

Fakulta riadenia a informatiky

Správa zdravotnej dokumentácie

Bakalárska práca

Daniel Lieskovský

Študijný program: Informatika

Študijný odbor: Informatika

Školiace pracovisko: Žilinská univerzita v Žiline,

Vedúci bakalárskej práce: doc. Ing. Michal Kvet, PhD.

Žilina 2023

Namiesto tejto strany treba vložiť zadanie záverečnej práce

Do elektronickej verzie práce vložte **naskenované** zadanie záverečnej práce ako obrázok zväčšený na celú veľkosť papiera.

Čestné vyhlásenie

Vyhlasujem, že som zadanú bakalársku prácu vypracoval samostatne, pod odborným vedením vedúceho práce/školiteľa a používal som len literatúru uvedenú v práci. Zároveň súhlasím so zverejnením práce.

Žilina 5. mája 2023

podpis

Poďakovanie

Týmto by som chcel poďakovať vedúcemu bakalárskej práce, pánovi doc. Ing. Michalovi Kvetovi, PhD. za pomoc a usmernenie pri vypracovávaní tejto práce.

Abstrakt v štátnom jazyku

LIESKOVSKÝ, Daniel: Správa zdravotnej dokumentácie. [Bakalárska práca] – Žilinská Univerzita v Žiline. Fakulta riadenia a informatiky. – Školiteľ/Vedúci: doc. Ing. Michal Kvet, PhD. Žilinská Univerzita v Žiline, Fakulta riadenia a informatiky, Katedra informatiky.

Cieľom práce je na návrh a následná implementácia nástroja na správu zdravotnej dokumentácie vo forme webovej aplikácie s použitím technológií Angular a .NET. V súčasnosti sa zdravotná dokumentácia najčastejšie uchováva v papierovej podobe, čo môže viesť k problémom pri: prehľadávaní samotnej dokumentácie, zdieľaní dokumentácie alebo jej častí, dokonca aj možnú stratu celej zdravotnej dokumentácie. Navrhovaný systém bude zahŕňať elektronickú zdravotnú dokumentáciu, ktorá bude uchovávaná v databáze typu PostgreSQL a bude prístupná lekárom a pacientom po prihlásení. Systém bude tiež zahŕňať funkcie na prehľadávanie a filtrovanie jednotlivých častí zdravotnej dokumentácie, ako aj na zdieľanie častí medzi lekármi. V práci bude

tiež vykonaná analýza súčasného stavu správy zdravotnej dokumentácie. Výsledkom práce bude systém na správu zdravotnej dokumentácie, umožňujúci lekárom a pacientom efektívnejšie a bezpečnejšie spravovať zdravotnú dokumentáciu.

Kľúčové slová: zdravotná dokumentácia, webová aplikácia ,Angular, .NET, PostgreSQL

Abstrakt v cudzom jazyku

LIESKOVSKÝ, Daniel: Medical documentation management. [Bachelor thesis] – University of Žilina. Faculty of Management Science and Informatics. – Leader: doc. Ing. Michal Kvet, PhD. University of Žilina. Faculty of Management Science and Informatics, Department of Informatics.

The aim of the work is to design and implement a tool for managing medical documentation in the form of a web application using Angular and .NET technologies. Currently, medical documentation is most commonly stored in paper form, which can lead to problems with searching through the documentation, sharing the documentation or parts of it, and even the possible loss of the entire medical documentation. The system will include electronic medical documentation, which will be stored in a PostgreSQL database and accessible to doctors and patients after logging in. The system will also include functions for searching and filtering individual sections of medical documentation, as well as for sharing sections between doctors. The work will also include an analysis of the current state of medical documentation management. The result of the work will be a system for managing medical documentation, allowing doctors and patients to manage documentation more efficiently and securely.

**Keywords:** medical documentation, web application, Angular, .NET, PostgreSQL

Obsah

[Zoznam obrázkov 9](#_Toc133272586)

[Úvod 11](#_Toc133272587)

[1 Zdravotná dokumentácia 12](#_Toc133272588)

[1.1 Definícia zdravotnej dokumentácie 12](#_Toc133272589)

[1.2 Význam zdravotnej dokumentácie 12](#_Toc133272590)

[1.3 Obsah zdravotnej dokumentácie 12](#_Toc133272591)

[1.4 Právne aspekty zdravotnej dokumentácie 13](#_Toc133272592)

[1.5 Elektronická zdravotná dokumentácia 13](#_Toc133272593)

[2 Analýza existujúcich systémov správy zdravotnej dokumentácie 14](#_Toc133272594)

[2.1 Elektronická zdravotná knižka 14](#_Toc133272595)

[2.1.1 Úvod do elektronickej zdravotnej knižky 14](#_Toc133272596)

[2.1.2 Prístup k elektronickej zdravotnej knižke 14](#_Toc133272597)

[2.1.3 Prostredie elektronickej zdravotnej knižky 14](#_Toc133272598)

[2.1.4 Zabezpečenie elektronickej zdravotnej knižky 15](#_Toc133272599)

[3 Návrh vlastného systému 16](#_Toc133272600)

[3.1 Používatelia systému 16](#_Toc133272601)

[3.1.1 Pacient 16](#_Toc133272602)

[3.1.1.1 Vytvorenie účtu v systéme 16](#_Toc133272603)

[3.1.1.2 Zmena hesla alebo zabudnuté heslo 17](#_Toc133272604)

[3.1.1.3 Zmena osobných údajov 17](#_Toc133272605)

[3.1.1.4 Prezeranie všetkých zdravotných dát 17](#_Toc133272606)

[3.1.2 Doktor 17](#_Toc133272607)

[3.1.2.1 Prehľad údajov a špecializácií 18](#_Toc133272608)

[3.1.2.2 Prehľad priradených pacientov 18](#_Toc133272609)

[3.1.2.3 Prehľad zdieľaných častí dokumentácie 18](#_Toc133272610)

[3.1.2.4 Úprava jednotlivých častí dokumentácie 19](#_Toc133272611)

[3.1.3 Nemocnica 19](#_Toc133272612)

[3.1.3.1 Prehľad doktorov a oddelení 20](#_Toc133272613)

[3.1.3.2 Úprava oddelení 20](#_Toc133272614)

[3.1.3.3 Úprava špecializácií doktora 20](#_Toc133272615)

[3.1.4 Administrátor 20](#_Toc133272616)

[3.2 Dátový model 20](#_Toc133272617)

[3.2.1 Tabuľka pacient 20](#_Toc133272618)

[3.2.2 Tabuľka poisťovňa 21](#_Toc133272619)

[3.2.3 Tabuľka história poisťovní 21](#_Toc133272620)

[3.2.4 Tabuľka mesto 21](#_Toc133272621)

[3.2.5 Tabuľka nemocnica 21](#_Toc133272622)

[3.2.6 Tabuľka oddelenie 21](#_Toc133272623)

[3.2.7 Tabuľka špecializácia 22](#_Toc133272624)

[3.2.8 Tabuľka špecializácia doktor 22](#_Toc133272625)

[3.2.9 Tabuľka doktor 22](#_Toc133272626)

[3.2.10 Tabuľka ochorenia 22](#_Toc133272627)

[3.2.11 Tabuľka pacientove ochorenia 23](#_Toc133272628)

[3.2.12 Tabuľka ochorenia zdieľanie 23](#_Toc133272629)

[3.2.13 Tabuľka lieky 23](#_Toc133272630)

[3.2.14 Tabuľka pacientove lieky 23](#_Toc133272631)

[3.2.15 Tabuľka lieky zdieľanie 24](#_Toc133272632)

[3.2.16 Tabuľka alergie 24](#_Toc133272633)

[3.2.17 Tabuľka pacient alergie 24](#_Toc133272634)

[3.2.18 Tabuľka alergie zdieľanie 24](#_Toc133272635)

[3.2.19 Tabuľka pacient doktor 25](#_Toc133272636)

[3.2.20 Tabuľka odporúčací lístok 25](#_Toc133272637)

[3.2.21 Tabuľka história doktorov 25](#_Toc133272638)

[3.2.22 Tabuľka záznam 25](#_Toc133272639)

[3.2.23 Tabuľka vyšetrenie 26](#_Toc133272640)

[3.2.24 Tabuľka záznam vyšetrenie 26](#_Toc133272641)

[3.2.25 Tabuľka záznam zdieľanie 26](#_Toc133272642)

[3.3 Webová aplikácia 26](#_Toc133272643)

[3.3.1 Serverová časť 26](#_Toc133272644)

[3.3.2 Klientska časť 27](#_Toc133272645)

[4 Implementácia navrhnutého systému 28](#_Toc133272646)

[4.1 Databáza 28](#_Toc133272647)

[4.2 Serverová časť 28](#_Toc133272648)

[4.2.1 Doktor controller 29](#_Toc133272649)

[4.2.1.1 Koncový bod "GetDoktor" 29](#_Toc133272650)

[4.2.1.2 Koncový bod "GetDoktorPacienti“ 29](#_Toc133272651)

[4.2.1.3 Koncový bod "GetAllPacients" 30](#_Toc133272652)

[4.2.1.4 Koncový bod "GetAllAlergies" 30](#_Toc133272653)

[4.2.1.5 Koncový bod "PridajPacienta" 30](#_Toc133272654)

[4.2.1.6 Koncový bod "PridajAlergiu" 30](#_Toc133272655)

[4.2.1.7 Koncový bod "UpdateAlergia" 30](#_Toc133272656)

[4.2.1.8 Koncový bod "DeleteAlergia" 30](#_Toc133272657)

[4.2.1.9 Koncový bod "GetAllLieky" 30](#_Toc133272658)

[4.2.1.10 Koncový bod "PridajPacientovLiek" 31](#_Toc133272659)

[4.2.1.11 Koncový bod "SkonciUzivanie" 31](#_Toc133272660)

[4.2.1.12 Koncový bod "GetAllOchorenia" 31](#_Toc133272661)

[4.2.1.13 Koncový bod "PridajPacientoveOchorenie" 31](#_Toc133272662)

[4.2.1.14 Koncový bod "UkonciOchorenie" 31](#_Toc133272663)

[4.2.1.15 Koncový bod "GetPacientoveLieky" 31](#_Toc133272664)

[4.2.1.16 Koncový bod "PridajListok" 31](#_Toc133272665)

[4.2.1.17 Koncový bod "VymazListok" 32](#_Toc133272666)

[4.2.1.18 Koncový bod "PridajZaznam" 32](#_Toc133272667)

[4.2.1.19 Koncový bod "UpravZaznam" 32](#_Toc133272668)

[4.2.1.20 Koncový bod "GetAllVysetrenia" 32](#_Toc133272669)

[4.2.1.21 Koncový bod "PridajVysetrenieZaznamu" 32](#_Toc133272670)

[4.2.1.22 Koncový bod "DeleteVysetrenieZaznamu" 32](#_Toc133272671)

[4.2.1.23 Koncové body "GetMnouZdielane: Alergie, Lieky, Ochorenia, Zaznamy“ 32](#_Toc133272672)

[4.2.1.24 Koncové body "GetMneZdielane: Alergie, Lieky, Ochorenia, Zaznamy 32](#_Toc133272673)

[4.2.2 Pacient controller 33](#_Toc133272674)

[33](#_Toc133272675)

[4.2.2.1 Koncový bod "GetPacient" 33](#_Toc133272676)

[4.2.2.2 Koncové body "GetPacientove: Alergie, Ochorenia, Lieky, Zaznamy, Listky“ 33](#_Toc133272677)

[4.2.2.3 Koncový bod "GetPacientovZaznam“ 33](#_Toc133272678)

[4.2.2.4 Koncový bod "GetPacientoviDoktori" 34](#_Toc133272679)

[4.2.2.5 Koncový bod "GetVysetreniaZaznamu" 34](#_Toc133272680)

[4.2.2.6 Koncový bod "ZmenaUdajov" 34](#_Toc133272681)

[4.2.2.7 Koncový bod "ZmenaHesla" 34](#_Toc133272682)

[4.2.3 Zdieľanie controller 34](#_Toc133272683)

[4.2.3.1 Koncový bod "AlergieZdielanie“ 34](#_Toc133272684)

[4.2.3.2 Koncové body "LiekyZdielanie" a "OchoreniaZdielanie" 35](#_Toc133272685)

[4.2.3.3 Koncový bod "ZaznamZdielanie" 35](#_Toc133272686)

[4.2.4 Login controller 35](#_Toc133272687)

