

Interaktívny pripomienkovač medikácie pre seniorov

Projekt ITU, 2016Z

Číslo projektu: 48

Číslo a názov tímu: 118. Tým xseged00

Autor: Maroš Kopec (xkopec44),

Ďalší členovia tímu: Patrik Segedy (xseged00), Tibor Dudlák (xdudla00)

Termín riešenia: 19. 9. - 19. 12. 2016

Abstrakt

Projekt sa venuje návrhu a implementácii aplikácie, ktorá slúži ako pripomienkovač medikácie pre seniorov.

Navrhnutá aplikácia pre platformu Android má jednoduché UI, ktoré je intuitívne. Vďaka komunikácii s užívateľom grafickou formou zjednodušuje seniorom poberanie medikácie.

Navrhnuté funkcie pre udržanie seniorov v mentálnej kondícii nie sú plne implementované.

Cieľové požiadavky na aplikáciu a jej rozhranie

- Aplikácia a teda aj jej UI je určená pre seniorov.
- UI aplikácie musí byť jednoduché, čo znamená, že užívateľ nepotrebuje návod na obsluhu.
- Aplikácia ma za úlohu zjednodušiť každodenný úkon požívania medikácie.
- Pre aplikáciu je dôležitá 100% presnosť sprostredkovaných informácií, nakoľko na týchto informáciách závisí zdravie užívateľa.
- „Spokojný“ užívateľ je ten, ktorý vďaka aplikácii užíva medikáciu na čas a pri tom nie je otrávený jej používaním.

Štúdium cieľovej skupiny a prípadov použitia

- Cieľová skupina používateľov sú seniori.
- Seniori sú ľudia poberajúci dôchodok. Ak by sme chceli špecifikovať vekovú hranicu, začínala by na 60 rokoch. [4]
- Len 27,63% z opýtaných seniorov vo veku nad 50 rokov sa označila za ľudí, ktorí neberú pravidelne lieky. Toto percento sa znížilo na 17,02% u dôchodcov vo veku vyššom ako 65 rokov. [3]
- Problémom nie je len zvýšené množstvo poberaných liekov. 40% - 75% seniorov neberie lieky podľa predpisu. Najčastejšie nedodržania dávkovanie liekov sú nedostatočné požívanie, nevhodné vysadenie. Tieto problémy sa vyskytujú takmer

v 40% seniorov, obzvlášť v prvom roku liečenie chornickej choroby. C. Salzman ďalej uvádza poberanie predpísaných liekov pre iné osoby, 10% seniorov. Viac než 20% starších používa lieky, ktoré nemá v súčasnej dobre predpísané lekárom.[5]

- Podľa slovinského prieskumu z aktívnych seniorov navštevujúcich univerzitu tretieho veku je len jedna tretina aktívnymi používateľmi internetu a moderných technológií. Takáto nízka hodnota pri aktívnych užívateľoch hovorí o nízkej miere využívania moderných technológií u seniorov vo všeobecnosti. Čo vytvára problém s ovládaním aplikácie. UI musí byť čo najviac intuitívne. [2]
- Starší ľudia, seniory, už majú väčšie problémy so zrakom a ich motorické schopnosti sa otupujú. Preto musí byť UI kontrastné a jednoduché.
- Aplikácia bude používaná seniormi v odhadovanom individuálnom rozmedzí 1x týždenne až 5x denne

Existujúce riešenia

- **Krabicový organizér pre tabletky**
 - Plastová nádoba rozdelená do viacerých komôr. Každý deň v týždni je reprezentovaný jedným stĺpcom. Každý stĺpec je rozdelený do štyroch riadkov, reprezentujúcich časť dňa.
 - Jednoduché na používanie.
 - Užívateľ nemá zvukovú signalizáciu, ktorá by mu pripomenula užitie medikácie.
 - Nutnosť roztriediť medikáciu pre každý nový týždeň.
 - Riešenie len pre medikáciu vo forme tabletiiek.
- **Medisafe Meds & Pill Reminder** (Android a iOS aplikácia)
 - Aplikácia má vlastnú databázu liekov, čo zjednodušuje zadávanie medikácie.
 - Užívateľ si môže nastaviť tvar a farbu medikácie, čo zjednodušuje užívanie medikácie.
 - Rozdelenie medikácie do štyroch častí dňa, reprezentované aj piktogramom.
 - Užívateľ si môže nastaviť pripomienku pre obnovenie receptu na medikáciu.
 - Možnosť vedenia záznamov o zdravotnom stave, návšteve lekárov a ich zoznam s kontaktnými údajmi.
 - Užívateľ si sám spravuje medikáciu a pripomienky.
 - Možná komplikovanosť aplikácie pre seniory.
 - Nedostatočné informácie pri upozornení na užitie medikácie. Užívateľ nevie akú medikáciu si ma vziať.
 - Neexistujúce riešenie pre platformu Windows 10 Mobile (alebo staršie verzie)
 - Neexistujúca lokalizácia v českom alebo slovenskom jazyku.
- **Meds Tracker Free** (Windows Mobile aplikácia)
 - Živá dlaždice.
 - Nefungujúce notifikácie, nespĺňa účel.
 - Neexistujúca lokalizácia v českom alebo slovenskom jazyku.
-
- **Pillzzz 2** (Windows Mobile aplikácia)

- Užívateľ si môže nastaviť tvar a farbu medikácie, čo zjednodušuje užívanie medikácie.
 - Možnosť upresnenia dávkovania medikácie na základe jedla.
 - Notifikácia oznamuje akú medikáciu má užívateľ požiť. Po rozkliknutí notifikácie má užívateľ možnosť upresniť či medikáciu požil v čas, neskôr, alebo ju nezobral vôbec. Dokonca je vedený k výberu pocitu po užití medikácie.
 - Obmedzená verzia „zadarmo“.
 - Neexistujúca lokalizácia v českom alebo slovenskom jazyku.
- **Medicine reminder** (Windows Mobile aplikácia)
 - Viac profilov pre užívateľov.
 - Veľmi neintuitívne užívateľské rozhranie.
 - Neexistujúca lokalizácia v českom alebo slovenskom jazyku.

