

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA  
WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

---

KIERUNEK: INFORMATYKA  
SPECJALNOŚĆ: INŻYNIERIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH

PRACA DYPLOMOWA  
INŻYNIERSKA

Platforma internetowa zrzeszająca zawodników  
uprawiających amatorsko sporty zespołowe

Web platform for players practicing amateur  
team sports

AUTOR:

Bartosz Pogoda

PROWADZĄCY PRACĘ:

dr inż. Marek Piasecki, Jednostka????

OCENA PRACY:

Opracował: Tomasz Kubik <tomasz.kubik@pwr.edu.pl>  
Data: maj 2016



Szablon jest udostępniany na licencji Creative Commons: *Uznanie autorstwa – Użycie niekomercyjne – Na tych samych warunkach, 3.0 Polska*, Wrocław 2016.

Oznacza to, że wszystkie zawarte nim treści można kopiować i wykorzystywać do celów niekomercyjnych, a także tworzyć na ich podstawie utwory zależne pod warunkiem podania autora i nazwy licencjodawcy oraz udzielania na utwory zależne takiej samej licencji. Tekst licencji jest dostępny pod adresem: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/pl/>.

# Spis treści

<b>1. Wstęp</b>	<b>7</b>
1.1. Wprowadzenie	7
1.2. Cel i zakres pracy	8
1.3. Układ pracy	8
<b>2. Istniejące rozwiązania</b>	<b>9</b>
2.1. Facebook	9
2.2. Playarena.pl	9
2.3. SportsMatchMaker.com.au	9
<b>3. Koncepcja systemu Team Challenge</b>	<b>10</b>
3.1. Baza wiedzy	10
3.1.1. Baza zawodników	10
3.1.2. Baza drużyn	10
3.1.3. Baza obiektów sportowych	11
3.2. Wspomaganie poszukiwania rywali	11
3.2.1. Kryteria dopasowania	11
3.2.2. Problem optymalizacji wielokryterialnej	11
3.2.3. Rozszerzenie tradycyjnego algorytmu	12
3.2.4. Metoda ważonych kryteriów	13
3.3. Wspomaganie umawiania się na rozgrywkę	13
<b>4. Projekt systemu Team Challenge</b>	<b>14</b>
4.1. Grupa docelowa	14
4.2. Wymagania funkcjonalne	14
4.3. Przypadki użycia	15
4.4. Projekt bazy danych	15
<b>5. Architektura i technologie</b>	<b>17</b>
5.1. Architektura systemu	17
5.1.1. RESTful API	17
5.2. Stos technologiczny	18
5.2.1. Spring Boot	18
5.2.2. Swagger	18
5.2.3. JWT	18
5.2.4. MySQL	18
5.2.5. Angular	18
5.2.6. NG-ZORRO	18
5.2.7. Heroku	18

<b>6. Implementacja i działanie systemu Team Challenge . . . . .</b>	<b>19</b>
6.1. Wykorzystane narzędzia . . . . .	19
6.2. Przebieg implementacji aplikacji serwerowej . . . . .	19
6.2.1. Środowisko . . . . .	19
6.2.2. Warstwy aplikacji . . . . .	19
6.2.3. Metody dostępu do danych . . . . .	19
6.2.4. Bezpieczeństwo . . . . .	19
6.2.5. Algorytm poszukiwania rywali . . . . .	19
6.3. Przebieg implementacji aplikacji klienckiej . . . . .	19
6.3.1. Środowisko . . . . .	19
<b>7. Ocena użyteczności . . . . .</b>	<b>20</b>
7.1. Metodyka badań . . . . .	20
7.2. Przebieg i wyniki badań . . . . .	21
7.2.1. Tworzenie profilu zawodnika . . . . .	21
7.2.2. Szukanie przeciwników i rzucanie wyzwania . . . . .	22
<b>8. Perspektywy rozwoju . . . . .</b>	<b>24</b>
<b>9. Podsumowanie . . . . .</b>	<b>25</b>
<b>Literatura . . . . .</b>	<b>26</b>
<b>A. Instrukcja obsługi . . . . .</b>	<b>27</b>
<b>B. Opis załączonej płyty CD/DVD . . . . .</b>	<b>28</b>

