

System teleinformatyczny szpitala

WCY22KY1S1

Oskar Kokociński, Elza Knap

1. Praca jednostki przed wprowadzeniem systemu

Dotychczas szpital działał na fizycznym archiwizowaniu dokumentów oraz na papierowej dokumentacji medycznej. Oznaczało to konieczność przechowywania dużych ilości papieru, czasochłonnego wyszukiwania informacji, oraz systematycznego porządkowania. Takie podejście wiązało się z ryzykiem utraty danych i utrudniało szybki dostęp do kluczowych informacji. Wprowadzenie cyfrowego systemu zarządzania dokumentacją znacznie usprawni te procesy i poprawi jakość opieki nad pacjentami.

2. Usprawnienia wprowadzone przez system

System teleinformatyczny wprowadzany do szpitala nie tylko ułatwia pracę administracyjną oraz lekarską, ale również upraszcza pacjentom proces kontaktowania się ze szpitalem i sprawia, że informacje im potrzebne są bardziej dostępne i obszernie. Dzięki usprawnieniom zwiększa się efektywność pracy personelu medycznego oraz poprawia się jakość opieki nad pacjentami. Dzięki temu systemowi, pacjenci mogą łatwiej umawiać się na wizyty, otrzymywać wyniki badań online oraz śledzić swoją historię medyczną. Dodatkowo, zintegrowane moduły wspierają koordynację między różnymi oddziałami szpitala, co minimalizuje ryzyko błędów medycznych i poprawia komunikację wewnętrzną. System umożliwia również lepszą analizę danych, co wspomaga procesy decyzyjne i pozwala na skuteczniejsze zarządzanie zasobami szpitala.

Rozbicie usprawnień na sekcje:

- System powinien obsługiwać pracę oddziałów - ważne jest wprowadzenie elektronicznej dokumentacji, w tym historii pacjentów, wyników badań i zaleceń lekarzy do szybkiego i łatwego przeglądania oraz analizy. Potrzebne są również: funkcja planowania wizyt pacjentów z automatycznym przypisywaniem pacjentów do lekarzy, możliwość monitorowania stanu zdrowia pacjentów za pomocą zsynchronizowanego sprzętu monitorującego funkcje życiowe oraz zarządzanie przepisywaniem, dawkowaniem i dostępnością leków na oddziałach.

- Planowanie i przeprowadzanie zabiegów - trzeba uwzględniać dostępność sal operacyjnych wraz z czasem potrzebnym na ich przygotowanie. Powinien również wziąć pod uwagę konserwację, czas trwania i przystosowanie do różnych zabiegów, m. in. jakie oprzyrządowanie znajduje się w sali lub może być do niej sprowadzone, jak i zapotrzebowanie w zależności od rodzaju zabiegu na personel medyczny, sprzęt i leki.
- Dostawy sprzętu, towarów medycznych i medykamentów - kluczowe jest zarządzanie zapasami jednorazowych produktów typu gazy, maseczki itd., i lekarstw oraz kontrola ich terminów przydatności. Ważne jest zautomatyzowanie procesu składania zamówień na podstawie stanów magazynu oraz włączenie systemu administracji w rozliczanie faktur.
- Administracja i pracownicy – w ten moduł systemu wlicza się zarządzanie kadrą zarówno medyczną jak i administracyjną oraz potencjalnych przyszłych pracowników. Ma monitorować wydajność/osiągi pracowników, sprawować pieczę nad danymi personalnymi, kwalifikacjami zawodowymi oraz archiwizacją danych i rekrutacją.
- Harmonogram wykorzystania przestrzeni – wymagany jest zsynchronizowany ze wszystkimi oddziałami harmonogram wykorzystania sal operacyjnych, gabinetów lekarskich oraz innych pomieszczeń na potrzeby zabiegów, konsultacji oraz szkoleń. Powinien też mieć dane na temat dyżurów, grafików pracy i urlopów osobnych pracowników oraz automatycznie je planować, aby były kompatybilne względem siebie i z harmonogramami zajęć oraz planowanymi procedurami medycznymi.
- System zarządzania finansami – księgowość powinna być ułatwiona poprzez wprowadzenie elektronicznej bazy danych dostępnej jedynie dla upoważnionych pracowników. Potrzebne jest zabezpieczenie bazy i umożliwienie wejścia poprzez użycie jakiegoś rodzaju sekretu/hasła. W przypadku bardzo wrażliwych danych z punktu powinna być zastosowana co najmniej autoryzacja dwuetapowa, czyli znajomość dwóch nieskorelowanych ze sobą sekretów. Analiza kosztów oraz dochodów poszczególnych jednostek oraz pracowników ma być usprawniona i objęta odpowiednimi regulacjami, szczególne jest też uwzględnienie optymalizacji wydatków. Program musi generować raporty finansowe okresowo oraz na żądanie administracji, zarządu czy instytucji nadzorczych oraz być zintegrowany z firmami ubezpieczeniowymi i rozliczeniowymi, aby wnioski o zwrot kosztów były przetwarzane automatycznie.
- Współpraca z firmami ubezpieczeniowymi – system ma usprawnić wymianę danych z ubezpieczycielami w celu weryfikacji świadczeń medycznych poprzez zintegrowanie ich systemów rozliczeniowych i sprawdzanie statusu zgłoszeń.
- Kontakt z pacjentami – wlicza się do tego obsługa na recepcji, czyli kontrola poczekalni na ostrym dyżurze, wprowadzanie danych pacjentów i sprawdzanie ich historii medycznej. Pacjenci mają też mieć możliwość rejestracji na konsultacje i zabiegi przez Internet, co eliminuje część obowiązków pracowników pierwszego kontaktu i umożliwia im skupienie się na innych obowiązkach.

- Komunikacja z innymi szpitalami – powinna być przewidziana możliwość skomunikowania się szpitala z innymi szpitalami poprzez ten system informatyczny. Powinien wtedy zapewnić szyfrowaną, bezpieczną komunikację między nimi, w ramach której przekazywane mogą być wrażliwe dane pacjentów takie jak historia leczenia i dane osobiste.

