tento prototyp sloužil k ujasnění, zda jsou prvky navrženy rozumně. Výhoda tohoto přístupu je jasná, potenciální uživatel si může aplikaci proklikat dříve, než bude skutečně vyvinuta, a tudíž může objevit potenciální chyby již na počátku vývoje a nebudou se pak muset složitě vylepšovat v již vytvořené aplikaci. Využití nachází jako demonstrace toho, jak bude aplikace fungovat. Tento nástroj je výborný na prezentaci potenciálního výrobku, jelikož ho uživatelé nevidí jen staticky, ale mohou si ho rovnou projít. Díky tomuto přístupu jsme skutečně odstranili několik prvních špatných návrhů.
Cena za tento nástroj se liší podle způsobu využití. Pokud zde vytváříme jen dva projekty a nevadí nám, že si prototyp nebudeme moci stáhnout a prezentovat offline, je nástroj zdarma. Další licence se váží k tomu, zda tento nástroj používá člověk sám a nebo potřebuje pracovat v menším či větším týmu.
Prototyp je stále dostupný serveru [23]. Bohužel ho nenaleznete v přílohách. Aby bylo jasné, jak s daným prototypem pracovat, vytvořila jsem jednoduchý návod v obrázku 5.7.

5.4 Jméno a ikona aplikace

Vzhledem k uvedeným funkcionalitám aplikace jsem vytvořila její ikonu 5.8. Skládá se z knížky, na které je napsaný název aplikace DiabetesDiary, a čtyři nálepky, které se diabetu dotýkají.

Obrázek 5.8: Ikona aplikace

Kapitola 6

Implementace

V celé této kapitole byly informace čerpány zejména z oficiálních stránek pro vývojáře na platformu Android[9].

6.1 Založení nového projektu v Android studiu

6.1.1 Výběr podporovaného API

Operační systém Android je na trhu dostupný v několika verzích. Určena je zejména stářím a typem zařízení, kdy nejnovější zařízení mají i nejnovější systém. Uživatele tohoto systému si mohou do svého zařízení stáhnout aktuální verzi systému tak, aby byl stále aktuální a získal nové funkčnosti. Aktuální dostupné verze systému, které jsou stále oficiálně podporovány ze strany výrobce, jsou (seřazeno od nejnovějšího systému)

- Oreo - verze 8.0 a 8.1, vydán 21. srpna 2017,
- Nougat - verze 7.0 a 7.1, vydán 22. srpna 2016,
- Marshmallow - verze 6.0, vydán 5. října 2015,
- Lollipop - verze 5.0 a 5.1, vydán 12. listopadu 2014,
- KitKat - verze 4.4, vydán 31. října 2013,
- Jelly Beans - verze 4.1.x, 4.2.x a 4.3, vydán 9. července 2012,
- Ice Cream Sandwich - verze 4.0.3 a 4.0.4, vydán 18. října 2011,
- Gingerbread - verze 2.3.3 až 2.3.7, vydán 6. prosince 2010.

Každá verze systému má jinou verzi tzv. API, název vznikl zkratkou z anglických slov Application Programming Interface, což znamená aplikační uživatelské rozhraní). API definuje, jakým způsobem se budou volat jednotlivé funkce knihoven přímo ze zdrojového kódu. Díky tomu vývojář může snadno používat těchto funkcionalit, aniž by věděl, jak jsou na zařízení implementovány.

Při vytváření nového projektu je třeba se rozhodnout, jaké API bude aplikace minimálně potřebovat, aby vůbec šla nainstalovat. Čím novější API bude, tím novější funkcionality budeme moci využít. Poté nepůjde spustit na starších verzích operačního systému. Výběr API tedy proběhne na základě kompromisu, který jsem udělala i já. Na obrázku 6.1 je vidět distribuce jednotlivých verzí systému i s nejnovějším API, které daná verze systému podporuje. Na základě těchto dat jsem se rozhodla vyvíjet aplikaci s podporou minimálně API 19 a kompatibilitou s novými verzemi, tudíž by měla být dostupná pro zařízení s operačním systémem KitKat a novějšími.

Version	Codename	API	Distribution
2.3.3 - 2.3.7	Gingerbread	10	0.3%
4.0.3 - 4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	0.4%
4.1.x	Jelly Bean	16	1.5%
4.2.x		17	2.2%
4.3		18	0.6%
4.4	KitKat	19	10.3%
5.0	Lollipop	21	4.8%
5.1		22	17.6%
6.0	Marshmallow	23	25.5%
7.0	Nougat	24	22.9%
7.1		25	8.2%
8.0	Oreo	26	4.9%
8.1		27	0.8%

Obrázek 6.1: Distribuce na trhu v % jednotlivých podporovaných verzí systému Android[5]

