**WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA**

**im. Jarosława Dąbrowskiego**

**WYDZIAŁ CYBERNETYKI**



PRACA DYPLOMOWA

STACJONARNE STUDIA I°

Temat: Aplikacja mobilna do sprawdzenia wiedzy w formie testu

|  |  |
| --- | --- |
| Autor: Mikołaj Mocarki | Kierownik pracy: dr inż. Rozmus Stefan |
|  |  |

W a r s z a w a 2016

**Spis Treści**

[Wstęp 6](#_Toc468001550)

[Rozdział 1 Ogólna charakterystyka zagadnień związanych z testami gimnazjalnymi 7](#_Toc468001551)

[1.1 Ogólna charakterystyka egzaminu gimnazjalnego 7](#_Toc468001552)

[1.2 Przebieg egzaminu 7](#_Toc468001553)

[1.3 Zadania na egzaminie 8](#_Toc468001554)

[1.4 Kategorie pytań 8](#_Toc468001555)

[1.4.1 Przedmioty humanistyczne 8](#_Toc468001556)

[1.4.1.1 Język Polski 8](#_Toc468001557)

[1.4.1.2 Historia i WOS 9](#_Toc468001558)

[1.4.2 Przedmioty matematyczno-przyrodnicze 10](#_Toc468001559)

[1.4.2.1 Matematyka 10](#_Toc468001560)

[1.4.2.2 Przedmioty przyrodnicze 11](#_Toc468001561)

[1.4.3 Języki obce nowożytne 12](#_Toc468001562)

[1.5 Słownik pojęć 12](#_Toc468001563)

[1.6 Koncepcja aplikacji 13](#_Toc468001564)

[Rozdział 2 Opracowanie koncepcji aplikacji mobilnej do sprawdzenia wiedzy w formie testu 14](#_Toc468001565)

[2.1 Wybrane technologie 14](#_Toc468001566)

[2.2.1 Wybrane narzędzia do implementacji 14](#_Toc468001567)

[Rozdział 3 Projekt aplikacji 16](#_Toc468001568)

[3.1 Model systemu 16](#_Toc468001572)

[3.1.1 Diagram przypadków użycia systemu 17](#_Toc468001573)

[3.1.2 Scenariusze przypadków użycia 18](#_Toc468001574)

[3.1.2.1 PU-1) Tworzenie i edycja kategorii 18](#_Toc468001575)

[3.1.2.2 PU-2) Tworzenie i edycja pytań 19](#_Toc468001576)

[3.1.2.3 PU-3) Tworzenie i edycja testów 21](#_Toc468001577)

[3.1.2.4 PU-4) Tworzenie i edycja konta nauczyciela 22](#_Toc468001578)

[3.1.2.5 PU-5) Tworzenie i edycja konta ucznia 24](#_Toc468001579)

[3.1.2.6 PU-6) Przeglądanie wykonanych testów 25](#_Toc468001580)

[7.1.1.1 PU-6.1) Przeglądanie szczegółów testów 26](#_Toc468001581)

[7.1.1.2 PU-6.2) Powtórzenie wykonanego testu 28](#_Toc468001582)

[7.1.1.3 PU-7) Wykonanie testu 29](#_Toc468001583)

[7.1.2 Diagram klas 31](#_Toc468001584)

[7.1.3 Diagramy aktywności 31](#_Toc468001585)

[7.1.4 Model danych 31](#_Toc468001586)

[7.1.5 Diagram komponentów 31](#_Toc468001587)

[7.1.6 Diagram wdrożeniowy 31](#_Toc468001588)

[7.2 Interfejs użytkownika 31](#_Toc468001589)

[7.2.1 Interfejs nauczyciela 31](#_Toc468001590)

[7.2.2 Interfejs ucznia 31](#_Toc468001591)

[7.3 Architektura systemu 31](#_Toc468001592)

[Rozdział 4 Implementacja i testowanie 32](#_Toc468001593)

[4.1 Skrypt SQL 32](#_Toc468001594)

[4.2 Środowisko 32](#_Toc468001595)

[4.3 Charakterystyka wybranych elementów aplikacji 32](#_Toc468001596)

[4.4 Testowanie 32](#_Toc468001597)

[Wnioski 33](#_Toc468001598)

[Bibliografia 34](#_Toc468001599)

[Spis tabel 35](#_Toc468001600)

[Spis rysunków 35](#_Toc468001601)

[Załączniki 35](#_Toc468001602)

[Oświadczenie 36](#_Toc468001603)

# Wstęp

Żyjemy w czasach gdzie niemal każdy nastolatek ma telefon komórkowy. Wszechobecne zamiłowanie do urządzeń mobilnych jest widoczne na każdym kroku w środkach komunikacji publicznej, w szkołach, na ulicach. Wszyscy korzystają z telefonów, w szczególności młodzież i właśnie ten fakt jest punktem wyjścia mojej pracy dyplomowej.

Drugim jakże ważnym aspektem są testy gimnazjalne, które jak sama nazwa wskazuje są niczym innym jak zestawem punktowanych pytań sprawdzających wiedzę uczniów gimnazjum z wiedzy z różnych dziedzin nauczanych na przestrzeni trzech lat kształcenia. Tematyka mojej pracy dyplomowej dotyka problemu jak w prosty i przystępny sposób przygotować młodzież do nauki. Uważam że najlepszą metodą przygotowania do testów gimnazjalnych jest nauka przez zabawę, dlatego zdecydowałem się zainspirować grami na telefony komórkowe pokroju „Milionerów” czy „Quizwania”. Są to gry typu quiz, w których zdobywasz punkty, bądź inne nagrody poprzez odpowiadanie na serię pytań z różnych dziedzin wiedzy. Obserwując popularność tych gier wśród młodzieży, gdzie często dochodzi element rywalizacji między graczami, dostrzegłem rozwiązanie postawionego w temacie problemu. Stworzenie aplikacji mobilnej sprawdzającej wiedzę uczniów gimnazjum w formie testów jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru jest dużą przystępniejszą dla młodzieży formą sprawdzenia siebie oraz przygotowania do testów końcowych niż niezapowiedziana kartkówka czy sprawdzian z lekcji na lekcję. Element stresu zostaje zastąpiony poprzez dobrą zabawę i porównywanie swoich wyników z kolegami, co tylko może dodatkowo zmotywować uczniów, bo każdy w jakimś stopniu lubi się chwalić swoją wiedzą. Takie quizy tematyczne pozwolą zdobyć nową wiedzę i usystematyzować tą już zdobytą wcześniej. Oczywiście pytania muszą być wiarygodne, dlatego możliwość tworzenia testów będą posiadały tylko osoby do tego odpowiedzialne np. nauczyciele. Mam nadzieję, że ta forma nauki zostanie pozytywnie przyjęta przez młodzież, która spędza obecnie tyle wolnego czasu patrząc się w swoje smartfony każdego dnia.

