|  |  |
| --- | --- |
| **TECHNICKÁ UNIVERZITA V KOŠICIACH**  **FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY** | |
| **NÁVRH A VYTVORENIE APLIKÁCIE PRE POMOC ZDRAVOTNÍKOM PRI PRAVIDELNEJ LEKÁRSKEJ VIZITE**  **Bakalárska práca** | |
|  | |
| **2022** | **Lýdia Tarkaničová** |
| **TECHNICKÁ UNIVERZITA V KOŠICIACH**  **FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY** | |
| **NÁVRH A VYTVORENIE APLIKÁCIE PRE POMOC ZDRAVOTNÍKOM PRI PRAVIDELNEJ LEKÁRSKEJ VIZITE**  **Bakalárska práca** | |
|  | |
| Študijný program: | Hospodárska informatika |
| Študijný odbor: | Informatika |
| Školiace pracovisko: | Katedra kybernetiky a umelej inteligencie (KKUI) |
| Školiteľ: | Ing. Martin Sarnovský, PhD. |
| Konzultant: | Ing. Michal Kolárik |
|  | |
| **2022 Košice** | **Lýdia Tarkaničová** |

**Abstrakt v SJ**

Abstrakt v slovenčine (referát) je povinnou súčasťou každej práce. Je výstižnou krátkou charakteristikou obsahu dokumentu. Abstrakt býva informatívny a zachováva tematické a štýlové vlastnosti práce. Nevyjadruje hodnotiace stanovisko autora. Obsahuje údaje o cieľoch práce, metódach, výsledkoch a záveroch. Text abstraktu sa píše ako jeden odstavec. Abstrakt neobsahuje odkazy na samotný text práce. Mal by mať rozsah asi 250 slov, nemal by presiahnuť jednu stranu. Pri štylizácii sa používajú celé vety, slovesá v činnom rode a tretej osobe. Používa sa odborná terminológia, menej zvyčajné termíny, skratky a symboly sa pri prvom výskyte v texte definujú.

**Kľúčové slová v SJ**

Kľúčové slovo1, kľúčové slovo2, kľúčové slovo3, kľúčové slovo4,...

Kľúčové slová sú slová, ktoré úzko definujú tému práce a pomocou nich je možné jednoduchšie vyhľadať prácu podľa jej odborného významu.

**Abstract**

Text abstraktu v svetovom jazyku je potrebný pre integráciu do medzinárodných informačných systémov (napr. The Network Digital Library of Theses and Dissertations). Ak nie je možné jazykovú verziu umiestniť na jednej strane so slovenským abstraktom, je potrebné umiestniť ju na samostatnú stranu (cudzojazyčný abstrakt nemožno deliť a uvádzať na dvoch stranách).

**Keywords**

Key word 1, Key word 2, Key word 3, Key word 4,...

**Zadanie práce**

* Túto stranu nahraďte naskenovaným zadávacím listom.
* Odporúčame skenovať na 200-300 DPI, Odtiene sivej.
* v jednej vytlačenej ZP musí byť vložený originál zadávacieho listu !
* Neskenovaný obrázok roztiahnite na celu stranu.

**Čestné vyhlásenie**

Vyhlasujem, že som celú prácu vypracoval/a samostatne s použitím uvedenej odbornej literatúry.

Košice, 03. mája 2022 ..........................................

vlastnoručný podpis

**Poďakovanie**

Na tomto mieste môže byť vyjadrenie poďakovania napr. vedúcemu práce resp. konzultantom za pripomienky a odbornú pomoc pri vypracovaní práce. Nie je zvykom ďakovať za rutinnú kontrolu, menšiu spoluprácu alebo všeobecné rady. Vyjadrenie poďakovania v prípade využitia inej práce sa uskutočňuje formou citácie na konci hlavného textu práce a odkazy na citáciu sa musia uviesť aj na zodpovedajúcich miestach v texte.

**Obsah**

[Zoznam obrázkov 9](#_Toc102469810)

[Zoznam tabuliek 10](#_Toc102469811)

[Zoznam symbolov a skratiek 11](#_Toc102469812)

[Úvod 12](#_Toc102469813)

[1. Formulácia úlohy a cieľ práce 13](#_Toc102469814)

[2. Analýza súčasného stavu 14](#_Toc102469815)

[2.1. Mobilné aplikácie a technológie 14](#_Toc102469816)

[2.1.1. Natívny prístup 14](#_Toc102469817)

[2.1.2. Hybridný prístup 15](#_Toc102469818)

[2.1.3. Multiplatformový prístup 15](#_Toc102469819)

[2.2. Vizita 15](#_Toc102469820)

[2.2.1. Charakteristika vizity. 15](#_Toc102469821)

[2.2.2. Formy vizít 15](#_Toc102469822)

[2.2.3. Príprava vizity 16](#_Toc102469823)

[2.2.4. Vedenie zdravotnej dokumentácie 16](#_Toc102469824)

[2.3. Existujúce aplikácie pre vizitu 16](#_Toc102469825)

[2.3.1. Mobilná aplikácia Denník krvného tlaku 17](#_Toc102469826)

[2.3.2. Mobilná aplikácia Medical records 18](#_Toc102469827)

[2.3.3. Mobilná aplikácia Medical Records Clinic app 19](#_Toc102469828)

[2.3.4. Zhodnotenie kvalít dostupných aplikácií 19](#_Toc102469829)

[3. Návrh aplikácie eVizita 21](#_Toc102469830)

[3.1. Analýza používateľských požiadaviek 21](#_Toc102469831)

[3.2. Plánované funkcie 23](#_Toc102469832)

[3.2.1. Zdravotná sestra 23](#_Toc102469833)

[3.2.2. Lekár 23](#_Toc102469834)

[3.2.3. Vedenie nemocnice 23](#_Toc102469835)

[3.3. Scenáre použitia 24](#_Toc102469836)

[3.4. Diagramy 26](#_Toc102469837)

[3.5. Architektúra systému 26](#_Toc102469838)

[3.6. Návrh používateľského rozhrania 26](#_Toc102469839)

[4. Implementácia aplikácie eVizita 27](#_Toc102469840)

[4.1. Prototyp 27](#_Toc102469841)

[4.2. Finálna verzia 27](#_Toc102469842)

[5. Testovanie 28](#_Toc102469843)

[5.1. Priebeh testovania 28](#_Toc102469844)

[5.2. Výsledky testovania 28](#_Toc102469845)

[Záver 29](#_Toc102469846)

[Zoznam použitej literatúry 30](#_Toc102469847)

[Prílohy 31](#_Toc102469848)

Zoznam obrázkov

[Obr. 1 Aktivita zobrazujúca štatistiky meraní [4] 17](file:///C:\Users\lydka\Documents\bakalarska-praca\Návrh%20a%20vytvorenie%20aplikácie%20pre%20pomoc%20zdravotníkom%20pri%20pravidelnej%20lekárskej%20vizite.docx#_Toc100588243)

[Obr. 2 Aktivita zobrazujúca meranie krvného tlaku [4] 17](file:///C:\Users\lydka\Documents\bakalarska-praca\Návrh%20a%20vytvorenie%20aplikácie%20pre%20pomoc%20zdravotníkom%20pri%20pravidelnej%20lekárskej%20vizite.docx#_Toc100588244)