# Spis rysunków

3.1. Ogólny schemat metody rozwiązywania problemu optymalizacji wielokryterialnej .	12
3.2. Rozszerzony schemat algorytmu oceny decyzji . . . . .	13
4.1. Ogólny schemat metody rozwiązywania problemu optymalizacji wielokryterialnej .	16
5.1. Diagram ogólnej architektury systemu . . . . .	17
7.1. Zestawienie ocen trudności odnalezienia formularza tworzenia zawodnika po pierwszym etapie badań (1 - bardzo trudne, 5 - bardzo łatwe) . . . . .	21
7.2. Aaaaaa . . . . .	22
7.3. Aaaaaa . . . . .	22

# Spis tabel

2.1. Przykładowe grupy dla zawodników na Facebook - stan z dnia 20.11.2018r . . . . .	9
4.1. Wymagania funkcjonalne - konta użytkowników . . . . .	14
4.2. Wymagania funkcjonalne - profile zawodników . . . . .	14
4.3. Wymagania funkcjonalne - negocjacje . . . . .	15
4.4. Wymagania funkcjonalne - wprowadzanie wyniku . . . . .	15

# Rozdział 1

## Wstęp

### 1.1. Wprowadzenie

Sport jest dziedziną towarzyszącą ludzkości od najdawniejszych czasów. Sprawność fizyczna była niezwykle ważną cechą już dla ludzi pierwotnych, dla których niejednokrotnie mogła ona być czynnikiem decydującym o przetrwaniu. W dalszych dziejach ludzkości duży wpływ na narodziny oraz rozwój kultury fizycznej miały starożytne państwa, które organizowały Igrzyska Sportowe.

Ewolucja sportu trwa nadal. Badania wykazują duży wpływ aktywnego trybu życia na zdrowie fizyczne oraz psychiczne człowieka. Aktywność fizyczna jest nieustannie promowana przez lekarzy oraz inne instytucje. Ogromny wpływ na popularyzację zdrowego trybu życia mają również wszelkie organizowane zawody sportowe, które są bardzo popularne w mediach.

Szczególną dziedziną sportu są sporty zespołowe, w których po za indywidualnymi zdolnościami zawodników, ogromne znaczenie ma współpraca. Umiejętność współdziałania w celu osiągnięcia wspólnego celu jest niezwykle istotną cechą, przydatną w wielu życiowych sytuacjach. Wiele sportów zespołowych swój fenomen opiera również na rywalizacji, która daje zawodnikom dodatkową motywację do samorozwoju.

Sporty zespołowe są od wielu lat promowane poprzez organizację dużych imprez takich jak Mistrzostwa Świata, Mistrzostwa Europy. Wraz z popularnością sportów zespołowych rośnie liczba osób, które uprawiają sporty zespołowe amatorsko<sup>1</sup>. Osoby takie poprzez wspólną grę oraz rywalizację mogą poprawić swoją sprawność fizyczną aktywnie spędzając czas, jak również nawiązać nowe znajomości.

Popularyzacja aktywnego trybu życia w społeczeństwie stanowi motywację oraz uzasadnienie zapotrzebowania na rozwiązania, które przy użyciu technologii dostępnych w dzisiejszych czasach, wspierałyby komunikację pomiędzy osobami uprawiającymi amatorsko sporty zespołowe.

W celu zapewnienia dużej dostępności rozwiązania bez względu na sprzęt oraz położenie użytkownika naturalnym wyborem jest umieszczenie platformy w Internecie, do którego dostęp ma znaczna większość populacji. Istniejące platformy internetowe takie jak Facebook, YouTube sukcesywnie wspomagają budowanie społeczności ludzi o wspólnych zainteresowaniach, w dużej mierze ze względu na swoją szeroką dostępność.

---

<sup>1</sup> Amatorsko czyli traktując sport jako hobby, dodatek do życia, a nie jego główny kierunek i źródło utrzymania

## 1.2. Cel i zakres pracy

Celem niniejszej pracy jest zaprojektowanie oraz implementacja prototypu platformy internetowej, która zrzeszałaby osoby uprawiające sporty zespołowe w sposób amatorski poprzez:

- utrzymywanie bazy zawodników,
- utrzymywanie bazy drużyn,
- utrzymywanie bazy obiektów sportowych,
- wspomaganie poszukiwania rywali,
- wspomaganie umawiania się na rozgrywkę.

