**Politechnika Krakowska**

*im. Tadeusza Kościuszki*

**Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej**

**Instytut Elektrotechniki i Informatyki**

Arkadiusz Junik

**Aplikacja dla fanów piłki nożnej umożliwiająca rywalizację poprzez typowanie wyników wydarzeń sportowych.**

Praca dyplomowa inżynierska

Praca wykonana pod kierunkiem

dr inż. Radosława Czarneckiego

**Kraków 2017**

Spis treści

[O pracy inżynierskiej 4](#_Toc470631001)

[Wykorzystane technologie 4](#_Toc470631002)

[Model MVC 4](#_Toc470631003)

[Model 5](#_Toc470631004)

[Widok 6](#_Toc470631005)

[Kontroler 7](#_Toc470631006)

[Serwer aplikacji 9](#_Toc470631007)

[Główne funkcje 9](#_Toc470631008)

[Charakterystyka użytkowników 10](#_Toc470631009)

[Wymagania 10](#_Toc470631010)

[Wymagania funkcjonalne 11](#_Toc470631011)

[Wymagania niefunkcjonalne 13](#_Toc470631012)

[Scenariusze testowe 14](#_Toc470631013)

[Diagramy UML 14](#_Toc470631014)

[Diagram przypadków użycia 14](#_Toc470631015)

[Diagram STD 14](#_Toc470631016)

[Diagram ETL 14](#_Toc470631017)

[Baza danych 14](#_Toc470631018)

[Opis bazy danych 14](#_Toc470631019)

[Diagram ERD 14](#_Toc470631020)

[Instrukcje 14](#_Toc470631021)

[Instrukcja uruchomienia 14](#_Toc470631022)

[Instrukcja obsługi aplikacji 14](#_Toc470631023)

[Plany rozwoju 14](#_Toc470631024)

[Słownik 15](#_Toc470631025)

[Bibliografia 15](#_Toc470631026)

[O autorze 16](#_Toc470631027)

# O pracy inżynierskiej

Celem niniejszej pracy inżynierskiej było stworzenie aplikacji internetowej, której główną funkcjonalnością będzie możliwość rywalizacji użytkowników poprzez typowanie wyników wydarzeń sportowych.

Realizacja projektu była możliwa dzięki naukom i doświadczeniom, które autor wyniósł podczas trwania jego edukacji na kierunki Informatyka na Politechnice Krakowskiej. W czasie prac nad projektem pojawiały się jednak także inne, nieznane dotąd problemy, którym autor musiał sprostać jednocześnie zdobywając nowe umiejętności.

Aplikacja posiada przyjazny dla użytkownika interfejs graficzny dzięki czemu korzystanie z niej jest intuicyjne i zrozumiałe. Z aplikacji może korzystać wiele użytkowników równocześnie. Jest to aplikacja internetowa więc użytkownik posiadając jedynie przeglądarkę internetową oraz połączenie z internetem nie ma potrzeby instalowania instalowania żadnego dodatkowego oprogramowania, aby w pełni z niej korzystać.

Logika aplikacji jest zaimplementowana w języku programowania Java. Szkielet programu bazuje na wykorzystaniu trójwarstwowego wzorca projektowego Model-Widok-Kontroler (ang. *Model-View-Controller).* Został on zastosowany przy użyciu szkieletu wytwarzania aplikacji (ang. *Framework*) jakim jest Spring. Dane przechowywane są w bazie danych wykorzystując open-sourcowy system zarządzania relacyjnymi bazami danych PostgreSQL. Dostęp do danych zapewnia framework Hibernate. Widoki dostarczane są użytkownikowi przy wykorzystaniu silnika szablonów Thymeleaf. Wykorzystywane są również takie technologie jak Bootstrap, AngularJS, HTML, Javascript oraz CSS. Jako serwer umożliwiający uruchomienie aplikacji służył Apache Tomcat.

Tematyka aplikacji jest ściśle związana z piłką nożną oraz zakładami bukmacherskimi. O wyborze tematu aplikacji zdecydowały osobiste preferencje autora, którego sport jest największą, obok programowania, życiową pasją. Wybór ten jest także spowodowany niszą, która jest na rynku w tej dziedzinie, ponieważ poza profesjonalnymi firmami oferującymi obstawianie wydarzeń za pieniądze, brakuje aplikacji w której użytkownicy mogą rywalizować i sprawdzać się jedynie dla zabawy i własnej satysfakcji.

Nazwa aplikacji to „akoBet”. Jest to połączenie dwóch terminów: ako oraz Bet. Bet jest to angielskie wyrażenie oznaczające zakład lub postawienie na coś, jest to związane z główną funkcjonalnością programu jakim jest typowania wyników spotkań piłkarskich. Natomiast ako jest to termin funkcjonujący w zakładach bukmacherskich bardzo dobrze znany przez owe środowisko. Oznacza on skumulowany kurs wszystkich zdarzeń na kuponie gracza. Dodatkowo, ako jest to także pseudonim autora projektu pod którym jest on identyfikowany w społeczności internetowej od wielu lat. Dzięki temu aplikacja będzie w większy sposób utożsamiana z jej autorem.

