



Uniwersytet Rzeszowski
Kolegium Nauk Przyrodniczych

Oskar Paśko
117 987
Informatyka i ekonometria

Wykrywanie schorzeń daltonizmu za pomocą aplikacji VR

Praca inżynierska

Praca wykonana pod kierunkiem

.....

Rzeszów, 2023

Spis treści

1	Opis świata rzeczywistego	2
1.1	Opis zasobów ludzkich	2
1.2	Przepisy i strategia firmy	2
1.3	Dane techniczne	2
1.4	Wymagania funkcjonalne i нефункционалне	3
1.5	Requirement Diagram	3
2	Diagramy UML	4
2.1	Diagram przypadków użycia	4
2.2	Diagram aktywności	10
2.3	Diagram klas	11
2.4	Diagram sekwencji	13
2.5	Diagram stanów	15
3	Harmonogram realizacji projektu	16
4	Opis techniczny projektu	16
5	Interfejs użytkownika	17
6	Podsumowanie	20

1 Opis świata rzeczywistego

1.1 Opis zasobów ludzkich

Gra na urządzenia wirtualnej rzeczywistości takich jak Oculus Quest 2 polegająca na zabawie kolorami z użyciem sześciątów lub innych obiektów na różnych planszach. Gra ma pomagać nad diagnozowaniem ewentualnych schorzeń daltonizmu lub jemu podobnych. Aplikacja może być również używana do zabawy rywalizacyjnej. Gra powinna być przystosowana dla użytkownika w dowolnym wieku. Gra pozwala na zapisywanie za pomocą eye-trackera ścieżki wzroku z jaką badany podążał podczas rozgrywki. Podczas rozgrywki mierzymy również czas wykonania zadania. Dzięki wynikom czasu, poprawności oraz ścieżkom eye-trackera jesteśmy w stanie bardzo dobrze przeanalizować zachowanie gracza oraz stwierdzić podejrzenie schorzenia. Wszystkie wyniki oraz przebieg badań jest zapisywany w postaci danych w bazie danych, do której dostęp ma administrator.

1.2 Przepisy i strategia firmy

Strategią firmy jest pomoc dzieciom oraz osobom dorosłym w diagnozowaniu schorzeń takich jak daltonizm itp. Dążymy do jak najlepszego kontaktu z naszymi użytkownikami. Chcemy żeby nasi użytkownicy mieli jak największy wpływ na rozwój oprogramowania, które jest tworzone bezpośrednio dla nich. Przewidywane są częste aktualizacje oprogramowania w celu poprawy działania aplikacji oraz dodawanie nowych funkcjonalności i badań w przyszłości. Aplikacja dodatkowo będzie wysyłać w przeciągu tygodnia wyniki z najnowszych badań razem z ich interpretacją i ewentualnymi zaleceniami. Dodatkowo priorytetem firmy będzie zadbanie o bezpieczeństwo wrażliwych danych osobowych oraz danych konta naszych użytkowników.

1.3 Dane techniczne

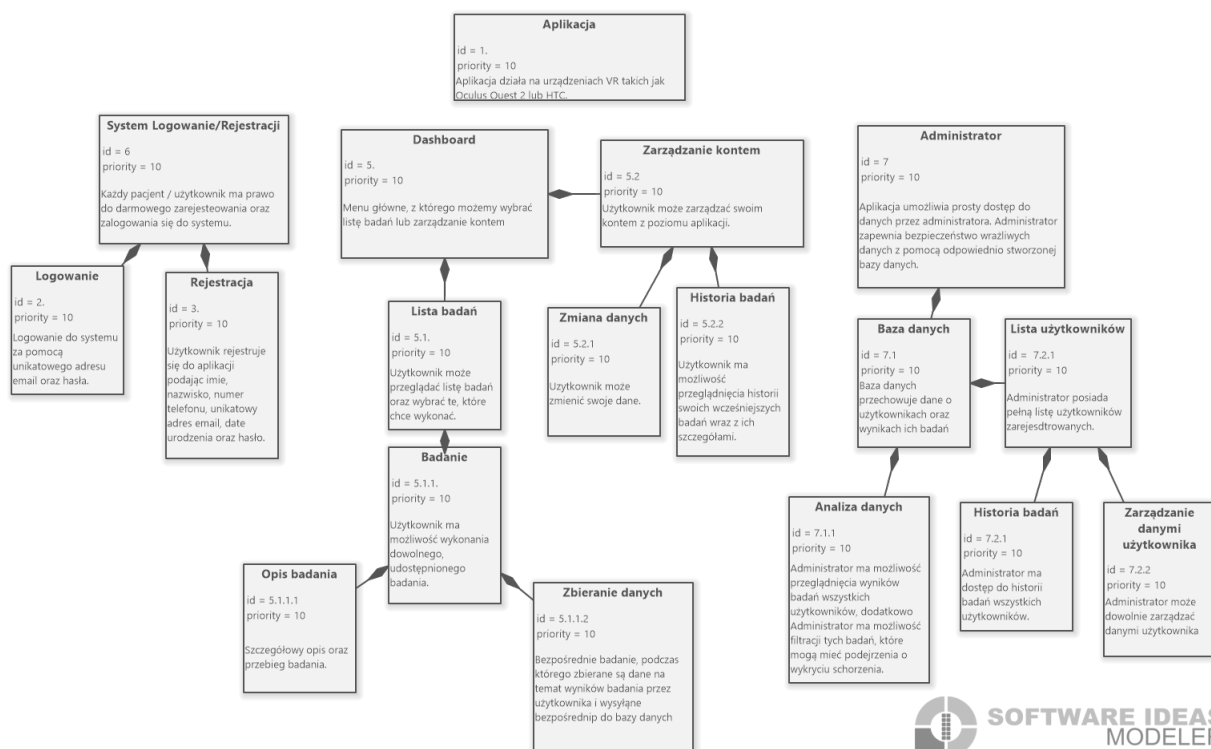
Użytkownicy mogą korzystać z aplikacji tylko na urządzeniach wirtualnej rzeczywistości. Użytkownicy mogą się zalogować do aplikacji tylko wtedy gdy mają połączenie z internetem. Jeśli użytkownik nie posiada konta może je darmowo utworzyć. Zarejestrowany użytkownik może się zalogować za pomocą unikatowego numeru telefonu oraz hasła. Aplikacja umożliwia kontakt z administratorem w celu weryfikacji oraz konsultacji przeprowadzonych badań.