# Ogólna charakterystyka zagadnień związanych z testami gimnazjalnymi

## Ogólna charakterystyka egzaminu gimnazjalnego

Obecny kształt gimnazjum w polskim systemie edukacji sięga 1 września 1999 roku. Wtedy to ustanowiono gimnazja jako drugi poziom kształcenia obowiązkowego w Polsce, zaraz po szkole podstawowej. Uczęszczają do niego uczniowie w wieku 13-16 lat. Nauka w gimnazjum trwa 3 lata i jego zwieńczeniem jest ogólnopolski egzamin, zwany egzaminem gimnazjalnym. Obejmuje on wiadomości i umiejętności określone w podstawie programowej kształcenia ogólnego w odniesieniu do wybranych przedmiotów nauczanych na poziomie gimnazjum oraz wcześniej. Egzamin gimnazjalny składa się z trzech części:

* humanistycznej z zakresu historii i wiedzy o społeczeństwie oraz z zakresu języka polskiego,
* matematyczno-przyrodniczego z zakresu przedmiotów przyrodniczych i z zakresu matematyki,
* z języka obcego nowożytnego.

Uczeń przystępuje do egzaminu z jednego z następujących języków: angielskiego, francuskiego, hiszpańskiego, niemieckiego, rosyjskiego, ukraińskiego, bądź włoskiego. Zdawany może być tylko taki język, którego uczy się w szkole jako przedmiot obowiązkowy. Poziom podstawowy jest obowiązkowy dla wszystkich zdających, rozszerzony zaś dla tych, którzy wybrali język, którego uczyli się również w szkole podstawowej.

## Przebieg egzaminu

Egzamin odbywa się w kwietniu, ewentualnie, gdy z przyczyn losowych lub zdrowotnych nie ‎przystąpi do egzaminu w tym terminie, przystępuje do niego w czerwcu.‎ Każda z części egzaminu jest przeprowadzana innego dnia. Część humanistyczna i matematyczno-przyrodnicza trwa 150 min. Egzamin z zakresu języka polskiego ‎i z zakresu matematyki trwa po 90 minut, a z zakresu historii i wiedzy o społeczeństwie ‎i z zakresu przedmiotów przyrodniczych trwa po 60 minut. Część egzaminu z języka obcego ‎nowożytnego trwa 60 minut na każdym z poziomów: podstawowym i rozszerzonym.‎

## Zadania na egzaminie

Przedmioty przyrodnicze, historia i wiedza o społeczeństwie oraz języki obce nowożytne na poziomie podstawowym charakteryzują się zamkniętą formą pytań. Język polski, matematyka i język obcy na poziomie rozszerzonym składają się z zadań zamkniętych oraz otwartych.

## Kategorie pytań

## Przedmioty humanistyczne

## Język Polski

Język polski występuje jako przedmiot egzaminacyjny na sprawdzianie w szkole podstawowej, na egzaminie gimnazjalnym i na maturze. Test gimnazjalny ma na celu sprawdzenie poziomu wiedzy zdobytej przez uczniów na podstawie wymagań z zakresu języka polskiego jakie zostały określone w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla III etapu edukacyjnego. Niektóre zadania na egzaminie mogą odnosić się do wymagań z wcześniejszych etapów. Postawa programowa rozróżnia wymagania na szczegółowe i ogólne.

*Wymagania szczegółowe nie są, jak to bywało w przeszłości, hasłami odnoszącymi się do całościowych obszarów wiedzy, lecz odwołują się do ściśle określonych wiadomości i konkretnych umiejętności. Wymagania ogólne, jako syntetyczne ujęcie nadrzędnych celów kształcenia, informują, jak rozumieć podporządkowane im wymagania szczegółowe. Sposób spełniania wymagań szczegółowych jest wartościowy tylko wtedy, gdy przybliża osiągnięcie celów zawartych w wymaganiach ogólnych.* [[1]](#footnote-1)

Pytania mają formę zamkniętą, bądź otwartą. Mogą odnosić się do tekstów literackich, popularnonaukowych lub publicystycznych. Od uczniów wymaga się rozumienia zamieszczonego tekstu, a ponadto sprawdzana jest również znajomość utworów literackich. Wśród zadań otwartych z języka polskiego znajduje się dłuższa forma wypowiedzi pisemnej w postaci sprawozdania, opisu, charakterystyki, opowiadania lub rozprawki. Sprawdzeniu podlegają również formy użytkowe tj. życiorys, CV, list motywacyjny, dedykacja, zaproszenie, list oficjalny i ogłoszenie. Sposób oceniania dłużej wypowiedzi pisemnej zostanie przedstawiony na przykładzie rozprawki. Przy ocenie uwzględnia się sześć aspektów: treść, segmentację tekstu, styl, język, ortografię i interpunkcję.

## Historia i WOS

Poza językiem polskim w skład egzaminu z części humanistycznej wchodzą dodatkowo historia i wiedza o społeczeństwie. Sprawdzane jest w jakim stopniu gimnazjalista spełnia wymagania z zakresu historii i wiedzy o społeczeństwie określone w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla III etapu edukacyjnego. Tak samo jak w przypadku języka polskiego możemy natknąć się na pytania, które wprost odwołują się do poprzednich etapów edukacji. Także tutaj mamy podział na wymagania szczegółowe i ogólne.

*Wymagania szczegółowe nie są, jak to bywało w przeszłości, hasłami odnoszącymi się do całościowych obszarów wiedzy, lecz odwołują się do ściśle określonych wiadomości i konkretnych umiejętności. Wymagania ogólne, jako syntetyczne ujęcie nadrzędnych celów kształcenia, informują, jak rozumieć podporządkowane im wymagania szczegółowe. Sposób spełniania wymagań szczegółowych jest wartościowy tylko wtedy, gdy przybliża osiągnięcie celów zawartych w wymaganiach ogólnych. [[2]](#footnote-2)*

Pytania w zestawach egzaminacyjnych z historii i wiedzy o społeczeństwie występują tylko i wyłącznie w formie zamkniętej lecz charakteryzuje je duża różnorodność wymaganej wiedzy i umiejętności, poziom trudności poszczególnych pytań oraz sposób udzielania odpowiedzi. Niektóre pytania występują niezależnie inne występują w grupach stanowiąc spójne związki tematyczne. Postawione przed uczniami wymagania sprawdzają cały przekrój wiedzy z tych przedmiotów, ale na egzaminie sprawdzane są wybiórcze zagadnienia. W związku z tym, jedynym gwarantem dobrego przygotowania do egzaminu jest wszechstronne wykształcenie gimnazjalistów w zakresie historii i wiedzy o społeczeństwie.