[Obr. 3 Aktivita zobrazujúca výber záznamov [5] 18](file:///C:\Users\lydka\Documents\bakalarska-praca\Návrh%20a%20vytvorenie%20aplikácie%20pre%20pomoc%20zdravotníkom%20pri%20pravidelnej%20lekárskej%20vizite.docx#_Toc100588245)

[Obr. 4 Aktivita zobrazujúca kalendár aktivít [5] 18](file:///C:\Users\lydka\Documents\bakalarska-praca\Návrh%20a%20vytvorenie%20aplikácie%20pre%20pomoc%20zdravotníkom%20pri%20pravidelnej%20lekárskej%20vizite.docx#_Toc100588246)

[Obr. 5 Aktivita zobrazujúca históriu meraní [6] 19](file:///C:\Users\lydka\Documents\bakalarska-praca\Návrh%20a%20vytvorenie%20aplikácie%20pre%20pomoc%20zdravotníkom%20pri%20pravidelnej%20lekárskej%20vizite.docx#_Toc100588247)

[Obr. 6 Aktivita zobrazujúca výber merania [6] 19](file:///C:\Users\lydka\Documents\bakalarska-praca\Návrh%20a%20vytvorenie%20aplikácie%20pre%20pomoc%20zdravotníkom%20pri%20pravidelnej%20lekárskej%20vizite.docx#_Toc100588248)

[Obr. 7 Obrázok grafického CD média 30](#_Toc100588249)

Zoznam tabuliek

[Tab. 1 Používateľské požiadavky lekárov **Error! Bookmark not defined.**](#_Toc100588238)

[Tab. 2 Používateľské požiadavky zdravotných sestier **Error! Bookmark not defined.**](#_Toc100588239)

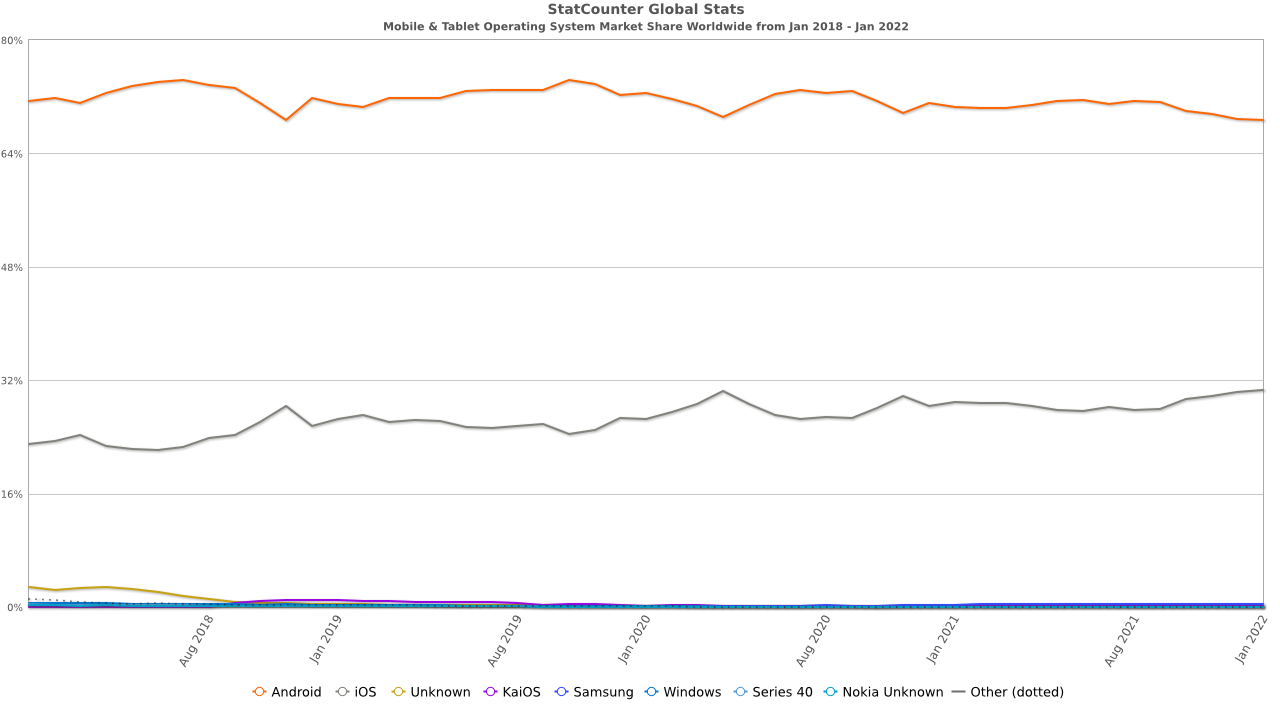
[Tab. 3 Používateľské požiadavky vedenia nemocnice **Error! Bookmark not defined.**](#_Toc100588240)

Zoznam symbolov a skratiek

Úvod

1. Formulácia úlohy a cieľ práce
2. Analýza súčasného stavu
   1. Mobilné operačné systémy

Operačný systém (OS) je softvérové rozhranie, ktoré je zodpovedné za správu a prevádzku hardvérových jednotiek a pomáha používateľovi tieto jednotky používať. Najznámejšie mobilné OS na trhu sú Android, iOS, Windows Phone OS a Symbian [8]. V súčasnosti aj na Slovensku teda prevládajú dve najväčšie mobilné platformy a to Android a iOS.



Obr. Podiel mobilných OS na celosvetovom trhu 2018-2022 [9]

* + 1. Android
    2. iOS
  1. Mobilné aplikácie a technológie

V súčasnosti hýbu mobilné aplikácie svetom. Aj naše najmenšie aspekty života sú nimi ovplyvnené. V dnešnom svete existujú mobilné aplikácie prakticky na čokoľvek. Pri takej veľkej konkurencii sa pri vývoji kladie oveľa väčší dôraz na kvalitu, precíznosť, funkčnosť a ďalšie iné parametre, ktoré presviedčajú potencionálnych používateľov k ich použitiu. Je preto veľmi dôležité byť čo najviac informovaný o trendoch vo vývoji mobilných aplikácií. Vytváranie mobilných aplikácií je možné vykonať použitím viacerých metód. Potreby a ciele každého projektu sú iné, a preto sa podľa toho vždy mení aj prístup. Na výber je jedna z týchto možností: natívny, hybridný a multiplatformový prístup.

