

**WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI
POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ**

PROJEKT ZESPOŁOWY

ELEKTRONICZNA OBSŁUGA GABINETU LEKARSKIEGO

KRZYSZTOF BACHTA,
KRZYSZTOF KOZŁOWSKI,
JAKUB PAWLACZYK,
RAFAŁ RYBAK,
KRZYSZTOF WROTKOWSKI,
BARTOSZ ŻAMOJCIN,

Projekt zespołowy napisany
pod kierunkiem
dr inż. Łukasza Krzywieckiego

WROCŁAW 2014

Spis treści

1	Analiza problemu	3
1.1	preambuła	3
1.2	Bazy danych	4
1.3	Aplikacja systemowa	4
1.4	Aplikacja webowa	6
1.5	Dodatkowa architektura	6
2	Projekt systemu	6
2.1	Grupy użytkowników	6
2.2	Założenia	7
2.3	Przypadki użycia i scenariusze	9
2.4	Projekt bazy danych	10
2.5	Diagramy aktywności	11
2.6	Diagramy Sekwencji	12
2.7	Diagram klas	14
3	Rozkład prac dla programistów	15
3.1	Kroki tworzenia	15
3.2	Podział zadań	16

Wstęp

Program służący do obsługi małego, prywatnego gabinetu lekarskiego. Jako jedyny zawierać będzie wszystkie niezbędne funkcje, lecz nie będzie zbędnie rozbudowany. Aplikację będzie można rozbudować o dodatkowe funkcjonalności, w ramach potrzeb.

Aplikacja będzie miała możliwość tworzenia terminarza wizyt, oraz modyfikacji i dodawania dokumentacji medycznej przychodni lub gabinetu. Każdy użytkownik będzie posiadał swoje konto z uprawnieniami, które mu przysługują. Lekarz otrzyma dostęp do wszystkich danych swoich pacjentów. Uprawnienia lekarza pozwolą na dodawanie dokumentacji medycznej oraz wypisywanie dokumentów. Uprawnienia recepcjonisty pozwolą na tworzenie konta pacjenta oraz wpisywanie oraz wypisywanie pacjenta na wizytę.

Interfejs użytkownika zostanie zaprojektowany tak, aby odbiorca mógł się łatwo po nim poruszać. Interfejs wprowadzania nowych dokumentów zostanie opracowany tak, by był jak najbardziej intuicyjny. Zastosowanie takiego rozwiązania pozwoli na szybkie i łatwe zarządzanie gabinetem lekarskim. Ponadto, ułatwi to szkolenia pracowników oraz przystosowywanie pracowników do pracy w nowym środowisku.

Baza danych aplikacji przechowywać będzie dane pacjenta, historię leczenia (składające się na kartotekę), terminarz wizyt oraz konta użytkowników. Dane przechowywane i przetwarzane będą dokumentacją medyczną, która to jest dowolnym dokumentem elektronicznym umożliwiającym usługobiorcy uzyskanie świadczenia opieki zdrowotnej. Aplikacja będzie obsługiwać domyślnie tylko dokumentację indywidualną wewnętrzną która składa się z historii zdrowia i choroby, karty opieki pielęgniarskiej oraz wywiadu środowiskowo-rodzinnego.

Bezpieczeństwo danych, które będą przechowywane w bazie danych zapewnione będzie dzięki zastosowaniu szyfrowanego połączenia z bazą danych oraz szyfrowaniu zawartości danych. Dodatkowym aspektem bezpieczeństwa, będzie rozmieszczenie danych na poszczególne tabele, w taki sposób, aby nie można było dopasować informacji bez odpowiednich uprawnień. Cały system zostanie zaprojektowany tak, by z łatwością można było wprowadzać najnowsze systemy bezpieczeństwa oraz szyfrowania danych. Dzięki temu system będzie mógł pracować niemal bez przerwy przez długi czas.

1 Analiza problemu

1.1 preambuła

W niniejszym rozdziale omówiono koncepcję architektury programowej systemu zajmującego się przechowywaniem i edycją elektronicznej dokumentacji medycznej pacjentów uczęszczających do danej przychodni urzytkującej wyżej wymieniony system. Elektroniczna dokumentacja medyczna to każdy dokument elektroniczny umożliwiający usługobiorcy uzyskanie świadczenia opieki zdrowotnej określonego rodzaju. Dokumentacja taka zawierać będzie jednostkowe dane medyczne, które zgodnie z ustawą z dnia 28 kwietnia 2011 r. o systemie informacji w ochronie zdrowia określone są jako dane osobowe oraz inne dane osób fizycznych dotyczące uprawnień do udzielonych, udzielanych i planowanych świadczeń opieki zdrowotnej, stanu zdrowia, a także inne dane przetwarzane w związku z planowanymi, udzielanymi i udzielonymi świadczeniami opieki zdrowotnej oraz profilaktyką zdrowotną i realizacją programów zdrowotnych. Na elektroniczną dokumentację medyczną składają się następujące rodzaje dokumentacji