6.1.2 Nejdůležitější soubory projektu

Nový projekt se skládá z několika nejdůležitějších částí, jejichž funkčnost krátce rozepíšu. Složka "manifests"obsahuje soubor AndroidManifest.xml, který popisuje základní charakteristiky aplikace, definuje její komponenty a zajistí dotázání se uživatele na využití funkcí telefonu jako je třeba přístup do galerie či využití fotoaparátu skrz aplikaci.
Složka java obsahuje balíček, kde nalezneme všechny třídy, které jsou v projektu naimplementovány. Základní třída se nazývá MainActivity, její instance se vytvoří ihned po spuštění aplikace a zařídí spuštění hlavní obrazovky.
Složka res obsahuje několik podsložek. Drawable obsahuje obrázky, které bude aplikace využívat. Ty mohou být ve formátu rastru (například .jpg a .png) nebo ve formátu .xml, ve kterém jsou popsány vektorové obrázky. V layouts definujeme jazykem xml vizuální podobu jednotlivých obrazovek, základní obrazovka se jmenuje activity_main. Mipmap obvykle obsahuje ikonu aplikace. Ve složce values jsou soubory psané opět v jazyce xml. Ve styles.xml jsou definovány základní styly využívané v celé aplikaci, které určí vizualizaci jednotlivých

prvků aplikace jako jsou například tlačítka či texty. V colors.xml jsou zapsany jednotlivé barvy, které v aplikaci používáme a to v hexakódu. Strings.xml obsahuje často používané texty, které se v aplikaci používají.
Vytvořený kód se kompiluje a sestavuje pomocí nástroje Gradle, základní podrobnosti k těmto procesům mohou být upravovány ve složce Gradle Scripts.
Android vývojáři každou obrazovku nazývají Aktivitou. Ta se skládá ze souboru activity.activityName.xml a NameActivityActivity.java. Activity.activityName.xml obsahuje rozvržení obrazovky, jsou v ní umístěny grafické prvky, které chceme na obrazovce zobrazit. Jedná se například o TextView, ImageView, CheckBox či SeekBar. Třída NameActivityActivity obsahuje funkcionalitu aplikace, což je například vykreslení obrazovky, zpracování vstupů uživatele či spuštění nových aktivit.

6.2 Obrazovky v projektu

Projekt obsahuje tři základní typy obrazovek. Tím je hlavní obrazovka, obrazovka vybrání typu příspěvku, obrazovky, kde se vyplňují informace o přidávaném příspěvku.

6.2.1 Hlavní obrazovka

6.2.1.1 activity_main.xml

Tato obrazovka se skládá ze dvou základních prvků. V horní části je tlačítko "Přidejte novou aktivitu", které se skládá z obrázku a textového pole. Pod ním se nachází jednotlivé příspěvky, které jsou implementovány jako kartičky (CardView). Kartička vznikne po vyplnění aktivity daného typu. Aby se mezi příspěvky dalo skrolovat, všem je nadřazen prvek ScrollView, který má přesně tuto funkcionalitu.
Kartičky jsem dle vzhledu rozdělila na dva typy a jejich vzhled je definován v jiných xml souborech. První typ, kartička Jídlo, se skládá z hlavičky, fotografie jídla (prvek ImageView) a popisu jídla (prvek TextView). Hlavička obsahuje ikonu příspěvku (ImageView), textová pole (TextView) pro název příspěvku, dobu jídla a datum konzumace, tlačítko (Button) upravit. Druhým typem kartiček jsou všechny ostatní příspěvky. Skládá se v podstatě jen z již popsané hlavičky, kde se dle typu příspěvku mění ikona a texty. Všechny popsané prvky lze dobře vidět z blueprintu neboli diazotypie 6.2a.