[4.3 Klientska časť 35](#_Toc133272688)

[4.3.1 Prihlasovanie do aplikácie 36](#_Toc133272689)

[4.3.2 Používateľské rozhranie pacient 37](#_Toc133272690)

[4.3.3 Používateľské rozhranie doktor 38](#_Toc133272691)

[39](#_Toc133272692)

[4.3.4 Požívateľské rozhranie nemocnica 40](#_Toc133272693)

[4.3.5 Požívateľské rozhranie administrátora 40](#_Toc133272694)

[40](#_Toc133272695)

[5 Ďalší vývoj systému 41](#_Toc133272696)

[5.1 Testovanie systému 41](#_Toc133272697)

[5.2 Možnosti rozšírenia 41](#_Toc133272698)

[5.2.1 Očkovací preukaz 41](#_Toc133272699)

[5.2.2 Komunikácia s doktorom 41](#_Toc133272700)

[5.2.3 Objednávkový systém 41](#_Toc133272701)

[5.2.4 Nasadenie aplikácie 41](#_Toc133272702)

[Záver 42](#_Toc133272703)

Zoznam obrázkov

[Obrázok 1 - Úvodná strana EZK 15](file:////Users/daniellieskovsky/Desktop/zaloha/BC_Lieskovský.docx#_Toc133272704)

[Obrázok 2 – Use Case diagram pacienta 16](#_Toc133272705)

[Obrázok 3 - Use Case diagram doktora 18](#_Toc133272706)

[Obrázok 4 - Use Case diagram nemocnice 19](file:////Users/daniellieskovsky/Desktop/zaloha/BC_Lieskovský.docx#_Toc133272707)

[Obrázok 5 - UML diagram controller-ov 28](file:////Users/daniellieskovsky/Desktop/zaloha/BC_Lieskovský.docx#_Toc133272708)

[Obrázok 6 - Doktor controller 29](file:////Users/daniellieskovsky/Desktop/zaloha/BC_Lieskovský.docx#_Toc133272709)

[Obrázok 7 - Pacient controller 33](file:////Users/daniellieskovsky/Desktop/zaloha/BC_Lieskovský.docx#_Toc133272710)

[Obrázok 8 - Zdieľanie controller 34](file:////Users/daniellieskovsky/Desktop/zaloha/BC_Lieskovský.docx#_Toc133272711)

[Obrázok 9 - Login controller 35](file:////Users/daniellieskovsky/Desktop/zaloha/BC_Lieskovský.docx#_Toc133272712)

[Obrázok 10 - Diagram balíčkov klientskej časti 36](file:////Users/daniellieskovsky/Desktop/zaloha/BC_Lieskovský.docx#_Toc133272713)

[Obrázok 11 - Úvodná stránka (prihlásenie) 37](file:////Users/daniellieskovsky/Desktop/zaloha/BC_Lieskovský.docx#_Toc133272714)

[Obrázok 12 - používateľské rozhranie pacienta po prihlásení 38](file:////Users/daniellieskovsky/Desktop/zaloha/BC_Lieskovský.docx#_Toc133272715)

[Obrázok 13 - používateľské rozhranie doktora po prihlásení 39](file:////Users/daniellieskovsky/Desktop/zaloha/BC_Lieskovský.docx#_Toc133272716)

[Obrázok 14 - zobrazenie zdravotnej dokumentácie pacienta vybratého doktorom 39](file:////Users/daniellieskovsky/Desktop/zaloha/BC_Lieskovský.docx#_Toc133272717)

[Obrázok 15 - používateľské rozhranie nemocnice po prihlásení 40](file:////Users/daniellieskovsky/Desktop/zaloha/BC_Lieskovský.docx#_Toc133272718)

[Obrázok 16 - používateľské rozhranie administrátora po prihlásení 40](file:////Users/daniellieskovsky/Desktop/zaloha/BC_Lieskovský.docx#_Toc133272719)

Zoznam skratiek

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Skratka** | **Anglický význam** | | | **Slovenský význam** |
| API | Application programming interface | | | Rozhranie pre programovanie aplikácií |
| EHR | Electronic health record | | | Elektronická zdravotná dokumentácia |
| eID |  | | | Elektronický občiansky preukaz |
| EZK |  | | | Elektronická zdravotná knižka |
| WHO | World Health Organization | | | Svetová zdravotnícka organizácia |
|  |  | | |  |
|  |  | | |  |
|  | |  |  | |
|  | |  |  | |

Úvod

V súčasnosti sa stretávame s rýchlym rozvojom technológií, ktoré ovplyvňujú každý aspekt nášho života. Tieto technológie majú tendenciu zlepšiť a zefektívniť naše každodenné fungovanie. Jednou z oblastí, ktorá je taktiež zasiahnutá týmto rozvojom je zdravotníctvo, kde sa potenciál týchto technológií využíva na zlepšenie kvality a efektivity poskytovanej zdravotnej starostlivosti. Pri poskytovaní tejto starostlivosti sa stretávame so zdravotnou dokumentáciou pacienta, ktorá je kľúčová v tomto smere.

V dnešnej dobe sa väčšina zdravotných dokumentácií uchováva v papierovej forme, čo môže spôsobovať nemalé problémy s efektivitou jej spravovania, uchovávania a zdieľania. Elektronická zdravotná dokumentácia ponúka výhody ako napríklad väčšiu mieru dostupnosti, lepšiu možnosť prehľadávanie a pohodlné zdieľanie, a tým aj zlepšenie kvality poskytovanej zdravotnej starostlivosti.

Cieľom tejto bakalárskej práce je navrhnúť a implementovať systém na správu zdravotnej dokumentácie, ktorý bude umožňovať vyššiu efektivitu a bezpečnosť spravovania zdravotnej dokumentácie, za účelom zlepšenia kvality poskytovania starostlivosti o zdravie pacientov. Navrhnutý systém bude zahŕňať funkcionalitu na prehľadávanie jednotlivých častí zdravotnej dokumentácie, ako aj na zdieľanie týchto častí medzi lekármi. Práca bude zameraná na analýzu súčasného stavu správy zdravotnej dokumentácie, navrhnutie riešenia a jeho implementáciu.

# Zdravotná dokumentácia

## Definícia zdravotnej dokumentácie

Pri procese poskytovania zdravotnej starostlivosti sa bez pochýb nezaobídeme bez zdravotnej dokumentácie alebo ľudovo povedané zdravotnej karty. No čo vlastne tento pojem znamená? „Zdravotná dokumentácia je súbor údajov o zdravotnom stave osoby, o zdravotnej starostlivosti a o službách súvisiacich s poskytovaním zdravotnej starostlivosti tejto osobe“ (Spišák, 2018). Najčastejšie sa zdravotná dokumentácia vyskytuje v papierovej forme, no postupom času môžeme zažívať aj jej elektronickú formu.

## Význam zdravotnej dokumentácie

Podľa WHO, význam zdravotnej dokumentácie spočíva v tom, že je „nevyhnutnou súčasťou efektívneho riadenia zdravotnej starostlivosti o pacientov“ (World Health Organization, 1980). „Tento súbor údajov poskytuje všetkým zdravotníckym pracovníkom dôležité informácie o pacientovi, ktoré tvoria podklad pre určovanie diagnózy a nastavení správnej liečby“ (Spišák, 2018). Zdravotnícky pracovníci tiež používajú zdravotnú dokumentáciu na zaznamenávanie: výsledkov testov či vyšetrení, diagnóz, predpísaných liekov a množstva ďalších informácií, ktoré sa týkajú pacienta v smere zdravotnej starostlivosti. „Zdravotná dokumentácia však môže tvoriť prameň informácií pre pacienta, odzrkadľujúca vývoj jeho zdravotného stavu a tiež prehľad výkonov, ktoré boli danému pacientovi vykonané“ (Policar, 2010).

## Obsah zdravotnej dokumentácie

„Všeobecne platí, že obsah zdravotnej dokumentácie popisuje údaje o: zdravotnom stave dotyčnej osoby, poskytnutej zdravotnej starostlivosti a o službách spojených s poskytnutím zdravotnej starostlivosti“ (Franko, 2020). Jej konkrétny obsah však ustanovuje zákon § 19 ods. 2 zákona č. 576/2004 Z. z. o zdravotnej starostlivosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov, ktorý hovorí o tom, že: „Zdravotná dokumentácia obsahuje:

* osobné údaje osoby, ktorej sa poskytuje zdravotná starostlivosť, v rozsahu meno, priezvisko, dátum narodenia, rodné číslo, adresa bydliska a zdravotné údaje potrebné na zistenie anamnézy; môže obsahovať aj telefónne číslo a adresu elektronickej pošty osoby, ak ich osoba poskytla
* údaje o poučení a informovanom súhlase
* údaje o chorobe osoby, žiadanku na vyšetrenia spoločných vyšetrovacích a liečebných zložiek, údaje o priebehu a výsledkoch vyšetrení, liečby a ďalších významných okolnostiach súvisiacich so zdravotným stavom osoby a s postupom pri poskytovaní zdravotnej starostlivosti
* údaje o rozsahu poskytnutej zdravotnej starostlivosti vrátane predpísaných alebo podaných humánnych liekov, zdravotníckych pomôcok a dietetických potravín v rozsahu názov liečiva, cesta podania, lieková forma a množstvo liečiva v liekovej forme, názov dietetickej potraviny, názov zdravotníckej pomôcky a údaje o použití obmedzujúceho prostriedku v rozsahu ustanovenom v § 9b ods. 12
* údaje o službách súvisiacich s poskytovaním zdravotnej starostlivosti,
* údaje o dočasnej pracovnej neschopnosti, údaje o osobnej starostlivosti, údaje o liečebnom režime a skutočnosti dôležité na posúdenie zdravotnej spôsobilosti na výkon práce
* epidemiologicky závažné skutočnosti
* identifikačné údaje príslušnej zdravotnej poisťovne
* identifikačné údaje poskytovateľa“

## Právne aspekty zdravotnej dokumentácie

Nakoľko je zdravotná dokumentácia plná osobných a citlivých údajov, je treba právne zabezpečiť jej existenciu. Jedným z hlavných práv, ktoré majú pacienti je na súkromie a ochranu osobných údajov. Túto úlohu plnia podľa zákona o ochrane osobných údajov poskytovatelia zdravotnej starostlivosti. „Povinnosť chrániť údaje zo zdravotnej dokumentácie pred stratou a zneužitím zakotvuje aj zákon o zdravotnej starostlivosti. Zároveň vyslovene ukladá povinnosť zachovávať mlčanlivosť každému, komu sa tieto údaje poskytnú alebo sprístupnia“ (Fedorová, 2021).

Ďalšou vecou, ktoré stoja za zmienku v rámci právnych usmernení týkajúcich sa zdravotnej dokumentácie je jej vlastníctvo. Na základe dojmov by sme mohli tvrdiť, že vlastníkom zdravotnej dokumentácie je buď pacient alebo poskytovateľ zdravotnej starostlivosti. „Podľa pôvodného znenia zákona o zdravotnej starostlivosti bola zdravotná dokumentácia majetkom zdravotníckeho zariadenia, ktoré ju viedlo“ (Kováč, 2004). To však je dnes už úplne inak. „Vlastníkom zdravotnej dokumentácie ako takej nie je nikto. Je tomu tak, pretože zdravotná dokumentácia nie je vecou“ (Spišák, 2018). Vysvetlenie k tomuto spočíva v tom, že vedenie zdravotnej dokumentácie je považované ako služba.

## Elektronická zdravotná dokumentácia

Spolu s nástupom moderných technológií sa postupne začal meniť aj spôsob uchovávania zdravotnej dokumentácie. Dovtedy zväčša papierová forma, začala získavať elektronický charakter. „Elektronická zdravotná karta (EHR) je digitálnou verziou papierového zdravotného záznamu pacienta. Jednou z hlavných vlastností EHR je, že zdravotné informácie môžu byť v digitálnej forme vytvárané a riadené autorizovanými poskytovateľmi a môžu byť zdieľané s inými poskytovateľmi“ (HEALTHIT.GOV). Aj tu môžeme nájsť mnoho výhod a taktiež nevýhod používania EHR. Hlavnou výhodou EHR je určite zlepšenie kvality poskytovanej zdravotnej starostlivosti. „Elektronické zdravotné záznamy (EHR) môžu významne zlepšiť presnosť a použiteľnosť záznamov. Počítačovo vytvorené poznámky sú často ľahšie čitateľné ako rukopis lekára a sú štandardizované“ (Gallagher Healthcare, 2018). Ďalej z množstva ďalších by sme mohli spomenúť napríklad jednoduchý prístup, možnosť zdieľania a nižšie nároky na priestory potrebné na skladovanie. Ako hlavná nevýhoda EHR je určite riziko bezpečnostného narušenia. „Ako aj v prípade takmer každej počítačovej siete dnes, aj systémy EHR sú vystavené riziku hacknutia, čo znamená, že citlivé údaje pacientov by mohli dostať do nesprávnych rúk“ (Gallagher Healthcare, 2018). Medzi ďalšie môžeme zaradiť aj skutočnosť, že náklady na prostriedky poskytujúce možnosť práce s EHR nie sú najmenšie a taktiež je potrebné zabezpečiť školenia medicínskych pracovníkov na prácu so systémami EHR.