# Wykorzystane technologie

## Model MVC

Wzorce projektowe to uniwersalne rozwiązania mające zastosowania do powtarzalnych problemów. Christoph Alexander stwierdził: „Każdy wzorzec opisuje problem powtarzający się w danym środowisku i istotę rozwiązania tego problemu w taki sposób, że można wykorzystać określone rozwiązanie milion razy i nigdy nie zrobić tego tak samo”. Alexander wypowiadał te słowa w kontekście architektury i budownictwa, jednak jego słowa idealnie odzwierciedlają także pojęcie wzorca w informatyce.

Stosowanie wzorców sprawia, że kod staje się znacznie czytelniejszy i bardziej przejrzysty. Sprzyja on także dalszym modyfikacjom i rozwijaniu go niekoniecznie przez tą samą osobę, ponieważ staje się on łatwiejszy do zrozumienia przez innych programistów. Wzorce są ściśle powiązane z programowaniem obiektowym.

Wzorce projektowe możemy podzielić na trzy kategorie:

* Wzorce konstrukcyjne – są to wzorce opisujące proces powstawania nowych obiektów, ich inicjalizację, konfigurację itp. Przykładami takich wzorców są „Budowniczy” (ang. *Builder*), „Singleton” (ang. *Singleton*), „Fabryka abstrakcyjny” (ang. *Abstract Factory*) czy też „Prototyp” (ang. *Prototype*).
* Wzorce strukturalne – opisują struktury powiązanych ze sobą obiektów. Wzorcami strukturalnymi są m.in. „Adapter” (ang. *Adapter*), „Fasada” (ang. *Fasada*), „Dekorator” (ang. *Decorator*), Pełnomocnik (ang. *Proxy*) oraz „Kompozyt” (ang. *Composite*)
* Wzorce operacyjne – opisują zachowanie obiektów. Ich przykłady to „Iterator” (ang. *Iterator*), „Obserwator” (ang. *Observer*), „Odwiedzający” (ang. *Visitor*) lub „Strategia” (ang. *Strategy*)

Jednym z najczęściej stosowanych wzorców w informatyce jest MVC. Głównym założeniem tego wzorca jest podzielenie kodu aplikacji na 3 moduły:

* Model
* Widok
* Kontroler

Najważniejszą zaletą wzorca MVC jest hermetyzacja modelu. Dzięki jego zastosowaniu możliwy jest jasny podział prac w zespołach projektowych. Osoba, która jest odpowiedzialna za tworzenie widoków nie musi praktycznie nic wiedzieć na temat działania logiki programu, ponieważ do widoku przekazywane są jedynie dane które należy odpowiednio obsłużyć. Natomiast osoba programująca kontroler nie musi wiedzieć jak wygląda kod modelu jeżeli wie co robią udostępnione mu metody, nie musi także wiedzieć jak będą wyglądały dane wyświetlane przez widok.

## Model

Model reprezentuje dane. Odpowiada on za pobieranie danych z określonego źródła. Najczęściej jest to baza danych, choć mogą być to także pliki, w których przechowywane są dane. Zazwyczaj każda część aplikacji posiada osobny model. W omawianym projekcie przykładami modelu są: użytkownicy, rozgrywki, artykuły.

PostgreSQL

PostgreSQL jest obiektowo-relacyjnym systemem zarządzania bazami danych. Do najważniejszych jego zalet należą wysoka stabilność i wydajność. Względem MySQL, swojego największego konkurenta, PostgreSQL jest bardziej rozbudowany i obsługuje więcej dodatkowych funkcji języka SQL., posiada olbrzymie możliwości konfiguracji i rozszerzeń bazy, jak np. 11 serwerowych języków proceduralnych. PostgreSQL jest projektem o otwartych źródłach (ang. *Open Source*).

Hibernate

Hibernate jest to technologia napisana w języku Java umożliwiająca mapowanie obiektowo relacyjne i zapewniająca łatwy dostęp do danych znajdujących się w bazie danych. Umożliwia ona tworzenie aplikacji bazodanowych w języku Java, w których programiści nie wykonują operacji bezpośrednio na bazie danych w języku SQL, lecz jedynie operują na klasach i obiektach języka Java, które są automatycznie tłumaczone na operacje bazodanowe na podstawie zdefiniowanych zależności. Stosowanie Hibernate poprawia wydajność i stabilność aplikacji. Jest to oprogramowanie na licencji Open Source.

## Widok

Widok służy prezentacji danych użytkownikowi końcowemu. Jest on odpowiedzialny za prezentację wyników działania logiki biznesowej. Dzięki oddzieleniu od logiki można bez konfliktów zmieniać wygląd strony w dowolnym momencie.

W aplikacji „akoBet” za widoki odpowiada silnik szablonów Thymeleaf rozszerzony o klasy CSS dostarczone poprzez blibliotekę Bootstrap. Wykresy tworzone są za pomocą biblioteki D3.js.