- dokumentacja indywidualna wewnętrzna, jest to dokumentacja odnosząca się do poszczególnych pacjentów, którym udzielane są świadczenia medyczne w danej placówce. Dokumentacja taka jest miadzy innymi:
 - karta wywiadu środowiskowo-rodzinnego.
 - historia zdrowia i choroby,
 - karta indywidualnej opieki pielęgniarzkiej,

Dane zgromadzone w dokumentacji indywidualnej obejmują m. in. : informacje o podmiocie udzielającym świadczenia medyczne, dane identyfikujące pacjenta, opis udzielonych świadczeń zdrowotnych, informacje o wydanych zaświadczeniach lub orzeczeniach lekarskich. W dokumentacji przechowywane są również dane osobowe jak i dane medyczne. Dane osobowe są to np dane identyfikujące pacjenta lub lekarza. Dane medyczne są to np dane dotyczące przebiegu leczenia, historia zdrowia i choroby. Dokumentacja ta będzie tworzona głównie przez lekarzy sprawujących opiekę nad pacjentem oraz przez pielęgniarkę

- dokumentacja indywidualna zewnętrzna, jest to dokumentacja odnosząca się do poszczególnych pacjentów korzystających ze świadczeń zdrowotnych, przeznaczona na jego potrzeby.
 - skierowanie do szpitala lub innego gabinetu,
 - skierowanie na badanie diagnostyczne lub konsultacje,
 - zaświadczenie, orzeczenie, opinia lekarska,
 - recepta

W dokumentacji tej będą zawarte dane obowe i medyczne

Elementami składowymi systemu są:

- baza danych pacjentów,
- baza danych pracowników,
- aplikacja systemowa,
- aplikacja webowa,

1.2 Bazy danych

Bazy danych przechowują następujące elementy:

- Dane osobowe pacjentów
- Dane osobowe pracowników
- Konta urzyskowników wraz z uprawnieniami
- Dokumentacja medyczna
- Terminarz wizyt

Bezpieczeństwo baz danych i zawartych w nich danych wrażliwych zgodnie z rozporządzeniem ministra zdrowia z 21 grudnia 2010 r. w sprawie rodzajów i zakresu dokumentacji medycznej oraz sposobu jej przetwarzania, a także z ustawą z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych zapewniają następujące elementy:

- Separacja baz danych na mniejsze tabele, tak aby nie można było dopasować informacji bez odpowiednich uprawnień.
- Szyfrowanie zawartości baz danych.
- Urzycie sieci intranetowej

1.3 Aplikacja systemowa

Aplikacja systemowa jest jedną z ważniejszych składowych programu, gdyż to właśnie za jej pośrednictwem będzie przeprowadzane przekazywanie danych wrażliwych. Aby odpowiednio zabezpieczyć wszystkie dane wyżej wymieniony system korzysta z bezpiecznego, szyfrowanego połączenia z bazą danych (SSL). Głównymi funkcjami aplikacji systemowej są:

- Rejestracja pacjentów
- Tworzenie terminarza wizyt
- Dodawanie i modyfikacja dokumentacji medycznej
- Drukowanie skierowań, recept i zwolnień

Aby odpowiednio zabezpieczyć dostęp do danych aplikacja oprócz zastosowania systemu szyfrowanego połączenia zawierać będzie również system weryfikacji urzyskowników. Każdy urzyskownik programu będzie posiadał swoje konto, dzięki któremu uzyska dostęp do odpowiednich części bazy danych. Weryfikacja będzie następowała poprzez wpisanie nazwy urzyskownika i hasła. Podział uprawnień w systemie:

- Recepcjonista
- Pielęgniarka
- Lekarz

- Lekarz (Administrator)

Recepcjonista posiadająca najniższe uprawnienia ma dostęp do:

- Danych osobowych pacjentów (tworzenie, odczyt i modyfikacja)
- Terminarza wizyt (tworzenie, odczyt i modyfikacja)

Pielęgniarka jako użytkownik o wyższych uprawnieniach ma dostęp do:

- Danych osobowych pacjentów (tworzenie, odczyt i modyfikacja)
- Terminarza wizyt (tworzenie, odczyt i modyfikacja)
- Dokumentacji medycznej:
 - Raporty pielęgniarskie (tworzenie, odczyt i modyfikacja)
 - Zlecone zabiegi (odczyt i modyfikacja)
 -

Lekarz jest użytkownikiem o prawie pełnych uprawnieniach i posiada dostęp do:

- Danych osobowych pacjentów, którzy leczą się u tego lekarza (odczyt i modyfikacja)
- Terminarza wizyt, spersonalizowanego dla tego lekarza (odczyt i modyfikacja)
- Dokumentacji ww. Pacjentów:
 - Raportów pielęgniarskie (odczyt i modyfikacja)
 - Raportów lekarskich, własnych (tworzenie, odczyt i modyfikacja)
 - Karty pacjenta (tworzenie, odczyt i modyfikacja)
 - Zlecone zabiegi (tworzenie, odczyt i modyfikacja)
 - Recepty (tworzenie, odczyt i modyfikacja)
 - Zwolnienia i skierowania (Tworzenie, odczyt i modyfikacja)