# Analýza existujúcich systémov správy zdravotnej dokumentácie

## Elektronická zdravotná knižka

### Úvod do elektronickej zdravotnej knižky

„Elektronická zdravotná knižka (EZK) je súbor najdôležitejších údajov vybraných zo zdravotnej dokumentácie o pacientovi v elektronickej podobe“ (Redakcia NPZ, 2018). Jej zavádzanie začalo v roku 2018 a hlavným cieľom EZK je zlepšenie kvality a efektivity poskytovanej zdravotnej starostlivosti, keďže ošetrujúci zdravotnícki pracovníci pri diagnostike a následnej liečbe potrebujú aj predošlé záznamy pacienta.

### Prístup k elektronickej zdravotnej knižke

„Vaša EZK je dostupná prostredníctvom Národného portálu zdravia. A kvôli bezpečnosti a ochrane citlivých údajov k prihláseniu je potrebný elektronický občiansky preukaz (eID)“ (Redakcia NPZ, 2018). Keďže elektronická zdravotná karta funguje ako internetová aplikácia ďalšou potrebnou vecou je prístup k internetu a internetový prehliadač. „Podporované sú prehliadače Microsoft Internet Explorer, Microsoft Edge, Mozilla Firefox, Chrome, Opera a Safari a samotný internetový prehliadač nevyžaduje zvláštne nastavenia“ (Redakcia NPZ, 2017).

### Prostredie elektronickej zdravotnej knižky

Po úspešnom prihlásení do vašej EZK sa zobrazí úvodná strana (Obrázok 1 – Úvodná strana EZK), na ktorej môžeme nájsť osobné a administratívne údaje ako napríklad: meno, priezvisko, rodné číslo, dátum narodenia, vek, informácie o trvalom bydlisku alebo o zdravotnom poistení. Taktiež sa na tejto stránke nachádzajú informácie o aktuálnom kontakte pacienta a jeho núdzových kontaktoch. Ďalej sa z tejto časti dokáže pacient dostať do očkovacieho preukazu, kde sa nachádzajú informácie o už absolvovaných ale aj plánovaných očkovaniach. V elektronickej zdravotnej knižke sa dokážeme dostať k svojim predpísaným liekom a tiež ich dávkovaniu. V sekcií Laboratórne vyšetrenia má pacient prístup k výsledkom svojich laboratórnych a zobrazovacích vyšetrení (napr. RTG, ultrazvuk, CT), ktoré boli vykonané v zdravotníckych zariadeniach pripojených na EZK. V rámci sekcie Plánovač si zase pacient môže prezrieť plánované preventívne prehliadky a taktiež zaradenia v čakacej listine na určité vyšetrenia.

Obrázok, na ktorom je text

Automaticky generovaný popis

Obrázok 1 - Úvodná strana EZK

*Zdroj: Používateľská príručka elektronických služieb NCZI*

### Zabezpečenie elektronickej zdravotnej knižky

Zabezpečenie samotnej elektronickej zdravotnej knižky je tvorené hlavne pomocou autentifikácie skrze eID. „Občiansky preukaz s elektronickým čipom – eID, musím mať zároveň aktivovaný elektronický podpis“ (Redakcia NPZ, 2017). Samotné použitie eID vyžaduje ešte aj čítačku kariet spolu so správne nainštalovanými ovládačmi, ktorá funguje s aplikáciou pre eID, skrze ktorú sa vykonáva samostatné prihlasovanie.

# Návrh vlastného systému

Systém na správu zdravotnej dokumentácie môže byť veľmi užitočný nástroj nielen pre samotnú nemocnicu a doktorov, ale aj pre pacienta. Preto pri návrhu vlastného systému správy zdravotnej dokumentácie je potreba sa hlavne pozrieť na funkcionalitu, ktorou bude daný systém disponovať. Taktiež netreba zabúdať na intuitívnosť a jednoduchosť navrhnutého systému, nakoľko tento systém správy zdravotnej dokumentácie bude určený aj pre širokú verejnosť, ktorá nemusí disponovať skúsenosťami s používaním takéhoto typu systému alebo používaním PC celkovo.

V rámci návrhu vlastného systému vystupujú štyri druhy používateľov a to konkrétne pacient, doktor, nemocnica a administrátor systému. Každý jeden z týchto používateľov disponuje inou sadou právomocí v tomto systéme.

## Používatelia systému

### Pacient

V návrhu systému je dôsledne zvážiť pohľad a potreby pacienta. Ako je možné vidieť na obrázku číslo 2, medzi hlavné funkcionality, ktoré by mal ponúkať výsledný systém vo vzťahu ku pacientovi patrí vytvorenie účtu v systéme, zmena hesla respektíve možnosť obnoviť heslo z dôvodu zabudnutia, zmena osobných údajov a na záver najdôležitejšia funkcionalita a to prezeranie vlastných zdravotných údajov.

Obrázok, na ktorom je diagram

Automaticky generovaný popisObrázok 2 – Use Case diagram pacienta

#### Vytvorenie účtu v systéme

Pre správne fungovanie systému a taktiež ochranu citlivých údajov o pacientovi, by mal vytvorený systém fungovať na princípe účtov. Každý pacient, ktorý bude mať záujem o používanie systému si vytvorí používateľský účet, kde o sebe nastaví hlavné údaje. Medzi tieto údaje patrí rodné číslo, ktoré bude ďalej slúžiť pre prihlasovanie do systému, krstné meno, aktuálne používané priezvisko, pacientova poisťovňa v ktorej je poistený, obec a ulica trvalého bydliska, heslo, pomocou ktorého sa používateľ prihlási do samotného systému a nakoniec ešte emailovú adresu použitú pre prípadné zabudnutie hesla.

#### Zmena hesla alebo zabudnuté heslo

Tak ako v každom systéme, fungujúcom na báze prihlásenia je potrebné pravidelne si meniť heslo, tak tomu je aj v tomto navrhovanom systéme. Existuje mnoho dôvodov prečo si pravidelne meniť heslo, no najdôležitejším je bezpečnosť a minimalizácia rizika zneužitia citlivých informácií, ktorých je v systéme na správu zdravotnej dokumentácie viac než dosť. Práve z dôvodu obsahu veľmi citlivých údajov nesmie v navrhnutom systéme chýbať možnosť zmeny aktuálne používaného hesla.

Samozrejme že môže nastať aj prípad, kedy používateľ jednoducho svoje prihlasovacie heslo zabudne. Pre tento scenár, by mala v systéme existovať možnosť, ako si heslo obnoviť. Práve z tohoto dôvodu, používateľ systému pri registrácií zadával emailovú adresu. Pri možnosti zabudnuté heslo, po zadaní správnej emailovej adresy, by malo do schránky prísť nové, vygenerované heslo, ktorým sa používateľ do systému prihlási. Toto vygenerované heslo si následne môže zmeniť cez možnosť zmena hesla.

#### Zmena osobných údajov

V živote každého z nás môžu nastať okamihy ako napríklad svadba alebo zmena bydliska. Práve z toho dôvodu by mal navrhovaný systém správy zdravotnej dokumentácie pružne reagovať a dovoliť používateľovi, aby si dané údaje zmenil na aktuálne.

#### Prezeranie všetkých zdravotných dát

Hlavná funkcionalita navrhovaného systému z pohľadu pacienta spočíva v prezeraní jeho zdravotných údajov. Používateľ systému si môže prezerať napríklad akými alergiami alebo ochoreniami trpí, aké lieky užíva, jednotlivé záznamy alebo akých doktorov navštevuje. Táto funkcionalita môže byť informatívneho charakteru, no zároveň môže slúžiť aj ako istý druh kontroly, kde používateľ kontroluje správnosť zadaných údajov doktorom a poprípade môže nájsť spôsob ako kontaktovať doktora a žiadať o opravenie, aby boli tieto zdravotné údaje aktuálne a mali správnu výpovednú hodnotu.

### Doktor

„Doktor je zdravotnícky profesionál, ktorý dokončil potrebné vzdelanie a výcvik na diagnostikovanie, liečenie a prevenciu chorôb a zranení u jednotlivcov“ (CAREER EXPLORER). V navrhnutom systéme bude doktor používateľ, ktorý má jedny z najdôležitejších kompetencií a od jeho činnosti sa odvíjajú informácie pre ostatných používateľov systému. Ako je možné vidieť na obrázku číslo tri medzi kompetencie doktorov navrhnutom systéme patrí prehľad svojich údajov a dosiahnutých špecializácií, prehľad priradených pacientov a údajov o nich, prehľad častí dokumentácie, ktoré boli zdieľané doktorovi alebo ktoré doktor sám zdieľal inému doktorovi, a úprava jednotlivých Obrázok, na ktorom je diagram

Automaticky generovaný popisčastí zdravotnej dokumentácie priradených pacientov.

Obrázok 3 - Use Case diagram doktora

#### Prehľad údajov a špecializácií

Každý doktor v navrhovanom systéme musí mať prehľad o svojich základných údajoch. Medzi tieto údaje patria samozrejme meno a priezvisko doktora, no aj údaje o tom na akej nemocnici momentálne pôsobí a na akom oddelení v rámci danej nemocnice ordinuje. Taktiež treba zmieniť, akými všetkými špecializáciami doktor disponuje.

#### Prehľad priradených pacientov

Každý doktor má pod svojim dohľadom určitých pacientov, ktorým poskytuje zdravotnú starostlivosť a vedie záznamy o poskytnutí tejto zdravotnej starostlivosti. Preto je dôležité aby mal doktor prehľad o pacientoch, ktorí sú priradení tomuto doktorovi. Zároveň, ku konkrétnemu priradenému pacientovi má, v systéme, doktor prístup ku všetkým zdravotným údajom t.j. ku alergiám, užívaným liekom, ochoreniam, odporúčacím lístkom a záznamom, a taktiež k osobným údajom o pacientovi.

#### Prehľad zdieľaných častí dokumentácie

Hlavnou výsadou v navrhovanom systéme je zdieľanie jednotlivých častí zdravotnej dokumentácie. Samotný doktor však musí vedieť o tom komu takýmto spôsobom poskytol prístup k určitej časti pacientovej zdravotnej dokumentácie a taktiež musí vedieť ku akým častiam zdravotnej dokumentácie má prístup od ostatných kolegov. Preto mu musí systém umožniť nahliadnuť akú časť dokumentácie určitého pacienta zazdieľal, akému doktorovi bola táto informácia zazdieľaná a časové ohraničenie dokedy má daný doktor, ktorý bol cieľom zdieľania, prístup k tejto časti dokumentácie. Toto isté platí aj v opačnom smere funkcionality zdieľania v systéme. Doktor, ako cieľová entita, musí vedieť o akom pacientovi a ku akej konkrétnej časti zdravotnej dokumentácie mu bol poskytnutý prístup, od akého konkrétneho kolegu bol tento prístup udelený a dokedy tento prístup je možný.

#### Úprava jednotlivých častí dokumentácie

Ako plnohodnotný nástroj na správu zdravotnej dokumentácie tak aj navrhovaný systém musí obsahovať možnosť práce s jednotlivými zdravotnými údajmi v dokumentácií. Pod možnosťou práce sa myslí jednotlivé údaje pridávať, mazať, upravovať alebo zdieľať. Túto právomoc však môžu mať len kvalifikované osoby a preto je táto funkcionalita priradená práve doktorovi. Doktor, v rámci svojich priradených pacientoch, bude môcť:

* pridať, odobrať alebo upraviť alergie pacienta
* pridať, upraviť alebo ukončiť užívanie lieku
* pridať, upraviť alebo ukončiť ochorenie postihujúce pacienta
* pridať alebo vymazať odporúčací lístok
* pridať, upraviť alebo vymazať záznam pri návšteve doktora pacientom v ambulancií

Tak isto tieto vyššie spomínané časti musí byť schopný doktor aj zdieľať ostatným doktorom.