Do zakresu pracy należy projekt ogólnego rozwiązania, które mogłoby z powodzeniem być zastosowane dla różnych dyscyplin sportów zespołowych. Implementacja zostanie jednak zrealizowana dla wybranej dyscypliny.

## 1.3. Układ pracy

1. **Istniejące rozwiązania** - Przegląd istniejących platform.
2. **Koncept** - Ogólny koncept systemu.
3. **Projekt systemu** - Pr...
4. **Architektura i technologie** - Zarys architektury systemu oraz przegląd wykorzystanych technologii.
5. **Implementacja i działanie systemu** - Dział zawierający opis przebiegu implementacji.
6. **Weryfikacja środowiskowa** - Opis procesu weryfikacji środowiskowej zaimplementowanego rozwiązania.
7. **Perspektywy rozwoju** - Nakreślenie pomysłów na dalsze kierunki prac nad systemem.
8. **Podsumowanie** - Ostatni rozdział pracy, zawierający przemyślenia na temat projektu oraz wnioski.



# Rozdział 2

## Istniejące rozwiązania

W niniejszym rozdziale przedstawione zostaną wybrane z istniejących rozwiązań wspierających komunikację pomiędzy zawodnikami. Dla poszczególnych platform zostaną wyszczególnione ich główne założenia oraz funkcjonalności.

### 2.1. Facebook

Facebook jest serwisem społecznościowym zrzeszającym prawie 2 miliardy osób z całego świata <odw wikipedia?>. Główną misją Facebooka jest zbliżanie do siebie ludzi poprzez umożliwienie budowy społeczności.

Społeczność osób uprawiających sporty zespołowe nie stanowi tutaj wyjątku. Na Facebooku istnieje bardzo dużo grup tematycznych, których celem jest gromadzenie osób uprawiających pewną dyscyplinę sportu w określonym regionie. Osoby szukające osób do gry bardzo często tworzą posty podając takie informacje jak miejsce oraz termin spotkania, preferowany wiek oraz poziom umiejętności. Chętne osoby zgłaszają się pod postem lub poprzez wiadomość prywatną.

Szukanie osób do gry poprzez portal Facebook jest bardzo często wybieranym rozwiązaniem głównie ze względu na dużą ilość użytkowników oraz szeroką dostępność serwisu. W tabeli XX przedstawiono zestawienie wybranych z publicznych grup w mieście Wrocław

Tab. 2.1: Przykładowe grupy dla zawodników na Facebook - stan z dnia 20.11.2018r

Nazwa grupy	Liczba członków
Piłka nożna Wrocław	4689
Siatkówka Wrocław	4460
Koszykówka Wrocław	1686
Piłka nożna Wrocław - dla PWR	273

>Coś tutaj więcej...Może o jakichś wadach takiego zastosowania

### 2.2. Playarena.pl

Playarena jest portalem skierowanym do drużyn piłki nożnej 6 osobowej.

O playarena (<http://playarena.pl/corobimy>)

### 2.3. SportsMatchMaker.com.au

O Australijskim Sportsmatchmaker (<http://www.sportsmatchmaker.com.au/aboutus.aspx>)

## Rozdział 3

# Koncepcja systemu Team Challenge

W niniejszym rozdziale zostanie przedstawiony koncept głównych funkcjonalności projektowanego systemu. Podczas pracy koncepcyjnej autor pracy miał na względzie główny cel systemu jakim jest zrzeszanie zawodników. Proponowane funkcjonalności mają umożliwić osiągnięcie tego celu. Tworząc koncept autor kierował się znajomością potrzeb grupy docelowej, której sam jest częścią, a niejednokrotnie swoje pomysły weryfikował z innymi zawodnikami.

System został nazwany Team Challenge. Nazwa ta nawiązuje do głównej funkcjonalności systemu, czyli do wspierania rywalizacji pomiędzy drużynami poprzez rzucanie wyzwań.