Lekarz Administrator posiada wszystkie wyżej wymienione uprawnienia powiększone o dostęp do wszystkich pacjentów gabinetu oraz ma możliwość nadawania odpowiednich uprawnień. Kolejnym elementem aplikacji jest interfejs. Ten element programu został stworzony w oparciu o informacje zebrane od osób pracujących z podobnymi systemami w gabinetach w całej Polsce. Dzięki temu uzyskaliśmy informację, że inne tego typu programy są mało intuicyjne w użytkowaniu. Wycho-
dząc naprzeciw temu problemowi system ten posiada bardzo prosty, przejrzysty i intuicyjny interfejs, pozwalający na szybkie i sprawne zarządzanie gabinetem lekarskim.

1.4 Aplikacja webowa

Aplikacja webowa jest ostatnią składową systemu która umożliwia pacjentowi tworzenie kont, logowanie się i rejestrowanie się na konkretne terminy wizyt. W tej aplikacji przewidziany jest tylko jeden rodzaj użytkownika pacjent. Po zalogowaniu pacjent będzie miał odpowiednie uprawnienia na stronie internetowej. Logowanie następuje poprzez wpisanie nazwy użytkownika i hasła. Uprawnienia dla pacjenta to:

- Dostęp do spersonalizowanego terminarza wizyt
- Rejestracja wizyt (tworzenie, odczyt i modyfikacja)

Aplikacja webowa tak samo jak aplikacja systemowa korzysta z bezpiecznego i szyfrowanego połączenia (SSL).

1.5 Dodatkowa architektura

Dodatkową architekturą jest odpowiedni sprzęt komputerowy zapewniający szybki bezpieczny przepływ danych w skład któregochodzi:

- Centralny serwer utrzymujący bazę danych
- Stacje robocze, na których działała będzie aplikacja systemowa
- Domena na której zostanie postawiona aplikacja webowa

2 Projekt systemu

2.1 Grupy użytkowników

Funkcje systemu podzielone na użytkowników:

- Lekarz:
 - Dokumentacja medyczna (kartoteka)
 - * dostęp do odczytu,
 - * dostęp do tworzenia nowego zapisu,
 - * dostęp do unieważnienia wpisu;
 - skierowanie (dane medyczne oraz osobowe):
 - * dostęp do odczytu,
 - * dostęp do tworzenia nowego zapisu,
 - * możliwość unieważnienia wpisu;
 - zlecenia na wyroby medyczne:
 - * dostęp do odczytu,
 - * dostęp do tworzenia nowego zapisu,
 - ewidencja chorych:

- * dostęp do odczytu,
 - * dostęp do zapisu,
 - * możliwość unieważnienia wpisu;
- zlecenie drukowania dokumentów,
- drukowanie dokumentów(zwolnienia, skierowania)
- Pielęgniarka:
 - Przeglądanie terminarza,
 - Drukowanie dokumentów,
 - Tworzenie dokumentacji medycznej - dane teleadresowe, wywiad,
 - Edycja dokumentacji medycznej - dane teleadresowe,
- Recepcjonista:
 - odczyt danych identyfikujących skierowanie,
 - skierowanie dane medyczne - dane o rozpoznaniu,
 - ewidencja chorych - dane identyfikujące,
 - Rejstracja wizyty lekarskiej,
 - Przypominanie o wizycie za pomocą e-mail,
 - Przeglądanie terminarza,
 - Edycja terminarza
 - Drukowanie dokumentów (zwolnienia, skierowania, recepty),
- Zaopatrzeniowiec:
 - Odczyt zleceń na wyroby medyczne,
 - Składanie zamówienia w firmach farmaceutycznych,
 - Wysyłanie faktur do księgowości

2.2 Założenia

Główne założenia systemu

System obsługi pacjentów „Medpack” powinien być platformą dla komputerów stacjonarnych, podzielony będzie na trzy główne funkcjonalności:

- Medpack Web – aplikacja web dla pacjentów. Posiadając urządzenie obsługujące przeglądarki internetowe, które jest podłączone do sieci, użytkownik będzie mógł sprawdzić np. swoje dane, przebyte wizyty, nadchodzące wizyty;
- Aplikację główną Medpak – aplikacja dla lekarzy, pielęgniarek, rejestracji oraz zaopatrzenia;
- System obsługujący bazę danych – baza danych będzie przechowywać dokumentacje medyczną pacjentów, dane osobowe pacjentów oraz pracowników i dokumenty medyczne;