* + 1. Natívny prístup

Natívne aplikácie sa vyznačujú tým, že sú vytvorené špeciálne pre konkrétny operačný systém, ako sú Android či iOS, s využitím programovacích jazykov špecifických pre platformu. Pri procese vývoja takýchto aplikácií alebo softvéru pre Android sa využíva Java alebo Kotlin, v prípade iOS ide o Objective-C alebo Swift. Vývoj natívnych mobilných aplikácií je ideálny, ak chceme poskytnúť čo najlepší používateľský zážitok z hľadiska vzhľadu a celkového dojmu z aplikácie. Pri vývoji získavajú vývojári prístup ku kompletnej sade možností a funkcií zariadenia, keďže tvorba takýchto aplikácií umožňuje využívať primarné hardvérové prvky smartfónov, sko sú senzory priblíženia, fotoaparát, mirofón a GPS. Medzi výhody natívnych aplikácií určite patrí vysoká rýchlosť, keďže neprichádzajú so zložitým kódom ako hybridné a miltiplatformové aplikácie, kde sa kód musí prispôsobovať viacerým platformám. V tomto prípade sa väčšina prvkov aplikácie zobrazuje pomerne rýchlo, pretože sa vopred načítajú. Jednou z významných výhod je, že fungujú bezchybne aj bez pripojenia k internetu. Zaisťuje to používateľom väčšie pohodlie a prístup ku všetkým funkciám aj v režime lietadlo či offline prostredí. Správa dvoch rôznych kódových báz je určite náročnejšia v porovnaní s jednou kódovou bázou, a tak môžeme povedať, že natívne aplikácie majú minimálny výskyt chýb. Optimalizácia pri vývoji na konkrétnu platformu zaisťuje vysoký výkon. Okrem toho sú tieto aplikácie zostavené pomocou základných programovacích jazykov a rozhraní API, vďaka čomu sú eketívnejšie a intuitívnejšie. Medzi nevýhody vývoja natívnych aplikácií určite môžeme zaradiť vysoké náklady na údržbu, ktoré môžu byť dokonca vyššie ako samotný vývoj, ktorý je už aj tak sám o sebe dosť nákladný, keďže je potrebné nájsť vývojárov, ktorí dokážu vyvíjať natívne aplikácie naraz na viacerých platformách, čo vyžaduje veľa času, úsilia, zdrojov, ale aj už spomínaných nákladov. Tvorbu natívnej aplikácie môžeme zvažovať, ak máme dostatok času a financií, alebo potrebujeme kódovať len pre jednu platformu. Vysoká rýchlosť a výkon sa určite zíjdu pri tvorbe hier a animácií. Rozhodujúcim by mohla byť aj potreba pridať funkcie špecifické pre zariadenie, ako GPS či fotoaparát [7].

* + 1. Hybridný prístup

Vývoj hybridných aplikácií je kombináciou natívnych a webových riešení, kde vývojári vkladajú kód napísaný v jazykoch pre vývoj webu ako HTML, CSS a JavaScript do natívnej aplikácie pomocou doplnkov ako Apache Cordova či Ionic's Capacitor. Po stiahnutí aplikácie a lokálnej inštalácií sa dokáže pripojiť k všetkým funkciám, ktoré mobilná platforma poskytuje. Pri vývoji hybridných aplikácií sa kód píše iba raz. Takýto kód je možné použiť na viacerých platformách, čo zabezpečuje rýchly vývoj a uvedenie aplikácie na trh v pomerne krátkom čase a s minimálnymi nákladmi. Keďže sú tieto aplikácie založené na webových technológiách, sú jednoduchšie na udržiavanie a údržbu. Keďže hybridné aplikácie majú nasadený jeden kód a existujú funkcie, ktoré sú použiteľné len pre konkrétny operačný systém alebo nefungujú dokonale na iných systémoch, môže dôjsť k nezrovnalostiam, kedy je potrebné hľadať vhodnejšiu alternatívu. S tým je úzko spojená potreba testovať aplikáciu na rôznych zariadeniach kvôli kompatibilite na platformách Android a iOS, a teda niečo, čo sme považovali za výhodu, je aj nevýhodou. Medzi nevýhodu oproti natívnym aplikáciám môžeme považovať aj nutnosť internetového pripojenia. Len zriedka hybridné aplikácie podporujú offline verziu. Hybridné aplikácie integrujú výhody webových a natívnych aplikácií, a tak prinášajú to najlepšie pre používateľa na platformách Android a iOS. Vývoj hybridnej aplikácie je na zváženie, ak je na tvorbu nedostatok času a finančných prostriedkov a chceme využívať natívne funkcie zariadenia. Určite ide o jasnú voľbu pri tvorbe webovej a mobilnej aplikácie súčasne [7].

* + 1. Multiplatformový prístup

Najprv je dôležité podotknúť, že hybridné a multiplatformové aplikácie nie sú to isté. Multiplatformový prístup umožňuje vývojárom napísať kód raz a použiť ho na rôzne platformy. Je to najlepší prístup pre lacné vlastné aplikácie s bezpečnými, stabilnými, ľahko udržiavateľnými a opakovateľnými funkciami. Existuje mnoho rámcov na vývoj takýchto aplikácií, ktoré pomáhajú dosiahnúť pocit a používateľský zážitok podobný natívnej aplikácií. Najčastejšie využívanými sú React Native, Xamarin a Flutter. Medzi výhody multiplatformových aplikácií určite patrí opätovná použiteľnosť kódu, takže nie je potrebné písať osobitne kód pre Android a iOS. S tým súvisí aj výhoda rýchleho a bezproblémového vývoja, či nízkych nákladov na vývoj takejto aplikácie. Keďže multiplatformové aplikácie majú len jednu kódovú základňu, testovanie, nasadzovanie či aktualizácie aplikácie sú oveľa jednoduchšie a ponúkajú vyššiu presnosť a kvalitu oproti natívnemu prístupu, kde je takáto údržba zložitejšia. Medzi nevýhody môžeme v niektorých prípadoch zaradiť výkon aplikácie. Ak by sme porovnali dve aplikácie, jednu natívnu a jednu multiplatformovú s rovnakými funkciami, tak je pravdepodobné, že natívna bude rýchlejšia. Multiplatformové aplikácie taktiež nie sú schopné naplno využiť natívne funkcie. Je to zapríčinené najmä rôznymi rozloženiami obrazovky a rôznymi platformami. Tento spôsob vývoja sa najviac oplatí ak potrebujeme zacieliť na používateľov aplikácií pre Android aj iOS a máme obmedzené zdroje, čas aj rozpočet. Aplikácia, ktorú chceme vytvárať by nemala byť príliš zložitá a nepotrebuje funkcie, ktoré sa medzi rozdielnymi platfomami líšia [7].

* 1. Vizita
     1. Charakteristika vizity.

Dôležitou súčasťou ošetrovateľskej starostlivosti o pacienta je vizita. Vizita je pravidelná kontrola hospitalizovaných pacientov, účelom ktorej je dopodrobna zistiť aktuálne informácie o stave pacienta, kontrolujú sa výsledky predchádzajúcich vyšetrení, určujú sa nasledujúce postupy pri liečení pacienta, rozhoduje sa o preložení, či prepustení pacienta. Ide o pravidelnú návštevu, ktorá prebieha v určitých časových intervaloch. Vizity sa zúčastňuje lekár, zdravotná sestra alebo iní pracovnci zdravotníckeho tímu. Môže byť realizovaná rôznymi spôsobmi. Najčastejšie prebieha priamo v izbe pacienta pri lôžku chorého, no v praxi sa taktiež môžeme stretnúť aj s realizáciou vizity vo vyšetrovni či ambulancii praktického lekára, vždy to ale zavisí od samotnej organizácie a preferencií daného oddelenia. Z pohľadu pacienta ide o najvážnejšiu udalosť v jeho celodennom programe, ak sa práve nejedná o jeho operačný deň. Počas priebehu vizity sú pacienti informovaní o svojich výsledkoch, nadchádzajúcich vyšetreniach či o prognóze do budúcna [1].