Návrh GUI

Aplikácia bude rozdelená na dve hlavné funkcie: „Správa“, „Pripomienkovač“.

„**Správa**“, užívateľ je schopný spravovať medikácie pre svojho pacienta/príbuzného. Je potrebné aby užívateľ mohol spravovať viac „Pripomienkovačov“. Z čoho vyplýva, že aplikácia musí poskytnúť vhodne zobrazenú databázu registrovaných „Pripomienkovačov“. Táto časť je zodpovedná za nastavenie pripomienok k užitiu medikácie.

Súhrn:

Cieľová skupina: Lekár alebo rodinný príslušník

- Pridávanie novej medikácie seniorovi.
- Odobratie medikácie seniorovi.
- Zobrazenie prehľadu a štatistík o užívaní medikácie seniorom

„**Pripomienkovač**“ pripomína užívateľovi užívanie medikácie, spravovanej v časti Správa. Táto časť bude ponúkať užívateľovi možnosti socializácie a prostredníctvom gamifikácie udržiavať používateľov v dobrej psychickej kondícii.

Súhrn:

Cieľová skupina: Seniori

- Zobrazenie prehľadu medikácií.
- Zobrazenie rebríčka najlepších (užívateľov, ktorí dlhodobo nezabudli užiť medikáciu).
- Notifikácia o užití medikácie
- Potvrdenie o užití medikácie

Varianty realizácie:

Realizovať tento návrh GUI je možné dvoma spôsobmi:

- a) Integrovať „Správu“ aj „Pripomienkovač“ do jednej aplikácie
- b) Oddeliť „Správu“ a „Pripomienkovač“ a to tak, že časť „Správa“ bude dostupná ako webová aplikácia a časť „Pripomienkovač“ bude realizovaná ako aplikácia pre mobilné zariadenia.

Integrovaná aplikácia

Pri tejto zvolenej možnosti je nutné aby rodinný príslušník/lekár vlastnil mobilné zariadenie s nainštalovanou aplikáciou, kde by pomocou účtu spravoval medikáciu seniorovi. Pre toto riešenie je potrebný server s databázou. Iným variantom tejto možnosti je, že rodinný príslušník/lekár by pomocou vygenerovaného kódu mohli spravovať medikáciu fyzicky nad zariadením, ktoré používa senior.

Oddelená aplikácia

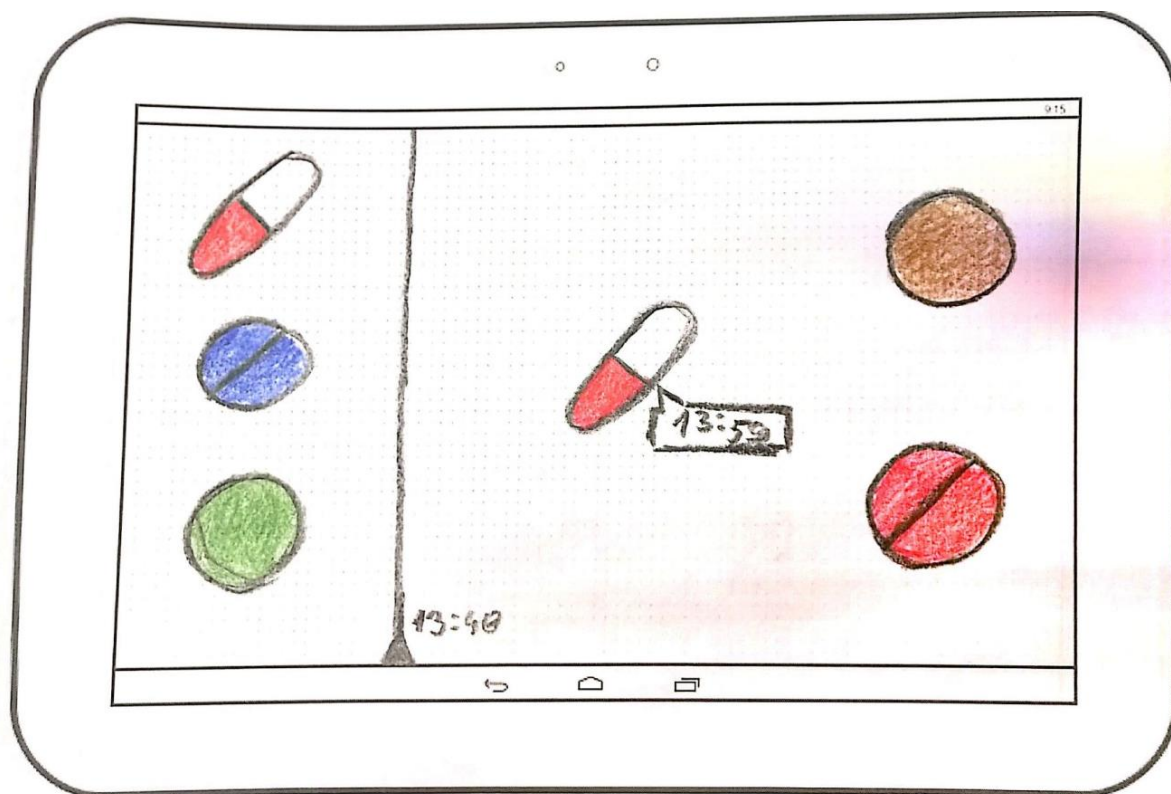
Časť „Správa“ dostupná ako webová aplikácia. Vďaka čomu je umožnené rodinnému príslušníkovi/lekárovi spravovať medikáciu na ktoromkoľvek zariadení. Časť „Pripomienkovač“ už funguje ako klasická aplikácia pre mobilné zariadenia, ktorá bude aktívne pripomínať užitie medikácie pomocou notifikácií. Tu bude mať možnosť užívateľ vidieť prehľad jeho medikácie, štatistiky, možnosti socializácie a podobne.