1.4 Wymagania funkcjonalne i нефункционалне

- Logowanie do systemu za pomocą adresu email i hasła
- Możliwość zarejestrowania się do systemu
- Możliwość przeglądania historii badań
- Możliwość przeczytania opisów poszczególnych badań,
- Możliwość wyboru badań z listy,
- Wykonanie badania wybranego z listy,
- Aplikacja zapewnia bezpieczeństwo wrażliwych danych,
- Aplikacja jest prosta w obsłudze,
- Aplikacja zapewnia schludny i przejrzysty interface,
- Aplikacja działa na urządzeniach wirtualnych Oculus Quest 2,
- Aplikacja jest tworzona w środowisku Unity,
- Aplikacja wykorzystuje bazę danych

1.5 Requirement Diagram

W oparciu o opis świata rzeczywistego oraz zdefiniowane wymagania funkcjonalne i нефункционалне na Rys.1 przedstawiono diagram wymagań dla opisywanego oprogramowania.



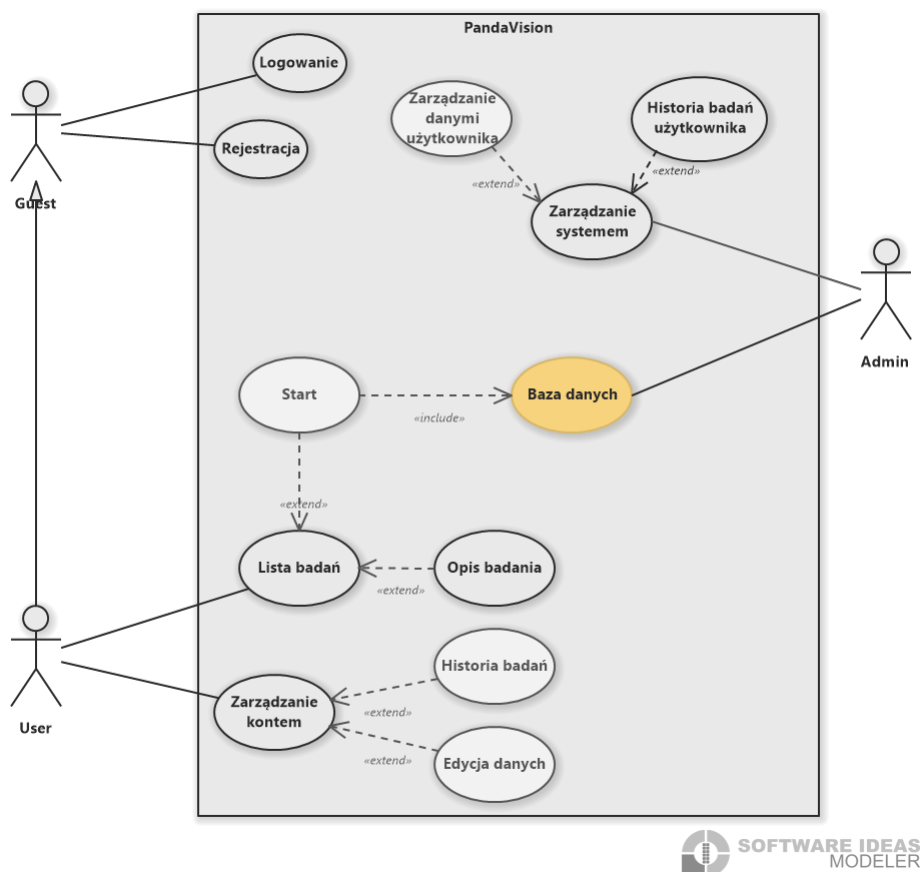
Rys.1 Diagram wymagań

2 Diagramy UML

W tym rozdziale przedstawiona zostanie koncepcja projektowanego systemu za pomocą języka UML.

2.1 Diagram przypadków użycia

W oparciu o opis świata rzeczywistego oraz zdefiniowane wymagania funkcjonalne i niefunkcjonalne na Rys.2 przedstawiono diagram przypadków użycia dla opisywanego oprogramowania.



Rys.2 Diagram przypadków użycia

Definicje scenariuszy przypadków użycia (PU - przypadek użycia, WS - warunki wstępne, WK - warunki końcowe)

Aktor: Gość

Opis: Gość może się zalogować lub zarejestrować do systemu.

Przypadki użycia: PU Logowanie, PU Rejestracja.

Aktor: Użytkownik

Opis: Użytkownik oprócz funkcjonalności gości może przeglądać listę badań, opisy badań oraz historie swoich badań. Użytkownik może również zacząć dowolne badanie dostępne z listy.

Przypadki użycia: PU Lista badań, PU Zarządzanie kontem, PU Edycja danych powiązane przez « extend » z PU Zarządzanie kontem, PU Historia badań powiązane przez « extend » z PU Zarządzanie kontem, PU Opis badania powiązane przez « extend » z PU Lista badań, PU Start powiązane przez « extend » z PU Lista badań.

Aktor: Administrator

Opis: Administrator zarządza systemem, bazą danych oraz analizuje wyniki badań użytkowników.

Przypadki użycia: PU Baza danych, PU Zarządzanie systemem, PU Historia badań użytkownika powiązane przez « extend » z PU Zarządzanie systemem, PU Zarządzanie danymi użytkownika powiązane przez « extend » z PU Zarządzanie systemem.

PU Baza danych

Cel: Zarządzanie danymi

WS: Rest API.

WK: Możliwość zarządzania danymi.

Przebieg:

Baza danych będzie wykorzystywana do możliwości logowania oraz rejestracji. Ponadto będą się w niej znajdować wyniki badań użytkowników. Baza danych będzie się składać z tabeli przechowujących dane użytkowników takie jak adres e-mail, imię, nazwisko, hasło, numer telefonu oraz datę urodzenia. Ponadto baza danych będzie posiadać tabelę z badaniami, w której będą zamieszczone wszystkie niezbędne dane dotyczące badań takie jak czas wykonania badania, datę przeprowadzenia badania, pliki zebrane podczas badania np. ścieżka eye-trackera oraz informację, który użytkownik przeprowadził konkretne badanie.

PU Logowanie

Cel: Zalogowanie do systemu

WS: może być wywołany z PU Logowanie.

WK: podanie niezbędnych danych do zalogowania tj. adres e-mail i hasło.