* + 1. Formy vizít

Vizity môžeme rozdeliť do dvoch základných skupín a to lekárske a sesterské vizity. Sesterské vizity sa líšia od lekárskej hlavne svojím zameraním a účelom. Lekársku vizitu poznáme individuálnu, skupinovú, malú a veľkú. Pri sesterskej môžeme hovoriť o individuálnej, malej a veľkej. Malá lekárska vizita je zvyčajne dvakrát denne. Obvykle vykonáva túto vizitu službukonajúci lekár, ktorý sa informuje o anamnéze a aktuálnom stave. Veľká lekárska vizita, alebo inak primárska, sa vykonáva dva až trikrát týždenne. Vizitu vedie primár oddelenia a zúčastňujú sa jej všetci členovia zdravotníckeho tímu. Cieľom je vzájomná informovanosť všetkých členov týmu o stave a liečebných postupoch pacienta. Ak lekár doplní túto vizitu o individuálnu konzultáciu v ambulancii, tak hovoríme o individuálnej vizite. Skupinová vizita je zvláštna forma vizity, ktorá prebieha v liečebných alebo psychiatrických oddeleniach. Sesterské vizity sú určené na zistenie aktuálnych potrieb pacientov. Sestra v rámci individuálnej vizity dáva inštrukcie pacientovi alebo ošetruje a prevezuje rany [1].

* + 1. Príprava vizity

Sestra má pripraviť vizitu tak, aby prebiehala v príjemnom a pokojnom prostredí. Je potrebné skontrolovať a upraviť izbu a upozorniť pacientov na nadchádzajúcu vizitu, aby sa zdržiavali vo svojich izbách. Povinnosťou sestier, ktoré sprevádzajú lekára pri vizite, je vedieť o pacientovi čo najviac informácií. Tieto informácie zisťujú ešte pred vizitou a taktiež ešte pred ňou ich čo najpodrobnejšie a najpresnejšie podávajú lekárovi. Ide napríklad o aktuálny stav pacienta, tlak krvi, pulz, príjem a výdaj tekutín. Podľa anamnézy sa zisťujú aj iné informácie ako napríklad saturácia krvi, teplota či glykémia krvi. Nakoniec je ešte potrebné pripraviť zdravotné dokumentácie a základné pomôcky pre vizitu [1].

* + 1. Vedenie zdravotnej dokumentácie

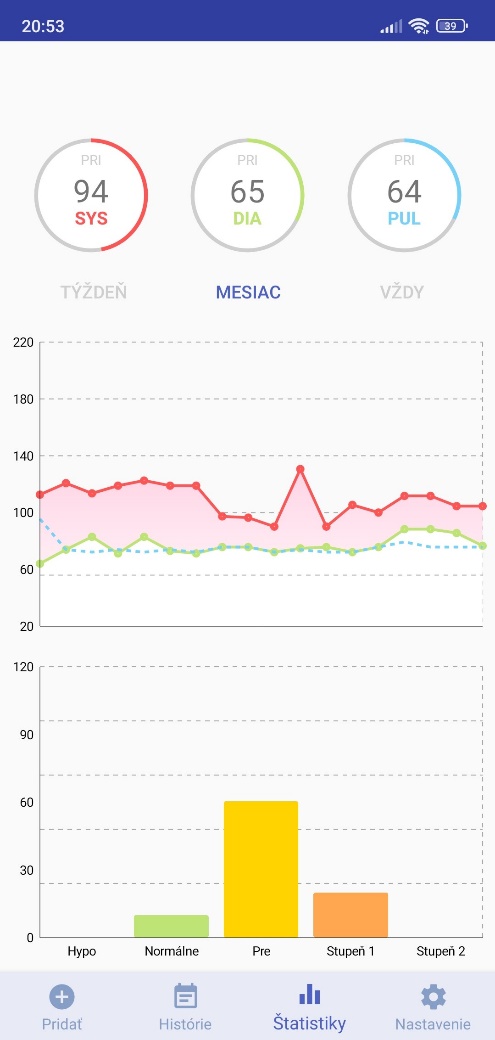
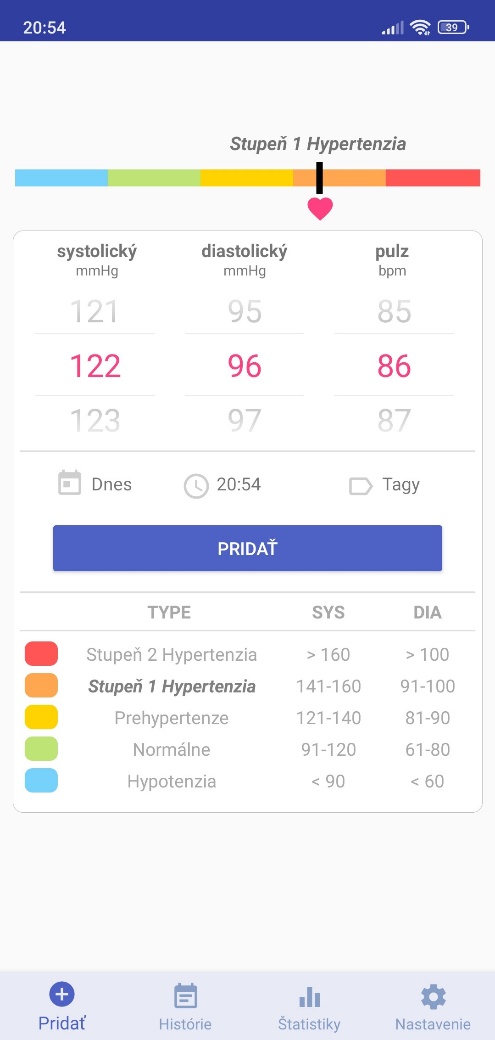
Súčasťou poskytovania zdravotnej starostlivosti je vedenie zdravotnej dokumentácie. Sestra vedie zdravotnú dokumentáciu hospitalizovaného pacienta. Zdravotná dokumentácia je súhrn osobných údajov osoby, ktorej je poskytovaná zdravotná starostlivosť. Ide teda o údaje ako meno, priezvisko, rodné číslo, dátum narodenia, adresa, telefónne číslo, aktuálny zdravotný stav pacienta a zdravotné údaje, ktoré boli zistené od pacienta či samotným poskytovaním zdravotnej starostlivosti, vrátane podaných liekov a vykonaných lekárskych vyšetrení a výsledkoch z týchto vyšetrení. Táto dokumentácia sa vedie v písomnej alebo v elektronickej forme [2]. Väčšina zdravotníckych zariadení v  súčasnosti využíva elektronickú formu stále viac a snažia sa o redukciu vedenia písomnej formy zdravotnej dokumentácie. Elektronická forma je vytváraná sestrou, ktorá vkladá údaje o pacientovi do databázy v počítači. Dôležité je, aby novovytvorený digitálny záznam bol zhodný s predchádzajúcim písomným [3].