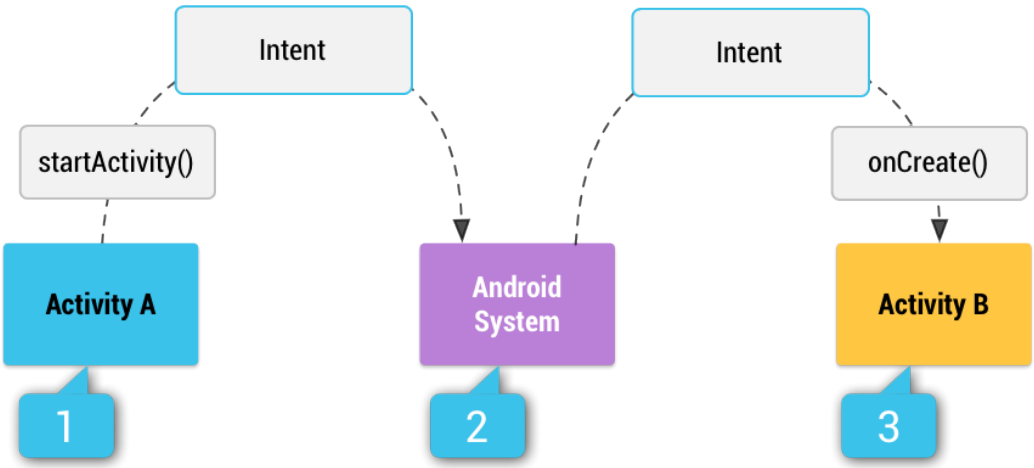
6.2.1.2 MainActivity.java

V této třídě je popsána logika, jak bude hlavní obrazovka fungovat. Při spuštění aplikace se zavolá funkce onCreate(), ta má za úkol obrazovku vykreslit a vytvořit instance těch prvků ze souboru xml, se kterými se bude následně interagovat. Těmto instancím nastaví akční posluchače (Listeners), které k dané interakci budeme potřebovat. Po kliknutí na tlačítko "Přidejte novou aktivitu"se zavolá funkce onClick(), která spustí funkci startActivityForResult(). Ta spustí aktivitu Add a umožní předání dat, které by tato aktivita mohla předat do aktivity Main. Jakmile vytvořená aktivita skončí, zavolá se funkce createCard(). Ta vytvoří novou kartičku a umístí ji na hlavní obrazovku chronologicky podle data přidání. Nová kartička obsahuje data, která byla uživatelem zadána jiné aktivitě. Tyto data byly

(a) Blueprint aktivity Main (b) Přidání aktivity Sport

Obrázek 6.2: Blueprinty hlavní obrazovky a obrazovky výběru typu příspěvku

získány díky funkci onActivityResult() a instanci třídy Intend, která data skrze obrazovky přenáší. Schéma přenášení informací pomocí třídy Intent lze vidět na obrázku 6.3.



Obrázek 6.3: Schéma posílání dat skrze třídu Intent[4] mezi jednotlivými aktivitami

6.2.2 Obrazovka výběru přidání příspěvku

6.2.2.1 activity_add.xml

Tato obrazovka 6.2b je velmi jednoduchá, obsahuje obrázek (ImageView) a šest kartiček, které fungují jako tlačítka. Kartičky jsou si velmi podobné, obsahují vždy ikonku a text, který se váže k danému příspěvku.

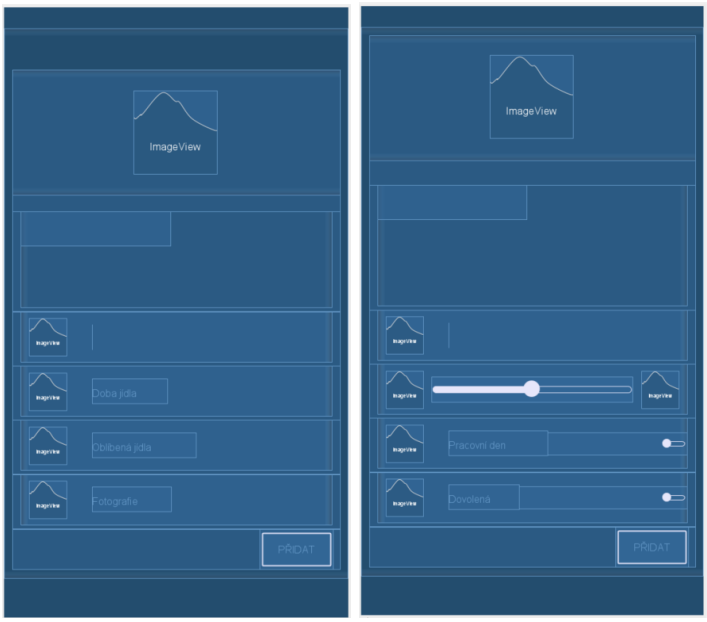
6.2.2.2 AddActivity.java

V této třídě byla naimplementována funkčnost jednotlivých kartiček tak, aby po kliknutí (OnClick()) na konkrétní z nich spustila obrazovku, která se k vybranému příspěvku váže. Obrazovku se opět spouští tak, aby se skrze ní dala posílat data pomocí instance třídy Intend.

6.2.3 Obrazovka přidání jídla

6.2.3.1 food_activity.xml

Oproti obrazovce vybrání typu příspěvku zde ubylo množství kartiček. V horní části je opět symbol přidávané aktivity, pod ním prvek EditView, který může uživatel vyplnit. V dolní části obrazovky přibylo tlačítko Přidat 6.4a.



(a) Blueprint aktivity Food (b) Přidání aktivity Day

Obrázek 6.4: Blueprinty obrazovek Přidání jídla a dnu

6.2.3.2 FoodActivity.java

Zde jsou implementovány následující funkcionality. Po kliknutí do textového pole Popis jídla se smaže našeptávací text a otevře se klávesnice. Kartička s ikonou kalendáře zobrazí vždy aktuální datum a čas. Po kliknutí lze vše změnit výběrem v kalendáři a hodinách. Doba jídla defaultně není vypsaná, po kliknutí se otevře seznam (PopupMenu), kdy si uživatel vybere, jaké jídlo jedl (snídaně, oběd, večeře, svačina). Seznam oblíbená jídla se generuje z mé databáze. Při výběru tohoto jídla se zbytek vyplní dle informací, které již uživatel v minulosti vyplnil. Po kliknutí na tlačítko přidat se data zapíší do databáze, následně se část z nich pošlou do hlavní obrazovky, kde slouží k vykreslení nové kartičky.