Przebieg:

Logowanie dostępne jest poprzez zakładkę "Logowanie". Podczas logowania należy podać adres e-mail oraz hasło. W przypadku podania błędnych danych pojawi się informacja o niepowodzeniu logowania w postaci komunikatu "Podano błędne dane". Użytkownik może ponownie podać dane lub wyjść z aplikacji. W przypadku 5 błędnych logowań system zablokuje konto i wyświetli komunikat "Prosimy o kontakt w celu odblokowania konta". Jeśli użytkownik wprowadzi poprawne dane to użytkownik zostanie zalogowany do systemu i przeniesie się automatycznie do panelu głównego aplikacji.

PU Rejestracja

Cel: Rejestracja do systemu

WS: może być wywołany z PU Rejestracja.

WK: podanie niezbędnych danych do zalogowania tj. imię, nazwisko, adres e-mail, hasło, numer telefonu, data urodzenia.

Przebieg:

Rejestracja jest dostępna przez zakładkę "Rejestracja". Podczas rejestracji należy podać imię, nazwisko, datę urodzenia, numer telefonu, unikalny adres e-mail oraz hasło. W przypadku podania niewłaściwych danych np. numeru telefonu o długości 10 cyfr lub adresu e-mail bez znaku "@" wyskoczy komunikat "Wprowadzono nieprawidłowe dane". W przypadku podania adresu e-mail, który już jest przypisany do innego konta wyskoczy komunikat "Konto z podanym adresem e-mail już istnieje". Użytkownik może ponownie podać dane lub wyjść z aplikacji. Jeśli użytkownik wprowadzi poprawne dane to zostanie przekierowany do panelu logowania, gdzie będzie mógł się zalogować odpowiednimi danymi.

PU Lista badań

Cel: Wybór badania z listy

WS: może być wywołany z PU Lista badań.

WK: wybór badania z listy

Przebieg:

Lista badań jest dostępna przez zakładkę "Lista badań". Użytkownik może przeglądać dostępne badania, które są zaprezentowane w postaci listy za pomocą nazw badań oraz dwóch przycisków "Start" oraz "Opis". Po kliknięciu przycisku "Opis" użytkownik zostanie wyświetlony opis badania. Po kliknięciu w przycisk "Start" użytkownik zacznie wybrane badanie.

PU Start

Cel: Zaznajomienie się z badaniem

WS: może być wywołany z PU Start.

WK: wykonanie badania.

Przebieg:

Badanie możemy wywołać po wybraniu odpowiedniego badania z listy. Podczas badania będą zbierane dane z przeprowadzanego badania takie jak czas, wynik lub ścieżka wzroku, liczba popełnionych błędów. Po zakończeniu badania, wszystkie dane są zapisywane w bazie danych zgodnie z metodologią zapisu plików.

PU Opis Badania

Cel: Zaznajomienie się z przebiegiem badania

WS: może być wywołany z PU badania.

WK: zaznajomienie się z przebiegiem badania.

Przebieg:

Użytkownik będzie mógł przeczytać szczegółowy opis na temat konkretnego badania oraz przeczytać szczegółowy przebieg badania. Dostępne będą również przykładowe zrzuty ekranu z przebiegu badania.

PU Zarządzanie kontem

Cel: Zarządzanie danymi

WS: może być wywołany z PU Zarządzanie kontem.

WK: zarządzanie danymi.

Przebieg:

Użytkownik może wybrać zakładkę "Historia badań" lub zakładkę "Zmiana danych" za pomocą, których będzie mógł zarządzać swoimi danymi lub historią swoich badań.

PU Historia badań

Cel: Przeglądanie historii badań

WS: może być wywołany z PU Historia badań.

WK: przeglądanie historii badań.

Przebieg:

Użytkownik może przeglądać listę z historią swoich badań reprezentowaną nazwą badania oraz datą. Po kliknięciu w badanie rozwinię się zakładka z szczegółowymi danymi dotyczącymi konkretnego badania.

PU Zmiana danych

Cel: Możliwość zmiany danych personalnych

WS: może być wywołany z PU Zmiana danych.

WK: możliwość zmiany danych personalnych.

Przebieg:

Użytkownik będzie mógł zmienić dane. Aktualne dane zostaną wpisane w wierze. Użytkownik będzie mógł zmienić dowolne dane oraz zaakceptować zmiany przez wciśnięcie przycisku "Aktualizuj". Po wciśnięciu przycisku nastąpi walidacja nowych danych oraz zapis do bazy danych.

PU Zarządzanie systemem

Cel: Zarządzanie bazą danych

WS: może być wywołany z PU Zarządzanie systemem.

WK: zarządzanie bazą danych.

Przebieg:

Jeśli administrator prawidłowo zaloguje się do systemu to zostanie wyświetlona w panelu głównym lista użytkowników zarejestrowanych do systemu w postaci listy. Lista jest reprezentowana za pomocą imienia, nazwiska oraz adresu e-mail użytkownika. Klikając w użytkownika z listy możemy przejść do szczegółów jego konta.

PU Historia badań użytkownika

Cel: Przeglądanie historii badań użytkownika

WS: może być wywołany z PU Historia badań użytkownika.

WK: przeglądanie historii badań użytkownika.

Przebieg:

Po wybraniu użytkownika z listy administrator zobaczy listę badań konkretnego użytkownika. Wyświetlane będą takie informacje jak: data badania, rodzaj badania oraz wyniki badań, dodatkowo powinny być pokazane pliki do pobrania, które stworzyły się podczas badania jak np. ścieżka śledzenia wzroku lub wykresy danych dostarczonych podczas badania. W przypadku stwierdzenia podejrzenia schorzenia poprzez nieprawidłowości związane z badaniem administrator przez zakładkę "Kontakt" powinien mieć bezpośrednią możliwość wysłania na adres e-mail użytkownika informacji na temat wyników badania wraz z udostępnieniem wszelkich danych oraz plików.

PU Zarządzanie danymi użytkownika

Cel: Zmiana danych personalnych

WS: może być wywołany z PU Zarządzanie danymi użytkownika.