### Nemocnica

Ako ďalším typom používateľa navrhovaného systému bude nemocnica. Pre samotnú nemocnicu bude podstatné mať predovšetkým informácie o oddeleniach a jednotlivých doktoroch. Preto pri návrhu kompetencií pre používateľa typu nemocnica, vyplývajú prehľad doktorov a oddelení nemocnice, úprava jednotlivých oddelení a úprava špecializácií doktorov ako to zobrazuje obrázok číslo štyri.

Obrázok, na ktorom je diagram

Automaticky generovaný popis

Obrázok 4 - Use Case diagram nemocnice

#### Prehľad doktorov a oddelení

Každá nemocnica je zložená z viacerých oddelení, na ktorých sú priradení doktori. Na potrebu samotnej nemocnice mať prehľad o svojich doktoroch a oddeleniach bude určená aj funkcionalita navrhnutého systému, ktorá bude zobrazovať aktuálnych doktorov zamestnaných v nemocnici a ich priradenie na oddelenie a taktiež z pohľadu oddelenia, ktorí doktori sú zaradený pod oddelenie.

#### Úprava oddelení

Navrhovaný systém musí byť pripravený na udalosť migrácie doktora medzi oddeleniami nemocnice. Preto v systéme, v rámci kompetencií nemocnice, by nemala chýbať možnosť zmeniť doktorov priradených na jednotlivé oddelenie.

#### Úprava špecializácií doktora

Doktori časom môžu získavať ďalšie špecializácie, ktoré môžu zmeniť ich zaradenie v nemocnici. Aby nemocnica pri prehľade údajmi o jednotlivom doktorovi mala adekvátne informácie, bude mať nemocnica možnosť pridávať novonadobudnuté špecializácie doktorom.

### Administrátor

Administrátor v tomto systéme bude disponovať len funkcionalitou, kde bude môcť pridávať nemocnice, ktoré ho budú využívať a zároveň bude mať o týchto nemocniciach informácie.

## Dátový model

„Dátový model si možno predstaviť ako tokový diagram, ktorý zobrazuje dátové entity, ich atribúty a vzťahy medzi entitami“ (Stedman, 2021). Vytvorenie takéhoto modelu môže byť kľúčové pre ďalšie pokračovanie pri tvorbe výslednej webovej aplikácie, z dôvodu dostatočnej výpovednej hodnoty pre poskytovateľa zdravotnej starostlivosti ale aj samotného pacienta.

### Tabuľka pacient

Tabuľku pacient môžeme zaradiť medzi najhlavnejšie tabuľky. Táto tabuľka zachytáva základné osobné údaje o pacientovi. Medzi tieto údaje patrí:

* Rodné číslo, ktoré je použité ako primárny kľúč (jedinečný identifikátor pacienta) a tiež pre prihlásenie
* Meno pacienta
* Priezvisko pacienta
* Ulicu bydliska pacienta
* ID poisťovne, ktorý slúži ako cudzí kľúč (odkaz na primárny kľúč do inej tabuľky)
* Dátum úmrtia pacienta (v prípade, že je pacient už mŕtvy)
* ID mesta, ktorý slúži ako cudzí kľúč (odkaz na primárny kľúč do inej tabuľky)
* Heslo, slúžiace na prihlásenie a tým zabráneniu neoprávneného prístupu k údajom pacienta
* Email, slúžiaci hlavne na obnovu zabudnutého hesla

### Tabuľka poisťovňa

Tabuľka poisťovňa obsahuje zdravotné poisťovne, ktoré zabezpečujú financovanie poskytnutej zdravotnej starostlivosti. Táto tabuľka obsahuje:

* ID poisťovne, číselný identifikátor, slúžiaci na rozlíšenie jednotlivých poisťovní, použitý ako primárny kľúč
* Názov zdravotnej poisťovne

### Tabuľka história poisťovní

Ako už aj názov samotnej tabuľky naznačuje, v tejto tabuľke budú zachytené informácie o prepoisteniach pacienta. V rámci týchto informácií je dôležité:

* Dátum odkedy bol pacient poistencom danej poisťovne
* Dátum dokedy bol pacient poistencom danej poisťovne
* Rodné číslo, ktoré slúži ako cudzí kľúč (odkaz do inej tabuľky) a identifikuje osobu, o ktorú sa jedná
* ID poisťovne, údaj taktiež slúžiaci ako cudzí kľúč, identifikujúci poisťovňu

Všetky tieto atribúty tvoria primárny kľúč tabuľky.

### Tabuľka mesto

Táto tabuľka obsahuje slovenské obce, ktoré slúžia ďalej pre identifikáciu polohy v ďalších tabuľkách. Pre túto identifikáciu sú dôležité:

* ID mesta, číselný identifikátor danej obce, použitý ako primárny kľúč
* Poštové smerovacie číslo obce
* Názov obce

### Tabuľka nemocnica

V dátovom modely sa taktiež nachádza tabuľka popisujúca nemocnicu, slúžiaca na identifikáciu miesta poskytovania zdravotnej starostlivosti. Táto tabuľka obsahuje:

* ID nemocnice, identifikátor danej nemocnice, použitý ako primárny kľúč
* Názov nemocnice
* Ulicu, na ktorej je situovaná nemocnica
* ID mesta, číselný údaj o meste, v ktorom sa nemocnica nachádza (cudzí kľúč)

### Tabuľka oddelenie

Samotná nemocnica ako celkom je zložená z menších častí a to oddelení. V našom systéme bude tabuľka oddelenie, slúžiť na identifikáciu miesta poskytnutia zdravotnej starostlivosti v určitej nemocnici. Túto tabuľku tvoria:

* Kód oddelenia, identifikátor daného oddelenia
* ID nemocnice, identifikátor nemocnice obsahujúcej dané oddelenie (cudzí kľuč)
* Kapacita daného oddelenia
* Názov samotného oddelenia

Primárny kľúč tejto tabuľky tvoria kód oddelenia a ID nemocnice

### Tabuľka špecializácia

Vzdelávanie doktorov nekončí po absolvovaní lekárskej fakulty, no po skončení štúdia sa lekári špecializujú. Tabuľka špecializácia obsahuje informácie o tejto možnosti ďalšieho smerovania lekára a to:

* Kód špecializácie, reťazec použitý ako primárny kľúč na identifikáciu špecializácie
* Názov samotnej špecializácie

### Tabuľka špecializácia doktor

Tabuľka špecializácia doktor nadväzuje na predchádzajúcu tabuľku špecializácia a priraďuje konkrétne špecializácie jednotlivým doktorom. Obsah tejto tabuľky je:

* Kód špecializácie, reťazec identifikácie špecializácie ako cudzí kľúč
* Osobné číslo, ktoré charakterizuje konkrétneho doktora
* Dátum nadobudnutia danej špecializácie

Primárny kľúč tejto tabuľky tvorí dvojica kód špecializácie a osobné číslo

### Tabuľka doktor

Tabuľka doktor je ďalšou z najdôležitejších tabuliek dátového modelu navrhovaného systému. Tabuľka popisuje základné údaje o doktorovi potrebné pre chod systému a to konkrétne:

* Osobné číslo, identifikátor doktora, ktorý používa aj na prihlásenie. Osobné číslo je zároveň primárny kľúč
* Meno doktora
* Priezvisko doktora
* Kód oddelenia, pod ktoré samotný doktor spadá ako cudzí kľúč
* ID nemocnice, v ktorej je zamestnaný (cudzí kľúč)
* Email, pre obnovu hesla
* Heslo, pre zabezpečenie údajov, ku ktorým má prístup lekár, slúžiace pri prihlásení

### Tabuľka ochorenia

Ochorenia, ktoré pacienta môžu postihnúť, uchováva tabuľka ochorenia, Pre správnu interpretáciu informácií o ochoreniach má tabuľka nasledovnú štruktúru:

* Kód ochorenia, trojpísmenkový identifikátor (primárny kľúč)
* Názov samotného ochorenia

### Tabuľka pacientove ochorenia

Ochorenie, ktoré postihuje určitého pacienta zachytáva pacientove ochorenia tabuľka a to nasledovne:

* Dátum odkedy postihlo pacienta ochorenie
* Rodné číslo, identifikujúce dotknutého pacienta (cudzí kľúč)
* Kód ochorenia, charakterizujúci konkrétne ochorenie (cudzí kľúč)
* Dátum dokedy, pre prípad, že daným ochorením už pacient prestal trpieť
* Doplňujúce informácie, kde doktor môže zapísať dôležité informácie ku ochoreniu

Primárny kľúč tejto tabuľky tvorí skupina dátum odkedy, rodné číslo a kód ochorenia.

### Tabuľka ochorenia zdieľanie

Tabuľka ochorenia zdieľanie je špeciálne určená pre funkcionalitu systému zdieľanie častí zdravotnej dokumentácie, kde zachováva:

* Dátum odkedy dané ochorenie trvalo (cudzí kľúč)
* Rodné číslo, identifikujúce pacienta, ktorého sa ochorenie týka (cudzí kľúč)
* Kód ochorenia, informuje o danom ochorení (cudzí kľúč)
* Zdieľajúci, cudzí kľúč do tabuľky doktor. Nesie informáciu, kto danú časť dokumentácie zdieľal
* Cieľový, cudzí kľúč do tabuľky doktor. Pojednáva o tom, komu je cielené zdieľanie ochorení pacienta
* Dátum dokedy, hovoriace o tom dokedy má cieľový doktor prístup k zdieľaniu ochorení pacienta

Primárny kľuč tejto tabuľky je kombinácia dátumu odkedy, rodného čísla, kódu ochorenia, zdieľajúceho a cieľového doktora.

### Tabuľka lieky

Lieky, ktoré sú dostupné a schválené ministerstvom zdravotníctva Slovenskej republiky, ukladá tabuľka lieky. Táto tabuľka obsahuje:

* Registračné číslo lieku, jednoznačne určujúce daný liek (primárny kľúč)
* Názov lieku
* Výrobcu
* Doplnok, v prípade, že ho výrobca uvádza

### Tabuľka pacientove lieky

Konkrétne lieky z predchádzajúcej tabuľky, popisuje tabuľka pacientove lieky. Pre informáciu o pacientových liekoch je potrebné:

* Rodné číslo, udávajúce pacienta užívajúceho liek (cudzí kľúč)
* Dátum odkedy pacient liek užíva
* Registračné číslo, popisujúce o aký konkrétny liek sa jedná (cudzí kľuč)
* Dátum dokedy, v prípade, že pacient už skončil užívanie lieku
* Dávkovanie

Primárny kľúč tabuľky pacientove lieky je rodné číslo, dátum odkedy a registračné číslo.

### Tabuľka lieky zdieľanie

Tabuľka lieky zdieľanie je špeciálne určená pre zdieľanie častí zdravotnej dokumentácie ktoré je hlavnou výsadou navrhovaného systému. Táto tabuľka obsahuje:

* Rodné číslo, hovoriace o akého pacienta ide (cudzí kľúč)
* Dátum odkedy je daný liek užívaný (cudzí kľúč)
* Registračné číslo daného lieku (cudzí kľúč)
* Zdieľajúci, cudzí kľúč do tabuľky doktor. Nesie informáciu, kto danú časť dokumentácie zdieľal
* Cieľový, cudzí kľúč do tabuľky doktor. Pojednáva o tom, komu je cielené zdieľanie ochorení pacienta
* Dátum dokedy, hovoriace o tom dokedy má cieľový doktor prístup ku zdieľaniu

Primárny kľúč tejto tabuľky tvorí rodné číslo, dátum odkedy, registračné číslo a doktor cieľový, a zdieľajúci.