Vybrali sme variantu s oddelenými rozhraniami najmä kvôli problémom, ktoré majú seniori s bráním liekov (spomenutým v časti Štúdium cieľovej skupiny).

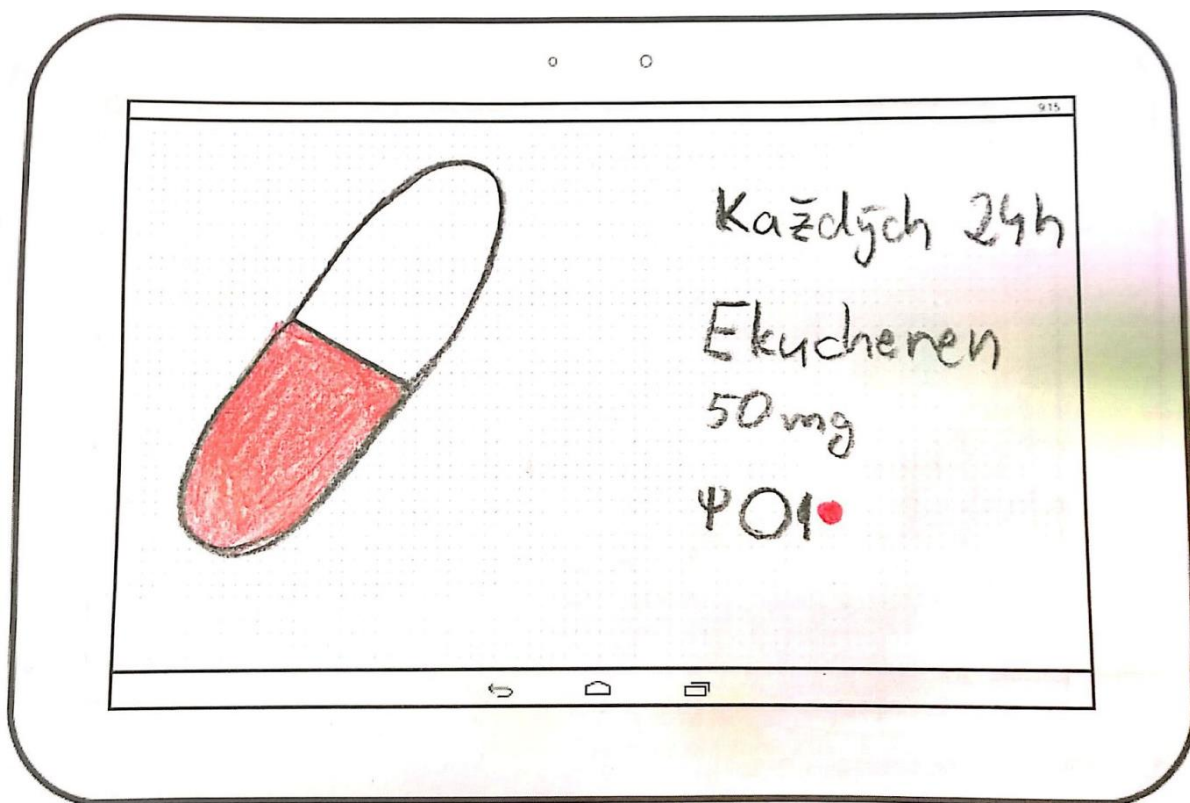
Návrhy

Mojím návrhom bol pripomienkovač zobrazujúci časovú os, ktorú možno posúvať. Na časovej osi je zobrazený aktuálny čas vertikálnou čiarou pohybujúcou sa po časovej osi smerom vpred.

Po ťuknutí na konkrétnu tabletku sa zobrazí jej detailný popis. Návrh je možné vidieť na obrázku č. 1 a č. 2.



Obrázok č. 1
Domovská obrazovka



Obrázok č. 2
Detail lieku

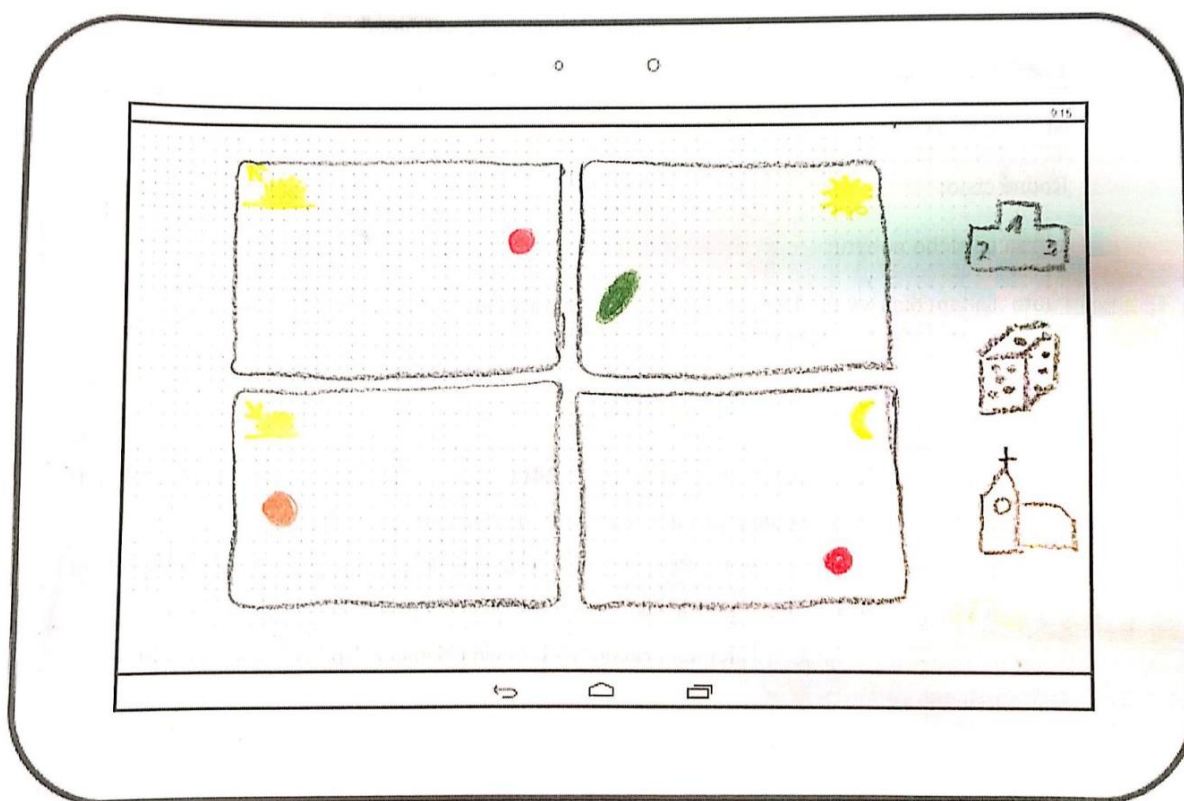
Ako tím sme vymysleli niekoľko návrhov. Niektoré boli zavrhnuté ihneď. Rozhodli sme sa implementovať návrh zobrazený na obrázku č. 3 a č. 4.