## Przedmioty matematyczno-przyrodnicze

## Matematyka

Matematyka jest przedmiotem sprawdzanym w szkole podstawowej, na egzaminie gimnazjalnym i na maturze. Gimnazjaliści są sprawdzani w jakim stopniu spełnia wymagania z zakresu matematyki określone w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla III etapu edukacyjnego. Warto zwrócić dokładnie uwagę na podział na wymagania szczegółowe i ogólne dla tego przedmiotu.

*Wymagania szczegółowe nie są, jak to bywało w przeszłości, hasłami odnoszącymi się do całościowych obszarów wiedzy, lecz odwołują się do ściśle określonych wiadomości i konkretnych umiejętności. Wymagania ogólne, jako syntetyczne ujęcie nadrzędnych celów kształcenia, stanowiące odpowiedź na pytanie, po co uczymy matematyki, informują, jak rozumieć podporządkowane im wymagania szczegółowe. Sposób spełniania wymagań szczegółowych jest wartościowy tylko wtedy, gdy przybliża osiągnięcie celów zawartych w wymaganiach ogólnych.* [[3]](#footnote-3)

Pytania występują w formie otwartej jak i zamkniętej. Porównując jak zmieniał się na przestrzeni lat arkusz egzaminacyjny z matematyki należy zauważyć, że obecnie jest mniej zadań sprawdzających znajomość algorytmów i umiejętność posługiwania się nimi w typowych zastosowaniach, więcej natomiast – zadań sprawdzających rozumienie pojęć matematycznych oraz umiejętności dobierania własnych strategii matematycznych do nietypowych warunków.

Zadania z matematyki mogą mieć formę zamkniętą lub otwartą. W porównaniu z dotychczasowym egzaminem gimnazjalnym w nowym zestawie egzaminacyjnym z matematyki mniej będzie zadań sprawdzających znajomość algorytmów i umiejętność posługiwania się nimi w typowych zastosowaniach, więcej natomiast – zadań sprawdzających rozumienie pojęć matematycznych oraz umiejętności dobierania własnych strategii matematycznych do nietypowych warunków.

## Przedmioty przyrodnicze

Poza matematyką w skład egzaminu z części matematyczno-przyrodniczej wchodzą zadania z przedmiotów przyrodniczych tj. biologii, chemii, fizyki i geografii. Egzamin stanowi zbiór przekrojowych wymagań z wyżej wymienionych przedmiotów dla wspomnianego wielokrotnie już III etapu edukacji. Nie wyklucza się przy tym pytań wymagających wiedzy z poprzednich stopni edukacji. Podstawa programowa rozróżnia wymagania na szczegółowe i ogólne.

*Wymagania szczegółowe nie są, jak to bywało w przeszłości, hasłami odnoszącymi się do całościowych obszarów wiedzy, lecz odwołują się do ściśle określonych wiadomości i konkretnych umiejętności. Wymagania ogólne, jako syntetyczne ujęcie nadrzędnych celów kształcenia, informują, jak rozumieć podporządkowane im wymagania szczegółowe. Sposób spełniania wymagań szczegółowych jest wartościowy tylko wtedy, gdy przybliża osiągnięcie celów zawartych w wymaganiach ogólnych.* [[4]](#footnote-4)

Porównując jak zmieniał się na przestrzeni lat arkusz egzaminacyjny z części matematyczno-przyrodniczej mogą sprawdzać wiadomości, np. znajomość faktów, symboli, terminów, wzorów, formuł, oraz opanowanie umiejętności prostych, np. wyszukiwania informacji, rozpoznawania typów obiektów, zjawisk i procesów. Dodatkowo egzamin sprawdza również takie umiejętności jak rozumowanie wymagające krytycznego myślenia, dostrzeganie współzależności elementów, procesów oraz związków przyczynowo-skutkowych i funkcjonalnych. Wszystkie zadania w arkuszu mają formę zamkniętą, ale charakteryzują się dużą różnorodnością pod względem sprawdzanych wiadomości i umiejętności, poziomu trudności, a także sposobu udzielania odpowiedzi. Tutaj również, możemy napotkać pytania niezależne, bądź zbiory pytań powiązane wspólną tematyką.

## Języki obce nowożytne

Uczniowie mają obowiązek przystąpić do jednego egzaminu językowego. Egzamin może być przeprowadzony z jednego z następujących przedmiotów: angielskiego, francuskiego, hiszpańskiego, niemieckiego, rosyjskiego, włoskiego lub ukraińskiego. Gimnazjaliście pozwala się zdawać język obcy nowożytny tylko taki, którego uczył się w gimnazjum jako przedmiot obowiązkowy. Egzamin dzieli się na część podstawową i rozszerzoną. Część podstawowa jest wymagana dla wszystkich, zaś rozszerzona tylko dla zdających, którzy rozpoczęli naukę języka obcego już w szkole podstawowej.

Część językowa egzaminu ma na celu sprawdzenie w jakim stopniu uczeń spełnia wymagania z zakresu języka obcego nowożytnego, które zostały określone w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla III etapu edukacji. Sprawdzana jest cała wiedza zawarta w wymaganiach etapu I, II oraz III. Możemy wyróżnić podział podstawy programowej na wymagania ogólne i szczegółowe.

*Wymagania ogólne nawiązują do działań językowych składających się na kompetencję komunikacyjną opisaną w Europejskim Systemie Opisu Kształcenia Językowego i określają nadrzędne cele kształcenia językowego. Wymagania szczegółowe rozwijają i doprecyzowują cele ogólne, m.in. wyznaczają zakres kształconych umiejętności, tematykę zadań oraz możliwe rodzaje tekstów wykorzystywanych w procesie kształcenia językowego. [[5]](#footnote-5)*

Niektóre wymagania zawarte w podstawie programowej można sprawdzić tylko częściowo. Na poziomie podstawowym egzaminu językowego nie ma części ustnej oraz zadań otwartych, co sprawia, że umiejętności związane z reagowaniem ustnym na wybrane zagadnienia sprawdzana jest tylko pośrednio.

## Słownik pojęć

W mojej pracy wielokrotnie będę używał wielu pojęć, aby przedstawić, bądź opisać dany aspekt mojego rozwiązania problemu. W tym celu stworzyłem słownik pojęć, które wielokrotnie zostaną wykorzystane w mojej pracy.