6.2.4 Obrazovka přidání informací o mém dni

6.2.4.1 day_activity.xml

Oproti již zmíněným prvkům zde přibyly ještě prvek přepínač (SwitchView) a lištový posuvník(SeekBar) 6.4b.

6.2.4.2 DayActivity

V DayActivity byla přidána implementace odečítání hodnot ze SeekBaru, defaultně je hodnota seekBaru nastavená na 50 %, dále Switch pracovní den je při spuštění nastavený podle dnu v kalendáři (v pracovní dny je sepnutý, o víkendu nesepnutý) a Switch dovolená je sepnutý a nesepnutý na základě posledního stavu tohoto prvku.

6.2.5 Obrazovka přidání sportu

6.2.5.1 sport_activity.xml

Tento soubor je velmi podobný souboru food. Vše je podrobně vidět v přiloženém blueprintu 6.5a.

6.2.5.2 SportActivity.java

Jediná funkcionalita, která zde přibyla oproti třídě FoodActivity, je výběr trvání sportu. Při kliknutí se otevře textové pole, do kterého uživatel dopíše, jak dlouho mu aktivita trvala.

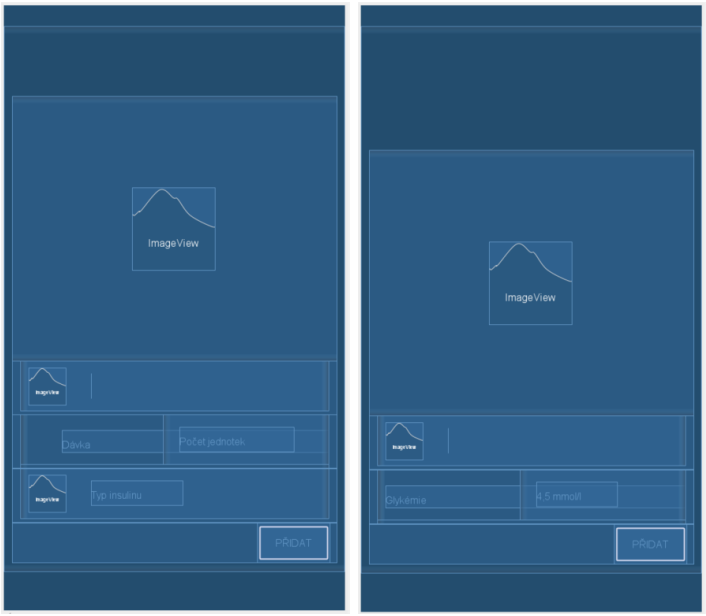
6.2.6 Obrazovka přidání aplikace bolusové dávky inzulínu

6.2.6.1 bolus_activity.xml

Oproti ostatním obrazovkám ubylo prvků, přibyl jeden popisek navíc viz 6.5b

(a) Blueprint aktivity Sport (b) Přidání aktivity Bolus

Obrázek 6.5: Blueprinty obrazovek Přidání sportu a aplikace bolusové dávky insulinu



(a) Blueprint aktivity Insulin (b) Přidání aktivity Glycemia

Obrázek 6.6: Blueprinty obrazovek Přidání aplikace dávky inzulínu a měření glykémie

6.2.6.2 BolusActivity

Textové pole Počet jednotek po kliknutí otevře dialogové okno, kam uživatel zadá číslo. Prvek Typ bolusu otevře popupMenu s nabídkou typů inzulínu. U jednotlivých typů je

tlačítko minus, které typ inzulínu smaže. Poslední položkou v seznamu je +, které otevře další dialogové okno, kam uživatel může zapsat nový typ.