### Tabuľka alergie

Rôzne druhy alergií, ktoré postihujú populáciu zachytáva tabuľka alergie. Každá alergia má:

* Kód alergie, reťazec identifikujúci konkrétnu alergiu (primárny kľúč)
* Názov alergie

### Tabuľka pacient alergie

Množstvo ľudí v dnešnej dobe trpí alergiami. O týchto alergiách, ktoré postihli pacienta je nutné mať informácie. Túto informáciu uchováva tabuľka pacient alergie a to nasledovnými údajmi:

* Rodné číslo pacienta, ktorého alergia postihla (cudzí kľúč)
* Kód alergie danej alergie (cudzí kľúč)
* Doplňujúce informácie, kde doktor môže bližšie špecifikovať danú alergiu

Primárny kľúč tabuľky obsahuje rodné číslo a kód alergie

### Tabuľka alergie zdieľanie

Zdieľanie alergií v navrhovanom systéme uchováva tabuľka alergia zdieľanie. Pre tento účel tabuľka alergia zdieľanie obsahuje:

* Rodné číslo pacienta (cudzí kľúč)
* Kód alergie (cudzí kľúč)
* Zdieľajúci doktor
* Cieľový doktor
* Dátum dokedy sú alergie pacienta prístupné cieľovému doktorovi

Primárny kľúč tabuľky: rodné číslo, kód alergie, zdieľajúci a cieľový doktor.

### Tabuľka pacient doktor

Pre prehľad doktorov, ktorých navštevuje pacient, respektíve pre prehľad pacientov ktorý navštevujú doktora, bude v rámci dátového modelu tabuľka pacient doktor a jej obsah:

* Rodné číslo pacienta (cudzí kľúč)
* Osobné číslo doktora (cudzí kľuč)
* Dátum odkedy pacient navštevuje doktora

Primárny kľúč je tvorený rodným číslo pacienta a osobným číslo doktora.

### Tabuľka odporúčací lístok

V rámci podrobného vyšetrenia pre správnu diagnózu, môže byť pacient odkázaný na iné oddelenie. Pre toto odkázanie na iné oddelenie slúži odporúčací lístok a ten zachytáva tabuľka odporúčací lístok nasledovne:

* Dátum odporučenia
* Kód oddelenia, na ktoré bol pacient odoslaný
* ID nemocnice, ktoré špecifikuje v akej nemocnici sa oddelenie nachádza
* Osobné číslo doktora, ktorý vypísal odporúčací lístok
* Rodné číslo odporučeného pacienta

Primárny kľúč tvoria všetky atribúty tabuľky.

### Tabuľka história doktorov

Počas života striedame lekárov. K tomuto dochádza buď pri prechode od detského lekára, pri nespokojnosti s daným lekárom alebo z iného dôvodu. Na zaznamenávanie toho prechodu je tabuľka história doktorov tvorená:

* Dátumom odkedy bol daný doktor pacientovým lekárom
* Rodným číslo, ktoré identifikuje pacienta
* Osobným číslom, ktoré zase definuje doktora
* Dátumom dokedy pacient navštevoval doktora

Primárny kľúč tabuľky tvorí dátum dokedy, rodné číslo a osobné číslo.

### Tabuľka záznam

Na dokumentáciu návštevy doktora v ambulancií je určená tabuľka záznam. Jej časťami sú:

* ID záznamu, ktoré slúži na jednoznačnú identifikáciu záznamu (primárny kľúč)
* Rodné číslo pacienta, ktorý prišiel za zdravotnou starostlivosťou
* Osobné číslo doktora, ktorý zdravotnú starostlivosť poskytoval
* Dátum návštevy
* Čas návštevy
* Doplňujúce informácie ku záznamu
* Záver/vyhodnotenie

### Tabuľka vyšetrenie

V rámci návštevy doktora ambulancie doktora, respektíve pri poskytovaní zdravotnej starostlivosti existujú rôzne typy vyšetrení, ktoré obsahuje tabuľka vyšetrenie. Táto tabuľka je tvorená:

* Kódom vyšetrenia, ktorý je identifikátorom (primárny kľuč)
* Názvom vyšetrenia

### Tabuľka záznam vyšetrenie

V kontexte záznamu, môžu figurovať aj rôzne druhy vyšetrení. Tieto vyšetrenie v rámci záznamu sú v tabuľke záznam vyšetrenie s obsahom:

* Kód vyšetrenia, ktorý odkazuje na vyšetrenie do rovnako nazvanej tabuľky
* ID záznamu, ku ktorému sa viaže vyšetrenie
* Dátum kedy dané vyšetrenie prebehlo
* Výsledok vyšetrenia

### Tabuľka záznam zdieľanie

Tak ako aj iné časti zdravotnej dokumentácie aj záznamy budú zdieľateľné a k tomu poslúži tabuľka záznam zdieľanie, ktorú tvorí:

* ID záznamu, identifikátor o zdieľanie akého záznamu ide
* Doktor zdieľajúci tento záznam
* Cieľový doktor, ktorému je zdieľaný záznam určený
* Dátum dokedy je toto zdieľanie pre cieľového doktora prístupné

Primárny kľúč tejto tabuľky je tvorený ID záznamu, zdieľajúcim doktorom a cieľovým doktorom.

## Webová aplikácia

Navrhovaný systém bude fungovať ako webová aplikácia. Túto aplikáciu môžeme rozdeliť na časť serveru a klienta (backend a frontend). Serverová časť bude využívať framework ASP.NET Core a klientska strana zase framework Angular.

### Serverová časť

Serverová časť zabezpečuje komunikáciu medzi klientom a databázou. Na túto úlohu je použitá technológia API. „API je vlastne súbor pravidiel, ako môžu aplikácie alebo zariadenia navzájom komunikovať a pripájať sa k sebe“ (IBM). Inými slovami povedané, pokiaľ používateľ cez používateľské rozhranie zadá požiadavku ako napríklad zobraziť všetky alergie, toto používateľské rozhranie musí siahnuť do databázy aby zobrazil správne údaje a tie následne zobraziť. O toto sa však postará API, ktoré prijme danú požiadavku, získa požadované informácie a vráti ich naspäť klientovi, ktorý ich zobrazí. Medzi základné požiadavky, na toto API bude patriť:

* Overenie prihlásenia používateľa
* Registrácia používateľa
* Osobné informácie o používateľovi
* Pacientove alergie
* Pacientove ochorenia
* Pacientove lieky
* Záznamy určitého pacienta
* Vyšetrenia viazané k určitému záznamu
* Odporúčacie lístky pacienta
* Doktori, ktorý poskytujú zdravotnú starostlivosť určitému pacientovi
* Zmena osobných údajov pacienta
* Zmena hesla používateľa
* Pacienti, ktorých ošetruje daný doktor
* Pridávanie: alergií, liekov, ochorení, odporúčacích lístkov a záznamov
* Úprava: alergií, liekov, ochorení a záznamov
* Odstraňovanie odporúčacích lístkov
* Ukončenie trvania ochorenia a poberajúcich liekov
* Zdieľanie jednotlivých častí zdravotnej dokumentácie

### Klientska časť

Hlavný používateľský zážitok a interakciu s webovou aplikáciou zabezpečuje frontend časť alebo aj klientska časť. Táto časť bude používať technológiu Angular. „Angular je platforma a framework pre tvorbu klientskej strany webových aplikácií“ (Angular, 2022). Angular poskytuje prehľad a intuitívnosť do tejto časti webovej aplikácie a okrem tohto aj prívetivý dizajn vďaka knižnici Angular Material, ktorá obsahuje množstvo rôznych predpripravených komponentov. Používateľské rozhranie by však malo pozostávať z častí:

* Zobrazujúcich alergie, lieky, ochorenia, záznamy pacienta
* Zobrazujúcich odporúčacie lístky, záznamy a k nim priradené vyšetrenia
* Možnosť pridať jednotlivé časti zdravotnej dokumentácie
* Prostredie na úpravu týchto častí
* Časť pre prihlásenie alebo registráciu
* Možnosť zdieľať alergie, lieky, ochorenia alebo záznamy pacienta
* Prehľad o častiach zdravotnej dokumentácie, ktoré boli zdieľané danému doktorovi alebo, ktoré tento doktor zdieľal inému doktorovi

# Implementácia navrhnutého systému

## Databáza

Pri implementácií navrhnutého dátového modelu bol zvolený relačný typ databázy. „Relačná databáza je typ databázy, ktorý ukladá a umožňuje prístup k dátam, ktoré sú navzájom prepojené. V tomto type databázy je každý riadok v tabuľke záznam s jedinečným identifikátorom nazývaným kľúč“ (Oracle). Postupne sa pomocou týchto kľúčov poprepájali tabuľky, respektíve záznamy, ktoré majú určitú súvislosť. Pre tento typ databázy bol zvolený systém PostgreSQL. „PostgreSQL je výkonný open source objektovo-relačný databázový systém, ktorý má viac ako 35 rokov aktívneho vývoje a získal si silnú povesť spoľahlivosti, robustnosti a výkonu“ (The PostgreSQL Global Development Group). Následne za pomoci nástroja DBeaver bol implementovaný navrhnutý dátový model a jednotlivé tabuľky boli naplnené dátami. Väčšina tabuliek bola naplnená vzorovými dátami, no tabuľky ako vyšetrenie, lieky, špecializácia alebo mestá boli naplnené na základe informácií z oficiálnych zdrojov ako napríklad národne centrum zdravotníckych informácií alebo štatistický úrad slovenskej republiky.

## Serverová časť

Serverová časť realizovaná pomocou API v našom systéme je charakterizovaná pomocou REST API. „REST API využíva HTTP metódy na to aby povedala API aké akcie vykonať. Najčastejšie HTTP metódy sú:

* GET: načíta zdroj
* POST: vytvorí zdroj
* PUT: Aktualizuje existujúci zdroj
* DELETE: vymaže zdroj“ (Tuama).

Obrázok, na ktorom je diagram

Automaticky generovaný popisToto REST API následne obsahuje časti nazývané koncové body alebo endpoints. „Koncový bod je miesto, ktoré API využíva na prístup ku zdrojom“ (Oracle). Inak povedané, v prípade, že si používateľ vyžiada vypísať určitú časť zdravotnej dokumentácie, odošle požiadavku na určitý REST API endpoint typu GET, ktorý z databázy načíta požadované údaje a odošle ich ako odpoveď používateľovi. Všetky tieto koncové body sú združené v časti nazývanej controller na základe určitého logického členenie. Pri implementácií navrhovaného systému vznikli doktor controller, pacient controller, login controller a zdieľanie controller.

Obrázok 5 - UML diagram controller-ov

### Doktor controller

**Obrázok, na ktorom je text

Automaticky generovaný popis**Ako už samotný názov tohto controller-a naznačuje, bude jeho úlohou zabezpečiť obsluhu všetkých požiadaviek, ktoré budú nutné pre používateľa typu doktor a ako je možné vidieť na obrázku číslo 6, požiadaviek tohto typu, ktoré sa pri implementácií návrhu systému vyskytli, je mnoho.

Obrázok 6 - Doktor controller

#### Koncový bod "GetDoktor"

Endpoint "GetDoktor" slúži pre prípad, kedy z klientskej strany príde požiadavka na osobné údaje prihláseného doktora. Tento koncový bod nájde v tabuľke doktor daného doktora podľa parametra osobné číslo, spojí tabuľku doktor s tabuľkou špecializácia doktor a následne aj špecializácia. Následne aby údaje o doktorovi boli kompletné, taktiež vytvorí spojenie s tabuľkami oddelenie a nemocnica a vráti odpoveď obsahujúcu informácie o konkrétnom doktorovi, spolu s jeho špecializáciami a zaradení na oddelenie v nemocnici.

#### Koncový bod "GetDoktorPacienti“

Tento koncový bod má za úlohu poskytnúť informácie o pacientoch, ktorých má prihlásený doktor. Túto požiadavku spracuje tak, že nájde podľa parametra osobné číslo všetky záznamy týkajúce sa daného doktora v tabuľke doktor pacient, následne pripojí tabuľku doktor a tabuľku pacient a vráti požadované dáta.

#### Koncový bod "GetAllPacients"

Požiadavku na informácie o všetkých dostupných pacientoch v rámci systému bude spravovať endpoint "GetAllPacients". Takýto typ požiadavky môže vzniknúť napríklad v situácií, keď príde pacient za doktorom po prvý krát.

#### Koncový bod "GetAllAlergies"

V prípade, kedy je pacientovi zistená určitá alergia, ktorú je potrebné zaznamenať do zdravotnej dokumentácie bude žiadaný endpoint "GetAllAlergies". Tento koncový bod poskytne doktorovi informácie o možných alergiách, ktoré postihujú populáciu.

#### Koncový bod "PridajPacienta"

V momente kedy prichádza ku doktorovi pacient po prvý krát v systéme nie je žiaden záznam o tom, že by doktor daného pacienta ošetroval a je potrebné ho priradiť danému doktorovi. V tomto prípade samotný doktor odošle požiadavku, kedy chce zaznamenať, že daný pacient ho navštevuje a doktor mu poskytuje zdravotnú starostlivosť a endpoint "PridajPacienta" sa postará o vytvorenie záznamu v tabuľke doktor pacient.