3. Wymagania funkcjonalne

- ciągła synchronizacja stacji roboczych z bazami danych
- automatyczne tworzenie kont pacjentów wraz z tymczasowymi danymi logowania przy dodawaniu go do listy pacjentów szpitala
- wymaganie zmiany hasła co pół roku
- ochrona segmentów bazy danych przez nieupoważnionymi użytkownikami
- możliwość zmiany uprawnień konta pracownika
- tworzenie backupu danych co 24 godziny
- zapewnienie poufności danym pacjentów zgodnie z RODO w EU
- zapewnienie dostępu do serwisów przez 99% roku
- serwis powinien być dostępny dla osób z niepełnosprawnościami zgodnie z WCAG

4. Wymagania niefunkcjonalne

- czas odpowiedzi systemu to max 6s
- dostęp w języku polskim i angielskim
- potrzebuje max 2 GB RAMu
- system nie powinien zajmować więcej niż 20GB
- dostosowany do Windows 7 i wzwyż oraz Ubuntu 20.04 i wzwyż.
- możliwość skalowania okna
- obsługuje rozdzielczość od 1280x720 wzwyż
- kod i architektura serwisu powinna być dostatecznie dobrze udokumentowana
- na systemach operacyjnych Windows powinien być używany BitLocker dla wszystkich dysków z wykorzystaniem modułu TPM – o ile istnieje

5. Identyfikacja aktorów

- pacjent – osoba korzystająca z usług szpitala, ma dostęp tylko do swoich danych i ogólnodostępnych danych
- lekarz – pracownik szpitala oferujący diagnostykę medyczną, ma dostęp m.in. do danych pacjentów

- personel medyczny – pracownicy udzielający pomocy pacjentom, robiący badania i wykonujący zabiegi, podobny zakres dostępnych danych co lekarz
- administracja – pracownicy odpowiedzialni za zarządzanie personelem, zasobami i finansami, mają dostęp do większości danych, oprócz danych pacjentów
- system – program przetwarzający dane wprowadzony do szpitala w celu ułatwienia i zautomatyzowania pracy
- farmaceuta – osoba pracująca na terenie szpitalu w aptece, która zajmuje się sprzedażą lekarstw i wykonywaniem recept

6. Słownik pojęć

- Two Factor Authentication – weryfikacja dwuetapowa podczas logowania się do systemu
- sesja użytkownika – czas, podczas którego użytkownik jest zalogowany do systemu
- backup – regularnie aktualizowana kopia zapasowa danych
- TPM – Trusted Platform Module przechowujący klucze prywatne, które wykorzystuje się przy szyfrowaniu i deszyfrowaniu
- BitLocker – Program do szyfrowania dysków na komputerach Windows 7 i wyżej

7. Scenariusze użycia

Lp.	Scenariusz	Pacjent	Lekarz/ Personel medyczny	Administrator	System
1	Rejestracja nowego pacjenta	Wysłanie danych	-	Potwierdzenie wiarygodności informacji	Zaktualizowanie bazy danych i utworzenie konta pacjenta
2	Wypisanie recepty	Wnioskowanie o lekarstwa / wizyta u lekarza	Sprawdzenie danych pacjenta, wypisanie recepty	-	Zaktualizowanie danych pacjenta pod kątem branych medykamentów
3	Zmiana uprawnień pracownika	-	Wnioskowanie o zmianę uprawnień na skutek decyzji	Wprowadzenie danych potwierdzających tożsamość administratora, wprowadzenie zmian	Zweryfikowanie danych pracownika wprowadzającego zmiany, zezwolenie na ich wykonanie i zaktualizowanie bazy danych pracowników
4	Rejestracja na wizytę	Wyszukanie specjalisty, wybór wolnego terminu	-	Potwierdzenie wizyty	Zaktualizowanie harmonogramu
5	Wydawanie leku	Dostarczenie recepty	Sprawdzenie danych pacjenta, wydanie leku	-	Zapisanie transakcji w historii, włączenie jej do raportu
6	Płatność online za usługi medyczne	Rejestracja za wizytę	Inicjalizacja systemu	-	Zapewnienie bezpiecznego połączenia między bankiem/usługą płatności a szpitalem

7	Wgląd do danych pacjenta	Podpisanie form dających dostęp do informacji lekarzom	Chęć do / wniosek o wgląd do danych pacjenta	-	Zapewnienie dostępu do jedynie danych tych pacjentów o które
8	Stworzenie harmonogramu	-	Podanie dostępnych terminów do pracy	-Rozpoczęcie procesu generowania harmonogramu -akceptacja harmonogramu	Tworzenie harmonogramu na podstawie danych i przekazywanie go do akceptacji administratorowi
9	Wydawanie lekarstw	Chęć zakupu lekarstw / zrealizowania recepty	-	Połączenie się z systemem w ramach zweryfikowania recepty, sprawdzenie czy pacjent jest upoważniony do zakupu leku lub do zniżki	Zapewnienie informacji na temat recepty, pacjenta oraz wizyty z której powstała recepta
10	Weryfikacja lekarstw w magazynie	-	Chęć wypisania recepty na lekarstwa	Zapewnianie aktualnych list lekarstw znajdujących się w magazynie szpitala	Zapewnianie listy dostępnych lekarstw na podstawie informacji dodawanych przez Farmaceutów

8. Scenariusze testowe

Nazwa testu	Akcje użytkownika/ dane wejściowe	Oczekiwane rezultaty	Wynik testu
Pierwsze logowanie pacjenta (poprawne)	<ul style="list-style-type: none"> - wpisanie podanego przez szpital loginu i przejście dalej: usertest, enter - wpisanie podanego przez szpital hasła: psswrctest, enter - wpisanie maila powiązanego z kontem: imie.nazwisko@mail.com, enter - wpisanie kodu otrzymanego mailem do jego potwierdzenia: ABC123, enter - ustawienie nowego hasła i powtórzenie go: Psswrctest1!, enter 	powiadomienie o pomyślnym logowaniu, przeniesienie na stronę główną	
Pierwsze logowanie pacjenta (błędne hasło)	<ul style="list-style-type: none"> - wpisanie podanego przez szpital loginu: usertest, enter - wpisanie błędnego hasła: psswrctest12345, enter 	powiadomienie o błędnym hasle, powrót do strony logowania	
Pierwsze logowanie pacjenta (błędny login)	<ul style="list-style-type: none"> - wpisanie błędnego loginu i przejście dalej: user12345, enter 	powiadomienie o nieznalezieniu w bazie danych użytkownika o takim loginie, powrót do strony logowania	
Pierwsze logowanie pacjenta (źle zbudowane nowe hasło)	<ul style="list-style-type: none"> - wpisanie podanego przez szpital loginu: usertest, enter - wpisanie podanego przez szpital hasła: psswrctest, enter - wpisanie maila powiązanego z kontem: imie.nazwisko@mail.com, enter - wpisanie kodu otrzymanego mailem do jego potwierdzenia: ABC123, enter - ustawienie nowego błędnego hasła i przejście do pola z powtórzeniem hasła: Psswrctest 	powiadomienie o niespełnieniu wymagań dotyczących hasła, zablokowanie kolejnych kroków do czasu poprawienia danych	
podgląd danych pacjenta przez lekarza (poprawny)	<ul style="list-style-type: none"> - logowanie danymi lekarza: usermedic, enter, psswrctestmedic - wejście w zakładkę "Patient Data" - wyszukanie pacjenta przez numer pesel LUB numer pacjenta: 012345678910 LUB 12345, enter - wejście w profil pacjenta - wpisanie prywatnego klucza pracownika w celu potwierdzenia jego tożsamości: A56C8, enter 	wyświetlenie danych i historii medycznej pacjenta oraz listy przepisanych mu leków	