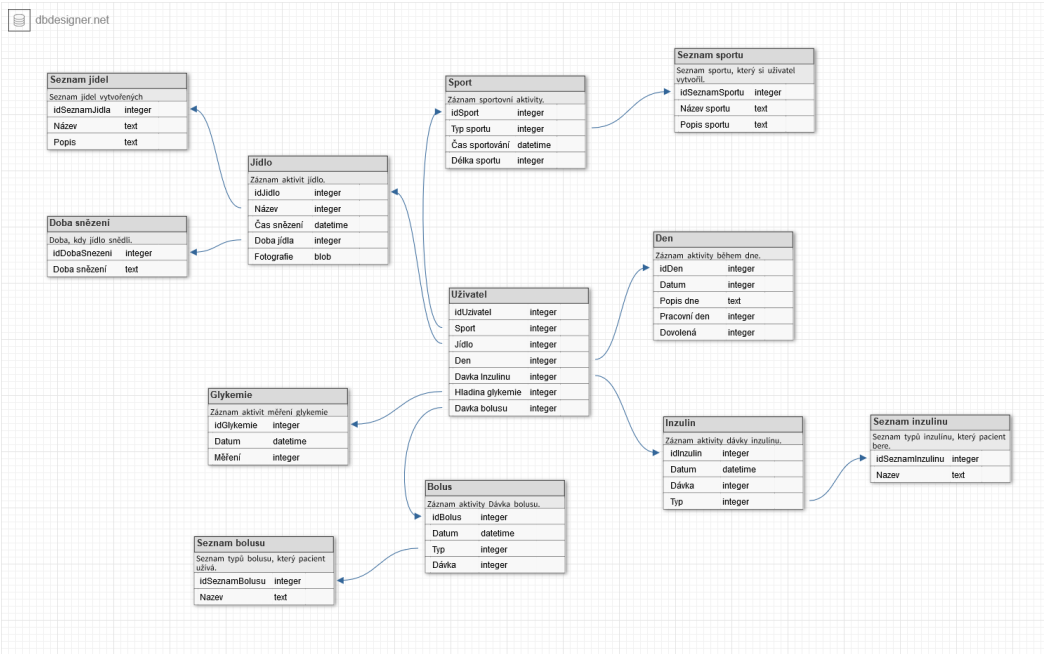
6.2.7 Obrazovka přidání aplikace Inzulínu

Tato obrazovka funguje úplně stejně jako BolusActivity, na jednotlivé prvky se můžete podívat do obrázku 6.6a.

6.2.8 Obrazovka přidání měření glykémie

Z obrázku 6.6b je patrné, že obrazovka funguje podobně jako přidání aplikace bolusové dávky či inzulínu.

6.3 Databáze



Obrázek 6.7: Relační model databáze

Všechna data, která uživatel v jednotlivých obrazovkách vyplnil, se po kliknutí na tlačítko přidat odešlou do databáze. Ta je psaná v SQLite, což je relační databázový systém standartně využívaný pro ukládání dat do vnitřní paměti aplikace. O bezpečnost se v tomto případě stará přímo operační systém, kdy data nejsou zvenku přístupná.

6.3.1 Relační model

Před vytvořením databáze je vhodné vytvořit tzv. relační model, který specifikuje relace mezi jednotlivými entitami a mezi jednotlivými entitami a jejich atributy. V podstatě se jedná o soubor dat, který slouží k popisu světa a vztahům v něm. Entita je prvek (např. člověk), který má určité atributy (jméno, příjmení). Takový model, který můžete vidět na obrázku 6.7, nám usnadní následující implementaci databáze.

6.3.2 Implementace databáze

Pro použití databáze v projektu je nutné do něj importovat balíček s názvem android.database.sqlite, následně vytvořit třídy Databaze, které implementují základní metody jako vytvoření databáze, vkládání a vyčítání dat z ní, mazání databáze. Množství tříd je pak dáno složitostí databáze. V hlavní obrazovce ve funkci onClick() následně vytvoříme instanci databáze a můžeme s ní směle pracovat. V mém projektu ve třídě MainActivity je vytvořená instance databáze. Pomocí ní a třídy a ty jsou poté zapsány do databáze.

Kapitola 7

Uživatelské testování implementované aplikace

7.1 Způsob testování

Na začátku každého testování je třeba vhodně popsat cílovou skupinu uživatelů, na kterou je testovaná aplikace navržena. Dalším krokem je vytvoření tzv. Screener dotazníku, jehož účelem je vybrání vhodných účastníků testování. Následně je třeba vytvořit několik úkolů (usecase), které bude participant při testování plnit. Během testování probíhá monitoring postupu plnění usecasů participanta. Po dokončení tohoto procesu je účastníkovi předložen dotazník s otázkami ohledně aplikace a plnění jeho usecasů.

7.2 Screener dotazník a vybrání skupiny participantů

Cílem našeho testování je ověření, že aplikace je srozumitelná pro celou škálu uživatelů. Aplikaci by měl pochopit jak pacient, tak i běžný člověk, který dostane přesně zadaný úkol, který má splnit. Současně by ji měl pochopit pokročilý i nezkušený uživatel chytrých mobilních telefonů a rozdíl by neměl přinést ani věkový rozdíl participantů. Na základě těchto požadavků byl vytvořen dotazník s následujícími otázkami:

1. Jsem pokročilým uživatelem chytrého mobilního telefonu?
   - ANO
   - NE
2. Je pro Vás běžné používání mobilních aplikací?
   - ANO
   - NE
3. Trpíte nějakým typem Diabetes mellitus?
   - ANO

- NE

4. Znáte nějaké jiné aplikace zabývající se Diabetes?
   - ANO
   - NE
5. Do jaké věkové skupiny patříte?
   - 12-30 let
   - 30-50 let
   - 50-75 let

Na základě odpovědí byli pozváni dva zástupci z každé věkové kategorie, jeden z nich trpící onemocněním Diabetes mellitus a druhý ne.