* 1. Existujúce aplikácie pre vizitu

V súčasnosti Google ponúka veľa rôznych aplikácií pre systémovú platformu Android, ktoré sú lekárskeho charakteru. Medzi nimi nájdeme množstvo takých, ktoré slúžia na zaznamenávanie meraní. Väčšina z nich je zameraná na jedno konkrétne meranie, ako napríklad len na meranie krvného tlaku, teploty či glukózy v krvi. Takéto aplikácie vám pomôžu okrem zaznamenávania hodnôt do denníka sledovovať históriu týchto meraní, zobrazovať grafy a diagramy. Lepšie z nich majú viacero zaujímavých funkcií ako exportovanie údajov ako CSV súbor a upozornenie pomocou notifikácie na vynechané meranie. Niektoré z týchto aplikácií po zaznamenaní nameranej hodnoty, vyhodnotia zadanú hodnotu a upozornia používateľa na prípadné odchýlky od normálu. Potom tu je skupina aplikácií, ktoré sú vytvorené priamo výrobcami meracích prístrojov, ktoré sľubujú ľahkú komunikáciu aplikácie s ich zariadením, no okrem toho však majú rovnaké funkcie ako vyššie spomenuté aplikácie. Funkcionálne však nie vždy spĺňajú to čo sľubujú, čo môžeme vidieť aj na veľkom množstve negatívnych hodnotení a recenzií. Aplikáciu, v ktorej by bolo možné zaznamenávať viacero rôznych meraní, pre väčšie množstvo ľudí som našla len jednu. Zväčša aplikácie podporovali zápis meraní jednej osobe, nanajvyš dvom, preto by takéto aplikácie nemohli byť použité na pomoc pri vizite. Posledné negatívum, ktoré som pri prieskume spozorovala bolo, že len málo z nich bolo v slovenskom jazyku. Nemôžem očakávať, že všetci ovadajú anglický jazyk, alebo že by ho chceli využívať na dennej báze.

Môj prieskum existujúcich aplikácii som vykonala v internetovom obchode Google Play, ktorý slúži ako oficiálna aplikačná databáza pre operačný systém Android. Ako ukážku uvediem aplikácie, ktoré ma pri vyhľadávaní najviac zaujali.

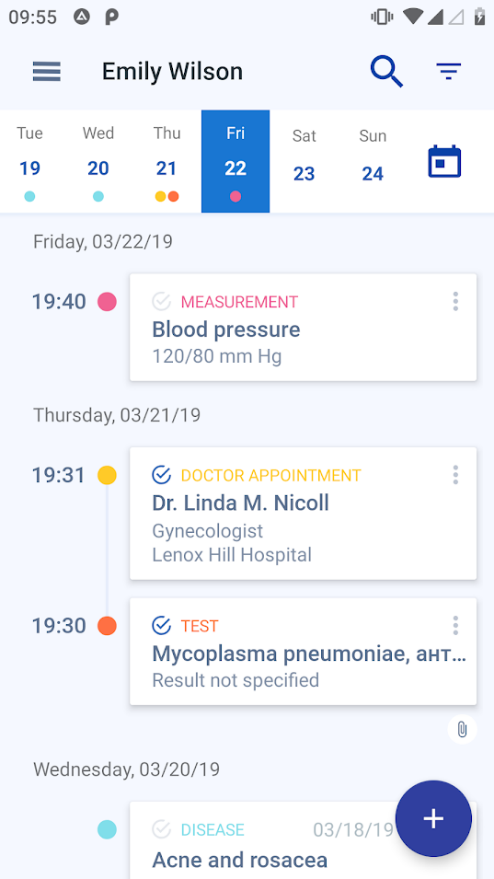
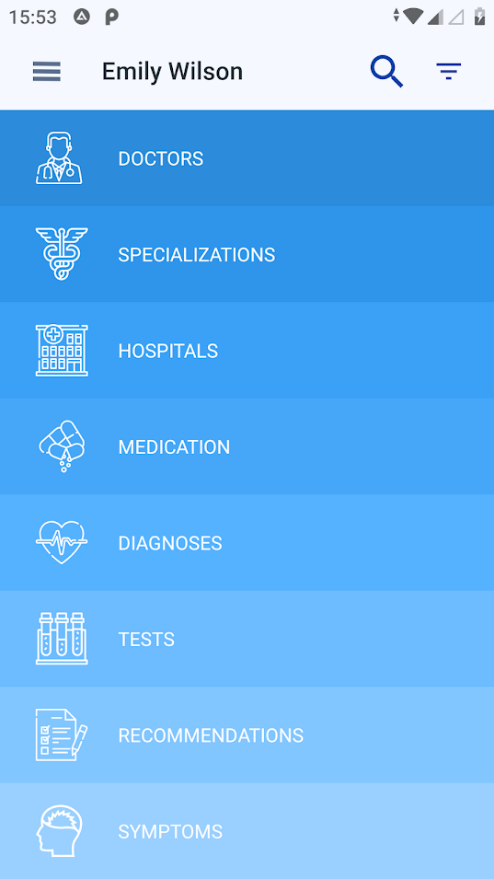
* + 1. Mobilná aplikácia Denník krvného tlaku

Mobilná aplikácia Denník krvného tlaku [4] je aplikácia, ktorej funkcionality najmenej spĺňali používateľské požiadavky. Typ tejto aplikácie sa najčastejšie vyskytoval pri vyhľadávaní medicínskych výrazov či podobných kľúčových slov. Ide o jednoduchú a efektívnu aplikáciu pre zaznamenávanie jedného typu merania pre jednu osobu. V tomto prípade ide o krvný tlak. Ako som už spomenula, takýchto aplikácií bolo mnoho, či už v slovenskom alebo anglickom jazyku. Túto som na ukážku vybrala práve preto, že bola preložená do Slovenského jazyka. Aplikácia už vopred upozorňuje, že krvný tlak nemeria, len je možné do nej zapísať namerané hodnoty. Obsahuje štatistiky s históriou meraní aj vo forme grafu. V tomto prípade nie je možné prepojenie prístroja s aplikáciou. I keď aplikácia sľubuje upozornenie na hypertenziu či iné odklony od normálu, neberie do úvahy hodnoty pulzu, a teda aj ak by bol zadaný vysoký krvný pulz, aplikácia to nevyhodnotí ako riziko.

Obr. 2 Aktivita zobrazujúca štatistiky meraní [4]

Obr. 3 Aktivita zobrazujúca meranie krvného tlaku [4]

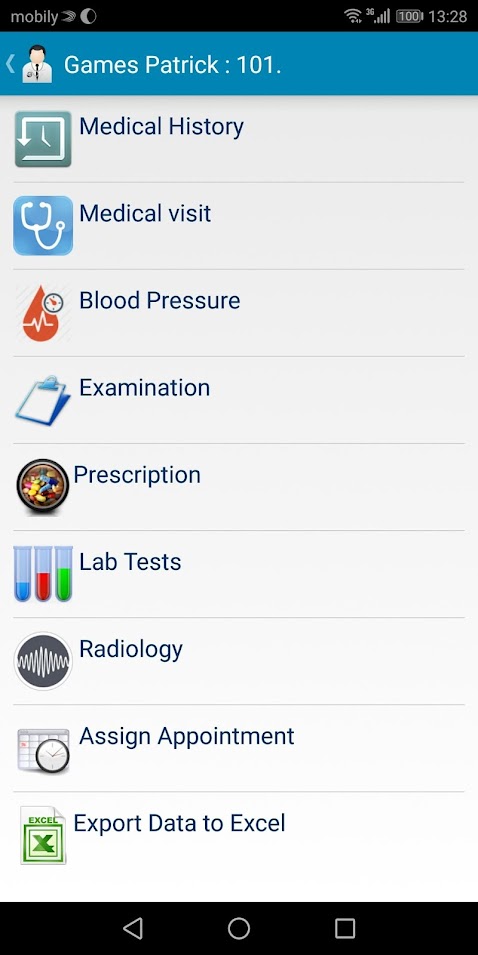
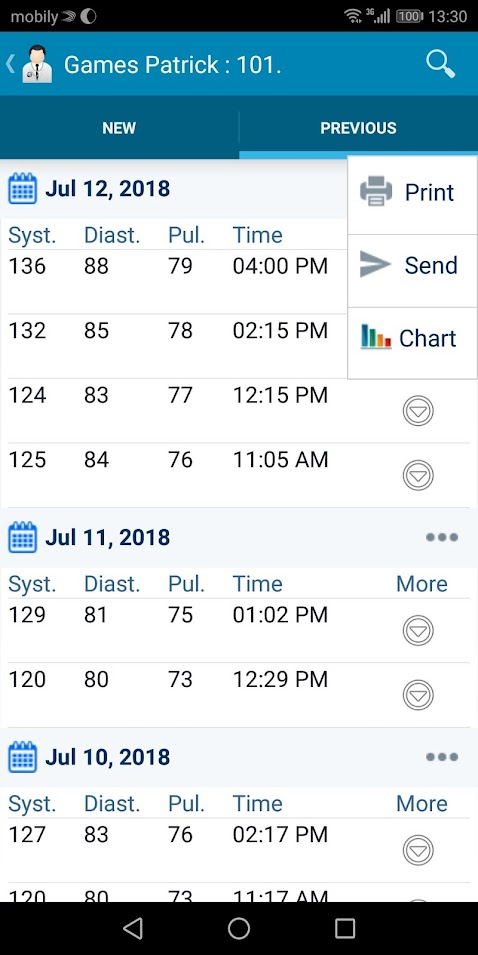
* + 1. Mobilná aplikácia Medical records