* *Kategoria* - pojęcie służące do zobrazowania konkretnego przedmiotu, bądź zbioru przedmiotów z programu nauczania w gimnazjum;
* *Pytanie* - pojęcie służące do zobrazowania konkretnego zadania egzaminacyjnego w formie testu, posiadające określoną kategorię, treść oraz proponowane odpowiedzi spośród których tylko jedna jest prawidłowa;
* *Test* - pojęcie służące do zobrazowania konkretnego egzaminu, posiadające określony zbiór pytań, charakteryzujący się wspólną kategorią dla wszystkich pytań;
* *System informatyczny* – zbiór powiązanych ze sobą elementów, który zobrazowuje całość rozwiązania problemu postawionego w pracy dyplomowej
* *Aplikacja Nauczycielska* - element systemu informatycznego przeznaczony dla nauczycieli, służący do zarządzania bazą testów i oceniania wykonanych testów;
* *Aplikacja Uczniowska* - element systemu informatycznego przeznaczony dla uczniów, służący do wykonywania testów oraz zarządzania ocenionymi testami;
* *Użytkownik* - aktor w systemie informatycznym posiadający określoną rolę, korzystający z określonego wycinka systemu;
* *Nauczyciel* - użytkownik systemu korzystający z aplikacji nauczycielskiej, posiada w systemie rolę nauczyciel;
* *Uczeń* - użytkownik systemu korzystający z aplikacji uczniowskiej, posiada w systemie rolę uczeń;

## Koncepcja aplikacji

System będzie się składał z dwóch aplikacji, każda z nich przeznaczona dla innego użytkownika. Takie rozwiązanie pozwoli zmniejszyć rozmiar obu aplikacji, co jest niezwykle ważne przy urządzeniach mobilnych. Będą się one łączyły ze wspólną bazą danych postawioną na serwerze. Nauczyciel będzie zarządzał bazą testów z poziomu aplikacji nauczycielskiej. Jego uprawnienia to tworzenie i edycja istniejących kategorii, tworzenie i edycja istniejących pytań, tworzenie i edycja istniejących testów, zarządzanie wykonanymi przez uczniów testami. Z kolei aplikacja uczniowska to program do wykonywania testów przez uczniów, który pobiera aktualną bazę testów, zarządzaną przez nauczyciela. Uprawnienia ucznia to wykonywanie testów oraz zarządzanie ocenionymi przez nauczycieli testami.

# Opracowanie koncepcji aplikacji mobilnej do sprawdzenia wiedzy w formie testu

## Wybrane technologie

Do utworzenia poszczególnych elementów systemu informatycznego zostaną wykorzystane następujące technologie:

**JAVA**

Wszystkie moduły obu aplikacji mobilnych będą zaimplementowane w języku Java w wersji 8.

**PHP**

Wszystkie skrypty odwołujące się bezpośrednio do bazy danych będą wykorzystywać język PHP. Skrypty będą wywoływać zapytania na bazie danych w celu komunikacji aplikacji klienckich z bazą danych na serwerze.

**Serwer**

Za serwer aplikacji będzie odpowiedzialny pakiet XAMPP. W jego skład wchodzą głównie serwer Apache, bazy danych MySQL oraz interpretery dla skryptów napisanych w PHP oraz Perlu. W pracy wykorzystam wszystkie wspomniane elementy poza Perlem.

**Baza danych**

Moja aplikacja przewiduje istnienie dwóch baz danych. Pierwsza to baza danych postawiona po stronie serwera przy pomocy pakietu XAMPP, będzie to baza MySQL. Druga to baza danych zapisana lokalnie na aplikacji mobilnej. Do tego celu wykorzystam świetnie wspieranego na Androidzie SQLite’a.

### Wybrane narzędzia do implementacji

Do implementacji modułów dotyczących bezpośrednio aplikacji mobilnej wykorzystam narzędzie Android Studio [[6]](#footnote-6) w wersji 2.1.2

Model danych oraz całą część analityczno-projektową pracy dyplomowej wykonam przy pomocy darmowego dla studentów narzędzia Astah Professional w wersji 7.0.0 jest to bardzo wygodne w użyciu narzędzie do modelowania przy pomocy notacji UML.

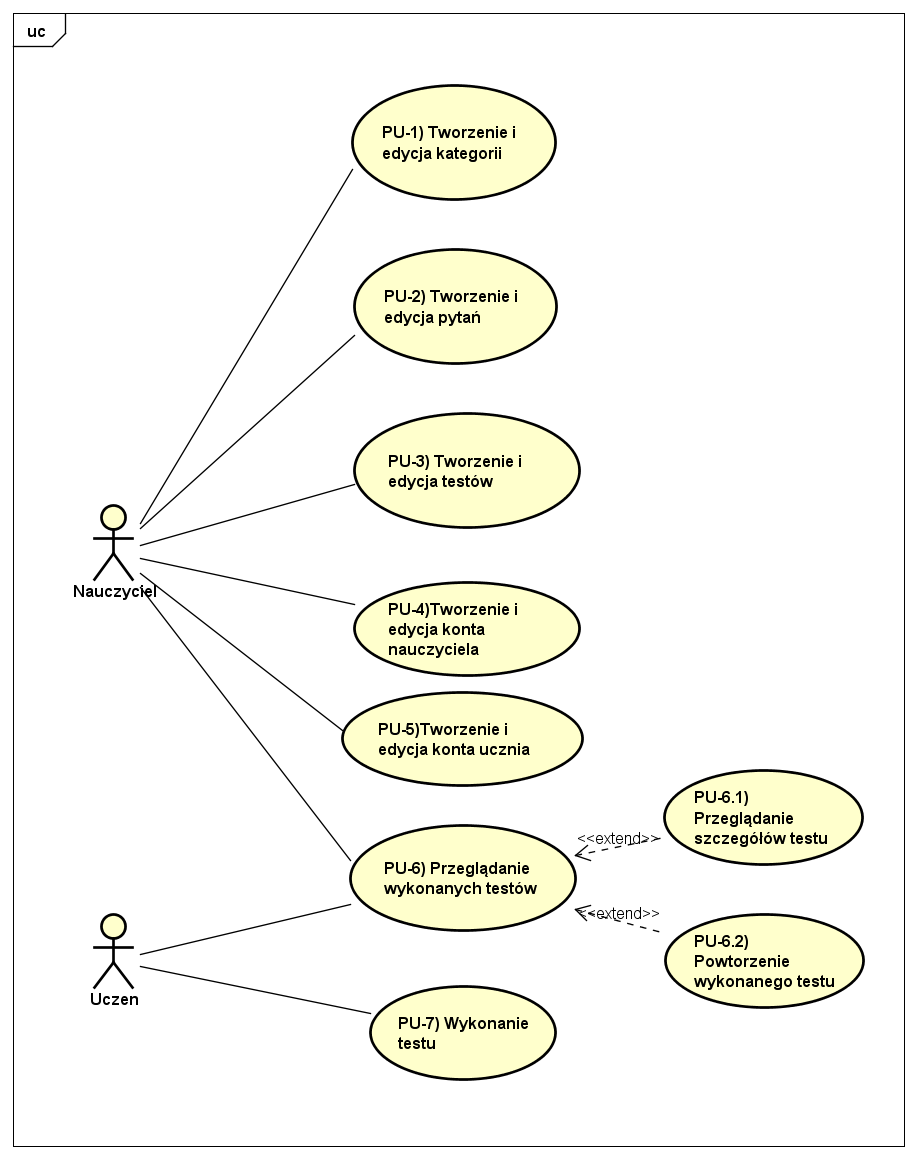
# Projekt aplikacji



## Model systemu

Funkcjonalności projektowanego systemu zostały zaprezentowane na diagramie przypadków użycia. System przewiduje istnienie dwóch aktorów: nauczyciela (pełniącego niejako również rolę administratora systemu) oraz ucznia. Każdy z aktorów otrzyma dedykowaną dla niego aplikację do realizacji swoich funkcjonalności.