Na domovskej obrazovke je možné vidieť rozdelenie dňa do 4 častí a ikony pre jednotlivé aktivity. Zhora to sú, rebríček, zobrazujúci známych a percentuálne vyjadrenie ich užívania liekov, hry pre zlepšenie pamäte a spríjemnenie dlhých chvíľ a ako posledná kostol, zobrazujúca dátumy a časy omší vo vybranom kostole.

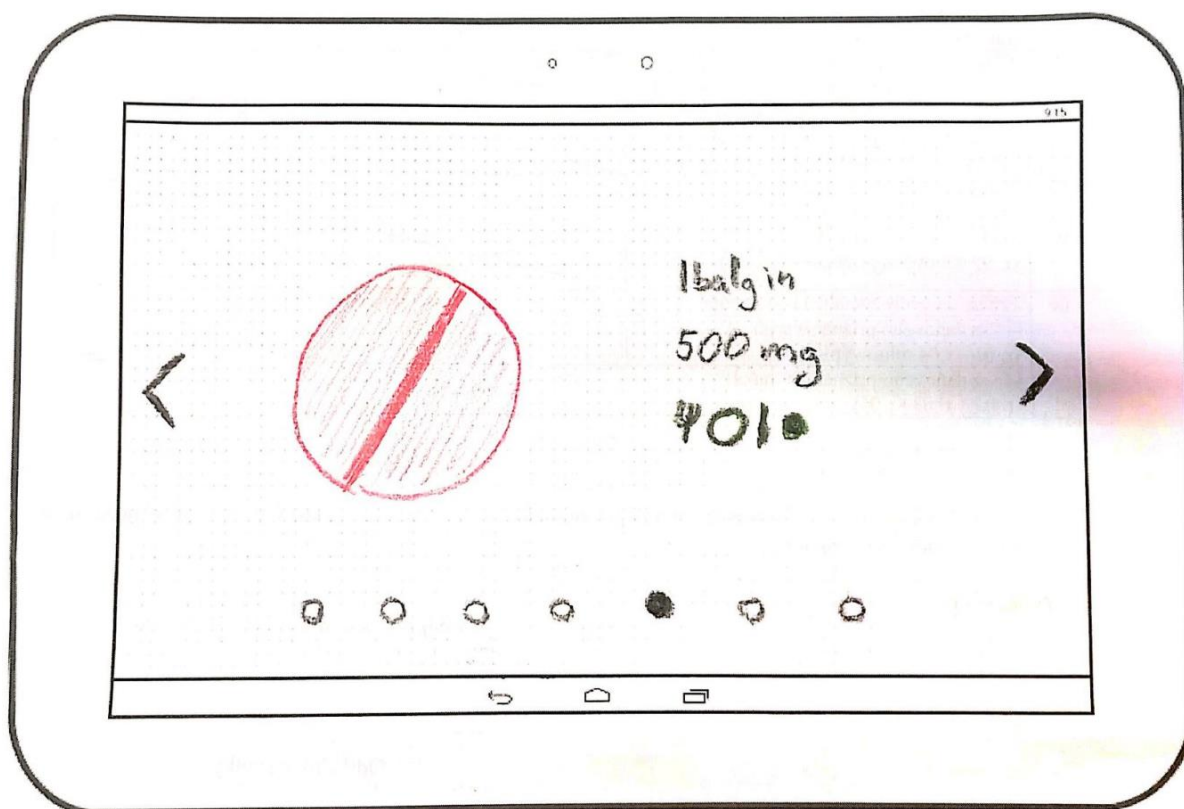
Po kliknutí na príslušnú časť dňa sa zobrazí zoznam liekov s detailnejším popisom.

Pripomenutie užívania liekov sa vykoná zobrazením notifikácie, ktorá otvorí okno so zoznamom liekov. Zobrazenie medikácie užívateľ signalizuje ťuknutím na konkrétnu tabletu, ktorá následne zosiveje. Pri každom lieku je možné zobraziť obal liekov (rozumej krabičku) ak je táto fotka k dispozícii. Dostupnosť fotografie signalizuje ikona fotoaparátu.