podgląd danych pacjenta przez lekarza (błędny klucz)	<ul style="list-style-type: none"> - logowanie danymi lekarza: usermedic, enter, psswrddedic - wejście w zakładkę "Patient Data" - wyszukanie pacjenta przez numer pesel LUB numer pacjenta: 012345678910 LUB 12345, enter - wejście w profil pacjenta - wpisanie błędnego prywatnego klucza pracownika w celu potwierdzenia jego tożsamości: B1111, enter 	wyświetlenie powiadomienia o błędnym kluczu, przy 3 próbie zablokowanie stacji na 5 minut	
dodawanie nowego pracownika do systemu (poprawne)	<ul style="list-style-type: none"> - logowanie danymi administratora: useradmin, enter, psswrddadmin, enter - przejście do modułu „Employee Data Management” - wybranie opcji „Add Employee” - wpisanie danych: Name1, Surname1, 48 123 456 789, name1.surname1@mail.com, Street1, 1, 1, City1, field1, department1 - potwierdzenie wpisanych danych poprzez naciśnięcie "Confirm data and add employee" - wpisanie prywatnego klucza admina i potwierdzenie hasłem: ABCDEF, enter, psswrddadmin, enter 	wyświetlenie potwierdzenia dodania pracownika, wygenerowanie konta pracownika i jego danych logowania oraz przesłanie ich na jego maila, dodanie pracownika do bazy danych	
dodawanie nowego pracownika do systemu (dane nakładające się z istniejącym pracownikiem)	<ul style="list-style-type: none"> - logowanie danymi administratora: useradmin, enter, psswrddadmin, enter - przejście do modułu „Employee Data Management” - wybranie opcji "Add Employee" - wpisanie danych: Name1, Surname1, 48 111 222 333, name1.surname1@mail.com, Street1, 1, 1, City1, field1, department1 - potwierdzenie wpisanych danych poprzez naciśnięcie "Confirm data and add employee " 	wyświetlenie powiadomienia o nałożeniu się danych z pola "Numer telefonu" z tymi danymi u istniejącego pracownika, możliwość wyświetlenia profilu tego pracownika	
dodawanie nowego pracownika do systemu (niewypełnienie pola)	<ul style="list-style-type: none"> - logowanie danymi administratora: useradmin, enter, psswrddadmin, enter - przejście do modułu „Employee Data Management” - wybranie opcji "Add Employee" - wpisanie danych: Name1, Surname1, 48 123 456 789, , Street1, 1, 1, City1, field1, department1 - potwierdzenie wpisanych danych poprzez naciśnięcie "Confirm data and add employee " 	wyświetlenie powiadomienia o pustym polu, podświetlenie go, zablokowanie przejścia dalej przed wprowadzeniem poprawnych danych	

9. Prototypy ekranowe

Logged in as: ADMIN1

Patient Data ManagementEmployee Data ManagementOther

Log out

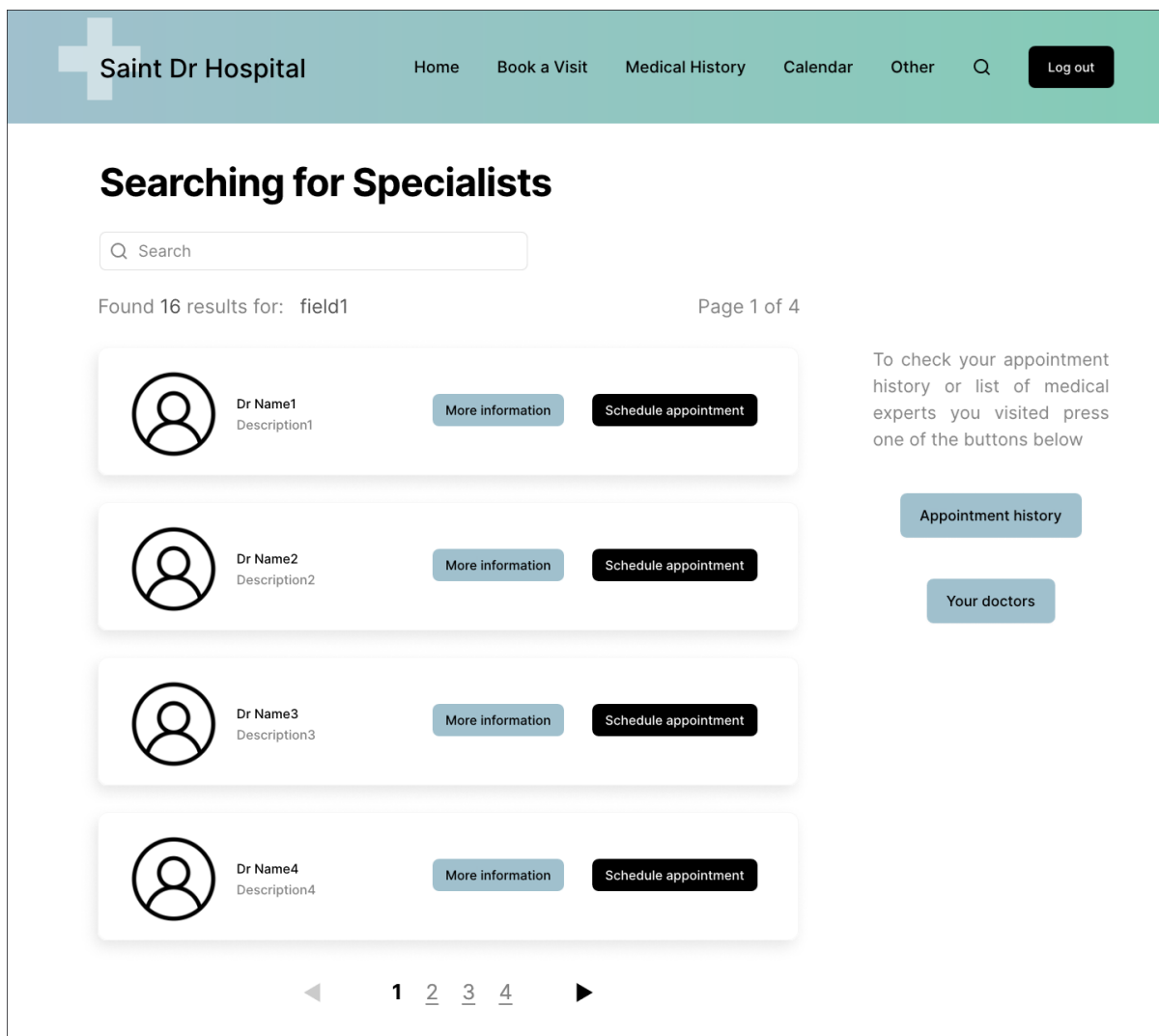
Add Employee

Fields with * must be filled out

Name*	<input type="text" value="Name1"/>	<div>Save data until the session ends</div>
Surname*	<input type="text" value="Surname1"/>	
Telephone number*	<input type="text" value="48 123 456 789"/>	<div>Save and check data propriety</div>
E-mail address*	<input type="text"/>	
Street*	<input type="text"/>	<div>Send data to...</div>
Street number*	<input type="text"/>	
Apartment number	<input type="text"/>	<div>Contact employee</div>
Postal code*	<input type="text"/>	
City*	<input type="text"/>	
Field of specialization*	<input type="text"/>	
Department*	<input type="text"/>	
Notes	<input type="text"/>	