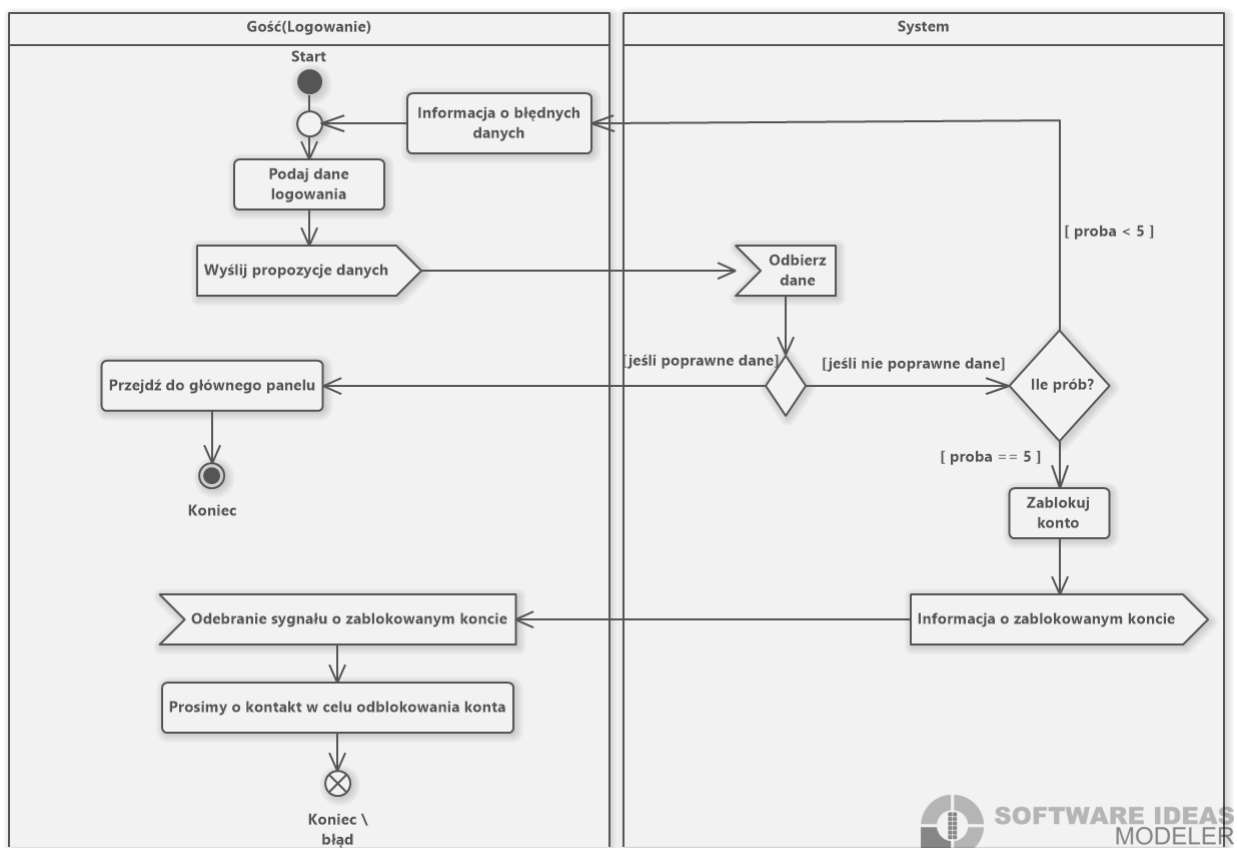
WK: zmiana danych personalnych.

Przebieg:

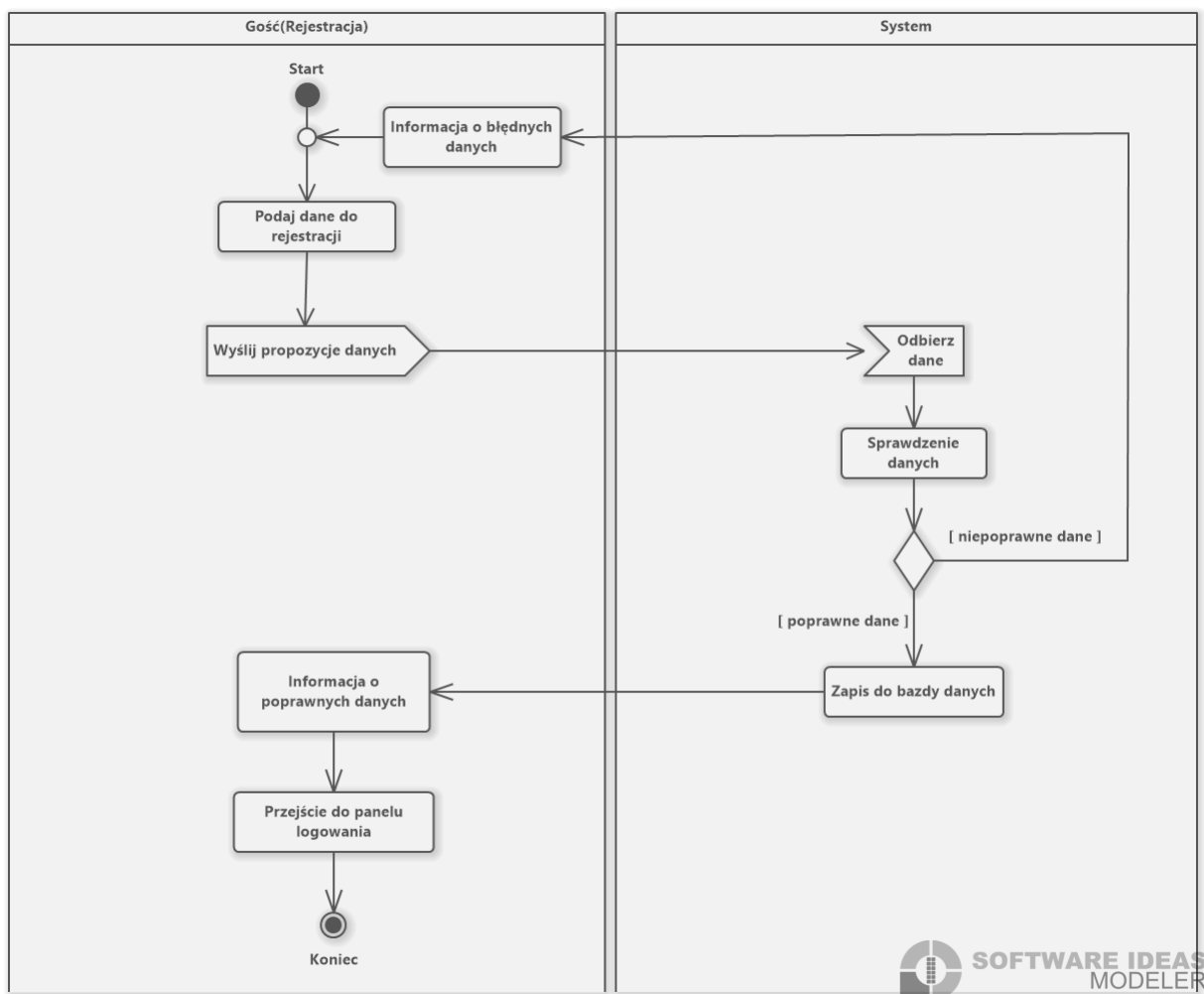
Administrator ma możliwość odblokowania konta użytkownika oraz ewentualną zmianę danych użytkownika. Ponadto administrator ma dostęp do wszystkich szczegółowych danych związanych z badaniami użytkownika.