### Diagram przypadków użycia systemu



Rysunek 1Diagram Przypadków użycia

### Scenariusze przypadków użycia

### PU-1) Tworzenie i edycja kategorii

|  |  |
| --- | --- |
| **Aktor** | Nauczyciel |
| **Zdarzenie inicjujące** | Wywołanie przycisku *Kategorie.* |
| **Warunki początkowe** | * Użytkownik musi być zalogowany z poziomu aplikacji dla *Nauczyciela*. * Użytkownik musi posiadać rolę *Nauczyciel*. |
| **Opis przebiegu interakcji** | 1. Wyświetlona zostaje lista wszystkich istniejących kategorii. 2. Użytkownik wybiera przycisk *Dodaj kategorię.* 3. Wyświetlony zostaje *Formularz dodania nowej kategorii.* 4. Użytkownik wypełnia wszystkie niezbędne pola formularza i zatwierdza wybierając przycisk *Dodaj.* 5. Formularz zostaje prawidłowo zamknięty i na liście kategorii pojawia się nowo dodana kategoria. |
| **Sytuacje wyjątkowe** | * Użytkownik nie wypełnił wszystkich pól w formularzu, bądź wypełnił pola błędnie. * Użytkownik nie zatwierdził wprowadzonych zmian. * Wyświetlona lista kategorii może być pusta, jeżeli na bazie nie było wcześniej dodawanych żadnych kategorii. * *Nauczyciel* próbuje się zalogować z poziomu aplikacji przeznaczonej dla *Ucznia*. |
| **Przebiegi alternatywne** | * Dla edycji istniejącej kategorii:  1. Wyświetlona zostaje lista wszystkich istniejących kategorii. 2. Użytkownik wybiera przycisk *Edytuj kategorię*. 3. Wyświetlony zostaje *Formularz edycji kategorii.* 4. Użytkownik zmienia dowolną liczbę pól formularza i zatwierdza wybierając przycisk *Zapisz zmiany.* 5. Formularz zostaje prawidłowo zamknięty i na liście kategorii znajduje się zmieniona już kategoria.  * Dla usunięcia istniejącej kategorii:  1. Wyświetlona zostaje lista wszystkich istniejących kategorii. 2. Użytkownik wybiera przycisk *Usuń kategorię*. 3. Wyświetlony zostaje *Formularz potwierdzenia akcji.* 4. Użytkownik wybiera *Potwierdź*. 5. Formularz zostaje prawidłowo zamknięty i na liście kategorii nie znajduje się już usunięta kategoria. |
| **Warunki końcowe** | Formularz został poprawnie zamknięty, kategoria została utworzona i dodana do listy wszystkich kategorii. (został wyświetlony komunikat *Dodanie nowej kategorii zakończone powodzeniem)* |
| **Powiązania** | --- |
| **Uwagi** | Rozpatrywany przypadek użycia łączy w sobie wiele scenariuszy w zależności od tego co zamierzamy zrobić w obrębie zarządzania kategoriami.Realizowane są trzy podstawowe funkcjonalności: dodanie, edycja i usunięcie kategorii. |

Tabela Scenariusz do przypadku PU-1

### PU-2) Tworzenie i edycja pytań

|  |  |
| --- | --- |
| **Aktor** | Nauczyciel |
| **Zdarzenie inicjujące** | Wywołanie przycisku *Pytania.* |
| **Warunki początkowe** | * Użytkownik musi być zalogowany z poziomu aplikacji dla *Nauczyciela*. * Użytkownik musi posiadać rolę *Nauczyciel*. |
| **Opis przebiegu interakcji** | 1. Wyświetlona zostaje lista wszystkich istniejących pytań. 2. Użytkownik wybiera przycisk *Dodaj pytanie.* 3. Wyświetlony zostaje *Formularz dodania nowego pytania.* 4. Użytkownik wypełnia wszystkie niezbędne pola formularza i zatwierdza wybierając przycisk *Dodaj.* 5. Formularz zostaje prawidłowo zamknięty i na liście kategorii pojawia się nowo dodane pytanie. |
| **Sytuacje wyjątkowe** | * Użytkownik nie wypełnił wszystkich pól w formularzu, bądź wypełnił pola błędnie. * Użytkownik nie zatwierdził wprowadzonych zmian. * Wyświetlona lista pytań może być pusta, jeżeli na bazie nie było wcześniej dodawanych żadnych pytań. * *Nauczyciel* próbuje się zalogować z poziomu aplikacji przeznaczonej dla *Ucznia*. |
| **Przebiegi alternatywne** | * Dla edycji istniejącego pytania:  1. Wyświetlona zostaje lista wszystkich istniejących pytań. 2. Użytkownik wybiera przycisk *Edytuj pytanie*. 3. Wyświetlony zostaje *Formularz edycji pytania.* 4. Użytkownik zmienia dowolną liczbę pól formularza i zatwierdza wybierając przycisk *Zapisz zmiany.* 5. Formularz zostaje prawidłowo zamknięty i na liście pytań znajduje się zmienione już pytanie.  * Dla usunięcia istniejącego pytania:  1. Wyświetlona zostaje lista wszystkich istniejących pytań. 2. Użytkownik wybiera przycisk *Usuń pytanie*. 3. Wyświetlony zostaje *Formularz potwierdzenia akcji.* 4. Użytkownik wybiera *Potwierdź*. 5. Formularz zostaje prawidłowo zamknięty i na liście kategorii nie znajduje się już usunięte pytanie. |
| **Warunki końcowe** | Formularz został poprawnie zamknięty, pytanie zostało utworzone i dodana do listy wszystkich pytań. (został wyświetlony komunikat *Dodanie nowego pytania zakończone powodzeniem)* |
| **Powiązania** | --- |
| **Uwagi** | Rozpatrywany przypadek użycia łączy w sobie wiele scenariuszy w zależności od tego co zamierzamy zrobić w obrębie zarządzania pytaniami*.* Realizowane są trzy podstawowe funkcjonalności: dodanie, edycja i usunięcie pytania. |