#### Koncový bod "PridajAlergiu"

Po odbornom vyšetrení pacienta môže byť objavená nová alergia, ktorá ovplyvňuje jeho život a je z pohľadu poskytovania zdravotnej starostlivosti dôležitá. Práve vtedy je odoslaná požiadavka o zapísanie tejto novoobjavenej alergie, o ktorú sa stará endpoint "PridajAlergiu". Tento koncový bod do tabuľky pacient alergie pridá záznam zachytávajúci túto informáciu.

#### Koncový bod "UpdateAlergia"

V určitých prípadoch sa môže stať, že pacientovi sa rozšíri zoznam alergií takým štýlom, že v rámci daného typu pribudne nová položka. Napríklad ak pacient už má zaznamenanú alergiu na domáce zvieratá, konkrétne mačky a pribudne alergia aj na psy, je potrebné zaznamenať len túto skutočnosť, teda aktualizovať záznam v tabuľke pacient alergie. O toto sa postará endpoint "UpdateAlergia".

#### Koncový bod "DeleteAlergia"

V priebehu vyšetrenia na alergie môže nastať prípad, kedy sa u pacienta alergia daného typu prestane vyskytovať. Vtedy ju potrebuje doktor odstrániť aby nebránila ďalšiemu poskytovaniu starostlivosti o zdravie pacienta. O túto možnosť sa postará endpoint "DeleteAlergia", ktorý odstráni konkrétny záznam z tabuľky pacient alergie.

#### Koncový bod "GetAllLieky"

Pri predpisovaní liekov pacientovi musí mať doktor prehľad o schválených liekoch. Tento zoznam mu poskytne práve endpoint "GetAllLieky" z tabuľky lieky, z ktorého následne môže doktor vyberať.

#### Koncový bod "PridajPacientovLiek"

Pri požiadavke zaznamenať nové užívanie určitého lieku je použitý endpoint "PridajPacientovLiek", ktorý sa postará o nový záznam v tabuľke pacientove lieky. Tento záznam bude hovoriť o tom komu bol liek predpísaný, o aký liek sa jedná, dátum zapísania tohoto lieku a jeho dávkovaní.

#### Koncový bod "SkonciUzivanie"

V rámci pacientových liekov v tabuľke pacientove lieky je aj stĺpec dátum dokedy sa tento liek užíval a to pre dostatočnú informáciu pre ošetrujúceho lekára pri predpisovaní liekov. V prípade, že doktor rozhodne o ukončení užívania daného lieku je k dispozícií endpoint "SkonciUzivanie", ktorý nastaví tento dátum dokedy bol daný liek užívaný a tým akoby ukončí jeho požívanie pacientom.

#### Koncový bod "GetAllOchorenia"

Pri priradzovaní ochorení pacientovi je potreba mať informácie o známych ochoreniach. Tieto dáta sa nachádzajú v tabuľke ochorenia a požiadavku na zobrazenie týchto dát obsluhuje endpoint "GetAllOchorenia"

#### Koncový bod "PridajPacientoveOchorenie"

Pokiaľ je pacientovi diagnostikované závažné ochorenie, je potreba evidovať o tejto skutočnosti informáciu. Táto informácia je v tabuľke pacientove ochorenia a o evidenciu novozisteného ochorenia sa postará endpoint "PridajPacientoveOchorenie", ktorý vytvorí na základe požiadavky doktora nový záznam v tejto tabuľke.

#### Koncový bod "UkonciOchorenie"

V prípade, že pacientovi zaberie nasadená liečba a úspešne prekoná ochorenie, ktoré ho trápilo, je nutné pre úplnosť informácií v zdravotnej dokumentácií v našom systéme ukončiť trvanie tohto ochorenia. Endpoint "UkonciOchorenie" nastaví v tabuľke pacientove ochorenia dátum dokedy pacienta postihovalo toto ochorenie a tým ho akoby ukončí.

#### Koncový bod "GetPacientoveLieky"

Pri prehliadaní zdravotnej dokumentácie doktorom nastáva požiadavka na systém o zobrazenie týchto liekov. Endpoint "GetPacientoveLieky" obslúži túto požiadavku tak, že prehľadá tabuľku pacientove lieky podľa parametra rodné číslo a výsledný zoznam vráti ako odpoveď.

#### Koncový bod "PridajListok"

V rámci špecializovanejšieho vyšetrenia môže doktor odporučiť pacienta na iné oddelenie, ktoré sa zaoberá práve požadovaným vyšetrením. Za týmto účelom doktor vypisuje odporúčací lístok. Požiadavku na vypísanie takéhoto lístka obsluhuje endpoint "PridajListok", ktorý pridá záznam do tabuľky Odporúčací lístok.

#### Koncový bod "VymazListok"

Pri určitých udalostiach môže nastať zvrat, pri ktorom už pacient nepotrebuje špecializované vyšetrenie na inom oddelení. Na túto situáciu reaguje endpoint "VymazListok", ktorý odstráni odporúčací lístok z tabuľky.

#### Koncový bod "PridajZaznam"

Pri návšteve ambulancie doktora musí o tejto skutočnosti vzniknúť záznam. Tento záznam poukazuje na čas a dátum návštevy, dôvod návštevy, osobu, ktorá prišla do ambulancie a tak ďalej. Na uloženie takéhoto záznamu slúži tabuľka záznam a endpoint "PridajZaznam" v nej vytvorí nový riadok a týmto uspokojí túto požiadavku.

#### Koncový bod "UpravZaznam"

Pre prípad objavenia nezrovnalostí v zázname je potreba tento záznam aj dodatočne upravovať. Pre túto požiadavku bude implementovaný endpoint "UpravZaznam", ktorý dokáže jednotlivé záznamy z tabuľky záznam upraviť.

#### Koncový bod "GetAllVysetrenia"

V rámci záznamu existujú aj vyšetrenia. Všetky ponúkané vyšetrenia sa nachádzajú v tabuľke vyšetrenie a pre prípad, že by doktor potreboval vybrať určité vyšetrenie, existuje endpoint "GetAllVysetrenia". Tento endpoint vráti ako odpoveď na požiadavku zobrazenia všetkých dostupných vyšetrení zoznam z tabuľky vyšetrenie.

#### Koncový bod "PridajVysetrenieZaznamu"

Pri návšteve ambulancie a vytvorení záznamu môžu existovať aj vyšetrenia, o ktorých je nutnosť mať informácie. Pre pridanie vyšetrenia do záznamu slúži endpoint "PridajVysetrenieZaznamu", ktorý pridá do tabuľky vyšetrenie záznam nový riadok.

#### Koncový bod "DeleteVysetrenieZaznamu"

Pre prípad zmýlenia sa pri priradzovaní vyšetreniu ku záznamu môže používateľ požadovať odstránenie tohoto vyšetrenia v zázname. Pre túto požiadavku je pripravený endpoint s názvom "DeleteVysetrenieZaznamu", ktorý v tabuľke nájde toto vyšetrenie a odstráni ho.

#### Koncové body "GetMnouZdielane: Alergie, Lieky, Ochorenia, Zaznamy“

Hlavnou výsadou implementovaného systému je zdieľanie častí zdravotnej dokumentácie, konkrétne alergií, liekov, ochorení a záznamov. Doktor môže požadovať prehľad týchto častí a na uspokojenie tejto požiadavky existujú koncové body: "GetMnouZdielaneAlergie", "GetMnouZdielaneLieky", "GetMnouZdielaneOchorenia" a "GetMnouZdielaneZaznamy", ktoré nájdu v prislúchajúcich tabuľkách v stĺpci zdieľajúci osobné číslo prihláseného doktora.

#### Koncové body "GetMneZdielane: Alergie, Lieky, Ochorenia, Zaznamy

Tak ako aj v prípade častí dokumentácie, ktoré doktor zdieľal iným, tak musí existovať v systéme aj reakcia na požiadavku zobrazenia častí dokumentácie, ktoré boli zdieľané prihlásenému doktorovi. V tomto prípade koncové body: "GetMneZdielaneAlergie", "GetMneZdielaneLieky", "GetMneZdielaneOchorenia" a "GetMneZdielaneZaznamy" prehľadajú príslušné tabuľky, kde v stĺpci cieľový figuruje osobné číslo prihláseného doktora.

### Pacient controller

V prípade prihlásenia ako pacient, spracovávanie požiadaviek má za úlohu Pacient controller. Zoznam týchto požiadaviek zachytáva obrázok číslo 7 a samotné tieto požiadavky sú vo väčšej miere viazané na prezeranie jednotlivých častí zdravotnej dokumentácie.

Obrázok, na ktorom je text

Automaticky generovaný popis

#### 

Obrázok 7 - Pacient controller

#### Koncový bod "GetPacient"

Pri požiadavke zobraziť osobné údaje prihláseného pacienta, ktorá vzniká po úspešnom prihlásení, sa o slovo hlási endpoint "GetPacient". Tento endpoint vezme tabuľku pacient, nájde v nej daného pacienta podľa parametra rodné číslo, spojí ju spolu s tabuľkou poisťovňa a vráti tieto údaje.

#### Koncové body "GetPacientove: Alergie, Ochorenia, Lieky, Zaznamy, Listky“

V rámci prezerania jednotlivých častí zdravotnej dokumentácie, vznikajú požiadavky na zobrazenie týchto častí. O adekvátnu odpoveď na tieto požiadavky sa starajú endpointy: "GetPacientoveAlergie", "GetPacientoveOchorenia", "GetPacientoveLieky", "GetPacientoveZaznamy" a "GetPacientoveListky". Tieto endpointy nájdu v príslušných tabuľkách údaje týkajúce sa prihláseného pacienta na základe parametra rodné číslo a poskytnú tieto údaje ako odpoveď.

#### Koncový bod "GetPacientovZaznam“

V implementácií systému pacient má možnosť o detailné informácie v zázname. O tento typ požiadavky sa stará endpoint "GetPacientovZaznam“, ktorý poskytuje ako odpoveď detailné informácie o zázname, ktorý je definovaný parametrom idZaznam.

#### Koncový bod "GetPacientoviDoktori"

V prípade, že si chce pacient prezrieť, akí doktori mu poskytujú zdravotnú starostlivosť, pošle požiadavku, ktorú zachytí endpoint "GetPacientoviDoktori“. Tento koncový bod nájde všetky riadky podľa parametra rodné číslo v tabuľke pacient doktor a poskytne ich ako odpoveď na túto požiadavku.

#### Koncový bod "GetVysetreniaZaznamu"

Pri pohľade na detailný záznam nesmú chýbať vyšetrenia viažuce sa na tento záznam. Pri požiadavke, ktorá žiada o detailný záznam sa taktiež vyvolá endpoint "GetVysetreniaZaznamu“, ktorý doplní informácie do úplnej podoby tým, že poskytne údaje o vyšetreniach prislúchajúcich danému záznamu.

#### Koncový bod "ZmenaUdajov"

V živote každého jedinca nastávajú udalosti, ktoré menia určitú časť našich osobných údajov. Na toto musí pružne reagovať aj implementovaný systém, preto v kompetenciách pacienta figuruje aj možnosť požiadať o zmenu určitého osobného údaju. Túto zmenu má na starosti endpoint "ZmenaUdajov“, ktorá aktualizuje zaznamenané údaje v tabuľke pacient.

#### Koncový bod "ZmenaHesla"

Pravidelné menenie hesiel, je jedným zo základných pilierov pre ochranu citlivých osobných údajov. Žiadosť o zmenu hesla má na starosť endpoint "ZmenaHesla“, ktorý v tabuľke pacient nájde prihláseného pacienta a aktualizuje mu údaj v stĺpci heslo.

### Zdieľanie controller

Obrázok, na ktorom je text

Automaticky generovaný popisJednu z najdôležitejších funkcionalít systému – zdieľanie častí zdravotnej dokumentácie zabezpečuje zdieľanie controller. Medzi zdieľateľné časti v systéme patria alergie, lieky, ochorenia a záznamy a každá táto časť má prislúchajúcu metódu v rámci zdieľanie controller-a, čo zachytáva aj obrázok číslo 8.