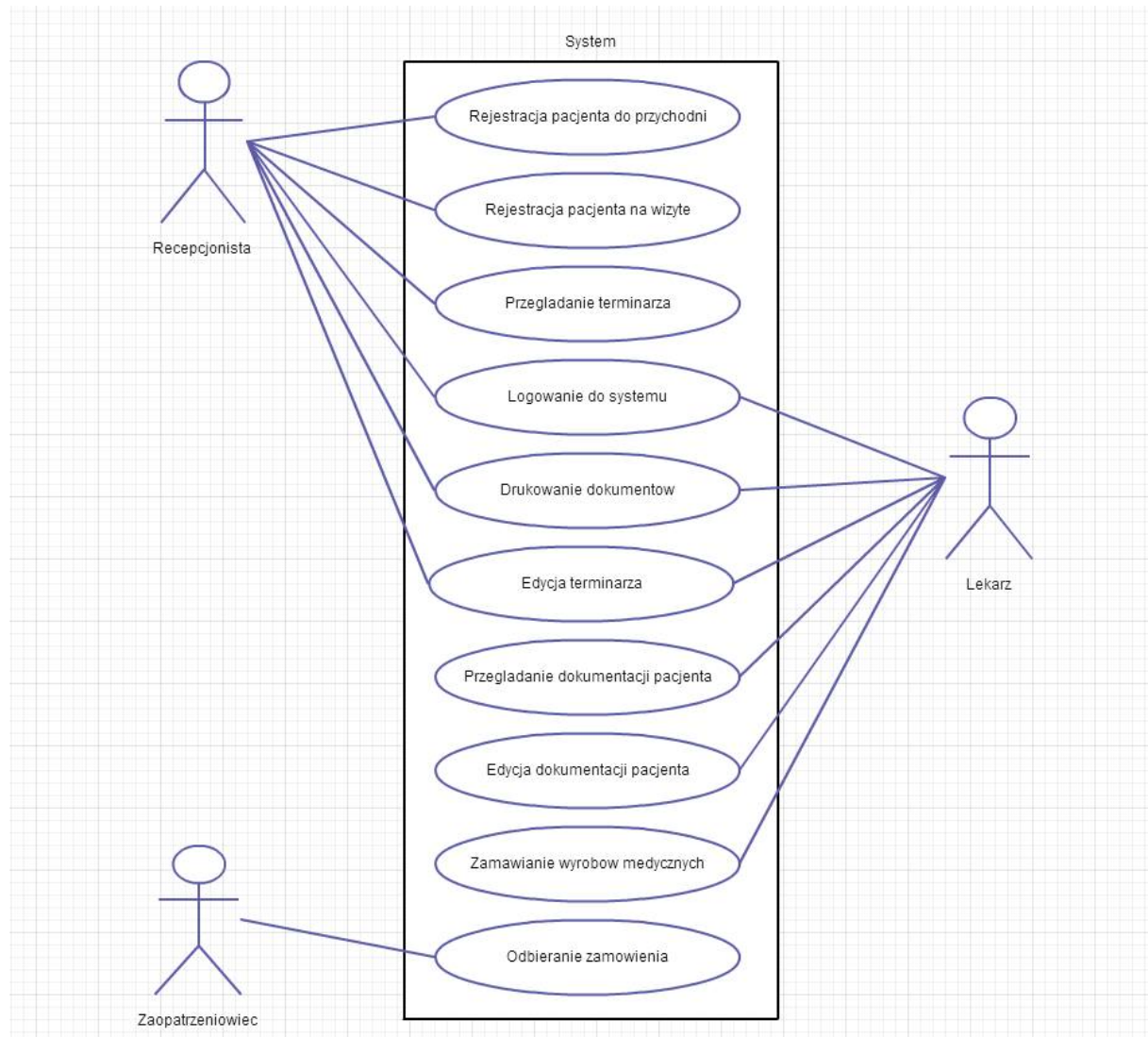
Z uwagi na przechowywaną dokumentację pacjentów i wrażliwe dane w bazie systemu, połączenie będzie zabezpieczone przed dostępem z zewnątrz, całość połączenia z bazą danych będzie dostępna jedynie w intranecie(sieci wewnętrznej) przychodni, które wykonywane będzie poprzez zabezpieczone protokoły sieci. Dane przechowywane w bazie nie są bezpośrednio przypisane do pacjenta, oraz są zabezpieczone za pomocą bezpiecznych funkcji szyfrujących. Każdy użytkownik będzie miał z góry narzucone uprawnienia, które zezwolą mu na odpowiednie działania w systemie. Pacjent za pomocą aplikacji Medpack Web, będzie miał ograniczoną możliwość do wglądu w dane, całość danych dostępnych dla pacjenta ograniczać się będzie do przeglądania terminarza, wiadomości z przychodni, przeglądania dokumentów w trakcie przetwarzania i dokumentów złożonych przez pacjenta oraz wystawionych przez przychodnię.