### 3.1. Baza wiedzy

W celu umożliwienia zrzeszania zawodników sportów zespołowych konieczne jest przechowywanie w systemie bazy wiedzy na temat zawodników, drużyn oraz obiektów sportowych. W poniższych sekcjach zostaną przybliżone główne założenia dotyczące przechowywania poszczególnych danych.

#### 3.1.1. Baza zawodników

Zawodnicy uprawiający amatorsko pewną dyscyplinę sportu są podstawową grupą docelową projektowanego systemu oraz elementem budującym społeczność. Podstawową funkcjonalnością systemu musi być rejestracja zawodników. Podczas procesu rejestracji od użytkownika powinny zostać pobrane dane niezbędne do funkcjonowania systemu, jak również informacje potrzebne do realizacji dalszych założeń, co będzie opisane w kolejnych podpunktach.

#### 3.1.2. Baza drużyn

Zawodnicy po utworzeniu profilu będą mogli założyć drużynę lub dołączyć do już istniejącej drużyny poprzez otrzymanie oraz akceptację zaproszenia. Zawodnik zakładający drużynę otrzymuje specjalną rolę - kapitana. Kapitanem drużyny powinna być osoba reprezentatywna oraz posiadająca dobry kontakt z pozostałymi członkami zespołu, ponieważ to kapitan będzie zajmował się poszukiwaniem przeciwników oraz umawianiem spotkań. Warto zaznaczyć, że kapitan drużyny dalej pozostaje zawodnikiem i może brać czynny udział w rozgrywkach.

**Punkt macierzysty**

Drużyna powinna wybrać lokalizację, która na potrzeby tej pracy oraz systemu nazwana została "punktem macierzystym". Punkt ten w obrębie systemu będzie służył jako punkt referencyjny dla porównywania odległości pomiędzy drużynami, jak również do oceny odległości od obiektów sportowych. Punktem macierzystym może być na przykład ulubione boisko zawodników lub częste miejsce spotkań pobliskie zawodnikom. W przypadku trudności wyboru domyślną lokalizacją jest centrum regionu, w którym została utworzona drużyna.

**3.1.3. Baza obiektów sportowych**

Mając na uwadze docelową grupę docelową projektowanego systemu jaką są zawodnicy grający amatorsko - system powinien dostarczać bazę obiektów ogólnodostępnych, a przede wszystkim nie wymagających wkładu finansowego. Głównym konceptem w tym zakresie jest umożliwienie zawodnikom zgłaszania oraz weryfikacji obiektów.

**3.2. Wspomaganie poszukiwania rywali**

Kluczową funkcjonalnością systemu jest wspomaganie poszukiwania rywali do gry. Projektując tę funkcjonalność autor pracy miał na względzie, że najważniejszym ogniwem w systemie jest korzystający z niego człowiek. Z tego względu system nigdy będzie podejmował decyzji o wyborze przeciwnika samodzielnie. Celem systemu będzie wspieranie tego procesu poprzez dostarczanie kapitanowi propozycji przeciwników na podstawie zdefiniowanych przez niego preferencji.

**3.2.1. Kryteria dopasowania**

Podstawowym kryterium dopasowywania drużyn będzie maksymalizacja satysfakcji z gry. Poziom satysfakcji stanowi jednak kryterium, które jest wręcz niemożliwe do ustalenia wprost. Z tego powodu zostały zdefiniowane przesłanki, które mogą wpływać na większą satysfakcję drużyn z rozgrywki:

- przybliżony wiek zawodników,
- przybliżony poziom umiejętności zawodników,
- przybliżona forma zawodników,
- zachowanie fair-play drużyny przeciwnej,
- dobre wspomnienia po poprzednich rozgrywkach.

Istotne z punktu widzenia kapitana szukającego przeciwników mogą być również czynniki wpływające na możliwość umówienia spotkania. Mogą być to na przykład informacje dotyczące aktywności drużyny przeciwnej, czy na przykład jej preferowane godziny gry.