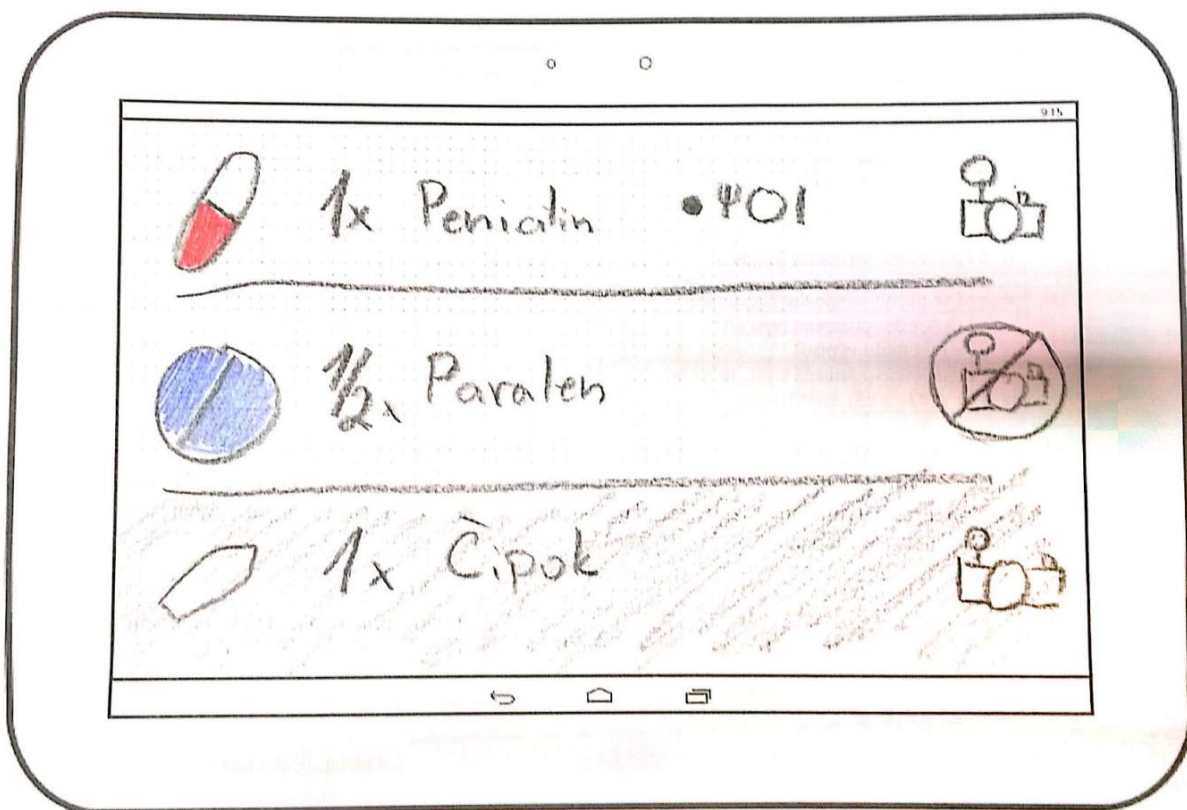
Pri každom detailnejšom zobrazení lieku sa nachádza jeho použitie, ak je špecifikované. Teda či je potrebné užívať liek pred, po alebo s jedlom.



Obrázok č. 3
Domovská obrazovka



Obrázok č. 4
Detail lieku, zoznam liekov



Obrázok č. 5
Notifikácia

Návrh a implementácia back-endu

Back-end je rozdelený do dvoch kategórií: dôležité služby/funkcie a doplňujúce služby/funkcie.

Dôležité služby/funkcie

Sú služby/funkcie, ktoré je potrebné implementovať pre dostatočnú funkčnosť a testovateľnosť.

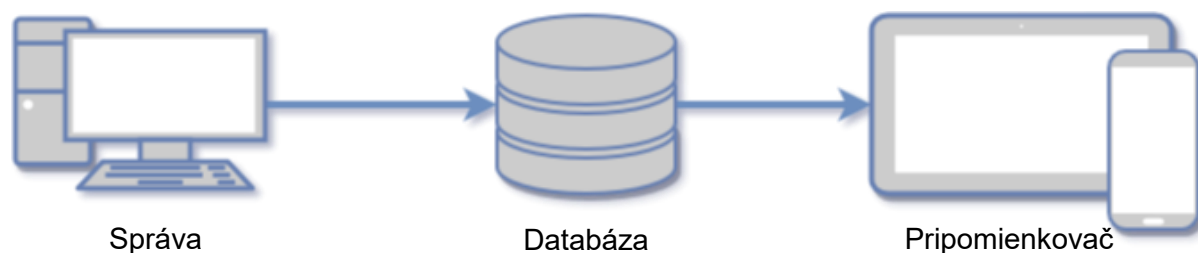
- Informovať notifikáciou seniora o užití medikácie

Doplňujúce služby/funkcie

Sú služby/funkcie, u ktorých nie je potrebná úplná funkčnosť.

- Databáza

Štruktúra aplikácie:



Obrázok č. 6
Štruktúra aplikácie

Pomocou webového rozhrania je umožnené rodinnému príslušníkovi/lekárovi zadať akú medikáciu a kedy má užívať. Tieto dáta sú uložené v MySQL databáze na Apache serveri spravovanej pomocou PHP scriptov.

Dáta sú synchronizované na strane Pripomienkovača pomocou JSON správ. Tieto údaje sú spracované a na ich základe sa nastavujú notifikácie. Dáta sa aktualizujú hneď po spustení aplikácie.

Časť Správa a Databáza môžeme simulovať pomocou vygenerovaných JSON správ.

Zamerali sme sa na len na časť, ktorú sme nazvali Pripomienkovač. Správu sme zanedbali, nakoľko sme sa chceli plne venovať jednej cieľovej skupine a jednému návrhu GUI.

Návrh užívateľských testov

Testovanie je rozdelené na dve časti: testovanie správy medikácie a testovanie pripomienkovača medikácie.