Confirm data and add employee

Rysunek 1: User Interface systemu - perspektywa pracownika



Rysunek 2: User Interface strony – perspektywa pacjenta

10. Diagramy

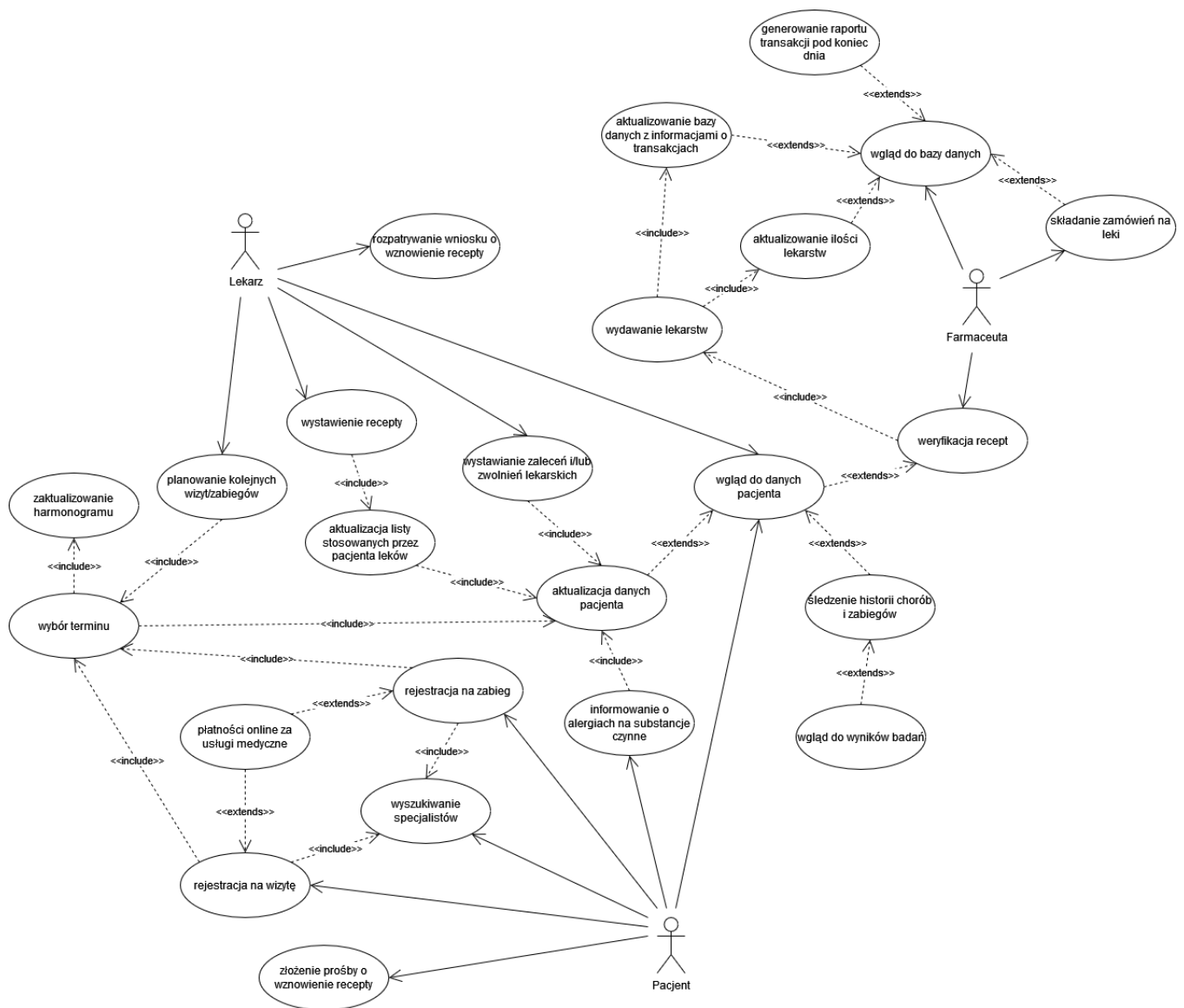


Diagram 1: Przypadki użycia

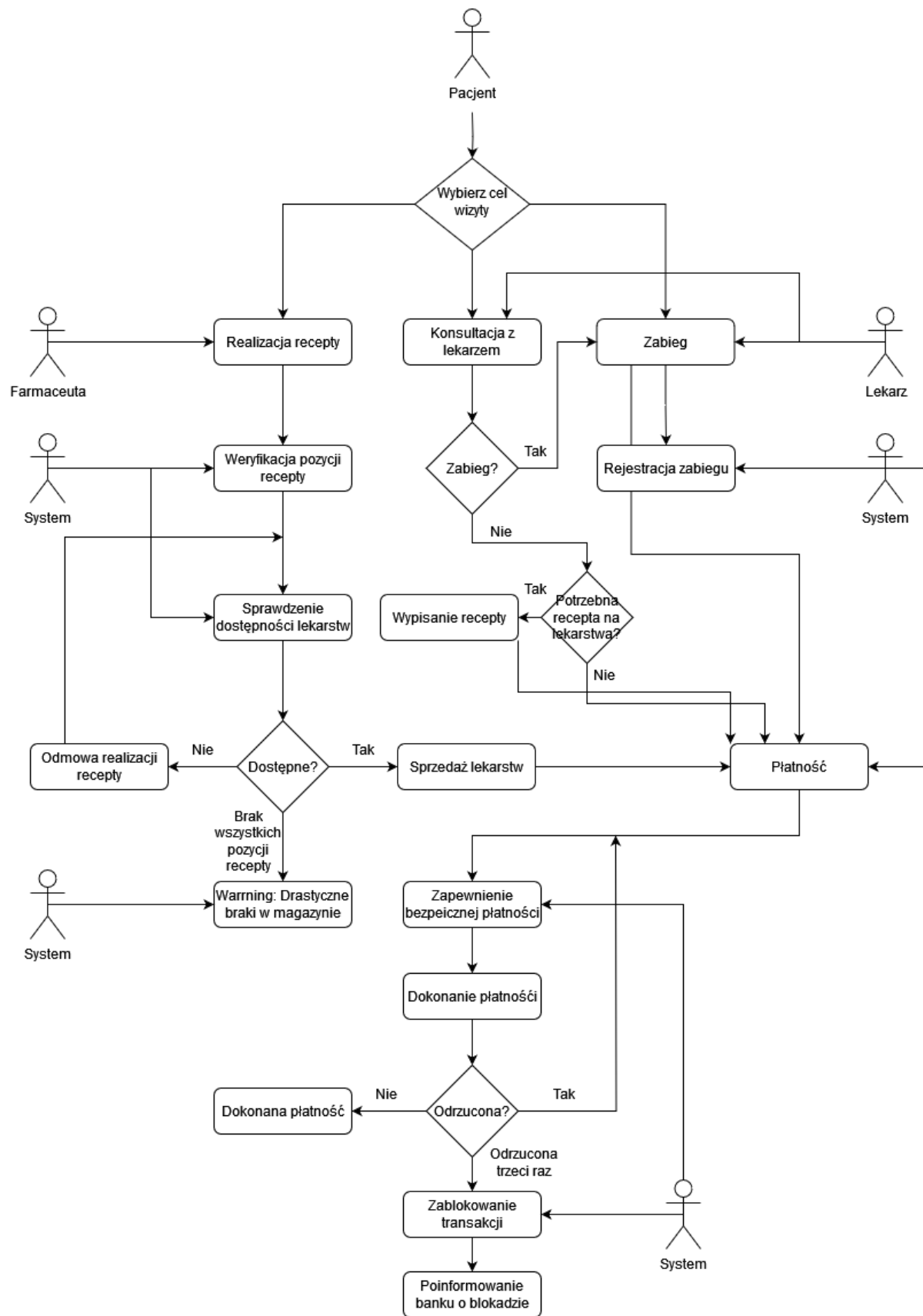