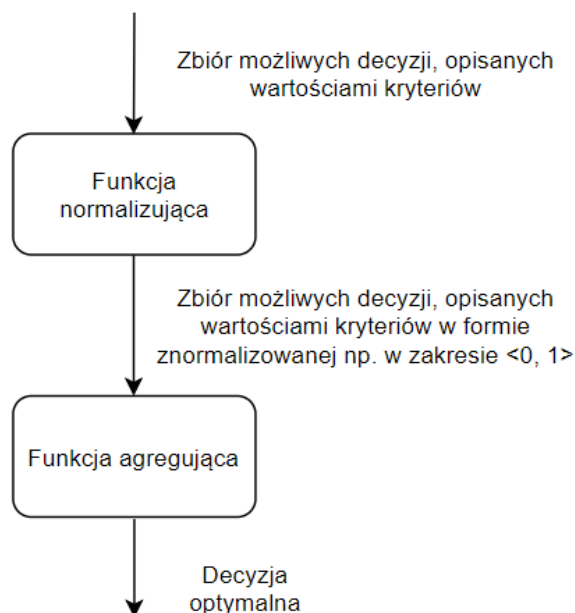
Powyższe kryteria będą uwzględnione w projektowanym mechanizmie wspomaganego wyszukiwania przeciwników. Mechanizm powinien zostać zaimplementowany w sposób rozszerzalny, aby możliwe było definiowanie nowych kryteriów wraz z potrzebami rozwojowymi systemu.

**3.2.2. Problem optymalizacji wielokryterialnej**

Problem optymalizacji wielokryterialnej jest rozszerzeniem problemu optymalizacji jednokryterialnej, gdzie poszukiwana jest decyzja optymalna, ze zbioru możliwych decyzji na podstawie jednego kryterium. Problem ten sprowadza się do poszukiwania maksimum (bądź minimum)

funkcji oceny danego kryterium. Jeżeli kryterium jest ilościowe, np. maksymalna prędkość samochodu, to podejmując decyzje o zakupie jedynie ze względu na to kryterium naturalnie wybierzemy samochód, który osiąga największą prędkość.

Często jednak podjęcie decyzji może być uwarunkowane większą liczbą czynników, na przykład, w przypadku samochodu może to być jego cena, koszt utrzymania, czy czynniki nie ilościowe takie jak jego kolor (w zależności od preferencji kupca). Podejmując decyzje należy rozpatrzyć wiele kryteriów oraz relacje między nimi. Decyzja, która jest optymalna ze względu na jedno z kryteriów, nie musi być optymalna ze względu na pozostałe - z reguły tak nie jest.



Rys. 3.1: Ogólny schemat metody rozwiązywania problemu optymalizacji wielokryterialnej

Tradycyjnym sposobem rozwiązania problemu jest w pierwszej kolejności znormalizowanie wartości kryteriów do przedziału wartości  $<0,1>$ , a następnie dokonanie wyboru korzystając z wybranej funkcji agregującej [?]. Ogólny schemat został przedstawiony na rysunku 4.1

Problem podobnej natury występuje w projektowanym systemie. Poszukiwanie rywali do gry można sprowadzić do poszukiwania najlepszych decyzji wyboru drużyny spośród kwalifikujących się drużyn zdefiniowanych w systemie. Przykładowe kryteria wpływające na wartość funkcji oceny dla poszczególnych decyzji (rywali) zostały zdefiniowane w poprzednim podrozdziale.

### 3.2.3. Rozszerzenie tradycyjnego algorytmu

Proponując algorytm należy mieć na uwadze domenę problemu oraz charakter danych, na jakich będzie on operował. W związku z tym do tradycyjnego schematu oceny rozwiązań zostanie wprowadzona modyfikacja.

Normalizacja poszczególnych kryteriów będzie przebiegać przy użyciu różnych funkcji, dopasowanych do charakteru danych. Przykładem uzasadniającym konieczność zastosowania takiej modyfikacji może być porównanie dwóch kryteriów: odległości drużyn oraz średniego wieku zawodników. O ile kryterium odległości może być normalizowane w pełni liniowo, o tyle dla różnicy wieku taka metoda normalizacji jest błędna. Różnica wieku między dwoma zawodnikami, którzy mają 15 oraz 20 lat jest znacznie bardziej istotna aniżeli różnica między