Medical records [5] je mobilná aplikácia, ktorej funkcionality sa viac priblížili považovanému využitiu. Medzi výhody oproti predchádzajúcej aplikácií patrí určite zaznamenávanie rozličných meraní, historiu návštev lekárov, výsledky testov alebo diagnózy chorôb. Celkovo vieme viesť osobné informácie o našom zdraví na jednom mieste. V prípade, ak má používateľ pravidelne užívať lieky, aplikácia mu môže túto povinnosť pripomínať. Taktiež je možné sledovať kalendár udalostí, ktorý je veľmi pekne dizajnovo spracovaný. Čo sa týka využitia, nebolo by ju možné použiť na zaznamenávanie meraní pacientov, a teda ani rozdeliť skupiny ľudí na oddelenia, preto nespĺňa moje zadanie. Je možné okrem svojho profilu, viesť profil aj rodinnému príslušníkovi, čo môže napríklad matka s dieťaťom považovať za užitočné. Za nevýhodu považujem aj to, že nepodporuje slovenský jazyk.

Obr. 4 Aktivita zobrazujúca výber záznamov [5]

Obr. 5 Aktivita zobrazujúca kalendár aktivít [5]

* + 1. Mobilná aplikácia Medical Records Clinic app

Mobilná aplikácia Medical Records Clinik app [6] je aplikácia, ktorá najviac naplnila používateľské požiadavky. Je v nej možné pridávať viacero pacientov, vytvoriť im profil s detailnými informáciami, vykonávať zápis pre rôzne merania, či vytvárať lekárov a následne ich priradiť pri tvorbe záznamu. Funkciu pre sledovanie histórie záznamov a vidieť ich aj vo forme grafu beriem už ako samozrejmosť. V aplikácii je možné aj zapísať o akú nemocnicu ide, no z môjho pohľadu to nemalo veľký význam, pretože nebolo možné tejto nemocnici detailne priradiť oddelenia či pacientov. Ak som napríklad vytvorila aj dve nemocnice, pri tvorbe pacienta nebolo možné zapísať, ktorej nemocnici by som ho chcela priradiť. Taktiež nebolo možné delenie účtu kvôli právomociam, a teda z tohto pohľadu pôsobila aplikácia trochu chaoticky. Podľa môjho názoru by nemala mať zdravotná sestra možnosť prepísať informácie o nemocnici. Taktiež som nenašla spôsob, ako by bolo možné vidieť pacientov na oddelení na dvoch zariadeniach pri viacerých účtoch. Za jej slabú stránku, i keď nejde o jej funkčnosť, považujem taktiež dizajn. Posledná prekážka, ktorú by som chcela spomenúť je, že aplikácia je v anglickom jazyku.

Obr. 6 Aktivita zobrazujúca históriu meraní [6]

Obr. 7 Aktivita zobrazujúca výber merania [6]

* + 1. Zhodnotenie kvalít dostupných aplikácií

Z aplikácií, ktoré Google Play ponúka som nenašla žiadnu, ktorá by spĺňala všetky používateľské požiadavky. Pre mňa najdôležitejšie však bolo nájsť takú, v ktorej by sa dalo zaznamenávať viacero meraní pre viacero ľudí. Túto požiadavku najlepšie spĺňala Medical Records Clinik app, no je potrebné podotknúť, že bola v anglickom jazyku a mala najhoršiu prehľadnosť a dizajn. V tejto aplikácií ale vidím najväčší potenciál pre jej využitie v medicínskom zariadení.

1. Návrh aplikácie eVizita
   1. Analýza používateľských požiadaviek

Pred samotnou tvorbou aplikácie je potrebné identifikovať používateľske požiadavky pre aplikáciu. Snažila som sa určiť, čo má aplikácia presne spĺňať, pre koho bude určená a aké by mala mať funkcie. Pre zistenie týchto požiadaviek som využila dotazník, ktorý som primárne zamerala na zdravotné sestry, ktoré by mi mohli bližšie objasniť priebeh a fungovanie vizity. Pýtala som sa na základné informácie a to aké údaje by mali byť zaznamenané v profile pacienta alebo ako pravidelne sa uskutočňuje vizita a aké merania sa vykonávajú. Z odpovedí som identifikovala tieto požiadavky:

Pacienta na oddelenie prijíma zdravotná sestra. V niektorých prípadoch túto úlohu zastáva lekár, keď sa chce oboznámiť so stavom pacienta. Pri príjmaní mu vytvára kartu, do ktorej je mu počas celej hospitalizácie zaznamenávaný zdravotný stav. Na začiatku sa taktiež zaznamenávajú základné údaje o pacientovi, jeho meno, vek, diagnóza, zdravotná poisťovňa, alergie, momentálne užívané lieky, kontaktná osoba a pod. V rámci aplikácie bude mať možnosť vytvárať pacienta zdravotná sestra. Okrem toho by mala mať možnosť ho editovať a v prípade prepustenia pacienta ho aj ostrániť.

Zdravotné sestry pripravujú pacientov na vizitu. Pred samotnou vizitou zisťujú aktuálny stav pacienta, zisťuje sa príjem a výdaj tekutín a vykonajú sa pravidelné merania. Tieto merania sa u každého pacienta môžu líšiť. Najčastejšie však ide o meranie krvného tlaku a kontroluje sa pulz pacienta. U diabetikov je kontrolovaná glykémia krvi a v určitých prípadoch sa kontroluje teplota či saturácia krvi. Preto všetky tieto merania by mali byť obsiahnuté v aplikácií.