Tabela Scenariusz do przypadku PU-2

### PU-3) Tworzenie i edycja testów

|  |  |
| --- | --- |
| **Aktor** | Nauczyciel |
| **Zdarzenie inicjujące** | Wywołanie przycisku *Testy.* |
| **Warunki początkowe** | * Użytkownik musi być zalogowany z poziomu aplikacji dla *Nauczyciela*. * Użytkownik musi posiadać rolę *Nauczyciel*. |
| **Opis przebiegu interakcji** | 1. Wyświetlona zostaje lista wszystkich istniejących testów. 2. Użytkownik wybiera przycisk *Dodaj test.* 3. Wyświetlony zostaje *Formularz dodania nowego testu.* 4. Użytkownik wypełnia wszystkie niezbędne pola formularza i zatwierdza wybierając przycisk *Dodaj.* 5. Formularz zostaje prawidłowo zamknięty i na liście kategorii pojawia się nowo dodany test. |
| **Sytuacje wyjątkowe** | * Użytkownik nie wypełnił wszystkich pól w formularzu, bądź wypełnił pola błędnie. * Użytkownik nie zatwierdził wprowadzonych zmian. * Wyświetlona lista testów może być pusta, jeżeli na bazie nie było wcześniej dodawanych żadnych testów. * *Nauczyciel* próbuje się zalogować z poziomu aplikacji przeznaczonej dla *Ucznia*. |
| **Przebiegi alternatywne** | * Dla edycji istniejącego testu:  1. Wyświetlona zostaje lista wszystkich istniejących testów. 2. Użytkownik wybiera przycisk *Edytuj test*. 3. Wyświetlony zostaje *Formularz edycji testu.* 4. Użytkownik zmienia dowolną liczbę pól formularza i zatwierdza wybierając przycisk *Zapisz zmiany.* 5. Formularz zostaje prawidłowo zamknięty i na liście testów znajduje się zmieniony już test.  * Dla usunięcia istniejącego testu:  1. Wyświetlona zostaje lista wszystkich istniejących testów. 2. Użytkownik wybiera przycisk *Usuń test*. 3. Wyświetlony zostaje *Formularz potwierdzenia akcji.* 4. Użytkownik wybiera *Potwierdź*. 5. Formularz zostaje prawidłowo zamknięty i na liście testów nie znajduje się już usunięty test. |
| **Warunki końcowe** | Formularz został poprawnie zamknięty, test został utworzony i dodany do listy wszystkich testów. (został wyświetlony komunikat *Dodanie nowego testu zakończone powodzeniem)* |
| **Powiązania** | --- |
| **Uwagi** | Rozpatrywany przypadek użycia łączy w sobie wiele scenariuszy w zależności od tego co zamierzamy zrobić w obrębie zarządzania testami*.* Realizowane są trzy podstawowe funkcjonalności: dodanie, edycja i usunięcie pytania. |

Tabela Scenariusz do przypadku PU-3

### PU-4) Tworzenie i edycja konta nauczyciela

|  |  |
| --- | --- |
| **Aktor** | Nauczyciel |
| **Zdarzenie inicjujące** | Uruchomienie *Aplikacji Nauczycielskiej.* |
| **Warunki początkowe** | * Użytkownik musi korzystać z aplikacji dla *Nauczyciela*. |
| **Opis przebiegu interakcji** | 1. Wyświetlony zostaje ekran logowania. 2. Użytkownik wybiera przycisk *Zarejestruj.* 3. Wyświetlony zostaje *Formularz rejestracji nauczyciela.* 4. Użytkownik wypełni wszystkie niezbędne pola formularza i zatwierdza wybierając przycisk *Rejestruj.* 5. Formularz zostaje prawidłowo zamknięty i następuje przekierowanie do okna logowania. |
| **Sytuacje wyjątkowe** | * Użytkownik nie wypełnił wszystkich pól w formularzu, bądź wypełnił pola błędnie. * Użytkownik o takim mailu już istnieje w systemie. * Użytkownik nie zatwierdził formularza przyciskiem *Rejestruj.* |
| **Przebiegi alternatywne** | * Dla edycji istniejącego konta:  1. Wyświetlony zostaje ekran logowania. 2. Użytkownik wprowadza dane do logowania i wybiera przycisk *Zaloguj.* 3. Wyświetlony zostaje główny ekran *Aplikacji Nauczycielskiej.* 4. Użytkownik wybiera z listy dostępnych akcji *Zarządzaj swoim kontem.* 5. Wyświetlony zostaje ekran *Szczegóły konta*. 6. Użytkownik wybiera przycisk *Edytuj szczegóły.* 7. Wyświetlony zostaje *Formularz edycji szczegółów konta.* 8. Użytkownik zmienia dowolną liczbę pól formularza i zatwierdza wybierając przycisk *Zapisz zmiany.* 9. Formularz zostaje prawidłowo zamknięty, ponownie zostaje wyświetlony ekran *Szczegóły konta* ze zmienionymi danymi.  * Dla usunięcia istniejącego konta:  1. Wyświetlony zostaje ekran logowania. 2. Użytkownik wprowadza dane do logowania i wybiera przycisk *Zaloguj.* 3. Wyświetlony zostaje główny ekran *Aplikacji Nauczycielskiej.* 4. Użytkownik wybiera z listy dostępnych akcji *Zarządzaj swoim kontem.* 5. Wyświetlony zostaje ekran *Szczegóły konta*. 6. Użytkownik wybiera przycisk *Usuń konto.* 7. Wyświetlony zostaje *Formularz potwierdzenia akcji.* 8. Użytkownik wybiera *Potwierdź*. 9. Formularz zostaje prawidłowo zamknięty, użytkownik zostaje poprawnie wylogowany i zostaje wyświetlony ekran logowania. |
| **Warunki końcowe** | Formularz został poprawnie zamknięty i konto nauczyciela zostało utworzone (został wyświetlony komunikat *Rejestracja zakończona powodzeniem)* |
| **Powiązania** | --- |
| **Uwagi** |  |