Diagram 2: Diagram aktywności

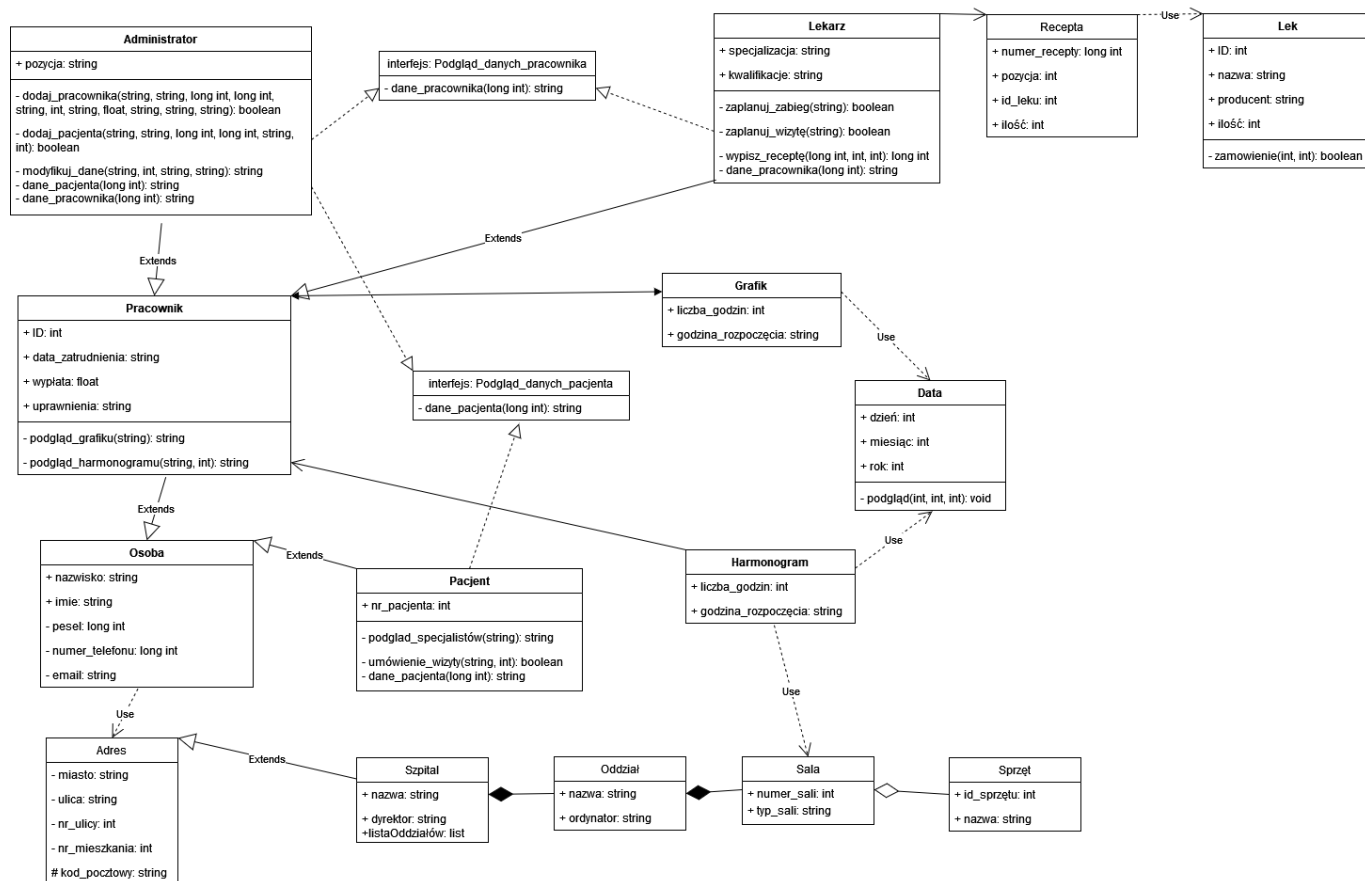


Diagram 3: Klasy występujące w systemie

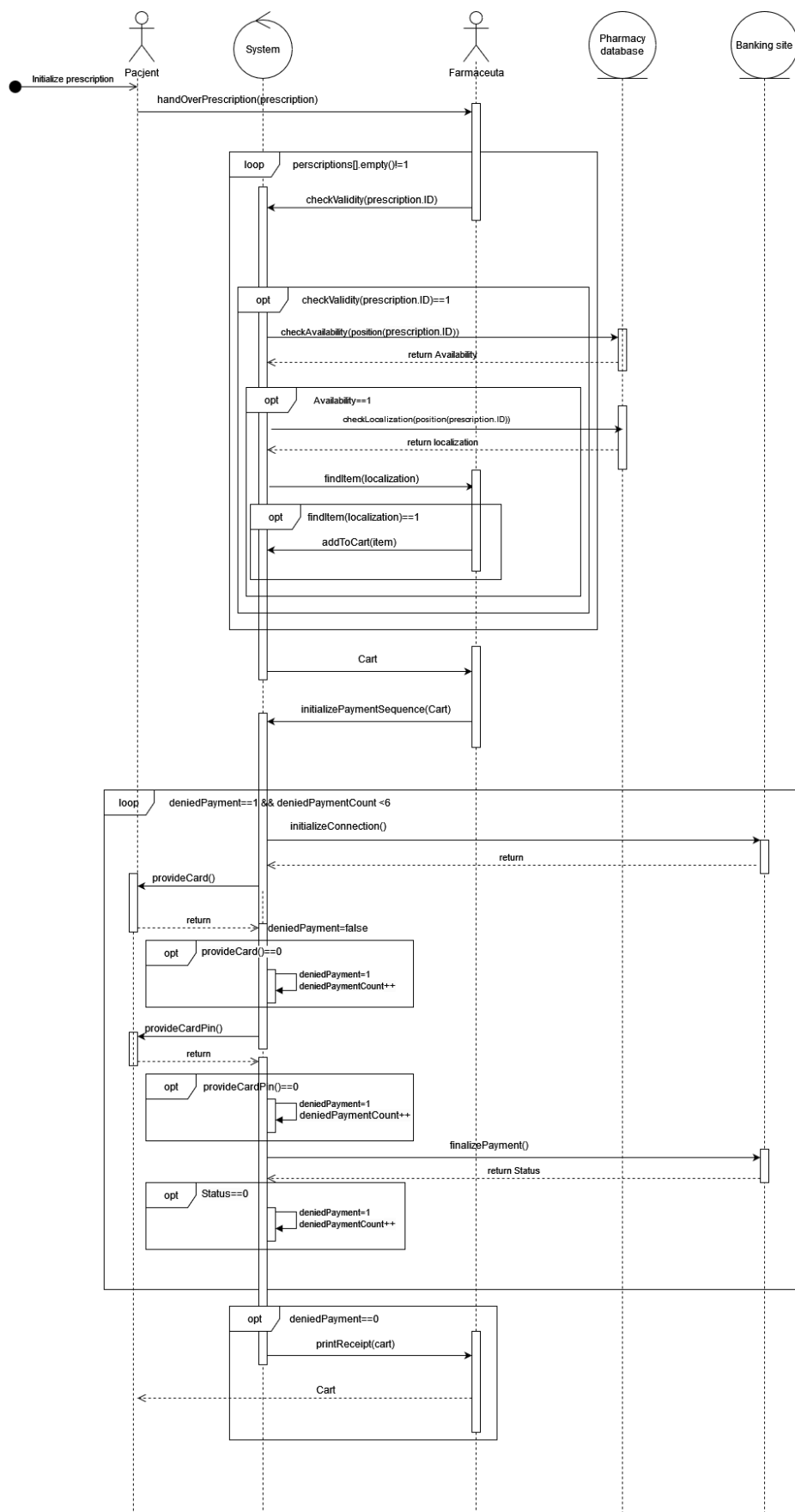


Diagram 4: Przykładowa sekwencja: interakcja z interfejsem

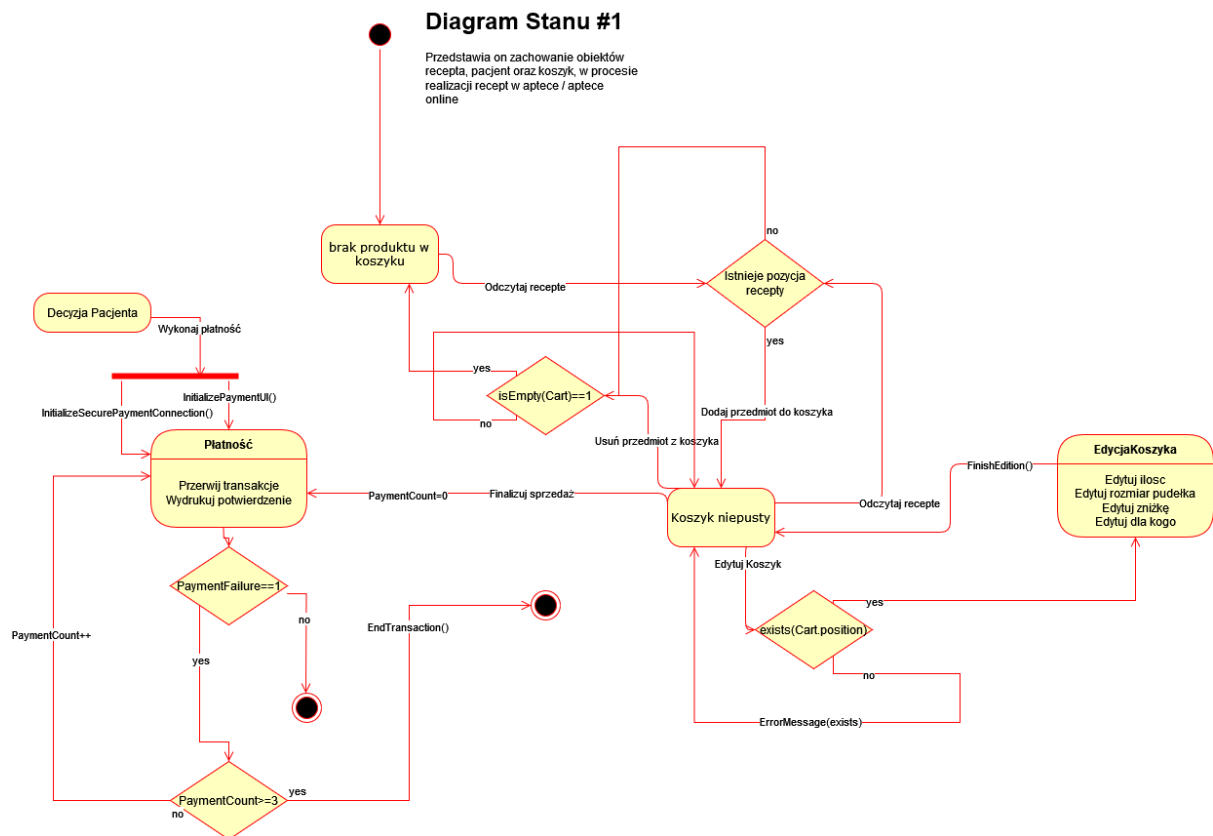


Diagram 5: Diagram stanu no. 1

Diagram stanu przedstawiający interakcje obiektów takich jak grafik, koordynator, lekarz. Obrazuje stany w trakcie modyfikacji, edytowania bądź tworzenia grafiku dla jednego oddziału szpitala, lub wielu, w zależności od wyboru decydenta