HTML, CSS, Javascript

HTML, CSS oraz JavaScript są to podstawowe języki służące do tworzenia stron internetowych.

HTML (ang. *HyperText Markup Language*) jest to język opisu strony. Dokument HTML jest plikiem tekstowym, który oprócz tekstu zawiera także specjalne znaczniki interpretowane przez przeglądarke. Mimo standaryzacji niektóre przeglądarki inaczej interpretują te same polecenia.

CSS (ang. *Cascading Style Sheet*) jest to język służący do formatowania wyglądu elementów HTML. Kaskadowe arkusze stylów odpowiadają za rozmieszczenie na stronie poszczególnych elementów oraz formatowania i stylizowania wszelkich elementów na stronie. CSS ustawia parametry czcionki, kolorów, marginesów, linii, wysokości, szerokości, obrazków tła i wielu innych rzeczy.

JavaScript to język programowania, który odpowiedzialny jest za zwiększenie interaktywności strony internetowej poprzez reagowanie na działania użytkownika np. może odpowiadać za walidację formularzy. Pomimo tego, że nazwa języka sugeruje jego związek z Javą, nie mają one ze sobą zbyt wiele wspólnego.

jQuery jest to biblioteka języka JavaScript napisana w celu łatwiejszego posługiwania się tym językiem. Upraszcza ona wykorzystanie selektorów CSS oraz manipulację wszystkich elementów drzewa DOM.

AngularJS

AngularJS jest otwartym (ang. *open source*) frameworkiem JavaScript służącym do szybkiego i łatwego ładowania i budowania aplikacji internetowych. Framework ten pozwala połączyć idee JavaScript oraz modelu MVC. Pozwala nauczyć język HTML nowych zachowań oraz dodać mu wiele funkcjonalności dzięki czemu jesteśmy w stanie zbudować dynamiczną aplikację internetową. Kod HTML, JavaScript i CSS jest pobierany jednorazowo w trakcie uruchomienia aplikacji, natomiast pozostałe zasoby są pobierane dynamicznie wtedy gdy są potrzebne.

Thymeleaf

Thymeleaf jest silnikiem szablonów dokumentów XML, XHTML oraz HTML5. Biblioteka ta jest przystosowana do pełnienia warstwy widoku aplikacji, lecz można ją także wykorzystywać do generowania plików XML. Technologia ta jest zintegrowana ze Spring oraz Spring Security.

Bootstrap

Bootstrap jest to framework służący do tworzenia responsywnych stron internetowych. W bootstrapie cały interfejs użytkownika jest reprezentowany jako siatka podzielona na dwanaście jednostek. Za pomocą odpowiednich klas CSS możemy określać ile wielkości jednostek potrzebuje dany element.

D3.js

**D3.js** jest biblioteką przeznaczoną do tworzenia zaawansowanych wizualizacji danych w rozmaitych aplikacjach internetowych. Biblioteka ta umożliwia generowanie wykresów, ale pozwala również na tworzenie map, interaktywnych diagramów, paneli kontrolnych dla danych, raportów i wielu innych animowanych elementów.

Google Maps API

Google Maps API  to usługa umożliwiająca generowanie dowolnych map kartograficznych, terenowych i satelitarnych na stronach internetowych z wykorzystaniem prostych skryptów javascript. Ponadto w projekcie użyte są także bardziej zaawansowane funkcje takie jak dodawanie markerów, różnych ikon oraz okien informacyjnych.

## Kontroler

Kontroler obsługuje żadania użytkownika. Kontroler odpowiada m.in. za przetwarzanie danych pobranych za pomocą modelu i przekazanie ich użytkownikowi oraz zapisanie danych przez niego podanych. W kontrolerze odbywają się wszystkie konieczne obliczenia i podejmowane są odpowiednie akcje w zależności od działań użytkownika. Podsumowując, kontroler zajmuje się sterowaniem całą aplikacją i jest jej najważniejszym elementem.

Java

Java to język który można scharakteryzować jedenastoma cechami, zdefiniowanymi przez autorów tego języka. Są to:

* Prosty - Składnia Javy rzeczywiście jest oczyszczoną wersją składni języka C++. Nie ma potrzeby dołączania plików nagłówkowych, posługiwania się arytmetyką wskaźnikową (a nawet składnią wskaźnikową), strukturami, uniami, przeciążaniem operatorów, wirtualnymi klasami bazowymi itd. Twórcy Javy o prostocie języka: „Naszym celem było zbudowanie takiego systemu, który można zaprogramować bez ukończenia tajemnych szkoleń, a który podtrzymywałby obecne standardowe praktyki. W związku z tym — mimo że w naszym przekonaniu język C++ nie nadawał się do tego celu — Java pod względem projektowym jest do niego podobna, jak to tylko możliwe. Dzięki temu nasz system jest bardziej zrozumiały. Java jest pozbawiona wielu rzadko używanych, słabo poznanych i wywołujących zamieszanie funkcji, które zgodnie z naszymi doświadczeniami przynoszą więcej złego niż dobrego.”
* Obiektowy – Programowanie obiektowe stanowi rdzeń języka Java. W zasadzie wszystkie programy napisane w tym języku są programami obiektowymi. Mechanizmami pomagającymi zaimplementować model obiektowy są: polimorfizm, dziedziczenie oraz hermetyzacja.
* Sieciowy - Java ma bogatą bibliotekę procedur wspomagających pracę z takimi protokołami TCP/IP jak HTTP i FTP. Funkcje sieciowe Javy są solidne oraz łatwe w użyciu.
* Niezawodny - Java została stworzona do pisania programów, które muszą być niezawodne w rozmaitych sytuacjach. Dużo uwagi poświęcono wczesnemu sprawdzaniu możliwości wystąpienia ewentualnych problemów, późniejszemu sprawdzaniu dynamicznemu (w trakcie działania programu) oraz wyeliminowaniu sytuacji, w których łatwo popełnić błąd. Kompilator Javy wykrywa wiele błędów, które w innych językach ujawniłyby się dopiero po uruchomieniu programu.
* Bezpieczny - Gdy korzysta się z przeglądarki WWW obsługującej Javę, można bezpiecznie pobierać aplety Javy i nie martwić się o możliwość zawirusowania komputera. System wykonawczy Javy otacza środowisko uruchomionego apletu od innych części komputera. Bezpieczeństwa zapewniane przez Javę jest jedną z jej najważniejszych zalet, gdyż niebezpieczne programy po prostu nie mają dostępu do istotnych elementów systemu komputerowego.
* Niezależny od architektury - Kompilator generuje kod bajtowy niemający nic wspólnego z żadnym konkretnym procesorem. W zamian kod ten jest tak konstruowany, aby był łatwy do interpretacji na każdym urządzeniu i aby można go było z łatwością przetłumaczyć na kod maszynowy w locie. Założenie projektantów Javy brzmi następująco: „Napisz raz, uruchom gdziekolwiek, kiedykolwiek, wiecznie.”
* Przenośny - W przeciwieństwie do języków C i C++ Java nie jest w żaden sposób uzależniona od implementacji. Rozmiary podstawowych typów danych są określone, podobnie jak wykonywane na nich działania arytmetyczne.
* Interpretowany - Interpreter Javy może wykonać każdy kod bajtowy Javy bezpośrednio na urządzeniu, na którym interpreter ten zainstalowano.
* Wysokowydajny - Mimo że wydajność interpretowanego kodu bajtowego jest zazwyczaj więcej niż wystarczająca, zdarzają się sytuacje, w których potrzebna jest większa wydajność. Kod bajtowy może być tłumaczony w trakcie działania programu na kod maszynowy przeznaczony dla określonego procesora, na którym działa aplikacja.
* Wielowątkowy - Java została zaprojektowana tak, by spełniać wymagania związanie z tworzeniem interaktywnych, sieciowych aplikacji. W tym celu w język zostały wbudowane mechanizmy programowania wielowątkowego, aby program mógł wykonywać wiele zadań jednocześnie.
* Dynamiczny - Java jest bardziej dynamicznym językiem niż C i C++ pod wieloma względami. Została zaprojektowana tak, aby dostosowywać się do ewoluującego środowiska. Do bibliotek można bez przeszkód dodawać nowe metody i zmienne egzemplarzy, nie wywierając żadnego wpływu na klienta.

Spring

Spring jest to framework webowy języka Java dający programistom mnóstwo nowych możliwości. Architektura Spring to wielowarstwowy szkielet aplikacyjny dla aplikacji pisanych w Javie, Java EE oraz .NET. W skład szkieletu wchodzą:

* Kontener zarządzający komponentami JavaBean oraz klasami Java POJO.
* Warstwa zarządzania transakcjami zgodna ze standardami takimi jak JDBC, JDO, Hibernate.
* Gotowy szablon obsługujący interfejs JDBC.
* Moduły w pełni integrujące się z narzędziami zarządzania trwałością danych takimi jak Hibernate, JDO, IBatis SQL Maps.
* Kontener umożliwiający wykorzystanie programowania aspektowego.
* Kompletny szkielet aplikacyjny MVC
* Narzędzia do łatwej integracji z technologiami szkieletowymi warstwy prezentacji.

Podstawowym mechanizmem wykorzystywanym w architekturze Spring jest mechanizm wstrzykiwania zależności (ang. *dependency injection*), zwany także zasadą odwrócenia sterowania (ang. *inversion of control*). Drugą, obok wstrzykiwania zależności, podstawową techniką wykorzystywaną w architekturze Spring jest programowanie aspektowe. Ponadto Spring udostępnia wiele gotowych mechanizmów takich jak:

* Spring Security - gotowy mechanizm autentykacji i autoryzacji użytkowników
* Spring Data – mechanizm do łączenia się z bazami danych. Spring Data JPA łączy się z wieloma różnymi bazami danych. Może bez problemu działać na m.in. MySQL, Oracle oraz na bazach typu embedded jak h2 i wielu innych.