System jest przeznaczony dla małych przychodni, w których liczba pacjentów oscyluje w granicach 300 osób, liczba lekarzy 6 (wliczając specjalistów), 2 pielęgniarek, rejestracji i zaopatrzenia . System będzie powiększany poprzez dodawanie dodatkowej funkcjonalności dla dużych przychodni i szpitali.

Główna aplikacja zostanie wykonana w technologii Java dzięki czemu użytkownik będzie mógł korzystać z niej na dowolnym systemie operacyjnym obsługującym środowisko uruchomieniowe Javy, portal webowy zostanie wykonany w technologiach html oraz css z wykorzystaniem języka programowania PHP, który jest dostępny na każdym urządzeniu posiadającym przeglądarkę internetową, bazę danych przechowywać będzie system zarządzania bazami danych MySQL, oparty na licencji Gnu.

2.3 Przypadki użycia i scenariusze

W tej sekcji przedstawione są przypadki użycia oraz scenariusze, dla poszczególnych użytkowników.



Rysunek 1: Przypadki użycia.

2.4 Projekt bazy danych

W tym podrozdziale pokazany jest diagram UML, który przedstawia rozkład tabel w bazie danych. Na diagramie przedstawione są również zależności pomiędzy tabelami.

Tabele które przechowują konta użytkowników, nie mają bezpośrednio zapisanych informacji o użytkowniku. Dopiero aplikacja może połączyć konto z danym użytkownikiem(dane osobowe) poprzez zastosowanie relacji po id.

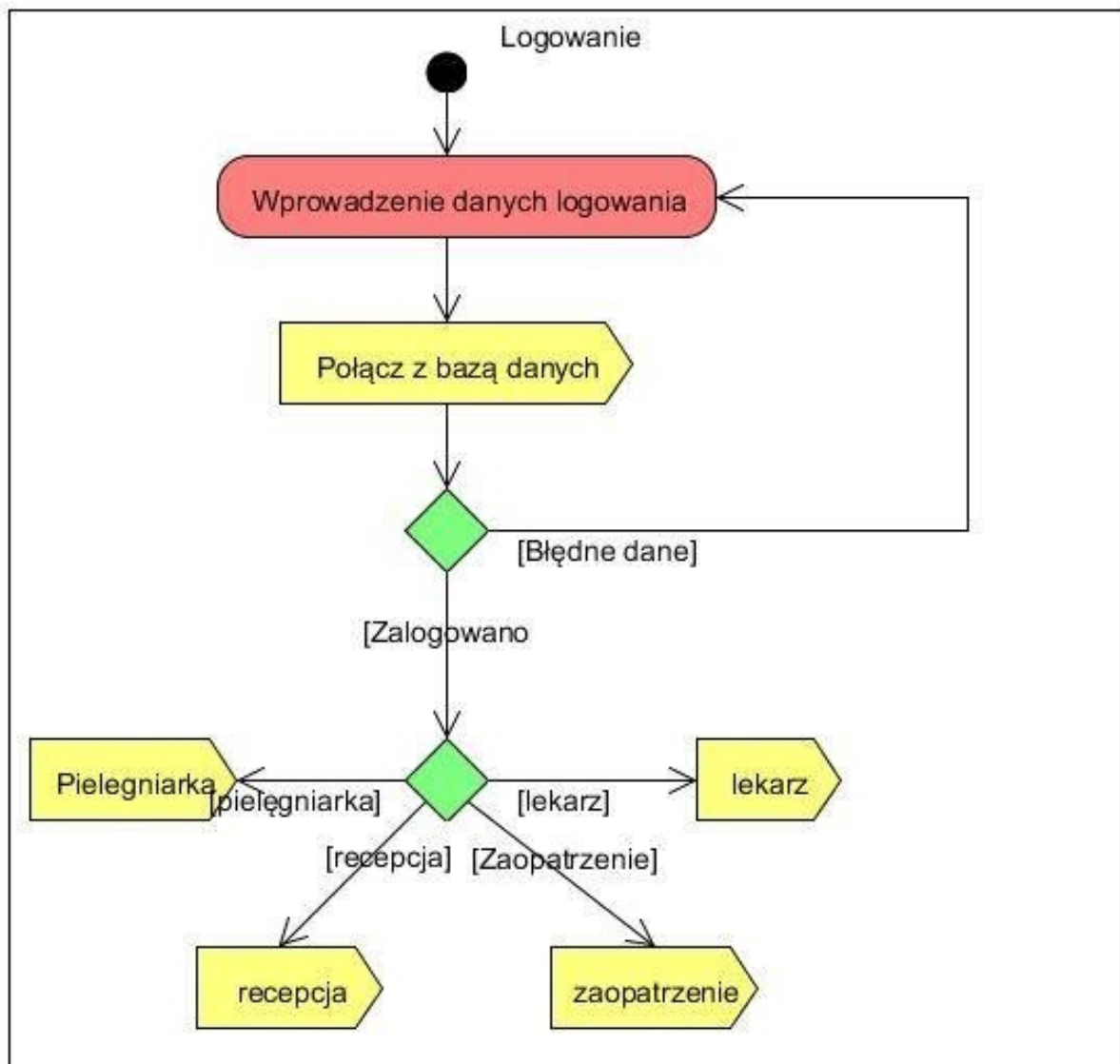
Główną tabelą która łączy podstawowe zadania projektu jest tabela wizyta. Pozwala przyporządkować pacjenta do lekarza oraz terminu wizyty.