Testovanie správy:

- Moderovaný dotazník obsahujúci otvorené otázky.
- Budeme zisťovať názor testerov na GUI správy liekov.
- Kľúčové prvky správy medikácie sú navigačné panely a dashboard užívateľa.
- Testovanie prebehne na vzorke 5-15 užívateľov rôzneho veku.

Testovanie pripomienkovača:

- Vykonávanie vopred určených úloh pod dozorom. Testovanie bude ukončené moderovaným dotazníkom s uzatvorenými otázkami a priestorom k pripomienkam.
- Sledovať budeme ako rýchlo je užívateľ schopný vykonať úlohu a ako sa orientuje v aplikácii.
- Testovanie prebehne na vzorke 10 – 20 užívateľov vo veku od 60 rokov.
- Kľúčovými prvkami aplikácie sú navigačné panely a tlačidlá tvorené ikonami.
- Kľúčové prvky budeme považovať za efektívne, ak bude časový priemer testerov vo vykonávaní požadovaných testovacích úlohách v časovom limite.

V našom prípade prebehne len testovanie pripomienkovača.

Nástroje pre tvorbu GUI

Vhodné technológie pre riešenie GUI:

- Použitie webových technológií
 - jQuery Mobile, Cordova, Sebcha Touch, Ratchet, Ionic, Lungo, jQT, Junior.
 - Tieto technológie majú výhodu v prenositeľnosti kódu z jednej platformy na druhú.

- Hlavnou nevýhodou je neznalosť vývojového tímu v tejto oblasti.
- iOS s programovacím jazykom Swift
 - iOS je druhý najrozšírenejší operačný systém bežiaci na mobilných zariadeniach od firmy Apple.
 - Nedisponujeme žiadnym z výrobkov od firmy Apple.
 - Tieto zariadenia disponujú svojou vyššou cenou a existuje predpoklad, že seniori nebudú ochotní investovať takúto sumu do moderných technológií.
- Android Studio s programovacím jazykom Java
 - Neznalosť vývojového prostredia Android Studio
 - Najrozšírenejší operačný systém pre mobilné zariadenia. Až 87,6% v druhom kvartáli 2016. [1]

Vybraná technológia pre riešenie GUI – Android Studio s použitím programovacieho jazyka Java.

- Jednoduchosť tvorby GUI a backendu vďaka špecializovanému IDE.
- Možnosť riešenia len pre platformu Android.

Programovanie GUI

Ikony, príklady hier a grafické rozhranie, ktoré nebolo súčasťou IDE Android Studio som vytváral alebo upravoval v programe GNU Gimp.

GNU Gimp je editor obrázkov s open source licenciou. Dokumentácia je dostupná na oficiálnych internetových stránkach ¹.

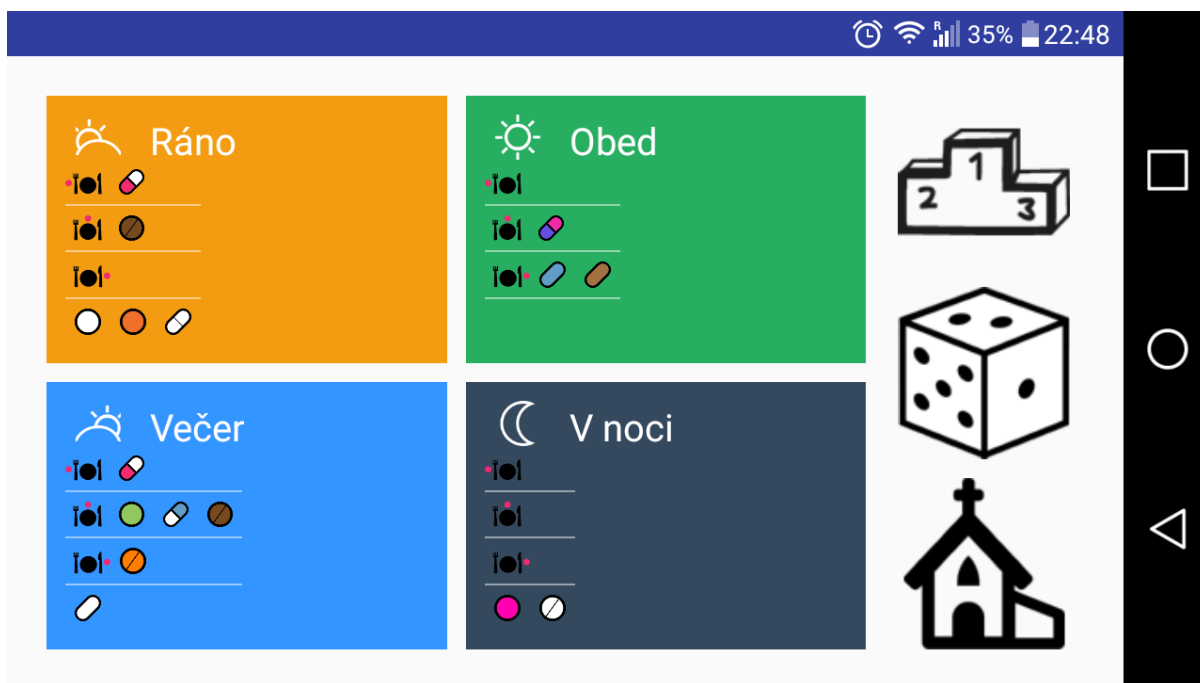
Pri práci s ikonami bolo potrebné obrázky exportovať do potrebných rozmerov. Pre tieto účely som použil nástroj Generic Icon Generator, ktorý je online dostupný ².

Vytvoril som ikony pre všetky tabletky, pre indikáciu používania liekov v závislosti na jedle, ikony pre aktivity a náhľady hier. Naprogramoval som tlačidlá aktivít a ich následný obsah. Bolo potrebné vytvoriť XML súbory popisujúce rozloženie týchto obrazoviek (aktivít) a nastaviť presmerovanie na novo vytvorené okná. Po kliknutí na ikonu je vytvorený podnet, ktorý vytvorí novú aktivitu s príslušným obsahom a presmeruje aplikáciu na túto novú aktivitu.