Počas samotného priebehu vizity sestra už len asistuje lekárovi, prípadne mu poskytuje dôležité informácie o zdravotnom stave pacienta, ktoré si pred vizitou všimla. Lekár kontroluje namerané hodnoty, ktoré mu sestra pripravila, kontroluje výsledky z vyšetrení a on sám kontroluje aktuálny stav pacienta. Následne stanovuje nasledujúci postup pri liečbe pacienta a rozhoduje o jeho prípadnom prepustení. V dôsledku toho by rola lekára v aplikácií mala byť schopná zobrazovať všetky namerané hodnoty u pacienta, vidieť jeho profil a zaznamenávať vizitu, teda zapísať aktuálny stav pacienta, nasledujúce vyšetrenia či dávkovanie liekov. Ako už bolo spomenuté, elektronická forma záznamov je vytváraná sestrou, preto by aj ona mala mať možnosť spätne zapísať vizitu, ak ju tým lekár poverí.

Poslednou rolou by malo byť vedenie nemocnice. Táto kontrolná rola by mala spravovať samotnú nemocnicu v aplikácií. Mala by mať možnosť pridávať a odstraňovať oddelenia, priradiť týmto oddeleniam registrovaných lekárov a zdravotné sestry a sledovať obsadennosť oddelení.

Všetky používateľské požiadavky sú ďalej zhrnuté pomocou stanovenia priorít MoSCoW metódy.

|  |  |
| --- | --- |
| Lekári | |
| * Rýchly a prehľadný systém * Možnosť zapísať údaje ku každej vizite * Vidieť základné osobné aj zdravotné údaje o pacientovi | M |
| * Možnosť napísať poznámku k pacientovi * Zobraziť zoznam nameraných hodnôt u pacienta | S |
| * Vidieť grafické znázornenie nameraných hodnôt | C |
| * Odporúčania na vyšetrenia na iných oddeleniach | W |

Tab. 1 Používateľské požiadavky lekárov

|  |  |
| --- | --- |
| Zdravotné sestry | |
| * Rýchly a prehľadný systém * Prístup k pacientom iba na ich oddelení * Možnosť vytvoriť nový profil hospitalizovaného pacienta * Zapísať údaje z meracých prístrojov do aplikácie | M |
| * Vidieť základné údaje o pacientovi * Zobraziť zoznam nameraných hodnôt u pacienta * Aplikácia v slovenskom jazyku | S |
| * Možnosť napísať poznámku k pacientovi * Pripomenutie nezadaných meraní | C |

Tab. 2 Používateľské požiadavky zdravotných sestier

|  |  |
| --- | --- |
| Vedenie nemocnice | |
| * Vidieť obsadenosť oddelenia * Dostatočné zabezpečenie údajov o pacientoch | M |
| * Lekari priradení k oddeleniam * Zdravotné sestry priradené k oddeleniam | S |

Tab. 3 Používateľské požiadavky vedenia nemocnice

• (M) – Must have: dôležité požiadavky, ktoré sú základom fungovania výsledného informačného systému.

• (S) – Should have: dôležité požiadavky, ale nie nevyhnutné pre fungovanie systému, je možné ich zanedbať.

• (C) – Could have: požiadavky, ktoré sú zaujímavé pre používateľov ale nemajú požadovanú dôležitosť. Špecifikujú a implementujú sa len v takom prípade, keď je voľný čas a dostupné potrebné zdroje.

• (W) – Won't have: požiadavky, pri ktorých sa zákazník a dodávateľ dohodnú, že nebudú súčasťou pripravovanej verzie, ale môžu byť implementované niekedy v budúcnosti.

* 1. Plánované funkcie
     1. Zdravotná sestra

1. Zobraziť pacientov na oddelení
2. Vytvoriť profil pacienta
3. Zobraziť profil pacienta
4. Upraviť profil pacienta
5. Odstrániť profil pacienta
6. Pridať meranie pacientovi
7. Upraviť pridané meranie
8. Zobraziť všetky namerané hodnoty
9. Pridať poznámku k pacientovi
10. Zobraziť a editovať svoj profil
    * 1. Lekár
11. Zobraziť pacientov na oddelení
12. Zobraziť profil pacienta
13. Upraviť profil pacienta
14. Zobraziť výsledky meraní pacienta
15. Zaznamenať vizitu
16. Upraviť zaznamenanú vizitu
17. Pridať poznámku k pacientovi
18. Zobraziť a editovať svoj profil
    * 1. Vedenie nemocnice
19. Zobraziť oddelenia v nemocnici
20. Vytvoriť oddelenie nemocnice
21. Upraviť oddelenie
22. Odstrániť oddelenie
23. Zobraziť lekárov na oddelení
24. Vyhľadať a pridať lekára na oddelenie
25. Zobraziť zdravotné sestry na oddelení
26. Vyhľadať a pridať zdravotnú sestru na oddelenie
27. Zobraziť pacientov na oddelení
28. Zobraziť údaje o pacientovi
29. Zobraziť a editovať svoj profil
    1. Scenáre použitia

|  |  |
| --- | --- |
| Use Case ID: | 6 |
| Názov: | **Pridať meranie pacientovi** |
| Aktor: | Zdravotná sestra |
| Popis: | Zdravotná sestra môže pridať meranie pacientovi na jej oddelení. |
| Preconditions: | * Zdravotná sestra je prihlásená do systému * Zdravotná sestra je priradená k oddeleniu * Existuje pacient na jej oddelení |
| Postconditions: | * Meranie sa uloží do databázy s informáciou o tom kedy a ktorou zdravotnou sestrou bolo meranie vykonané * V zozname predchádzajúcich meraní sa pacientovi zaznamená vykonané meranie |
| Štandardný tok: | 1. **Pridať meranie pacientovi** 2. Zdravotná sestra si zvolí pacienta, ktorému chce pridať meranie. 3. Systém zobrazí profil daného pacienta. 4. Zdravotná sestra klikne na tlačidlo – Pridať meranie. 5. Systém zobrazí ponuku s možnými meraniami. 6. Zdravotná sestra si zvolí meranie, ktoré chce vykonať. 7. Systém zobrazí možnosť zadať namerané hodnoty. 8. Zdravotná sestra zadá nameranú hodnotu a klikne na tlačidlo – Uložiť. 9. Systém zapíše do databázy nameranú hodnotu, dátum a čas a zobrazí zoznam všetkých nameraných hodnôt daného merania u pacienta. |
| Alternatívny tok: | (pridanie merania z prístrojov) |
| Výnimky: |  |
| Poznámky: | 1. Nie je obmedzený počet denných záznamov meraní. 2. Nie je možná editácia dátumu a času. Tieto údaje sú automaticky zadané podľa aktuálneho dátumu a času. 3. Ku každému meraniu je možné pridať poznámku. |

|  |  |
| --- | --- |
| Use Case ID: | 15 |
| Názov: | **Zaznamenať vizitu** |
| Aktor: | Lekár |
| Popis: | Lekár môže pacientovi na jeho oddelení zaznamenať vizitu, teda zapísať aktuálny stav pacienta do databázy. |
| Preconditions: | * Lekár je prihlásený do systému * Lekár je priradený k oddeleniu * Existuje pacient na jeho oddelení |
| Postconditions: | * Záznamy sa uložia do databázy s informáciou o tom kedy a ktorým lekárom bola vizita vykonaná * Nová vizita sa zapíše do zoznamu vykonaných lekárskych záznamov. |
| Štandardný tok: | **15.0 Zaznamenať vizitu**   1. Lekár si zvolí pacienta, ktorému chce zaznamenať vizitu. 2. Systém zobrazí profil daného pacienta. 3. Lekár klikne na tlačidlo – Zaznamenať vizitu. 4. Systém zobrazí ponuku s možnosťami zapísať aktuálny stav pacienta, lieky, nadchádzajúce vyšetrenia alebo poznámku. 5. Lekár vyplní ním zvolené polia a klikne na tlačidlo – Uložiť. 6. Systém zapíše do databázy zapísané polia, dátum a čas a zobrazí zoznam všetkých vykonaných vizít u pacienta. |
| Alternatívny tok: |  |
| Výnimky: |  |
| Poznámky: | 1. Nie je obmedzený počet denných záznamov vizity. 2. Nie je možná editácia dátumu a času. Tieto údaje sú automaticky zadané podľa aktuálneho dátumu a času. |