Kolejna grupa tabel przechowuje dane dotyczące samego pacjenta(leczenie, historia) dostęp do tych danych uzyskujemy poprzez przyporządkowanie historii leczenia do umówionej wizyty.

Rozmieszczenie danych w tabelach nie pozwala na bezpośrednie uzyskanie dostępu do danych medycznych oraz osobowych dla osoby nieupoważnionej.

2.5 Diagramy aktywności

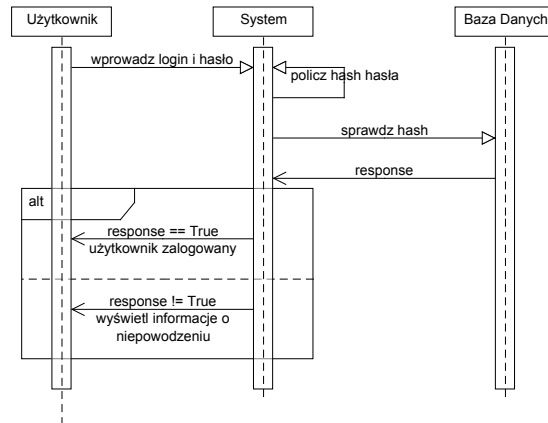
W tej sekcji przedstawione są diagramy aktywności dla poszczególnych zadań.



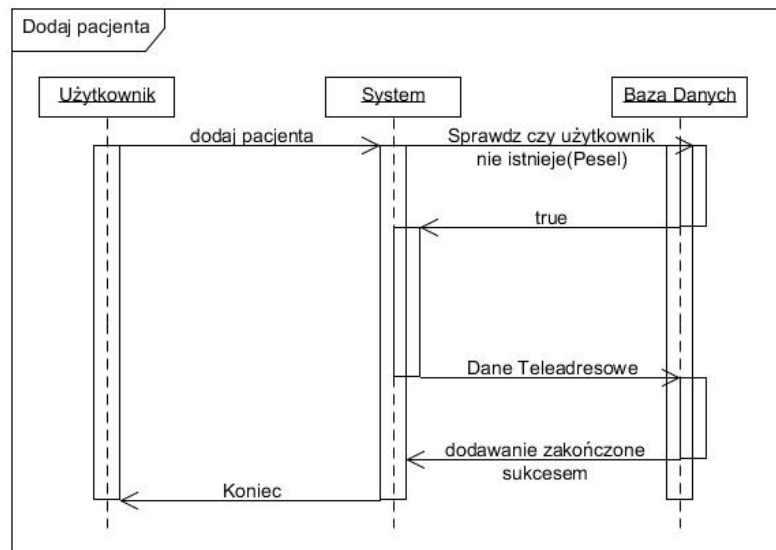
Rysunek 2: Diagram aktywności przedstawiający logowanie do systemu.

2.6 Diagramy Sekwencji

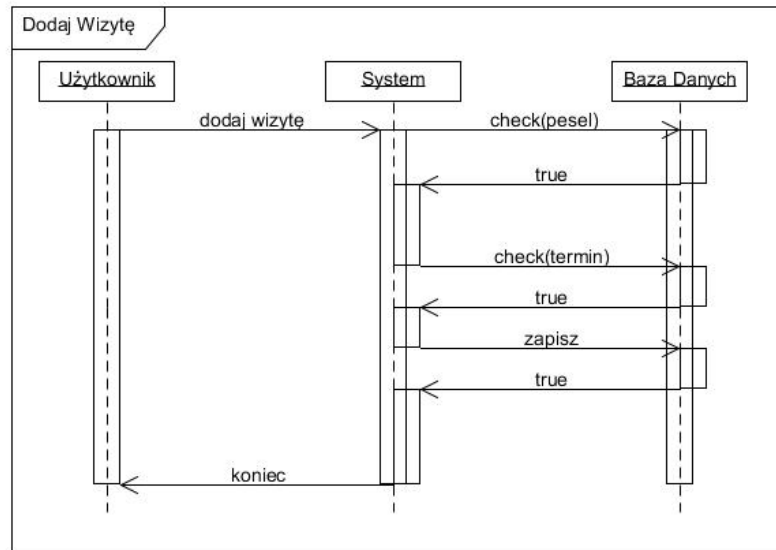
Podrozdział ten przedstawia diagramy sekwencji działań w systemie. Przedstawiono diagramy sekwencji dla użytkownika i administratora.