Výslednú aplikáciu je možné vidieť na obrázku č. 7, č. 8 a č. 9.

¹ <https://docs.gimp.org/2.8/en/>

² https://romannurik.github.io/AndroidAssetStudio/icons-generic.html#source.space.trim=1&source.space.pad=0&size=24&padding=8&color=33b5e5%2C100&name=ic_example



Obrázok č. 7
Domovská obrazovka



Obrázok č. 8
Prehľad liekov



Obrázok č. 9
Notifikácia

Užívateľské testy

Testovanie prebehlo na vzorke 16 respondentov. Každý tester dostal zadanú skupinu úloh, ktorú sa snažil vykonať. Následne senior vyplnil dotazník.

Výsledky a záver

Všetky grafy zobrazujúce dáta nazbierané dotazníkom je možné nájsť v prílohe.

Až 75% opýtaných zvažuje používanie aplikácie a 81,3% respondentov považuje koncept pripomínania a potvrdzovania liekov za dobrý.

Dáta zozbierané dotazníkom potvrdzujú správny návrh aplikácie. Ukazuje sa, že seniori majú problém vrátiť sa na predchádzajúcu plochu. Tento problém môže odrádzať potencionálnych užívateľov aplikácie.

Tímová spolupráca

Práca v tíme prebiehala bez zvolenia vedúceho. To malo za následok časové sklzy. Aj napriek tomu sa nám podarilo dohodnúť sa na všetkých dôležitých veciach.

Prácu na projekte sme si rozdelili, vďaka čomu každý člen tímu mohol pracovať na tej časti, ktorá ho zaujímala najviac. Takéto rozdelenie napomáhalo k pokojným diskusiám počas pracovných stretnutí. Každý z nás prispel do konečného návrhu GUI a teda môžeme prehlásiť výsledok tohto projektu za spoločný.

Záver

Cieľom práce bolo vytvoriť aplikáciu, ktorá pomôže seniorom s každodenným bráním liekov. Preto bolo veľmi dôležité aby UI pôsobilo jednoducho a seniori nepotrebovali žiaden návod na obsluhu. Aplikácia ma za hlavný cieľ zjednodušiť poberanie liekov.

Pre dosiahnutie týchto cieľov sme použili nástroj Android Studio, pomocou ktorého sme aplikáciu vyvíjali. Celé UI je veľmi kontrastné a farebné, čo napomáha orientácii v aplikácii. Seniorom sa zobrazuje nákres tabletky, čo im zjednodušuje ich hľadanie. Je možné pridať fotku obalu tabletiiek, vďaka čomu sa efektivita aplikácie posúva ešte vyššie.

Výsledky v podobe dotazníka a z neho spracovaných grafov sú v prospech návrhu aplikácie.

Referencie

[1]

IDC Analyze the future. *Smartphone OS Market Share, 2016 Q2* [online]. Framingham, MA: IDC Research, 2016 [cit. 2016-12-13]. Dostupné z: <https://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>

[2]

JUZNIC, Primož, Maja BLAZIC, Tanja MERCUN, Barbara PLESTENJAK a Darko MAJCENOVIC. Who says that old dogs cannot learn new tricks? *New Library World* [online]. 2006, roč. 107, č. 7/8, s. 332–345. ISSN 0307-4803. Dostupné z: doi:10.1108/03074800610677308
<http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/03074800610677308>

[3]

KÁČEROVÁ, Marcela a Jana ONDAČKOVÁ. Zdravotná dimenzia kvality života seniorov Českej republiky v prieskume SHARE. In: *Prostorová dimenze kvality života: Sborník příspěvků z mezinárodní konference 4. a 5. 12. 2013 v Liberci*. Liberec: Tiskárna Vysokoškolský podnik Liberec, s.r.o., Hálkova 6, Liberec, 2013, s. 42-52. ISBN 978 - 80 - 7494 - 006 - 4. Dostupné také z: http://geography.cz/wp-content/uploads/2014/04/Kvalita_%C5%BEivota_2013._Sborn%C3%ADk_z_konference.pdf#page=42

[4]

Old age. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2016-12-13]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Old_age

[5]

SALZMAN, C. PubMed.gov. In: *Medication compliance in the elderly*. [online]. [cit. 2016-12-13]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7836347>

[6]

User manual. *GNU Image Manipulation Program* [online]. 2014 [cit. 2016-12-13]. Dostupné z: <https://docs.gimp.org/2.8/en/>

Prílohy

- Testovací protokol
- Grafy vyplývajúce z dotazníka

Testovací protokol

Testovanie správy

Zisťovanie názoru užívateľov na návrh webového rozhrania pre správu medikácie. Názory užívateľov budú zbierané pomocou moderovaného dotazníka obsahujúceho otvorené otázky.

Testovanie prebehne na vzorke 5-15 užívateľov rôzneho veku. Je dôležité zdôrazniť testerom, že testovaní nie sú oni, ale aplikácia.

Dotazník:

Prosím ohodnotte ...

- 1) Prihlasovanie a odhlasovanie (rýchlosť, prehľadnosť, ...).
- 2) Zobrazovanie a prezeranie spravovaných užívateľov (= požívateľov medikácie).
- 3) Zobrazenie a prehľadnosť dashboardu vybraného užívateľa.
- 4) Pridávanie medikácie (výber lieku, nastavenie času užívania, pridanie poznámok).
- 5) Odoberanie medikácie.

Vyhodnotenie dotazníkov nám poskytne spätnú väzbu k návrhu grafického rozhrania pre správu liekov.