Obrázok 8 - Zdieľanie controller

#### Koncový bod "AlergieZdielanie“

Požiadavku zdieľať pacientove alergie inému doktorovi, rieši endpoint "AlergieZdielanie" a to takým štýlom, že z tabuľky pacient alergie nájde podľa parametra osobné číslo všetky alergie týkajúce sa určitého pacienta a následne do tabuľky alergie zdieľanie zapíše tieto alergie aj s ostatnými údajmi potrebnými v tejto tabuľke.

#### Koncové body "LiekyZdielanie" a "OchoreniaZdielanie"

Podobne ako pri koncovom bode "AlergieZdielanie" aj endpoint "LiekyZdielanie" a "OchoreniaZdielanie" pri požiadavke na zdieľanie prislúchajúcej časti prehľadá tabuľku s danou časťou zdravotnej dokumentácie podľa parametra rodné číslo a následne všetky lieky alebo ochorenia, ktoré patria danému pacientovi zapíše do tabuľky na zdieľanie danej časti.

#### Koncový bod "ZaznamZdielanie"

V implementovanom systéme musí používateľ, pri zdieľaní záznamov, žiadať postupne, teda po jednom. Keď už doktor vyberie, ktorý záznam chce zdieľať a odošle požiadavku, tú preberie endpoint "ZaznamZdielanie“ a zapíše ju do tabuľky na zdieľanie záznamov.

### Login controller

Pre ochranu citlivých údajov, s ktorými pracuje systém správy zdravotnej dokumentácie, je potrebné zabezpečiť prístup. Na účel tohto zabezpečenia sa do aplikácie najskôr treba prihlásiť. Požiadavku na prihlásenie do aplikácie bude spracovávať login controller spolu s jeho metódami vyobrazenými na obrázku 9.

Obrázok, na ktorom je text

Automaticky generovaný popis

Obrázok 9 - Login controller

## Klientska časť

Implementácia klientskej časti navrhnutého systému je veľmi dôležitá a to z toho dôvodu, že skrze ňu používateľ zadáva svoje požiadavky, ktoré potom spracujú jednotlivé koncové body serverovej časti. Kvôli jej dôležitosti, by táto časť mala byť čo najintuitívnejšia a prehľadná. Práve z tohoto dôvodu bol na implementáciu zvolený nástroj Angular, ktorý poskytuje prívetivé používateľské rozhranie vďaka svojej nadstavbe "Angular material". Používateľské rozhranie je delené do 4 hlavných kategórií, a to pacientove, doktorove, nemocničné a administrátorské rozhranie.

Samotná aplikácia je členená do balíčkov, pre lepší prehľad. V hlavnom balíčku nazvanom app sú ďalšie balíčky a to konkrétne:

* Componets, ktorý obsahuje časť aplikácie nazývanú komponent. Komponent v kontexte Angular aplikácie je „základná stavebná jednotka používateľského rozhrania v aplikácií“ (Angular.io)
* Guards, tento balíček obsahuje časť aplikácie nazývanú "route guard". Tento "route guard" je „časť aplikácie, ktorá nám dovoľuje kontrolovať prístup na určité stránky pomocou podmienok definovaných v tomto route guarde“ (Victor, 2022)
* Models balíček obsahuje kópiu tabuliek z databázy, nakoľko samotná aplikácia nemá priamy prístup k databáze a nedokáže mať o nich informácie
* UpdateModels, ktorý obsahuje zjednodušenú verziu tabuliek potrebnú pri operáciách typu aktualizuj a vytvor nový
* Pipe, obsahujúci „jednoduché funkcie používané na transformáciu a usporiadanie dát“ (Angular.io)
* Services, obsahujúce metódy na odosielanie požiadaviek serverovej časti

Obrázok, na ktorom je text, nebo, pomaranč, snímka obrazovky

Automaticky generovaný popis

Obrázok 10 - Diagram balíčkov klientskej časti

### Prihlasovanie do aplikácie

V rámci systému je dôležité zabezpečiť ochranu citlivých osobných a zdravotných údajov pred neoprávneným prístupom. Z toho dôvodu prístup k tomuto druhu údajov ide možný až po prihlásení. Na obrázku číslo 11 je možné vidieť úvodnú stránku, ktorá sa zobrazí po spustení aplikácie. V tejto časti je možné prihlásiť sa pacientovi. V pravom hornom rohu je možnosť prepnúť sa na prihlásenie pre doktora, nemocnicu. Administrátorské prihlásenie je určitým štýlom skryté a je súčasť prihlasovania nemocnice.

Obrázok, na ktorom je text

Automaticky generovaný popis

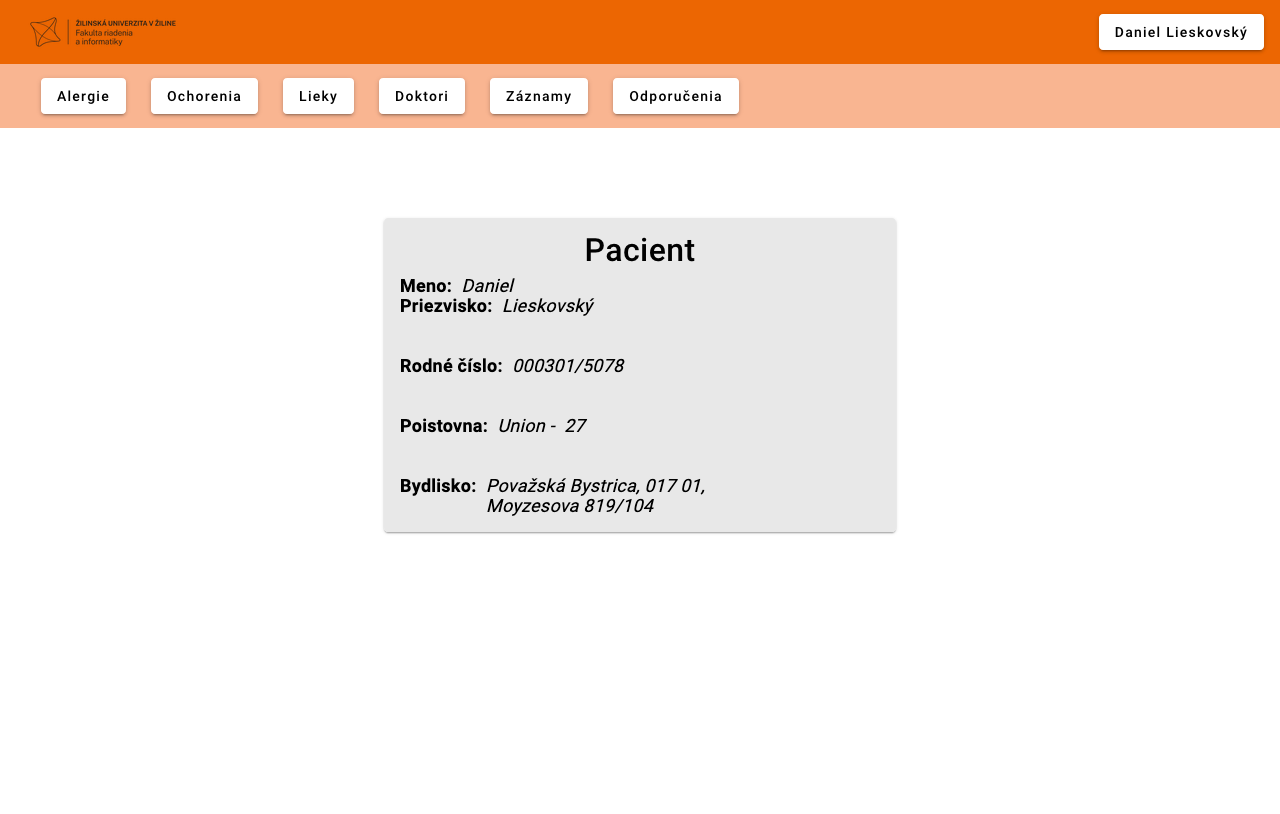
Obrázok 11 - Úvodná stránka (prihlásenie)

### Používateľské rozhranie pacient

Po úspešnom prihlásení pacienta do systému, ho čaká prehľad jeho osobných údajov ako je možné zobrazené na obrázku číslo 12. V pravom hornom rohu stránky sa nachádza meno a priezvisko prihláseného pacienta, ktoré sa po kliknutí naň zmení na menu s ďalšou ponukou možností. V tomto menu sa konkrétne nachádzajú možnosti:

* Zobraziť údaje, ktorá vedie práve na túto úvodnú stránku s osobnými údajmi
* Zmeniť údaje, kedy po zvolení tejto možnosti sa pacient dostane na stránku s vopred vyplneným formulárom osobných údajov, ktoré môže meniť
* Zmeniť heslo
* Odhlásenie

Následne prichádzajú na rad jednotlivé časti dokumentácie. Požiadavku na ich zobrazenie môžeme nájsť v druhom paneli od vrchu, viď obrázok 12. Pri častiach ochorenia, lieky záznamy a odporučenia nájdeme taktiež časové filtre, ktoré uľahčujú prehliadanie týchto častí. Po kliknutí na tlačidlo Doktori sa odošle požiadavka na zobrazenie doktorov ošetrujúcich daného pacienta pričom po kliknutí na daného doktora sa zobrazia doktorove údaje. Pri prehliadaní záznamov sa pri kliknutí na tlačidlo Záznamy zobrazí len zoznam týchto záznamov a po následnom kliknutí na konkrétny záznam sa zobrazia jeho detaily.



Obrázok 12 - používateľské rozhranie pacienta po prihlásení

### Používateľské rozhranie doktor

Tak ako aj v prípade pacienta, tak aj po úspešnom prihlásení doktora sa zobrazí stránka s jeho osobnými údajmi ako zobrazuje obrázok číslo 13. Na tomto obrázku je tiež možné vidieť identifikáciu prihláseného doktora v podobe tlačidla, na ktoré je možné kliknúť a zobraziť tak menu obsahujúce požiadavky:

* Zobraziť údaje, ktorá vráti doktora na túto stránku s osobnými údajmi
* Zobraziť pacientov priradených doktorovi
* Graf vyťaženia ukazujúci počet poskytnutí zdravotnej starostlivosti doktora za posledných 5 mesiacov
* Pridanie pacienta
* Zobraziť doktorovi zdieľané časti zdravotnej dokumentácie
* Zobraziť časti, ktoré doktor zdieľal inému kolegovi
* Odhlásenie

Pri zadaní požiadavky zobraziť pacientov a pridať pacienta je na vrchu stránky taktiež možnosť filtrovať tento zoznam , pre zlepšenie vyhľadania, pomocou mena, priezviska alebo rodného čísla, alebo všetkých naraz.

Po vybratí konkrétneho pacienta zo zoznamu, ktorý bol výsledkom požiadavky zobraziť pacientov, sa zobrazí stránka s výberom možností zobrazenia častí zdravotnej dokumentácie pacienta alebo osobných údajov, ktoré sú zobrazené predvolene po načítaní tejto stránky, viď obrázok 14.