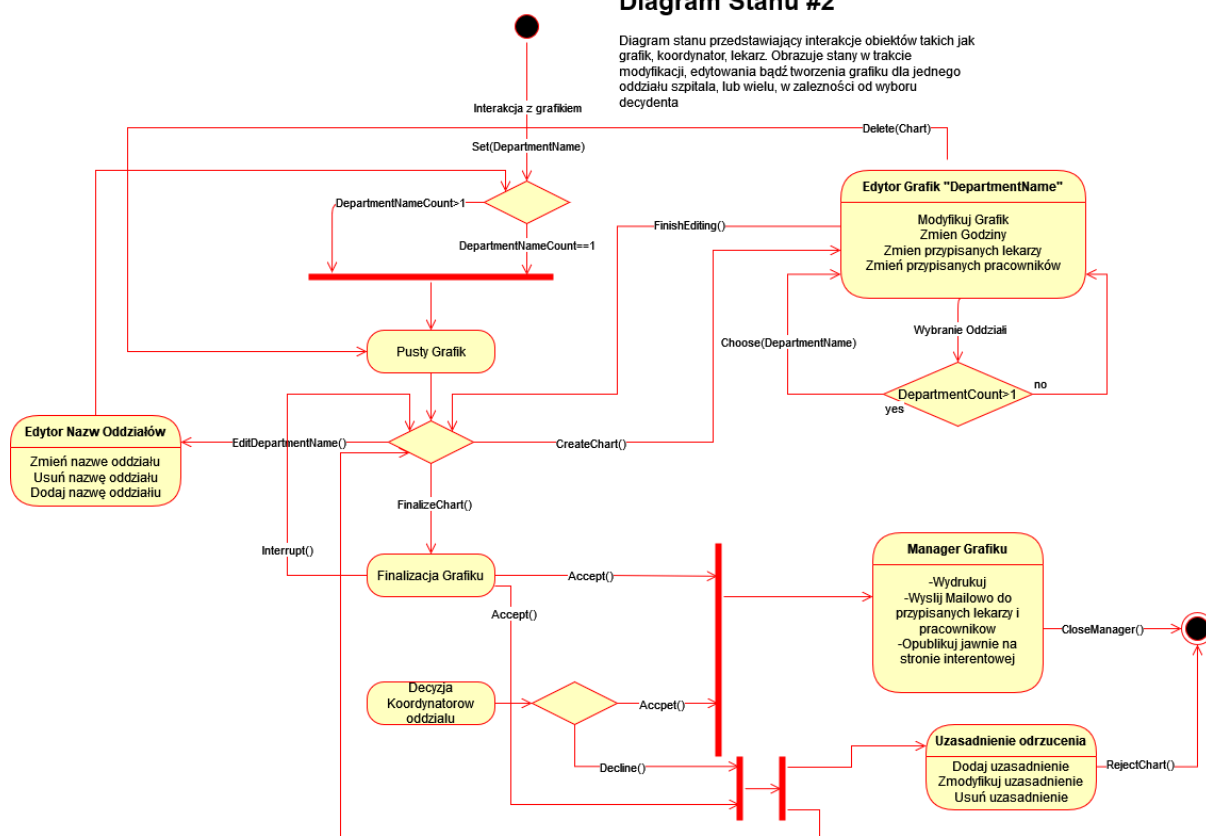


Diagram 6: Diagram stanu no.2

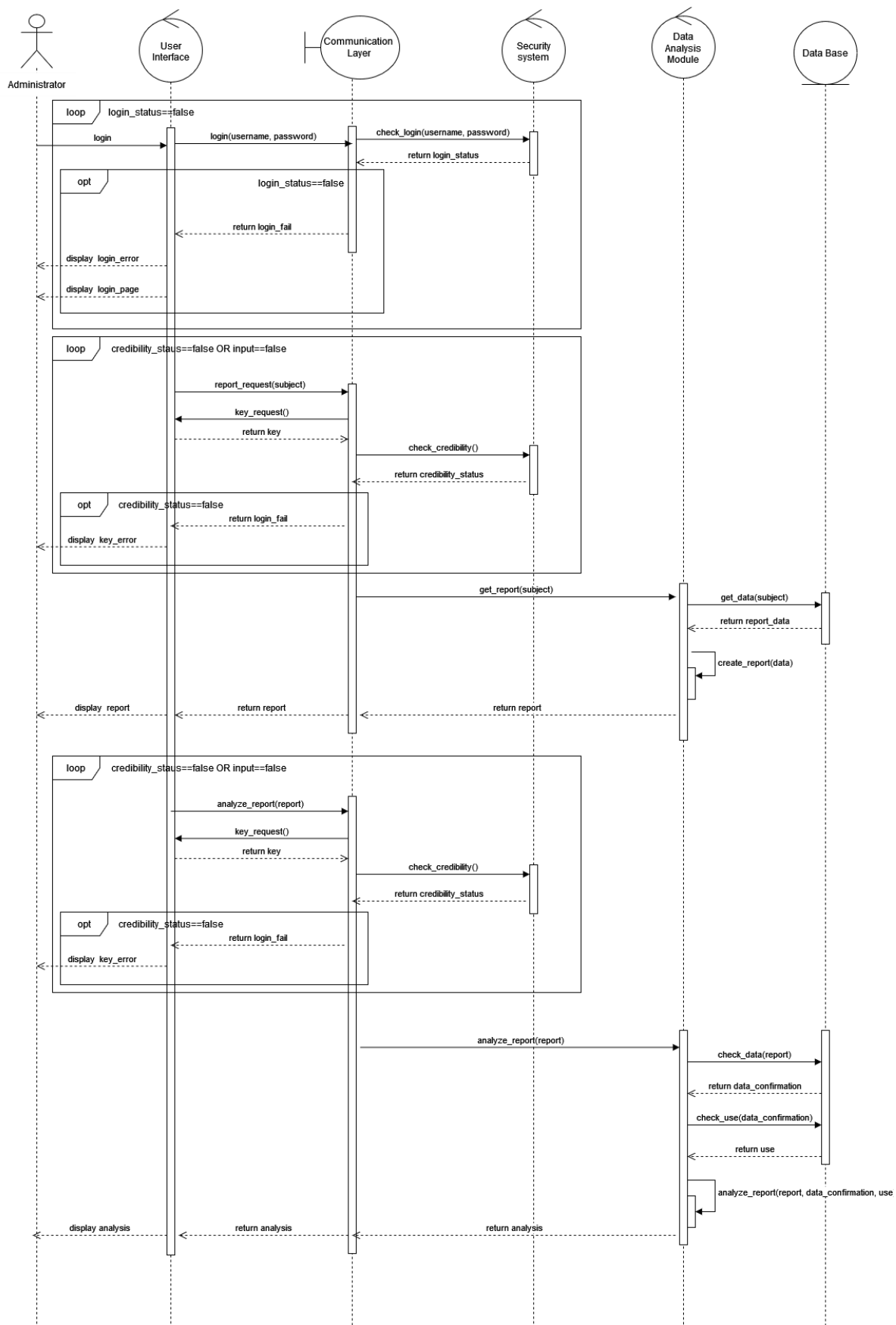


Diagram 7: Przykładowa sekwencja wewnątrz systemu: Potwierdzenie tożsamości administratora