## Serwer aplikacji

Serwerem aplikacji stworzonej w ramach pracy inżynierskiej jest Apache Tomcat. Serwer Tomcat jest serwerem aplikacji na licencji Apache Software License pozwalającym uruchomić nam aplikacje webowe napisane w języku Java. Jest on w całości napisany w języku Java stąd jest dostępny na wszystkie platformy.

# Główne funkcje

Główne funkcjonalności aplikacji dostępne dla użytkownika możemy rozpatrywać w trzech kategoriach biorąc pod uwagę typ użytkownika oraz jego uprawnienia. Użytkownik, który wchodzi na stronę i nie ma zarejestrowanego konta, przegląda ją w roli gościa. Taki użytkownik ma dostęp do ograniczonej liczby funkcjonalności. Może on przeglądać stronę główną, na której znajduje się również odnośnik do panelu rejestracji konta, z którego niezarejestrowany użytkownik może skorzystać. Goście mogą również przeglądać aktualności piłkarskie. Dostępna dla niezalogowanych użytkowników jest również zakładka, na której znajduje się mapa, na którą naniesione są lokalizacje punktów bukmacherskich. Dzięki temu każdy może sprawdzić gdzie najbliżej niego znajduje się punkt, w którym można sprawdzić swoje umiejętności typerskie grając nie dla zabawy lecz za pieniądze.

Użytkownik, który ma konto w systemie i zaloguje się do niego, oprócz wszystkich rzeczy dostępnych do gości ma także dodatkowe możliwości. Może on przeglądać swój profil, na którym znajdują się nie tylko informacje podane przy rejestracji lecz także jego statystyki. Jednak funkcjonalnością, na której opiera się cała aplikacja jest branie udziału w rozgrywkach ligowych i rywalizacja z innymi użytkownikami. Rywalizacja ta polega na cotygodniowym typowaniu takich samych wydarzeń sportowych i porównywaniu swojej wiedzy z innymi. Użytkownik zapisany do ligi może śledzić zmieniającą się co kolejkę tabelę oraz różne statystyki.

Użytkownik z uprawnieniami administratora ma dodatkowo dostęp do panelu administratora. Panel administratora posiada takie możliwości jak dodawanie aktualności oraz zarządzanie nimi, możliwość usuwania użytkowników oraz wybór meczów, które użytkownicy będą typować w danej kolejce.

# Charakterystyka użytkowników

W dzisiejszych czasach sport jest jedną z najbardziej popularnych form zapewniania ludziom rozrywki, a piłka nożna jest bez wątpienia najbardziej popularnym sportem na świecie. Ludzie na całym świecie zbierają się, by śledzić rozgrywki piłkarskie niezależnie od wieku, koloru skóry, pochodzenia czy też stanu majątkowego. Futbol w obecnych czasach jest tematem codziennych rozmów ludzi z każdego kontynentu, zarówno tych najbiedniejszych jak i tych na najwyższych szczeblach. Największe piłkarskie wydarzenia są oglądane na żywo przez ponad 100 mln ludzi na całym świecie.

Z roku na rok rośnie również popularność zakładów bukmacherskich i ludzi mających ochotę spróbować swoich sił obstawiając wyniki wydarzeń sportowych. Nie zawsze jednak ludzie chcą rywalizować ryzykując utratę własnych pieniędzy, czasem wolą sprawdzić się dla własnej satysfakcji oraz spędzić wolny czas w ten sposób, ponieważ ludzie mają naturalną potrzebę rywalizowania z innymi.

Zestawiając powyższe dane z faktem, że w dzisiejszych czasach mało który człowiek na świecie nie ma dostępu do internetu, omawiana aplikacja ma szansę stać się niezwykle popularna.

Potencjalne grono odbiorców charakteryzowało się będzie następującymi cechami:

* Dostęp do internetu
* Zainteresowanie piłką nożną
* Skłonność do rywalizacji
* Młody wiek
* W zdecydowanej większości płeć męska

Autor przewiduje, że największą popularnością aplikacja będzie cieszyła się wśród osób płci męskiej w przedziale wiekowym 12-25 lat. Jest to spowodowane tym, że mężczyzni są o wiele większymi fanatykami piłki nożnej, osoby płci żeńskiej z reguły szukają innych rozrywek w sieci. Docelowy wiek użytkowników jest spowodowany tym, że w młodym wieku osoby mają o wiele więcej czasu na wszelkiego typu rozrywki takie jak omawiana aplikacja. Autor przewiduje także popularność aplikacji wśród osób poniżej 18 roku życia z racji tego, że obstawianie wydarzeń za pieniądze jest legalne tylko dla pełnoletnich osób więc osoby niepełnoletnie będą bardziej skore do sprawdzenia się jedynie dla dobrej zabawy. Osoby starsze nieco bardziej sceptycznie podchodzą do takich form spędzania wolnego czasu. Nie oznacza to jednak że osoby o innej charakterystyce zupełnie nie będą zainteresowane aplikacją. Każda osoba mająca dostęp do internetu może bez przeszkód zacząć z niej korzystać.