7.3 Vybrané Usecase

Úkoly jsou pečlivě vytvořeny tak, aby ověřily funkčnost a pochopitelnost aplikace, zároveň popsány tak, aby jim participant porozuměl. Konkrétní úkoly jsou

1. Přidejte do aplikace příspěvek obsahující popis aktuálně konzumovaného pokrmu, jedná se o řízek s bramborovým salátem.
2. Přidejte do aplikace příspěvek měření glukózy, aktuální měření vyšlo 6,85 mmol/l.
3. Přidejte do aplikace popis Vašeho dne, byli jste v práci, v mírném stresu, vykonávali jste běžné kancelářské práce.
4. Přidejte do aplikace sportovní aktivitu, šli jste běhat a trvalo to 50 minut.
5. Přidejte příspěvek aplikace inzulínu, jedná se o krátkodobě působící inzulín s názvem Actrapid HM s dávkou 3,5 jednotek.
6. Přidejte příspěvek aplikace bolusové dávky, jedná se o dlouze působící inzulín s názvem Glargin s dávkou 2,5 jednotek.
7. Upravte příspěvek ze dne 10. 5. 2018 21:10 Dávka inzulínu, jednalo se o typ krátkodobě působícího inzulín s názvem Actrapid HM.

7.4 Průběh testování

Vybraní participanti byli pozváni do kavárny, kde jsem jim osvětlila jim, jak testování bude probíhat. Zejména jsem zdůraznila, že netestuji je, ale mnou vytvořený návrh, tedy jakékoliv nepochopení úkolu či aplikace není jejich vina. Následně obdrželi list s úkoly, které si mohli dopředu přečíst. V průběhu samotného testování jsem monitorovala, jak se daným participantům daří úkoly plnit a jaké prvky jim v plnění činili problémy.

7.5 Potestový dotazník

Po dokončení testování jsem participantům položila několik doplňujících otázek, které zněly:

1. Jak se Vám líbil design aplikace?
2. Přišla Vám aplikace intuitivní?
3. Činil Vám některý úkol zásadní problém, jestli ano, která funkce Vám byla nejasná?

7.6 Vyhodnocení dat

Výsledky monitorování jsou ve skrze pozitivní. Většina usecasů nečinila participantům velké problémy. Delší doba plnění byla zaznamenána u starší věkové kategorie, což ale není nic překvapivého. Většina participantů se při prvním spuštění aplikace a plnění prvního úkolu zastavila a chvíli hledala tlačítko přidat aktivitu. V usecasu přidaní jídla došlo k nepochopení názvu tlačítka Doba jídla, oba zúčastněný veškerý popis pokrmu napsali do popisu, jeden následně příspěvek upravil, když nejspíš ze zvědavosti kliknul na tlačítko Doba jídla. Největší problém vznikl u posledního usecasu. Nejstarší participanti se museli doptat na doplňující údaje k zadání, další instinktivně skrolovali aplikací a poukoušeli se příspěvek najít v historii, zbytek pátral po tlačítku vyhledat a to i pomocí skrolováním do stran. Jeden ze zúčastněných se při prvním přidávání příspěvku pokusil v obrazovce výběru přidání příspěvku kliknout na obrázek velkého plus.

7.6.1 Nálezy a doporučení

Každý nález, který jsme pozorovali v části vyhodnocení dat, je nutné klasifikovat a vydat k němu doporučení. Klasifikace problémů byla pro účel tohoto testování nastavena podle tabulky 7.1. V rámci krátkého testování byl objeven jeden kritický, tři střední a jeden kosmetický nález, ke každému bylo vystaveno i doporučení. Vše přehledně zobrazeno v tabulce 7.2.

Označení nálezu	Závažnost nálezu	Popis
kritický	vysoká	Zásadní problém, který brání ve správné funkčnosti aplikace a jde proti uživatelské přívětivosti.
střední	střední	Už poněkud závažnější nález, který by se měl řešit.
kosmetický	nízká	Drobný nález, nad kterým by bylo vhodné se zamyslet, jestli se v rámci možností nedá odstranit.

Tabulka 7.1: Definice klasifikace nálezu

Prvek uživatelského rozhraní	**Nález**	**Klasifikace**	**Doporučení**
Prvek vyhledávání na hlavní obrazovce.	Chybí.	Kritický.	Přehledně zakomponovat prvek vyhledávání příspěvku.
Textové pole Doba jídla v obrazovce jídlo	Nepochopení textu	Střední.	Přejmenovat textový řetězec Doba jídla na Jídlo dne.
Tlačítko Přidejte další aktivitu v hlavní obrazovce	Není dost patrné	Střední.	Zvážit zvýrazněné tohoto důležitého prvku.
Ikona + v obrazovce přidání aktivity	Působí jako tlačítko.	Kosmetický	Zvážit jasnější odlišení ikony od tlačítek.