2.2 Diagram aktywności

W oparciu o diagram przypadków użycia oraz przebiegu PU Logowanie i PU Rejestracja na Rys.3 oraz Rys.4 przedstawiono kolejno diagram aktywności logowania i diagram aktywności rejestracji dla opisywanego oprogramowania.



Rys.3 Diagram aktywności - Logowanie



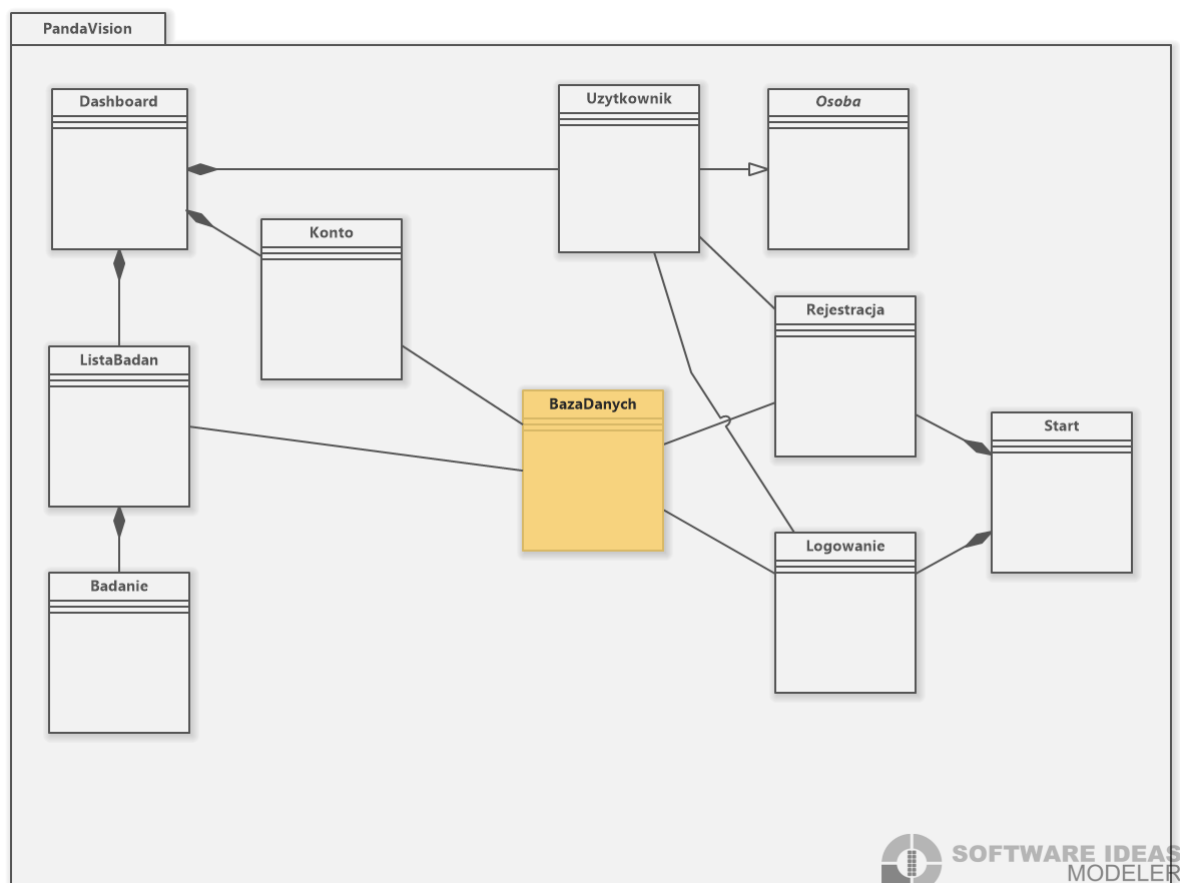
Rys.4 Diagram aktywności - Rejestracja

2.3 Diagram klas

Na podstawie diagramu przypadków użycia na Rys.5 przedstawiono diagram klas dla opisywanego oprogramowania.

Klasa `BazaDanych` odpowiedzialna jest za połączenie z bazą danych. Główna klasa `Start`, będzie wywoływana podczas uruchamiania aplikacji. Klasa będzie tworzyć instancje klas `Logowanie` lub `Rejestracja` w zależności od wyboru użytkownika. Klasa `Logowanie` będzie odpowiedzialna za system logowania do aplikacji. Klasa będzie korzystać z klasy `BazaDanych`. Klasa będzie się znajdować w klasie `Start` oraz tworzyć instancję klasy `Uzytkownik`, jeśli nastąpi poprawne logowanie do systemu. Klasa `Rejestracja` odpowiedzialna będzie za rejestrowanie użytkownika do systemu oraz walidacji danych podczas rejestracji. Klasa będzie korzystać z klasy `BazaDanych` oraz będzie znajdować się w klasie `Start`. Klasa `Osoba` będzie klasą abstrakcyjną, po której będzie dziedziczyć klasa reprezentująca użytkowników. Klasa `Uzytkownik` dziedziczy po klasie `Osoba` oraz zawiera składowe takie jak numer pacjenta oraz imię. Klasa zawiera metody, które będą wykorzystane do reprezentowania danych użytkownika oraz przekazywania numeru pacjenta do innych klas. Klasa `Dashboard` będzie odpowiedzialna za obsługę menu głównego użytkownika. Klasa ta będzie tworzyć instancje