# Wymagania

Wymaganie jest pojedynczą, udokumentowaną potrzebą określonego produktu lub usługi, albo sposobu ich działania. Cechy dobrze zdefiniowanych wymagań:

* Spójność – Jedno wymaganie powinno być opisane tylko w jednym miejscu aby zapobiec sprzecznościom.
* Kompletność - specyfikacja powinna wymieniać wszystkie wymagania funkcjonalne i niefunkcjonalne, które muszą być spełnione.
* Jednoznaczność – Wszystkie wymagania powinny być napisane tak, aby dało się je zinterpretować tylko w jeden możliwy sposób.
* Wykonalność – Wymaganie musi być możliwe do zrealizowania zgodnie z ograniczeniami.
* Obowiązkowość – Każde wymaganie musi być zrealizowane. W innym wypadku projekt będzie niekompletny.
* Weryfikowalność – Opis wymagania powinien być tak sformułowany, aby dało się jasno zweryfikować czy jest ono spełnione.

## Wymagania funkcjonalne

Wymagania funkcjonalne opisują funkcjonalność systemu, opisują co ma oferować system, jak ma reagować na określone dane wejściowe oraz w jaki sposób na zachowywać się w określonych sytuacjach.

Rejestracja

Po wejściu na stronę główną użytkownik za pomocą odpowiedniego odnośnika może utworzyć swoje konto w systemie w celu późniejszego zalogowania się i korzystania ze strony w pełnym zakresie. Formularz rejestracyjny zawiera takie pola obowiązkowe jak: nazwa użytkownika, hasło, adres e-mail oraz nieobowiązkową informację o ulubionym klubie użytkownika. W celu weryfikacji użytkownik otrzymuje wiadomość na podany adres email, w której znajduje się link do kliknięcia z odpowiednio wygenerowanym kodem.

Logowanie

Formularz logowania zawiera dwa pola do wypełnienia: nazwa użytkownika oraz hasło. Jeżeli pokrywają się one z danymi podanymi przy rejestracji, użytkownik zostaje zalogowany. Z funkcji logowania mogą korzystać zarówno administratorzy strony jak i zwykli użytkownicy. Użytkownicy logując się mogą korzystać z rzeczy, które są niewidoczne dla użytkowników niezalogowanych czyli tak zwanych gości. Administratorzy po zalogowaniu mają dodatkowe prawa: mogą usuwać wybranych użytkowników oraz mają dostęp do specjalnego panelu, w którym mogą wybierać mecze do typowania dla użytkowników.

Poprawność danych

Po wprowadzeniu i zatwierdzeniu danych są one sprawdzane. Program sprawdza czy użytkownik poprawnie wypełnił wszystkie pola oraz czy nie zostawił żadnego obowiązkowego pola pustego. Sprawdzana jest między innymi poprawność adresu e-mail – czy ma on odpowiedni format, identyczność dwóch haseł podawanych w formularzu rejestracji oraz długość hasła. Jeżeli zostanie wykryty błąd, użytkownik zostanie o nim poinformowany i będzie musiał go poprawić, aby przejść dalej.

Przeglądanie profilu

Podstawową funkcją zalogowanego użytkownika jest przeglądanie własnego profilu. Znajdują się w nim informacje podanego przy rejestracji oraz informacje dodatkowe takie jak data rejestracji, rozgrywki w których użytkownik występuje, statystyki z całej kariery oraz rekordowa liczba trafień.

Zapisanie się do rozgrywek

Na odpowiedniej podstronie użytkownik może przeglądać listę dostępnych rozgrywek oraz ilość wolnych miejsc w każdej z nich. Istnieje kilka lig do wyboru w zależności od rodzaju meczów, które użytkownik będzie w niej typował. Jeśli zapisze się do ligi hiszpańskiej będzie typował tylko mecze drużyn z Hiszpanii, a jeżeli zapisze się do ligi polskiej będzie miał możliwość sprawdzenia swojej wiedzy o rodzimych klubach. Może się on zapisać do wybranej przez siebie ligi do czasu kiedy nie znajdzie się maksymalna liczba chętnych lub nie upłynie data rozpoczęcia rozgrywek.

Uczestnictwo w rozgrywkach

Po zapisaniu się do wybranej ligi użytkownik może aktywnie brać w niej udział. Branie udziału w rozgrywkach wiąże się z takimi rzeczami jak cotygodniowe typowanie meczów, przeglądanie tabel oraz różnorodnych statystyk po każdej kolejce ligowej.

Przeglądanie statystyk

Użytkownikowi udostępniane są obszerne statystyki w przyjaznej formie graficznych wykresów jak i w formie tekstowej. Są to statystyki mówiące o tym który zawodnik trafia najwięcej, który ma najlepszą formę, jak dane mecze są obstawiane przez użytkowników lub statystyki indywidualne w profilu zawodnika. Może on także przeglądać tabele z podsumowaniem rozgrywek.

Przeglądanie aktualności

W zakładce Aktualności użytkownik może przeczytać o najważniejszych bieżących wydarzeniach dotyczących piłki nożnej. Niektóre informacje w nich zawartych mogą być mu przydatne podczas typowania, inne może czytać z czystej ciekawości.