Tabulka 7.2: Tabulka nálezů a doporučení

Nález, který spravilo jednoduché změnění popisu tlačítka, jsem opravila ihned při zjištění tohoto problému. Zbylé nálezy doporučuji k zapracování v rozšíření práce.
Toto testování samozřejmě nemohlo nalézt všechny chyby, které se v uživatelském rozhraní mohou nacházet. Pro odhalení všech chyb použitelnosti uživatelského rozhraní by bylo třeba do tohoto testování zapojit více participantů.
Také by bylo vhodné vytvořit dlouhodobé testování, kdy by zúčastnění využívali aplikaci delší dobu. Po takovém procesu by bylo možné zhodnotit, jak moc je aplikace mezi uživateli oblíbená a zda by ji chtěli používat i nadále.

Kapitola 8

Závěr

Hlavním cílem této práce bylo navrhnout a implementovat aplikaci pro diabetologii na základě rešerše existujících aplikací na trhu a požadavků lékařů. Prvním krokem bylo základní pochopení problematiky onemocnění Diabetus mellitus, kdy jsem zjistila, jak důležitá je pro ošetřujícího lékaře znalost aktivit pacienta v průběhu času. Díky tzv. selfmonitoringu (=vlastnímu sledování) pacienta lze přesně nastavit léčbu a tím zmírnit příznaky tohoto chronického onemocnění.
Pro řešení byla vybrána možnost implementace aplikace DiabetDiary, která bude fungovat jako pacientův deník, kde si bude udržovat informace o aktivitách jako je konzumace jídla, sport, popis dne, jednotlivé dávky inzulínu, jednotlivé bazální dávky inzulínu a měření glykémie. Jednotlivé aktivity budou zobrazeny v tzv. timeline, kde jsou seřazeny dle data přidání.
V rámci grafického návrhu jsem v Illustratoru nakreslila rozložení prvků všech obrazovek aplikace a vytvořila jsem veškeré ikonky. Pro účel konzultace jsem vytvořila interaktivní prototyp, aby se funkčnost aplikace dala snadno demonstrovat ještě předtím, než byla naimplementována.
Aplikace pro Android je implementována v jazyce Java v IDE Android Studio. Finální produkt byl následně uživatelsky otestován na šesti participantech. V konečné fázi jsem zhodnotila výsledky testování a navrhla možnosti opravení všech nálezů.
V následujícím rozšíření aplikace by bylo vhodné zapracovat řešení nálezů z testování uživatelského rozhraní. Implementovat nové obrazovky, které budou zobrazovat vývoj glykémie v krvi, obrazovka se zobrazí po potáhnutí prstem z levé hrany displaye zařízení. Další možná rozšíření aplikace zahrnují například automatické zápisy do deníku z

- fitness náramku,
- glukometru (přístroj na měření glukózy v krvi,
- a inzulínové pumpy.

Literatura

[1] adobe. *Adobe* [online]. 2018. [cit. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <https://www.adobe.com/cz>.

[2] ALBERTI, K. G. M. M. – ZIMMET, P. f. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus. Provisional report of a WHO consultation. *Diabetic medicine*. 1998, 15, 7, s. 539–553.

[3] Altexsoft. *Pros and cons of xamarin* [online]. 2018. [cit. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <https://www.altexsoft.com/blog/mobile/pros-and-cons-of-xamarin-vs-native/>.

[4] Android.com. *How an implicit intent is delivered through the system to start another activity* [online]. 2018. [cit. 24. 5. 2018]. Dostupné z: <https://developer.android.com/guide/components/intents-filters>.

[5] Android.com. *Distribution of version of Android* [online]. 2018. [cit. 24. 5. 2018]. Dostupné z: <https://developer.android.com/about/dashboards/>.

[6] appcelerator. *Appcelerator* [online]. 2018. [cit. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <http://www.appcelerator.com/>.

[7] Business of Apps. *Cross platform mobile app development* [online]. 2018. [cit. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <http://www.businessofapps.com/guide/cross-platform-mobile-app-development/>.

[8] developer.android.com. *Android Studio* [online]. 2018. [cit. 24. 5. 2018]. Dostupné z: <https://developer.android.com/studio/>.

[9] developer.android.com. *Stránka s dokumentací pro vývojáře na platformu Android v IDE Android Studio* [online]. 2018. [cit. 24. 5. 2018]. Dostupné z: <https://developer.android.com/>.

[10] Diabetická asociace ČR. *Data o diabetu v ČR* [online]. 2018. [cit. 15. 5. 2018]. Dostupné z: <http://diabetickaasociace.cz/co-je-diabetes/data-o-diabetu-v-cr/>.