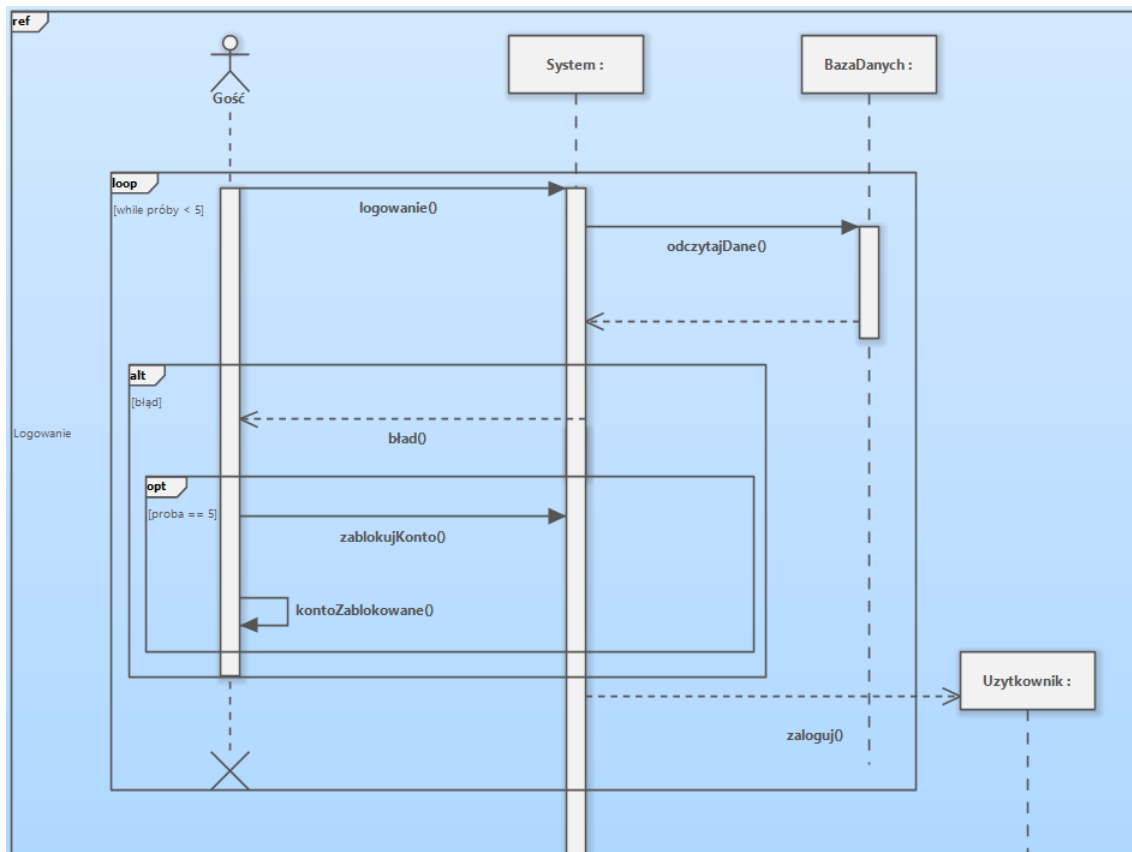
klas ListaBadan lub Konto. Klasa `Konto` odpowiedzialna będzie za zarządzanie przez użytkownika swoimi danymi. Klasa będzie połączona z klasą `BazaDanych` oraz będzie się znajdować w klasie `Dashboard`. Klasa `Badanie` to klasa, która zawiera wszystkie składowe danego badania oraz metody sterujące badaniem. Ponadto klasa zawiera główną metodę `start()`, która rozpoczyna badanie oraz metodę `opis()`, która wyświetli szczegółowy opis badania. Klasa ta będzie wywoływana w klasie `ListaBadan`. Klasa `ListaBadan` będzie tworzyć posortowaną listę klas z dostępnymi badaniami. Klasa będzie również umożliwiać otworzenie opisu danego badania lub jego rozpoczęcie za pomocą metod `start()` oraz `opis()` z klasy `Badanie`.



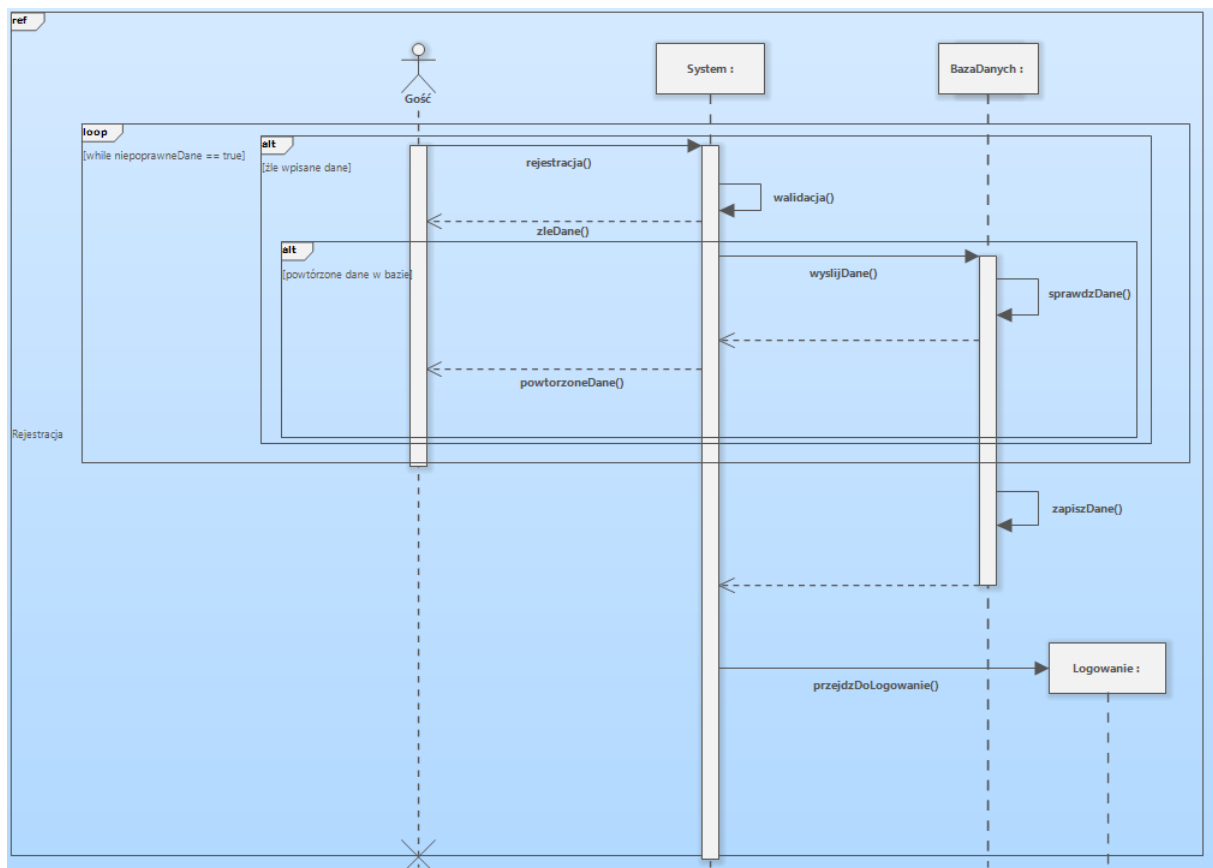
Rys.5 Diagram klas

2.4 Diagram sekwencji

Na podstawie diagramów aktywności logowania oraz rejestracji na Rys.6 oraz Rys.7 przedstawiono kolejno diagram sekwencji logowania oraz diagram sekwencji rejestracji dla opisywanego oprogramowania.