Przeglądanie mapy z punktami bukmacherskimi

Przeglądanie mapy z punktami bukmacherskimi to funkcjonalność dla użytkowników najbardziej zafascynowanych tematyką zakładów bukmacherskich. W aplikacji mogą oni jedynie sprawdzić się dla zabawy, jeżeli będą chcieli sprawdzić swoją wiedzę i zagrać o pieniądze w punkcie bukmacherskim mogą oni w odpowiedniej zakładce zobaczyć mapę z legalnymi punktami bukmacherskimi znajdującymi się niedaleko nich.

Przeglądanie bez logowania

Osoba wchodząca na stronę nie ma obowiązku zalogowania się. Bez logowania pozbawia się części kluczowych funkcjonalności jednak niektóre będą dostępne dla osób w roli gościa. Takimi funkcjonalnościami są chociażby przeglądanie aktualności lub mapy z pobliskimi punktami bukmacherskimi.

Internacjonalizacja

Użytkownik w każdej chwili może zmienić wersję językową strony. Do wyboru są dwie wersje językowe: polska oraz angielska. Panel do zmiany języka znajduje się w nagłówku strony.

Dodatkowe wymagania funkcjonalne dla osób z uprawnieniami administratora:

Dodawanie aktualności

Administrator w przeznaczonym do tego panelu ma możliwość dodawania nowych aktualności ze świata piłki nożnej. Może on także zarządzać już opublikowanymi aktualnościami: edytować je oraz usuwać.

Usuwanie użytkowników

Użytkownik z prawami administratora ma możliwość usuwania niektórych użytkowników. Usuwani mogą być użytkownicy, którzy nie byli aktywni przez dłuższy okres czasu lub użytkownicy, którzy złamali regulamin strony.

Wybór meczów dla użytkowników

W specjalnym panelu administrator może wybierać mecze jakie zawodnicy z każdej lig będą musieli wytypować w następnej kolejce.

## Wymagania niefunkcjonalne

Wymagania niefunkcjonalne opisują kryteria oceny systemu. Wymagania niefunkcjonalne nie mają bezpośredniego wpływu na funkcjonalność systemu. Nakładają one jednak ograniczenie na sposób, w jaki wymagania funkcjonalne będę realizowane.

Bezpieczeństwo

Aplikacja kliencka nie ma bezpośredniego dostępu do bazy danych, dzięki czemu dane w niej umieszczone są bezpieczne i nie narażone na przypadkowe zmiany. Przy rejestracji użytkownicy są dodatkowo uwierzytelniani poprzez wysłanie wiadomości e-mail z linkiem potwierdzającym, aby sprawdzić czy są oni tymi za kogo rzeczywiście się podają.

Niezawodność

Aplikacja kliencka może być włączona bez ograniczeń czasowych.

Użyteczność

Aplikacja posiada prosty, przyjazny użytkownikowi interfejs. Dzięki temu korzystanie z niej jest intuicyjne i nie wymaga specjalnych umiejętności komputerowych. Jednak w razie problemów dołączona będzie instrukcja obsługi.

Dostępność

Aplikacja jest dostępna dla każdego użytkownika, który ma połączenie z internetem i zainstalowaną dowolną przeglądarkę internetową. Nie potrzebne jest instalowanie żadnego dodatkowego oprogramowania.

Odporność na błędy

Aplikacja jest odporna na błędy oraz na niestandardowe zachowania użytkownika. Po akcji programu zakończonej błędem zostaje wyświetlona specjalna strona z komunikatem informującym użytkownika co się stało.

Przenośność

Widoki w aplikacji są napisane w sposób responsywny. Oznacza to, że strony płynnie dostosowują się do rozdzielczości ekranu. Dzięki temu niezależnie od urządzenia, na którym użytkownik korzysta z aplikacji, może robić to w sposób wygodny i bezproblemowy.

Wiarygodność

Wrażliwe dane takie jak hasła użytkownika przechowywane w bazie danych są odpowiednio chronione. Przed zapisaniem są one szyfrowane algorytmem PBEWithMD5AndDES dzięki czemu nikt nie ma do nich dostępu włącznie z administratorem strony.

Rozszerzalność

Strona jest napisana w taki sposób, aby łatwo ją było rozszerzać o kolejne moduły. Jest wiele rzeczy, które mogą ją udoskonalić i mogą zostać dodane przez programistę bez problemów oraz konfliktów z poprzednimi wersjami.

Czas oczekiwania na potwierdzenie rejestracji

Email z linkiem potwierdzającym rejestrację powinien być dostarczony niezwłocznie po prawidłowym wypełnieniu formularza rejestracyjnego i zatwierdzeniu go. Maksymalny czas oczekiwania na email nie powinien przekroczyć jednej godziny.