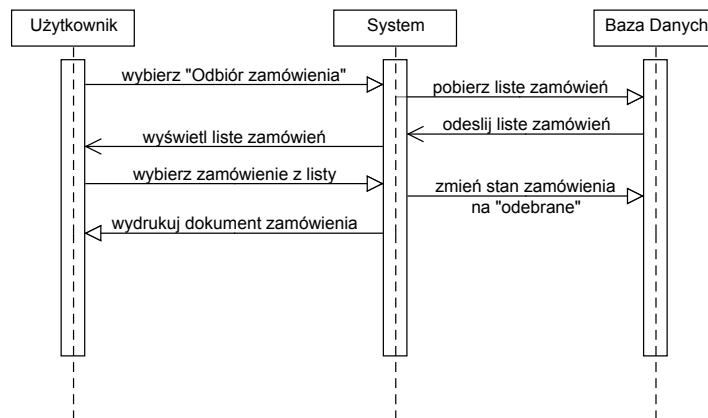
Rysunek 3: Diagram sekwencji przedstawiający logowanie do systemu.



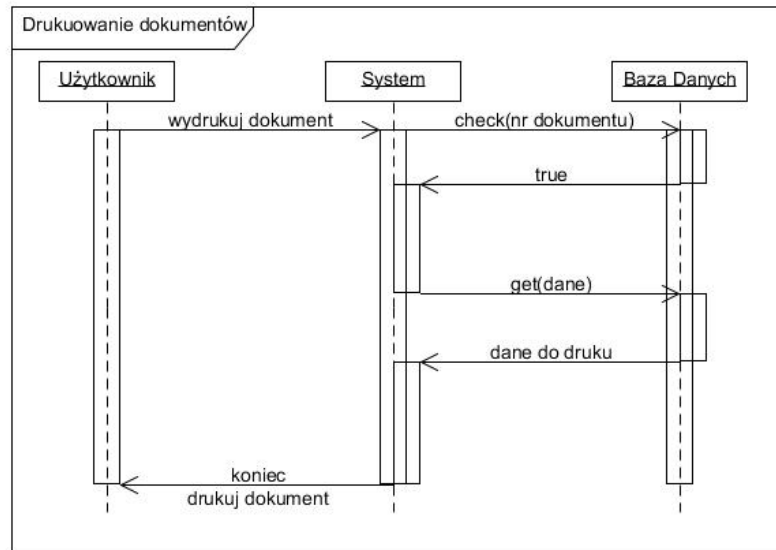
Rysunek 4: Diagram sekwencji przedstawiający dodawanie pacjenta.



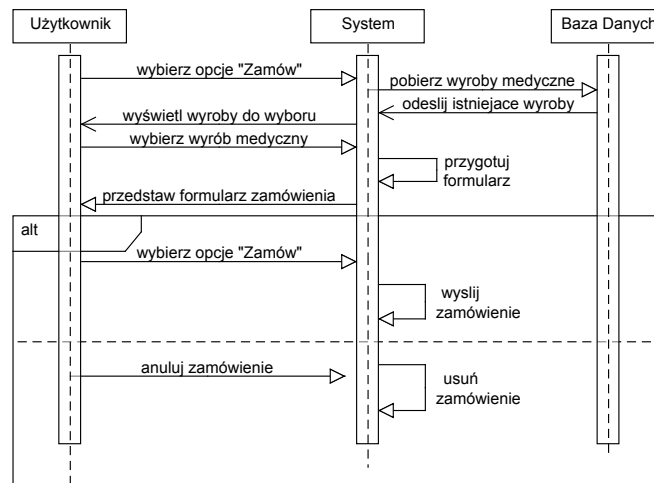
Rysunek 5: Diagram sekwencji przedstawiający dodawanie wizyty.



Rysunek 6: Diagram sekwencji przedstawiający składanie zamówień.