|  |  |
| --- | --- |
| Use Case ID: | 24 |
| Názov: | **Vyhľadať a pridať lekára na oddelenie** |
| Aktor: | Vedenie nemocnice |
| Popis: | Lekár po zaregistrovaní sa do systému nie je hneď priradení k oddeleniu. Vedenie nemocnice vie v zozname nepriradených lekárov vyhľadať lekára a priradiť ho v svojej nemocnici ku konkrétnemu oddeleniu. |
| Preconditions: | * Vedenie nemocnice je prihlásené do systému * Vedenie nemocnice má vytvorené oddelenie |
| Postconditions: | * Lekár sa priradí v databáze k nemocnici na konkrétne oddelenie * Vedeniu nemocnice sa v systéme aktualizuje zoznam lekárov * Lekár sa priradí k oddeleniu a uvidí pacientov na svojom oddelení |
| Štandardný tok: | **24.0 Vyhľadať a pridať lekára na oddelenie**   1. Vedenie nemocnice si zvolí oddelenie svojej nemocnice. 2. Systém zobrazí možnosti výberu medzi lekármi, zdravotnými sestrami a pacientmi. 3. Vedenie nemocnice si zvolí možnosť – Lekári. 4. Systém zobrazí zoznam lekárov priradených k oddeleniu. 5. Vedenie nemocnice klikne na tlačidlo “+” znázorňujúce možnosť pridať lekára. 6. Systém zobrazí možnosť vyhľadať lekára spolu so zoznamom nepriradených lekárov. 7. Vedenie nemocnice zadá do vyhľadávania meno hľadaného lekára. 8. Systém zobrazí všetkých lekárov, ktorých meno sa zhoduje s vyhľadávaním. 9. Vedenie nemocnice klikne na meno lekára, ktorého chce pridať na oddelenie. Svoj výber potvrdí kliknutím na tlačidlo – Pridať lekára. 10. Systém zapíše lekára na oddelennie v databáze a zobrazí aktualizovaný zoznam lekárov oddelenia. |
| Alternatívny tok: |  |
| Výnimky: | **24.0.E.1Pre hľadaný výraz neexistujú v databáze lekári** (v kroku 7)   1. Systém nezobrazí žiadnych lekárov. 2. Vedenie nemocnice sa rozhodne pokračovať v hľadaní.    1. Upraví hľadaný výraz.    2. Späť na krok 8. 3. Vedenie nemocnice sa rozhodne nepokračovať v hľadaní.    1. Návrat na predchádzajúcu stránku.    2. Systém uzavrie prípad použitia. |
| Poznámky: | 1. Pri vyhľadávaní sa zobrazujú všetci lekári, ktorí ešte nie sú priradení k žiadnej nemocnici ani oddeleniu. 2. Vedenie nemocnice môže kedykoľvek priradeného lekára odstrániť. |

* 1. Diagramy
  2. Architektúra systému
  3. Návrh používateľského rozhrania

1. Implementácia aplikácie eVizita
   1. Prototyp
   2. Finálna verzia
2. Testovanie
   1. Priebeh testovania
   2. Výsledky testovania

Záver

Zoznam použitej literatúry

1. TIRPÁKOVÁ, Libuša - SOVÁRIOVÁ SOÓSOVÁ, Mária: Ošetrovateľské techniky. Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, 2016. ISBN 978-8152-441-7.
2. Zákon č. 576/2004 Z.z. o zdravotnej starostlivosti, službách súvisiacich s poskytovaním zdravotnej starostlivosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov
3. MASARYK, Vladimír - LESŇÁKOVÁ, Anna: Vedenie zdravotnej dokumentácie v súlade s legislatívou. [online]. 2018 [cit. 3.4.2022]. Dostupné na internete: [MASARIK, V. - LESŇÁKOVÁ, A. - VEDENIE ZDRAVOTNEJ DOKUMENTÁCIE V SÚLADE S LEGISLATÍVOU.pdf (vsdanubius.sk)](https://revue.vsdanubius.sk/sites/default/files/MASARIK%2C%20V.%20-%20LES%C5%87%C3%81KOV%C3%81%2C%20A.%20%20-%20VEDENIE%20ZDRAVOTNEJ%20DOKUMENT%C3%81CIE%20V%20S%C3%9ALADE%20S%20LEGISLAT%C3%8DVOU.pdf?msclkid=34cfe4f1b39011ec9464d941b2621892)
4. Health & Fitness AI Lab: Denník krvného tlaku. [online] in Google Play [citované 10.4.2022] dostupné na internete: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bluefish.bloodpressure&gl=SK>
5. Yerokhin Vladimir: Medical records. [online] in Google Play [citované 10.4.2022] dostupné na internete: <https://play.google.com/store/apps/details?id=vladimir.yerokhin.medicalrecord>
6. MedClin: Medical Records Clinic app. [online] in Google Play [citované 10.4.2022] dostupné na internete: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cliniconline>
7. SINGH, Satinder: Native vs Hybrid vs Cross Platform – What to Choose in 2022? [online]. 2021 [cit. 2.5.2022]. Dostupné na internete: <https://www.netsolutions.com/insights/native-vs-hybrid-vs-cross-platform/#what-is-a-native-app>
8. HAMED, Trafa – DARA, Rozita: Intrusion Detection in Contemporary Environments. Guelph: University of Guelph, 2017. ISBN 978-012-803-929-8.
9. StatCounter Global Stats: Mobile & Tablet Operating System Market Share Worldwide | Statcounter Global Stats. [online]. 2022 [cit. 3.5.2022]. Dostupné na internete: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile-tablet/worldwide/#monthly-201801-202201>

Prílohy

Príloha A: CD médium – diplomová práca v elektronickej podobe, prílohy v elektronickej podobe. CD je spravidla grafické s logom univerzity a fakulty. Pozri . Tieto CD robia v Univerzitnej knižnici TUKE.

Príloha B: Používateľská príručka

Príloha C: Systémová príručka

Táto časť diplomovej práce je povinná a obsahuje zoznam všetkých príloh vrátané elektronických nosičov. Názvy príloh v zozname musia byt’ zhodné s názvami uvedenými na príslušných prílohách. Tlačené prílohy majú na prvej strane identifikačné údaje – informácie zhodné s titulnou stranou diplomovej práce doplnené o názov príslušnej prílohy (Systémová príručka, Používateľská príručka). Identifikačné údaje sú aj na priložených diskoch alebo disketách. Ak je médií viac, sú označené aj číselne v tvare I/N, kde I je poradové číslo a N je celkový počet daných médií.

Každá príloha začína na novej strane a je označená samostatným písmenom (Príloha A, Príloha B, ...). Číslovanie strán príloh nadväzuje na číslovanie strán v hlavnom texte.



Obr. 8 Obrázok grafického CD média