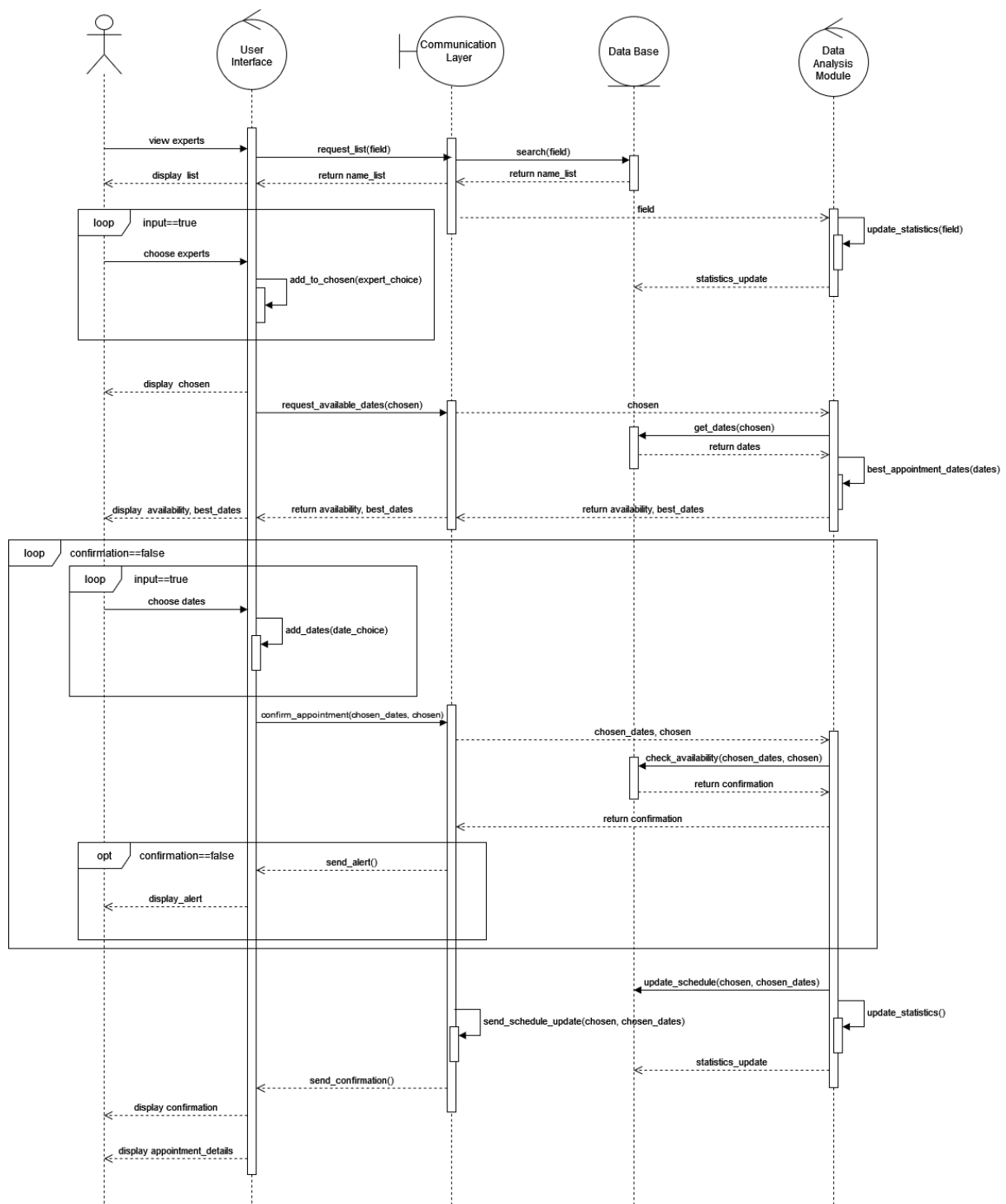


Diagram 8: Przykładowa sekwencja wewnątrz systemu: Umawianie wizyty

Diagram Komponentów

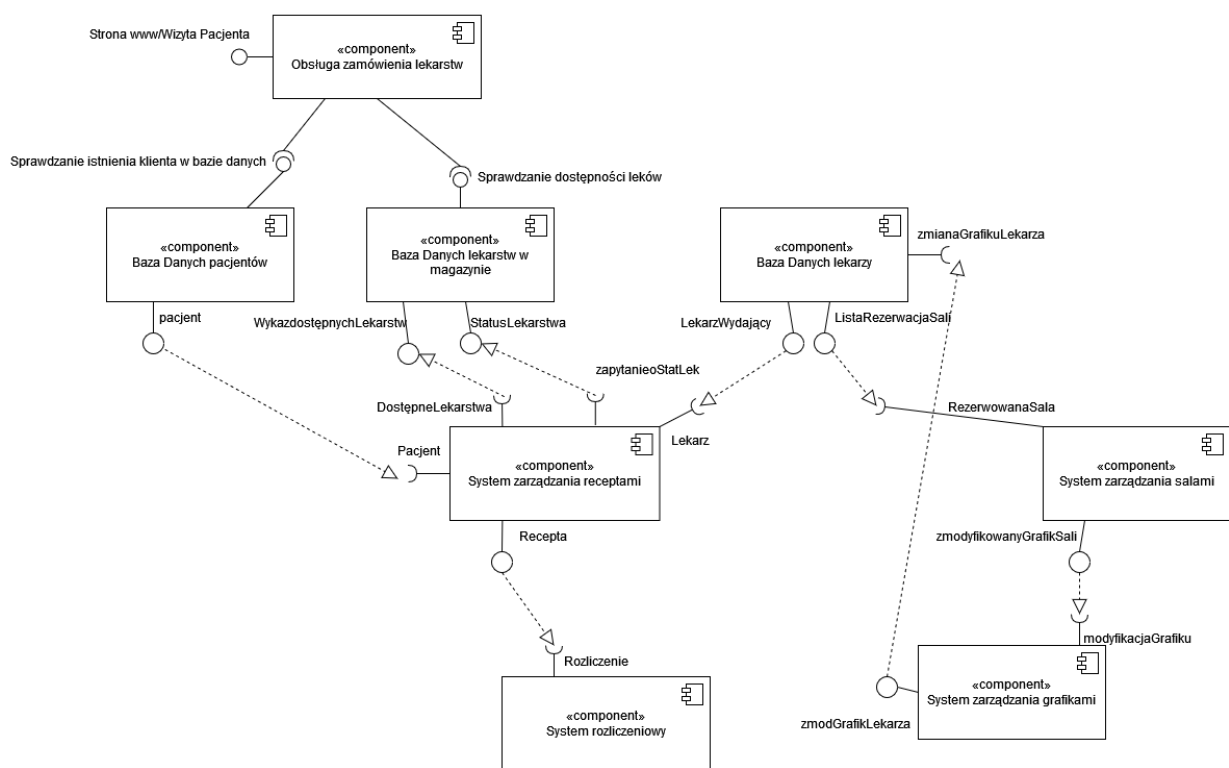


Diagram 9: Komponenty