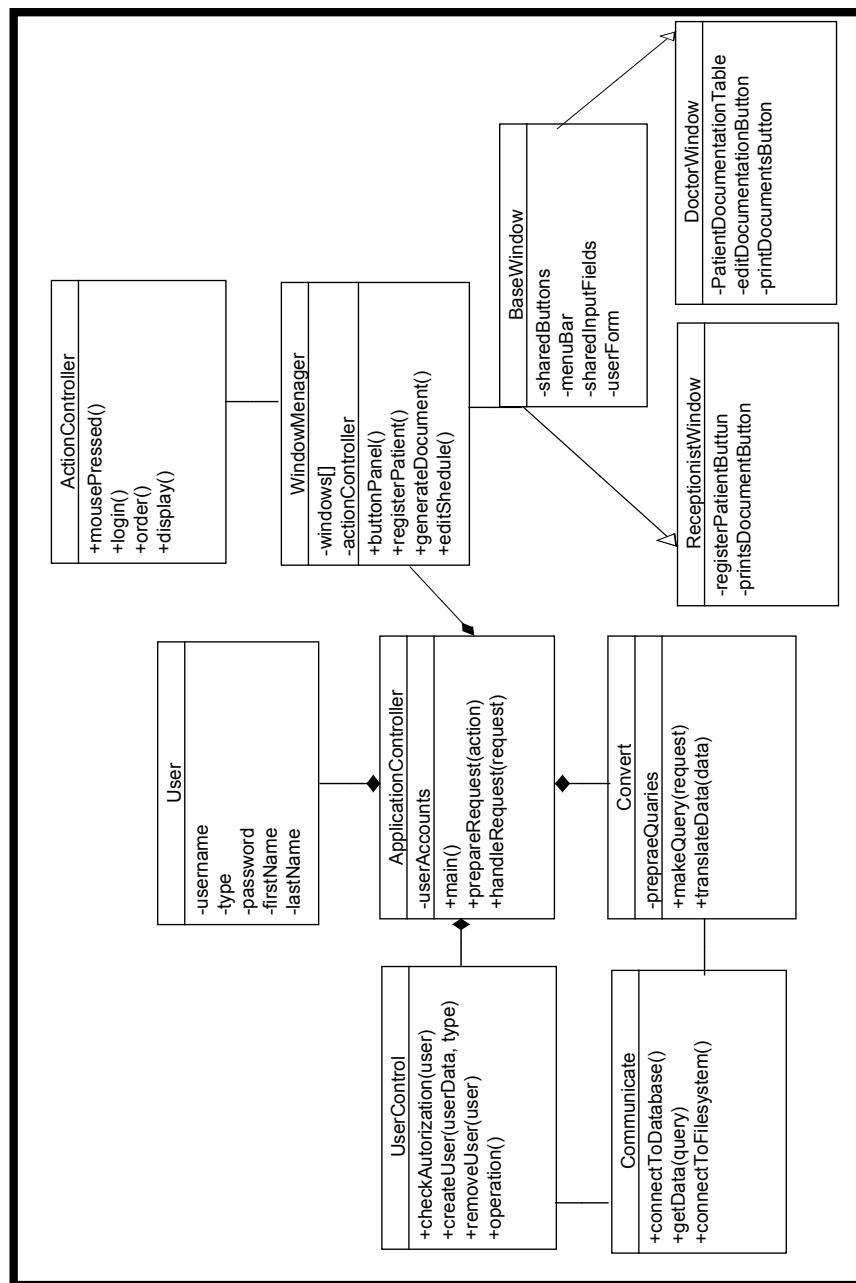
Rysunek 7: Diagram sekwencji przedstawiający drukowanie dokumentów.



Rysunek 8: Diagram sekwencji przedstawiający podgląd dokumentów.

2.7 Diagram klas

W tej sekcji przedstwoniony jest diagram klas, który ukazuje rozkład klas w systemie.



Rysunek 9: Diagram klas aplikacji.

3 Rozkład prac dla programistów

3.1 Kroki tworzenia

- Zaprojektowanie struktury relacyjnych baz danych,

- Stworzenie bazy danych,
- Napisanie licencji użytkownika,
- Zaprojektowanie interfejsu graficznego,
- Implementacja głównej aplikacji wraz z interfejsem graficznym,
- Zaprojektowanie i napisanie witryny internetowej,
- Wdrożenie systemu u klienta,
- Zastosowanie odpowiednich systemów zabezpieczeń w których skład wchodzi:
 - Stworzenie sieci intranetowej do przesyłania danych
 - Zastosowanie algorytmów szyfrujących do przetrzymywania danych
 - Zastosowanie odpowiedniego algorytmu przesyłania klucza bezpieczeństwa
 - Przechowywanie wrażliwych danych medycznych w zabezpieczonej bazie danych:
 - * połączenie z bazą odbywać się przy pomocy zabezpieczonych protokołów,
 - * dane przechowywane w bazie, nie są bezpośrednio przypisane do konkretnych osób,
 - * dane przechowywane w bazie są zabezpieczone za pomocą bezpiecznych funkcji szyfrujących
 - * dostęp do bazy danych, jest możliwy tylko po zalogowaniu przez użytkownika uprawnionego do jej przeglądania.

Architektura:

Główna aplikacja - Java Ze względu na to że platforma jest dostępna na każdy system operacyjny, nie ma narzucania użytkownikowi docelowego systemu. //ewentualnie skrypt php

Portal www - PHP Dostępny na każdym urządzeniu posiadającym przeglądarkę internetową

Baza Danych - MySQL

3.2 Podział zadań

Rafał Kamiński - Bezpieczeństwo(połączenie, przechowywanie danych)

Krzysztof Kozłowski - Bezpieczeństwo(połączenie, przechowywanie danych)

Krzysztof Bachta - Bazy danych, Aplikacja WEB

Krzysztof Wrotkowski - Bazy danych, Aplikacja WEB

Jakub Pawlaczyk - Aplikacja, połączenia

Bartosz Żamojcin - Aplikacja, Interfejs