[11] easydiabetes. *Aplikace Easy diabetes* [online]. 2018. [cit. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.easy.diabetes&hl=en_US>.

[12] Eclipse. *Eclipse IDE for Android* [online]. 2018. [cit. 24. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.eclipse.org/downloads/packages/eclipse-android-developers/neonm6>.

[13] DISEASE CONTROL, C. – PREVENTION et al. National diabetes statistics report, 2017. *Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention, US Dept of Health and Human Services*. 2017.

[14] glooko.com. *Aplikace Glooko* [online]. 2018. [cit. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <https://www.glooko.com/>.

[15] Google. *Material design* [online]. 2018. [cit. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <https://material.io/design/>.

[16] healthline.com. *Top aplikace pro diabetiky* [online]. 2018. [cit. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <https://www.healthline.com/health/diabetes/top-iphone-android-apps#healthsync>.

[17] hlidejsizdravi. *Užitečné aplikace nejen pro diabetiky* [online]. 2018. [cit. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <http://www.hlidejsizdravi.cz/volny-cas/uzitecne-aplikace-nejen-pro-diabetiky/>.

[18] Hospodářské noviny. *Facebook v České republice* [online]. 2018. [cit. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <https://goo.gl/rsEqV1>.

[19] IDC Corporate USA. *IDC: Smartphone OS Market Share* [online]. 2018. [cit. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <https://www.idc.com/promo/smartphone-market-share/os>.

[20] iflexion. *Phonegap pros and cons* [online]. 2018. [cit. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <https://www.iflexion.com/blog/can-phonegap-satisfy-app-development-needs/>.

[21] JetBrains. *IntelliJ IDEA IDE for Android* [online]. 2018. [cit. 24. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.jetbrains.com/help/idea/getting-started-with-android-development.html>.

[22] jetbrains. *Kotlin language* [online]. 2018. [cit. 24. 5. 2018]. Dostupné z: <https://kotlinlang.org/>.

[23] Jitka Hodná. *Prototyp aplikace* [online]. 2018. [cit. 20. 5. 2018]. Dostupné z: <https://marvelapp.com/7j5j0f4>.

[24] kaloricke Tabulky. *Aplikace Kalorické tabulky* [online]. 2018. [cit. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <https://www.kalorickетabulky.cz/>.

[25] kony. *Kony* [online]. 2018. [cit. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <https://www.kony.com/>.

[26] LORIG, K. R. et al. Chronic disease self-management program: 2-year health status and health care utilization outcomes. *Medical care*. 2001, 39, 11, s. 1217–1223.

[27] marvelapp. *Marvel app* [online]. 2018. [cit. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <https://marvelapp.com/>.

[28] medium.com. *5 most used ide for developing android* [online]. 2018. [cit. 24. 5. 2018]. Dostupné z: <https://medium.com/@technoaddict/5-most-used-ide-for-developing-android-apps-2aa601cb23ca>.

[29] Mobiab. *Aplikace mobiapp* [online]. 2018. [cit. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <http://www.mobiab.cz/>.

[30] Nilsen norman group. *10 heuritik použitelnosti pro design uživatelského rozhraní* [online]. 2018. [cit. 10. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>.

[31] PhoneGap. *PhoneGap* [online]. 2018. [cit. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <https://phonegap.com/>.

[32] RITTER, F. E. – BAXTER, G. D. – CHURCHILL, E. F. Foundations for designing user-centered systems. *London: Springer. doi.* 2014, 10, s. 978–1.

[33] Sencha Touch. *Sencha Touch* [online]. 2018. [cit. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <https://www.sencha.com/products/touch/>.

[34] sketchapp. *Sketchapp* [online]. 2018. [cit. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <https://www.sketchapp.com/>.

[35] SNOW, C. P. *The two cultures.* 1. The Edinburg Building, Cambridge, UK : Cambridge University Press, 1th edition, 1998.

[36] statista.com. *Nejpopulárnější sociální sítě v roce 2018* [online]. 2018. [cit. 10. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/272014/global-social-networks-ranked-by-number-of-users/>.

[37] TUOMILEHTO, J. The emerging global epidemic of type 1 diabetes. *Current diabetes reports.* 2013, 13, 6, s. 795–804.

[38] World Health Organization. *Diabetes* [online]. 2018. [cit. 20. 4. 2018]. Dostupné z: <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>.

[39] Xamarin. *Xamarin IDE for Android* [online]. 2018. [cit. 24. 5. 2018]. Dostupné z: <https://developer.xamarin.com/getting-started-android/>.

[40] Xamarin HQ. *Xamarin* [online]. 2018. [cit. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <https://www.xamarin.com/>.

Příloha A

Obsah přiloženého CD

- DiabetDiary2
- graficke_prvky
- icons
- mobilni_aplikace_pro_diabetologii
- text
- database.jpg
- DiabetDiary.apk
- HOWTOINSTALL.txt
- README.txt