Tabela Scenariusz do przypadku PU-4

### PU-5) Tworzenie i edycja konta ucznia

|  |  |
| --- | --- |
| **Aktor** | Nauczyciel |
| **Zdarzenie inicjujące** | Uruchomienie *Aplikacji Nauczycielskiej.* |
| **Warunki początkowe** | * Użytkownik musi korzystać z aplikacji dla *Nauczyciela*. |
| **Opis przebiegu interakcji** | 1. Wyświetlony zostaje ekran logowania. 2. Użytkownik wprowadza dane do logowania i wybiera przycisk *Zaloguj.* 3. Wyświetlony zostaje główny ekran *Aplikacji Nauczycielskiej.* 4. Użytkownik wybiera z listy dostępnych akcji *Zarządzaj kontami uczniów.* 5. Wyświetlona zostaje lista wszystkich istniejących uczniów. 6. Użytkownik wybiera przycisk *Zarejestruj ucznia.* 7. Wyświetlony zostaje *Formularz rejestracji konta ucznia.* 8. Użytkownik wypełni wszystkie niezbędne pola formularza i zatwierdza wybierając przycisk *Rejestruj.* 9. Formularz zostaje prawidłowo zamknięty i ponownie zostaje wyświetlona zaktualizowana lista wszystkich istniejących uczniów. |
| **Sytuacje wyjątkowe** | * Użytkownik nie wypełnił wszystkich pól w formularzu, bądź wypełnił pola błędnie. * Użytkownik o takim mailu już istnieje w systemie. * Użytkownik nie zatwierdził formularza przyciskiem *Rejestruj.* * Lista uczniów może być pusta, jeśli w bazie nie ma jeszcze żadnych uczniów. |
| **Przebiegi alternatywne** | * Dla edycji istniejącego konta:  1. Wyświetlony zostaje ekran logowania. 2. Użytkownik wprowadza dane do logowania i wybiera przycisk *Zaloguj.* 3. Wyświetlony zostaje główny ekran *Aplikacji Nauczycielskiej.* 4. Użytkownik wybiera z listy dostępnych akcji *Zarządzaj kontami uczniów.* 5. Wyświetlona zostaje lista wszystkich istniejących uczniów. 6. Użytkownik wybiera konto ucznia*.* 7. Wyświetlony zostaje ekran *Szczegóły konta.* 8. Użytkownik wybiera przycisk *Edytuj Szczegóły.* 9. Wyświetlony zostaje *Formularz edycji szczegółów konta.* 10. Użytkownik zmienia dowolną liczbę pól formularza i zatwierdza wybierając przycisk *Zapisz zmiany.* 11. Formularz zostaje prawidłowo zamknięty, ponownie zostaje wyświetlony ekran *Szczegóły konta* ze zmienionymi danymi.  * Dla usunięcia istniejącego konta:  1. Wyświetlony zostaje ekran logowania. 2. Użytkownik wprowadza dane do logowania i wybiera przycisk *Zaloguj.* 3. Wyświetlony zostaje główny ekran *Aplikacji Nauczycielskiej.* 4. Użytkownik wybiera z listy dostępnych akcji *Zarządzaj kontami uczniów.* 5. Wyświetlona zostaje lista wszystkich istniejących uczniów. 6. Użytkownik wybiera konto ucznia*.* 7. Wyświetlony zostaje ekran *Szczegóły konta.* 8. Użytkownik wybiera przycisk *Usuń konto.* 9. Wyświetlony zostaje *Formularz potwierdzenia akcji.* 10. Użytkownik wybiera *Potwierdź*. 11. Formularz zostaje prawidłowo zamknięty, ponownie zostaje wyświetlona zaktualizowana lista wszystkich istniejących uczniów. |
| **Warunki końcowe** | Formularz został poprawnie zamknięty i konto ucznia zostało utworzone (został wyświetlony komunikat *Rejestracja zakończona powodzeniem)* |
| **Powiązania** | --- |
| **Uwagi** |  |

Tabela Scenariusz do przypadku PU-5

### PU-6) Przeglądanie wykonanych testów

|  |  |
| --- | --- |
| **Aktor** | Nauczyciel lub Uczeń |
| **Zdarzenie inicjujące** | Uruchomienie *Aplikacji Nauczycielskiej* lub *Aplikacji Uczniowskiej.* |
| **Warunki początkowe** | * Użytkownik musi być zalogowany. |
| **Opis przebiegu interakcji** | 1. Wyświetlony zostaje ekran logowania. 2. Użytkownik wprowadza dane do logowania i wybiera przycisk *Zaloguj.* 3. Wyświetlony zostaje główny ekran *Aplikacji Nauczycielskiej* lub *Aplikacji Uczniowskiej..* 4. Użytkownik wybiera z listy dostępnych akcji *Przeglądaj wykonane testy.* 5. Wyświetlona zostaje lista wszystkich wykonanych testów. 6. Użytkownik wybiera test*.* 7. Wyświetlony zostajeekraninformacji o wykonanym teście. |
| **Sytuacje wyjątkowe** | * Lista wykonanych testów może być pusta, jeśli w bazie nie ma jeszcze żadnych wykonanych przez ucznia testów. |
| **Przebiegi alternatywne** | --- |
| **Warunki końcowe** | Informacji o wybranym teście zostały poprawnie wyświetlone na ekranie. |
| **Powiązania** | --- |
| **Uwagi** |  |

Tabela Scenariusz do przypadku PU-6

### PU-6.1) Przeglądanie szczegółów testów

|  |  |
| --- | --- |
| **Aktor** | Uczeń |
| **Zdarzenie inicjujące** | Wybór przycisku *Przeglądaj test* na ekranie informacji wykonanym teście. |
| **Warunki początkowe** | * Użytkownik musi być zalogowany do aplikacji dla ucznia. * Użytkownik musi znajdować się na ekranie informacji o wybranym wcześniej wykonanym teście. |
| **Opis przebiegu interakcji** | 1. Wyświetlone zostaje pierwsze pytanie z zaznaczoną wybraną odpowiedzią oraz zaznaczoną poprawną odpowiedzią. 2. Użytkownik wybiera przycisk *Dalej.* 3. Wyświetlone zostaje kolejne pytanie z zaznaczoną wybraną odpowiedzią oraz zaznaczoną poprawną odpowiedzią. 4. Powtórz kroki 2-3 do ostatniego pytania. 5. Użytkownik wybiera przycisk *Wyjdź.* 6. Ekran zostaje prawidłowo zamknięty i zostaje ponownie wyświetlony główny ekran *Aplikacji Uczniowskiej.* |
| **Sytuacje wyjątkowe** | --- |
| **Przebiegi alternatywne** | --- |
| **Warunki końcowe** | Użytkownikowi udało się wyświetlić kolejne pytania wykonanego wcześniej testu. |
| **Powiązania** | --- |
| **Uwagi** | COŚ NAPISAĆ |

Tabela Scenariusz do przypadku PU-6.1

### PU-6.2) Powtórzenie wykonanego testu

|  |  |
| --- | --- |
| **Aktor** | Uczeń |
| **Zdarzenie inicjujące** | Wybór przycisku *Powtórz test* na ekranie informacji wykonanym teście. |
| **Warunki początkowe** | * Użytkownik musi być zalogowany do aplikacji dla ucznia. * Użytkownik musi znajdować się na ekranie informacji o wybranym wcześniej wykonanym teście. |
| **Opis przebiegu interakcji** | 1. Wyświetlone zostaje pierwsze pytanie. 2. Użytkownik wybiera jedną z dostępnych odpowiedzi przyciskiem oznaczającym daną odpowiedź. 3. Wyświetlone zostaje kolejne pytanie. 4. Powtórz kroki 3-4 do ostatniego pytania. 5. Po wybraniu odpowiedzi dla ostatniego pytania zostaje wyświetlony ekran podsumowujący wynik testu wykonanego przez ucznia. 6. Użytkownik wybiera przycisk *Zakończ test.* 7. Ekran zostaje prawidłowo zamknięty i zostaje ponownie wyświetlony główny ekran *Aplikacji Uczniowskiej.* |
| **Sytuacje wyjątkowe** | * Wynik testu może nie zostać zapisany, jeżeli uczeń nie zatwierdzi zakończenia wykonywania testu przyciskiem *Zakończ test.* |
| **Przebiegi alternatywne** | --- |
| **Warunki końcowe** | Wykonany test został prawidłowo zamknięty. |
| **Powiązania** | --- |
| **Uwagi** | COŚ NAPISAĆ |