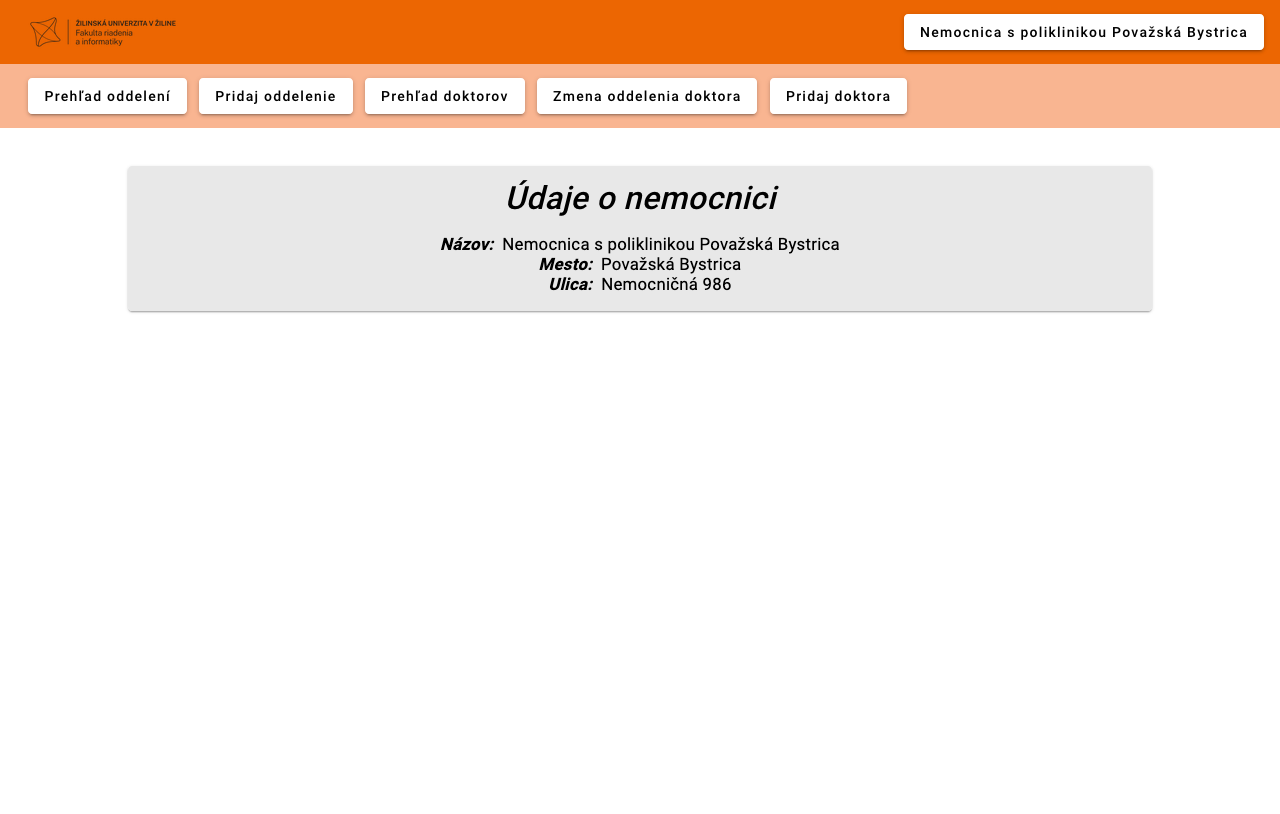
#### Obrázok, na ktorom je webová lokalita Automaticky generovaný popisObrázok, na ktorom je webová lokalita Automaticky generovaný popis

Obrázok 13 - používateľské rozhranie doktora po prihlásení

Obrázok 14 - zobrazenie zdravotnej dokumentácie pacienta vybratého doktorom

### Požívateľské rozhranie nemocnica

Na administráciu nemocnice bude slúžiť samostatné rozhranie, ktoré je taktiež dostupné až po prihlásení. Po úspešnom prihlásení na správcu nemocnice čakajú základné informácie o samotnej nemocnici zobrazené na obrázku číslo 15. Obrázok číslo 15 taktiež zachytáva základné požiadavky na administráciu:

* Prehľad oddelení v rámci nemocnice
* Možnosť pridať nové oddelenie nemocnice
* Prehľad doktorov pracujúcich v tejto nemocnici
* Preradenie doktora na iné oddelenie nemocnice
* Možnosť pridať doktora ako zamestnanca nemocnice

Obrázok 15 - používateľské rozhranie nemocnice po prihlásení

### Požívateľské rozhranie administrátora

Administrátor samotného systému bude mať právomoci len na pridávanie nemocnice a prehľad nemocníc zaradených do systému. Všetku organizáciu necháva v rukách nemocnice alebo doktora.

#### Obrázok, na ktorom je text Automaticky generovaný popis

Obrázok 16 - používateľské rozhranie administrátora po prihlásení

# Ďalší vývoj systému

## Testovanie systému

Testovanie systému je z pohľadu vývoja softvéru veľmi dôležité. Nie len že pomáha odhaliť chyby, ktoré by mohli viesť ku fatálnym zlyhaniam ale aj dodáva sebavedomie programátorom, že v prípade zmeny kódu ostane zachovaná požadovaná funkcionalita. Práve z tohoto dôvodu, ako nasledujúca vec v rámci ďalšieho vývoja systému je dôležité implementovať testy. Išlo by o takzvané unit testy, ktoré „testujú najmenšiu možnú časť kódu, ktorá môže byť logicky izolovaná v systéme“ (Smartbear).

Testovanie systému pomocou týchto testov môže byť účinné, no najviac chýb sa odhalí až používateľom, ktorý daný systém bude používať. Práve preto manuálne testovanie pri používaní systému určite nesmie chýbať. V rámci možností sa systém manuálne testoval pri implementácií, no kvôli komplexnosti a veľkosti systému, by bola potreba testovať aj samotnými používateľmi z každého druhu, teda pacientom, doktorom, nemocnicou aj administrátorom.

## Možnosti rozšírenia

### Očkovací preukaz

Ako jedna z budúcich možných funkcionalít systému sa ponúka zobrazenie o absolvovaných očkovaniach. Tieto očkovania môžu zohrávať úlohu pri poskytovaní zdravotnej starostlivosti. Taktiež súčasť tohoto očkovacieho preukazu môže byť upozornenie pacienta na potrebné preočkovanie.

### Komunikácia s doktorom

Pri dnešných technológiách by komunikácia v určitých prípadoch, ako napríklad dohadovanie prehliadok, informácie o výsledkoch odberov, predpísanie liekov a tak ďalej, mohla prebiehať online. Do systému by mohol pribudnúť chat pacienta s doktorom, ktorý by zastrešoval práve tieto prípady.

### Objednávkový systém

Ako ďalší nápad na rozšírenie funkcionality implementovaného systému je objednávkový systém, cez ktorý by pacient mohol požiadať doktora o termín preventívnej prehliadky a tento objednávkový systém by taktiež odoslal upozornenie pacientovi, že termín jeho naplánovaného vyšetrenia sa blíži.

### Nasadenie aplikácie

Dostupnosť na internete býva súčasťou webových aplikácií. Implementovaný systém je tiež takouto aplikáciou, práve preto by bolo vhodné vybrať hostingový server, ktorý by systém sprostredkovával.

Záver

Cieľom tejto bakalárskej práce na tému správa zdravotnej dokumentácie bolo navrhnúť a implementovať systém, ktorý by umožňoval prehliadanie zdravotnej dokumentácie a taktiež aj ju spravovať, čiže pridávať, odoberať alebo meniť jednotlivé časti, no hlavne zdieľať tieto časti medzi doktormi.

Nakoľko technológie okolo nás sa vyvíjajú nezadržateľným tempom, prinášajú mnoho výhod a ovplyvňujú sféry každodenného života, ani zdravotníctvo neostalo nedotknuté týmto vývojom. Elektronický zdravotný záznam má mnoho výhod pre pacientov a zdravotných pracovníkov.

Navrhnutý a implementovaný systém ponúka všetky výhody takéhoto elektronického záznamu a zachytáva pôsobenie rôznych používateľov v tomto smere. Systém poskytuje možnosť prehľadu zdravotnej dokumentácie pre pacientov a doktorov, spravovanie častí dokumentácie doktorom, zdieľanie a prehľad tohoto zdieľania no aj spravovanie samotnej nemocnice a nemocníc v systéme.

Nakoľko zdravotníctvo je kľúčové v dnešnom svete, je potrebné tento systém otestovať v nasadení, komunikovať s profesionálmi, ktorý ho budú používať a dbať na ich pripomienky a postrehy na zlepšenie.

Zoznam použitej literatúry

**CAREER EXPLORER.** Doctor career information. [Online] [Dátum: 14. Apríl 2023.] https://www.careerexplorer.com/careers/doctor/.

**Angular. 2022.** Introduction to Angular concepts. [Online] 28. Február 2022. [Dátum: 17. Apríl 2023.] https://angular.io/guide/architecture.

**Angular.io.** Component. [Online] [Dátum: 21. Apríl 2023.] https://angular.io/api/core/Component#description.

**Angular.io.** Understanding Pipes. [Online] [Dátum: 21. Apríl 2023.] https://angular.io/guide/pipes-overview.

**Fedorová, Katarína. 2021.** *Medicínske právo.* Bratislava : Wolters Kluwer SR s.r.o, 2021. ISBN 978-80-571-0361-5.

**Franko, Peter. 2020.** Čo by sme mali vedieť o zdravotnej dokumentácii. [Online] 17. Február 2020. [Dátum: 8. Apríl 2023.] https://lekar.sk/clanok/co-by-sme-mali-vediet-o-zdravotnej-dokumentacii.

**Gallagher Healthcare. 2018.** Advantages and Disadvantages of Electronic Health Records. [Online] 23. Máj 2018. [Dátum: 9. Apríl 2023.] https://www.gallaghermalpractice.com/blog/post/advantages-and-disadvantages-of-electronic-health-records.

**HEALTHIT.GOV.** What is an electronic health record (EHR). [Online] [Dátum: 9. Apríl 2023.] https://www.healthit.gov/faq/what-electronic-health-record-ehr.

**IBM.** What is a REST API? . [Online] [Dátum: 16. Apríl 2023.] https://www.ibm.com/topics/rest-apis.

**Kováč, Peter. 2004.** Právna úprava zdravotnej dokumentácie v Slovenskej republike. [Online] 31. December 2004. [Dátum: 9. Apríl 2023.] https://www.solen.cz/artkey/pra-200401-0003\_Pravna\_uprava\_zdravotnej\_dokumentacie\_v\_Slovenskej\_republike.php.

**Oracle.** What is a Relational Database (RDBMS)? [Online] [Dátum: 20. Apríl 2023.] https://www.oracle.com/database/what-is-a-relational-database/.

**—.** What is a Server-Side Endpoint? [Online] [Dátum: 20. Apríl 2023.] https://docs.oracle.com/cd/E17802\_01/webservices/webservices/reference/tutorials/wsit/doc/Initialization2.html.

**Policar, Radek. 2010.** *Zdravotnická dokumentace v praxi.* Praha : Grada Publishing a.s., 2010. ISBN 978-80-247-6702-4.

**Redakcia NPZ. 2018.** Elektronická zdravotná knižka. [Online] 9. Január 2018. [Dátum: 9. Apríl 2023.] https://www.npz.sk/sites/npz/Stranky/NpzArticles/2016\_05/Elektronicka\_zdravotna\_knizka\_obcana.aspx?did=6&sdid=70&tuid=0&page=full&.

**Redakcia NPZ. 2017.** Používateľská príručka na prihlásenie sa do zdravotnej knižky. [Online] 5. Apríl 2017. [Dátum: 9. Apríl 2023.] https://www.npz.sk/sites/npz/Stranky/NpzArticles/2016\_03/Pouzivatelska\_prirucka\_na\_prihlasenie\_sa\_do\_zdravotnej\_knizky\_(EZKO).aspx?did=6&sdid=70&tuid=0&.

**Smartbear.** What Is Unit Testing? . [Online] [Dátum: 22. Apríl 2023.] https://smartbear.com/learn/automated-testing/what-is-unit-testing/.

**Spišák, Martin. 2018.** Komu patrí zdravotná dokumentácia? [Online] 1. Február 2018. [Dátum: 8. Apríl 2023.] https://www.medipravnik.sk/pravne-clanky/komu-patri-zdravotna-dokumentacia-293/.

**Stedman, Craig. 2021.** What is data architecture? A data management blueprint. [Online] 1. December 2021. [Dátum: 14. Apríl 2023.] https://www.techtarget.com/searchdatamanagement/definition/data-modeling.

**The PostgreSQL Global Development Group.** PostgreSQL: The World's Most Advanced Open Source Relational Database. [Online] [Dátum: 20. Apríl 2023.] https://www.postgresql.org/.

**Tuama, Daragh Ó.** What Is an API Endpoint? [Online] [Dátum: 20. Apríl 2023.] https://codeinstitute.net/global/blog/what-is-an-api-endpoint/.

**Victor, Nwose Lotanna. 2022.** Angular Basics: CanActivate—Introduction to Routing Guards. [Online] 8. Marec 2022. [Dátum: 21. Apríl 2023.] https://www.telerik.com/blogs/angular-basics-canactivate-introduction-routing-guards.

**World Health Organization. 1980.** Guidelines for medical record practice. [Online] 24. September 1980. [Dátum: 8. Apríl 2023.] https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/59341/WHO\_HS\_NAT.COM\_80.370\_eng.pdf;sequence=1.

Z**ákon č. 576/2004 Z. z. o zdravotnej starostlivosti, službách súvisiacich s poskytovaním zdravotnej starostlivosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov.** [online]. 21.Október 2004 [citované 8. apríla 2023]. Dostupné z: https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2004/576/.

**Prílohy**

Zoznam príloh

Nenašli sa žiadne položky obsahu.

1. Zdrojový kód systému
2. Databáza s testovacími údajmi