Testovanie pripomienkovača

Vykonávanie vopred určených úloh pod dozorom. Testovanie bude ukončené moderovaným dotazníkom s uzatvorenými otázkami a priestorom k pripomienkam. Sledovať budeme ako rýchlo je užívateľ schopný vykonať úlohu a ako sa orientuje v aplikácii. Testovanie prebehne na vzorke 10 – 20 užívateľov vo veku od 60 rokov.

Úlohy:

- 1) Nájdite informáciu o najbližšom užití lieku.
- 2) Zobrazte prehľad užívaných liekov.
- 3) Potvrdte užitie medikácie po zobrazení notifikácie.

Dotazník:

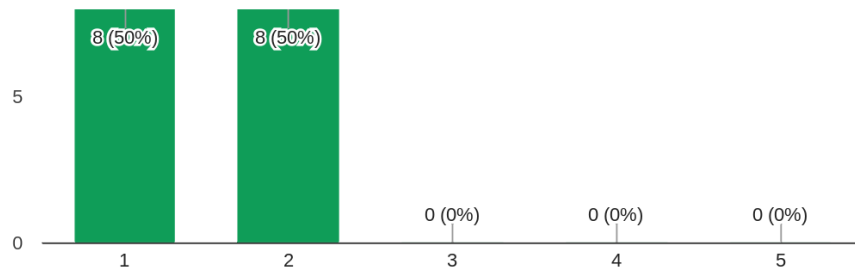
- 1) Ako ste spokojný s aplikáciou?
Ohodnotte na škále 1-10, kde 1 je najhoršie a 10 najlepšie.
- 2) Myslíte si, že by ste začali používať túto aplikáciu?
Ohodnotte na škále 1-10, kde 1 je najhoršie a 10 najlepšie.
- 3) Myslíte si, že je aplikácia prehľadná?
- 4) Priestor k pripomienkam a nápadom.

Úloha	Rýchlosť vykonania úlohy [s]	Zorientovanosť pri práci [1-5 ako v škole]	Chybovosť [počet chybných kliknutí]
1			
2			
3			

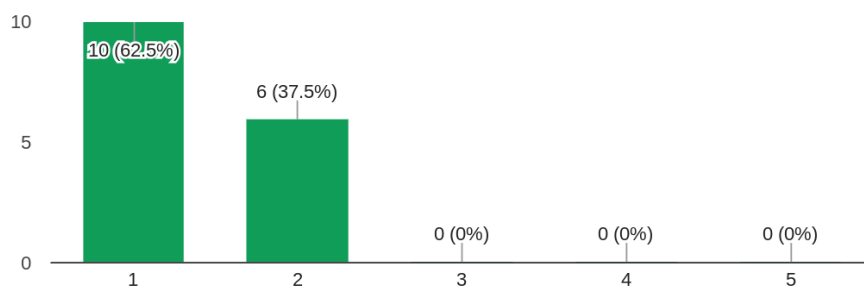
*Tabuľka pre každého testera.
Vyplňuje pozorovateľ.*

Grafy vyplývajúce z dotazníka

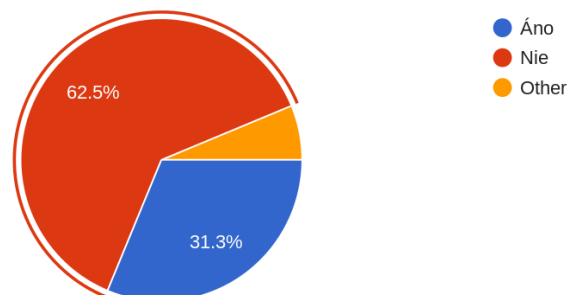
Ohodnoďte funkčnosť aplikácie ako celok. (Podobne ako v škole) (16 responses)



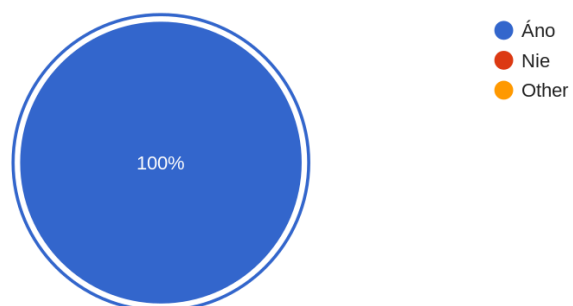
Ohodnoťte prehľadnosť aplikácie tak ako v škole. (16 responses)



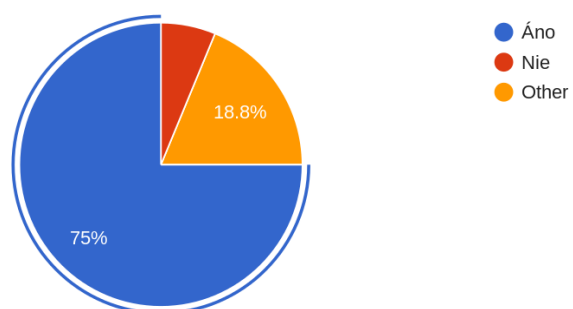
Je podľa vás dôležité aby aplikácia obsahovala hru/y? (16 responses)



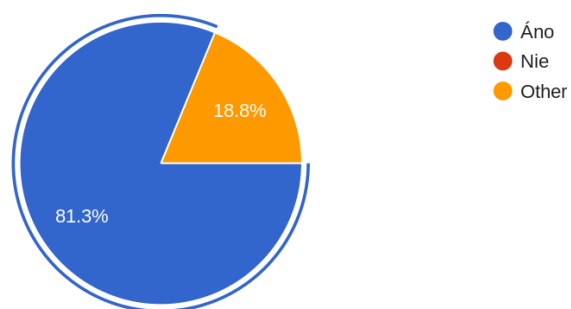
Je podľa vás táto aplikácia zaujímavá? (16 responses)



Zvážili by ste jej používanie? (16 responses)



Páči sa vám koncept pripomínania a potvrdzovania liekov? (16 responses)



Ohodnoďte nápad rebríčka tak ako v škole. (16 responses)