# Scenariusze testowe

# Diagramy UML

## Diagram przypadków użycia

## Diagram STD

## Diagram ETL

# Baza danych

## Opis bazy danych

## Diagram ERD

# Instrukcje

## Instrukcja uruchomienia

## Instrukcja obsługi aplikacji

# Plany rozwoju

Aplikacja „akoBet” wykazuje spory potencjał jeżeli chodzi o możliwości ulepszania jej. Niestety nie wszystkie funkcjonalności były możliwe do zrealizowania w zasobach czasu przypadających na napisanie pracy inżynierskiej. Jest jednak wiele możliwości na dalsze udoskonalanie aplikacji tak aby była ona coraz lepsza.

Jednym z podstawowych potencjalnych ulepszeń jest zwiększenie ilości lig oraz stworzenie różnych poziomów rozgrywkowych. Dzięki temu rozgrywka byłaby bardziej różnorodna i jeszcze ciekawsza niż obecnie.

Aby urozmaicić rozgrywkę można pomyśleć o finansowaniu i nagrodach w zamian za dobre typowanie. W głowie autora pojawiły się jak dotychczas dwa pomysły w tym temacie. Jednym z nich jest tzw. wpisowe każdego gracza, który zapisuje się do ligi i przekazanie całej zebranej sumy na koniec sezonu dla zwycięzcy rozgrywek. Innym sposobem może być zainteresowanie i zdobycie sponsorów, którzy zechcieliby ufundować nagrody za dobre typowanie. Jednak aby ta druga opcja byłaby możliwa do zrealizowania, aplikacja musi najpierw dotrzeć do sporej rzeszy odbiorców.

Ciekawym elementem na stronie jest na pewno mapa z pobliskimi punktami bukmacherskimi. Dotychczas baza lokalizacji punktów bukmacherskich użyta w aplikacji zawiera jedynie dane salonów krakowskich. Miało to na celu pokazać sam sposób działania tej funkcjonalności, a nie jej skalę. Jeśli aplikacja byłaby rozwijana, na pewno warto by rozbudować bazę salonów bukmacherskich na cały kraj.

W przyszłości ciekawym rozwiązaniem byłoby również prowadzenie na stronie statystyk oraz tabel prawdziwych drużyn piłkarskich. Taka baza wiedzy byłaby na pewno pomocnym narzędziem dla użytkowników „akoBet” pomagającym im w typowaniu, ale także przeglądającym statystyki dla zaspokojenia ciekawości.

Aby aplikacja się rozwijała ważnym elementem jest reklama i cały marketing wokół niej. Jest wiele możliwości rozreklamowania aplikacji począwszy od płatnych reklam na serwisach społecznościowych, a skończywszy na różnych programach partnerskich np. z polskimi firmami bukmacherskimi, które w zamian za umieszczenie banneru na stronie mogłyby przedstawić użytkownikom „akoBet” korzystną ofertę. Ważne jest aby trafiać do ludzi, których rzeczywiście serwis może zainteresować i nie marnować pieniędzy oraz czasu na dotarcie do środowisk ludzi, w których jest bardzo małe prawdopodobieństwo znalezienia nowych odbiorców.

# Słownik

Słownik użytych wyrażeń, które mogą być niejasne dla czytelnika:

Aplikacja kliencka – program komputerowy występujący w roli klienta.

Aplikacja serwera – program obsługujący żądania przychodzące od aplikacji klienckiej i odsyłający odpowiednie komunikaty.

Klient – patrz „Aplikacja kliencka”.

Serwer – patrz „Aplikacja serwera”.

Baza – baza danych, zawierająca dane użytkowników, rozgrywek oraz punktów bukmacherskich.

Użytkownik – osoba korzystająca z aplikacji klienckiej z uprawnieniami użytkownika.

Administrator - osoba korzystająca z aplikacji klienckiej z uprawnieniami administratora.

Gość – osoba korzystająca z aplikacji klienckiej bez uprawnień użytkownika.

„akoBet” – nazwa aplikacji

Framework – szkielet definiujący strukturę aplikacji oraz ogólny mechanizm jej działania.

Open source – otwarte oprogramowanie, z którego można korzystać za darmo.

# Bibliografia

1. Gamma E., Helm R., Johnson R., Vlissides J., *Wzorce projektowe. Elementy oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku.* Wydawnictwo Helion, 2010.
2. Walls C., *Spring w akcji.* Wydawnictwo Helion, Wydanie IV.
3. Amuthan G., *Spring MVC. Przewodnik dla poczatkujących.* Wydawnictwo Helion, 2015.
4. Cornell G., Hortsmann Cay S., *Java. Podstawy*. Wydawnictwo Helion, Wydanie IX, 2013.
5. Schildt H., *Java. Kompendium Programisty.* Wydawnictwo Helion, 2005.
6. *Tutorial: Thymeleaf + Spring*, <http://www.thymeleaf.org/doc/tutorials/3.0/thymeleafspring.html>
7. *Spring – Guides and Documentation*, https://spring.io/docs
8. *Java Enterprise Edition – Tutorials and Documentation*, http://docs.oracle.com/javaee/7/index.html

# O autorze

Praca inżynierska została napisana przez Arkadiusza Junik, studenta Politechniki Krakowskiej na kierunku Informatyka na Wydziale Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej.

Opiekunem merytorycznym pracy był dr inż. Radosław Czarnecki.