Rys.6 Diagram sekwencji (Logowanie)



Rys.7 Diagram sekwencji (Rejestracja)

2.5 Diagram stanów

Na podstawie diagramów aktywności logowania oraz rejestracji na Rys.8 przedstawiono diagram stanów z cyklu życia obiektu Użytkownik w aplikacji.

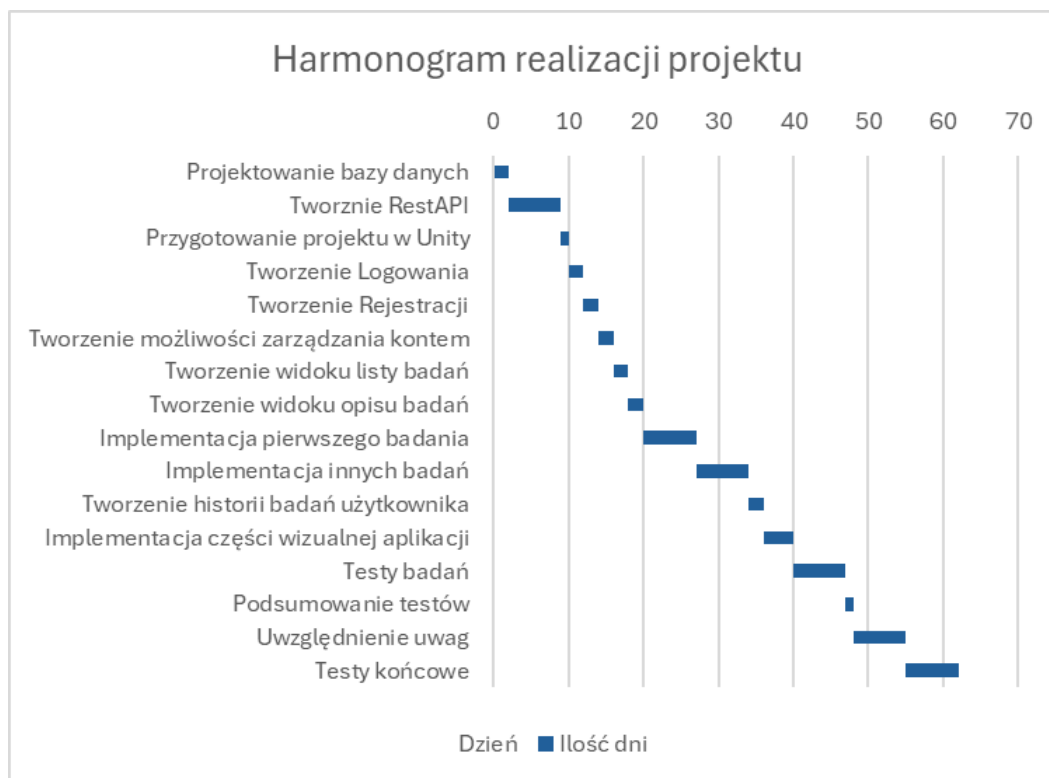
Nowy użytkownik może się zarejestrować, a następnie staje się Zarejestrowany. Po zarejestrowaniu się, użytkownik może przystąpić do próby logowania do systemu. Jeśli użytkownik wpisze poprawne dane zostanie zalogowany i stanie się Zalogowany. Zalogowany użytkownik może się w dowolnym momencie wylogować z systemu i stanie się znowu Zarejestrowany. Jeśli podczas próby logowania użytkownik poda 5 razy złe dane konto zostanie zablokowane i stanie się Zablokowany. Użytkownik może poprosić administratora o odblokowanie konta. Po odblokowaniu konta użytkownik stanie się znowu Zarejestrowany.



Rys.8 Diagram stanów użytkownika

3 Harmonogram realizacji projektu

Poniżej zamieszczono harmonogram realizacji projektu. Diagram Gantta prezentuje ilość dni jakie będą poświęcone poszczególnym pracom oraz suma dni spędzonych podczas pracy nad projektem.



Rys.9 Wykres Gantta

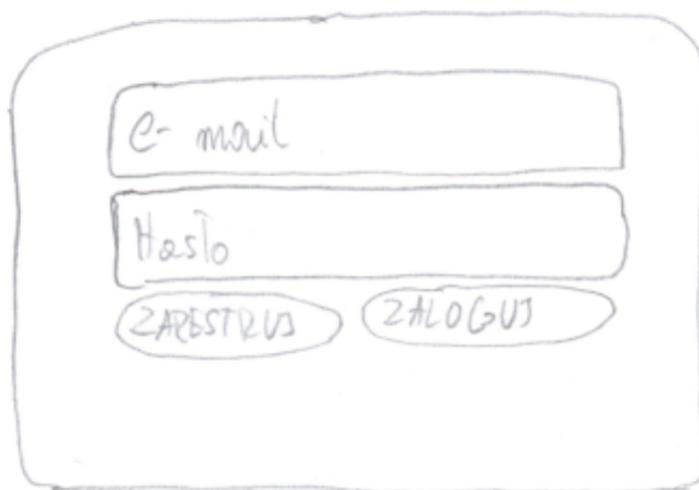
4 Opis techniczny projektu

- Środowisko programistyczne VR: Unity 2023.2.51
- Środowisko programistyczne Flask: PyCharm 2023.3
- Aplikacja jest projektowana na urządzenia wirtualnej rzeczywistości takie jak - Oculus Quest 2, HTC Vive

5 Interfejs użytkownika

Na Rys.10 przedstawiono koncepcję tablicy jaką zobaczy użytkownik po wejściu do aplikacji. Użytkownik będzie mógł:

- Zalogować się wciskając przycisk "Zaloguj" po wprowadzeniu poprawnych danych;
- Przejść do formularza rejestracji wciskając przycisk "Zarejestruj"
- Przypomnieć hasło poprzez wciśnięcie przycisku "Kliknij tutaj"