Tabela Scenariusz do przypadku PU-6.2

### PU-7) Wykonanie testu

|  |  |
| --- | --- |
| **Aktor** | Uczeń |
| **Zdarzenie inicjujące** | Uruchomienie *Aplikacji Uczniowskiej.* |
| **Warunki początkowe** | * Użytkownik musi być zalogowany do aplikacji dla ucznia. |
| **Opis przebiegu interakcji** | 1. Wyświetlony zostaje ekran logowania. 2. Użytkownik wprowadza dane do logowania i wybiera przycisk *Zaloguj.* 3. Wyświetlony zostaje główny ekran *Aplikacji Uczniowskiej.* 4. Użytkownik wybiera z listy dostępnych akcji *Wykonaj test.* 5. Wyświetlona zostaje lista wszystkich dostępnych kategorii testów. 6. Użytkownik wybiera kategorię*.* 7. Wyświetlona zostaje lista wszystkich dostępnych testów dla wybranej kategorii. 8. Użytkownik wybiera test*.* 9. Wyświetlone zostaje pierwsze pytanie. 10. Użytkownik wybiera jedną z dostępnych odpowiedzi przyciskiem oznaczającym daną odpowiedź. 11. Wyświetlone zostaje kolejne pytanie. 12. Powtórz kroki 10-11 do ostatniego pytania. 13. Po wybraniu odpowiedzi dla ostatniego pytania zostaje wyświetlony ekran podsumowujący wynik testu wykonanego przez ucznia. 14. Użytkownik wybiera przycisk *Zakończ test.* 15. Ekran zostaje prawidłowo zamknięty i zostaje ponownie wyświetlony główny ekran *Aplikacji Uczniowskiej.* |
| **Sytuacje wyjątkowe** | * Lista dostępnych kategorii może być pusta, jeśli w bazie nie ma jeszcze żadnych dodanych przez nauczyciela kategorii. * Lista dostępnych testów dla wybranej kategorii może być pusta, jeśli w bazie nie ma jeszcze żadnych dodanych przez nauczyciela testów dla wybranej kategorii. * Lista dostępnych testów dla wybranej kategorii może być pusta, jeśli do zalogowanego ucznia nie zostały przypisane żadne testy przez nauczyciela. * Wynik testu może nie zostać zapisany, jeżeli uczeń nie zatwierdzi zakończenia wykonywania testu przyciskiem *Zakończ test.* |
| **Przebiegi alternatywne** | --- |
| **Warunki końcowe** | Wykonany test został prawidłowo zamknięty. |
| **Powiązania** | --- |
| **Uwagi** | COŚ NAPISAĆ |

Tabela Scenariusz do przypadku PU-7

### Diagram klas

### Diagramy aktywności

### Model danych

### Diagram komponentów

### Diagram wdrożeniowy

## Interfejs użytkownika

### Interfejs nauczyciela

### Interfejs ucznia

## Architektura systemu

# Implementacja i testowanie

Pierwszym krokiem było przygotowanie środowiska programistycznego. W tym celu została zainstalowana aplikacja Android Studio oraz XAMPP. Potem przystąpiłem do utworzenia bazy danych na serwerze.

## Skrypt SQL

## Środowisko

Zaimplementowane zostały tylko wybrane funkcjonalności systemu informatycznego mające na celu zobrazować przekrojowo możliwości stworzonego rozwiązania. W tym celu zostały utworzone dwie aplikacje mobilne, które zaraz omówię.

## Charakterystyka wybranych elementów aplikacji

## Testowanie

# Wnioski

# Bibliografia

1. MySQL Reference Manual v.5.0, Dokumentacja techniczna, Sun Microsystems, Standford, USA, 2008

# Spis tabel

[Tabela 1Scenariusz do przypadku PU-1 19](#_Toc467918844)

[Tabela 2Scenariusz do przypadku PU-2 20](#_Toc467918845)

[Tabela 3Scenariusz do przypadku PU-3 22](#_Toc467918846)

[Tabela 4Scenariusz do przypadku PU-4 23](#_Toc467918847)

[Tabela 5Scenariusz do przypadku PU-5 25](#_Toc467918848)

[Tabela 6Scenariusz do przypadku PU-6 26](#_Toc467918849)

[Tabela 7Scenariusz do przypadku PU-6.1 27](#_Toc467918850)

[Tabela 8Scenariusz do przypadku PU-6.2 28](#_Toc467918851)

[Tabela 9Scenariusz do przypadku PU-7 30](#_Toc467918852)

# Spis rysunków

[Rysunek 1Diagram Przypadków użycia 16](#_Toc467867514)

# Załączniki

Zawartość załącznika znajduje się na płycie *CD*. W skład, którego wchodzą :

# Oświadczenie

***Wyrażam zgodę na udostępnienie mojej pracy przez Bibliotekę Główną WAT w czytelni oraz w ramach wypożyczeń międzybibliotecznych.***

**Data ........ (podpis)**

1. [Informator o egzaminie gimnazjalnym od roku szkolnego 2011/2012](https://www.cke.edu.pl/images/files/Gimnazjum_2011_2012/Informator_G1.pdf), s.13. [↑](#footnote-ref-1)
2. [Informator o egzaminie gimnazjalnym od roku szkolnego 2011/2012](https://www.cke.edu.pl/images/files/Gimnazjum_2011_2012/Informator_G1.pdf), s.37. [↑](#footnote-ref-2)
3. [Informator o egzaminie gimnazjalnym od roku szkolnego 2011/2012](https://www.cke.edu.pl/images/files/Gimnazjum_2011_2012/Informator_G1.pdf), s.63. [↑](#footnote-ref-3)
4. [Informator o egzaminie gimnazjalnym od roku szkolnego 2011/2012](https://www.cke.edu.pl/images/files/Gimnazjum_2011_2012/Informator_G1.pdf), s.81. [↑](#footnote-ref-4)
5. [Informator o egzaminie gimnazjalnym od roku szkolnego 2011/2012](https://www.cke.edu.pl/images/files/Gimnazjum_2011_2012/Informator_G1.pdf), s.101. [↑](#footnote-ref-5)
6. https://developer.android.com/studio/intro/index.html [↑](#footnote-ref-6)