Rys.10 Formularz logowania do aplikacji

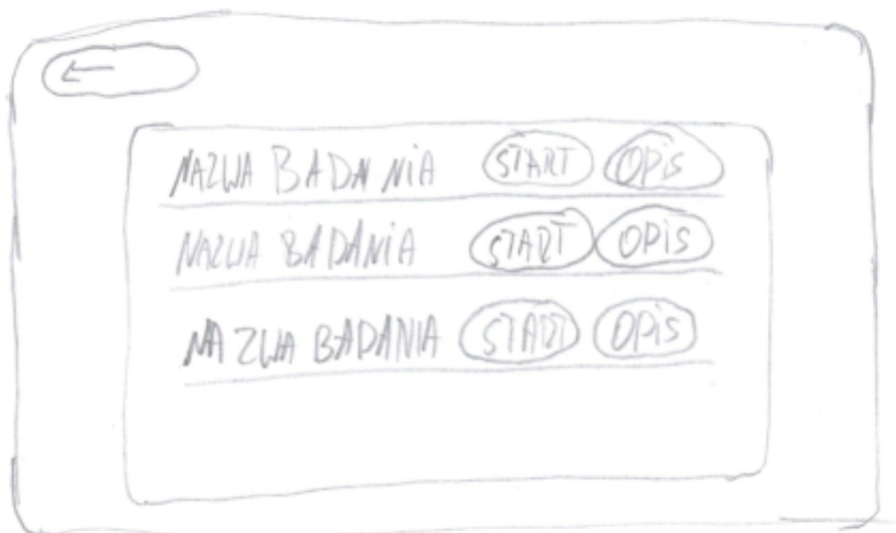
Na Rys.11 przedstawiono koncepcję tablicy jaką zobaczy użytkownik po wejściu do możliwości rejestracji. Użytkownik będzie mógł się zarejestrować do systemu wprowadzając poprawne dane oraz wciskając przycisk "Zarejestruj".



Rys.11 Formularz rejestracji do aplikacji

Na Rys.12 przedstawiono koncepcję tablicy z listą badań jaką użytkownik zobaczy wchodząc w scenę z listą badań. Użytkownik będzie mógł:

- Przeglądać dostępne badania;
- Zacząć badanie po wciśnięciu przycisku "Start";
- Przeczytać opis wchodząc do oddzielnej sceny poprzez przycisk "Opis"



Rys.12 Tablica z listą badań

Na Rys.13 przedstawiono koncepcję tablicy z opisem badania, którą użytkownik zobaczy po wciśnięciu przycisku "Opis" w scenie z listą badań. Użytkownik będzie mógł przeczytać szczegółowy opis badania oraz przeglądnąć przykładowe zrzuty ekranu z przebiegu badania, które będą umieszczone pod opisem słownym.



Rys.13 Tablica z opisem badania

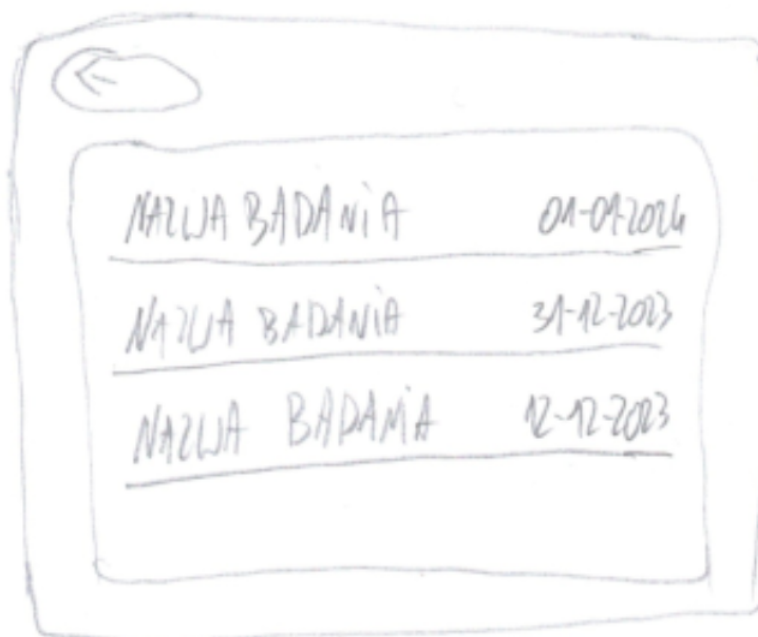
Na Rys.14 przedstawiono koncepcję tablicy z dwoma kafelkami do zarządzania kontem. Użytkownik będzie mógł:

- Przejść do historii swoich badań za pomocą przycisku "Historia badań"
- Przejść do zarządzania swoimi danymi za pomocą przycisku "Zarządzaj kontem"



Rys.14 Tablica z zarządzanie kontem

Na Rys.15 przedstawiono koncepcję tablicy z historią badań. Użytkownik będzie mógł przeglądać swoją historię badań. Badania są wyświetlane za pomocą nazwy danego badania oraz daty jego wykonania. Po wciśnięciu dowolnego badania rozwinie się okienko ze szczegółowymi danymi.



Rys.15 Tablica z historią badań

Na Rys.16 przedstawiono formularz dzięki któremu użytkownik może zmienić swoje dane. Użytkownik może wprowadzić na miejsce starych danych nowe dane. Po wciśnięciu przycisku "Aktualizuj" następuje walidacja danych oraz zapis nowych wartości do bazy danych.

A hand-drawn sketch of a data update form. The form is enclosed in a rounded rectangle. In the top left corner, there is a small circle containing a left-pointing arrow. Below this, there are seven horizontal input fields, each with a line of text written on it: "OSKAR", "PAS/CO", "12-02-2000", "M1222333", "oskar@damona.pl", five dots, and four dots. At the bottom of the form, there is an oval button with the word "AKTUALIZUJ" written inside it.

Rys.16 Formularz aktualizujący dane

6 Podsumowanie

Aplikacja jest projektowana z myślą o osobach zmagających się ze schorzeniami daltonizmu. Oprogramowanie będzie miało za zadanie ułatwienie rozpoznawania schorzeń dotyczących daltonizmu u dzieci przez zabawę oraz gry w aplikacji. Chcemy połączyć gry i zabawy razem z badaniami wzroku. Chcemy żeby dzieci podczas badania czuły się jakby grały lub rywalizowały z wynikami poprzedników. Nie chcemy żeby skupiały się na myśli, że są badane aby oszczędzić im niepotrzebnego stresu oraz zdenerwowania wynikami.