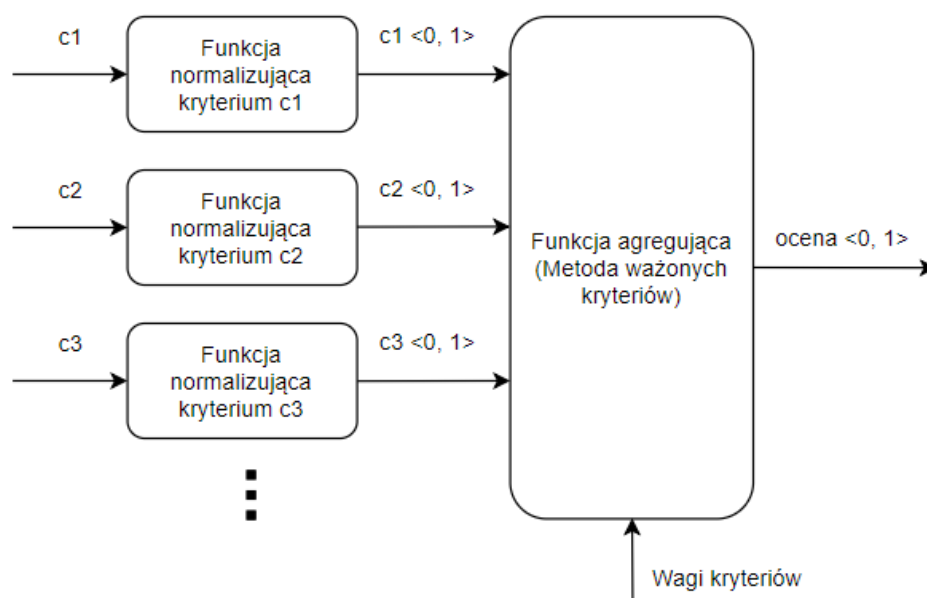
zawodnikami w wieku 30 oraz 35 lat - nie można tutaj zastosować operatora liniowego. Dodatkowo w domenie problemu można wyróżnić kryteria nieliczbowe - cechy drużyny, które mogą mieć duży wpływ na jakość dopasowania, np. zadeklarowana chęć ponownej gry z daną drużyną.

### 3.2.4. Metoda ważonych kryteriów

Metoda ważonych kryteriów polega na opisaniu funkcji oceny decyzji jako sumy ważonej ocen poszczególnych kryteriów [?]. Konieczne jest przyporządkowanie wagi dla każdego z kryteriów. Ocena poszczególnych decyzji obliczana jest według wzoru:

TODO wzór

Metoda ta została wybrana ze względu na możliwość dynamicznego doboru wag poszczególnych kryteriów. Niektóre z tych wag będą dobierane przez kapitana zgodnie z preferencjami jego drużyny. Rysunek 3.2 przedstawia schemat działania algorytmu przewidzianego w systemie.



Rys. 3.2: Rozszerzony schemat algorytmu oceny decyzji

## 3.3. Wspomaganie umawiania się na rozgrywkę

Kolejną bazową funkcjonalnością systemu jest wspieranie przebiegu umawiania meczy. TODO o sposobie negocjacji Potem o wprowadzaniu wyniku oraz oceny drużyny.

# Rozdział 4

## Projekt systemu Team Challenge

W niniejszym rozdziale ...

### 4.1. Grupa docelowa

Grupa docelowa, wiek itp.

### 4.2. Wymagania funkcjonalne

Wymagania funkcjonalne...

#### Konta użytkowników

Tab. 4.1: Wymagania funkcjonalne - konta użytkowników

Nr. ident.	Opis
FR-USR-01	Gość na stronie może założyć konto w systemie podając: adres email, hasło, imię, nazwisko oraz datę urodzenia.
FR-USR-02	Użytkownik systemu może modyfikować wprowadzone przez siebie dane.
FR-USR-03	Użytkownik systemu może usunąć swoje konto.

#### Profile zawodników

Tab. 4.2: Wymagania funkcjonalne - profile zawodników

Nr. ident.	Opis
FR-PLR-01	Użytkownik może utworzyć profil zawodnika. Użytkownik dokonuje wyboru regionu, wprowadza swój wzrost, deklaruje poziom umiejętności oraz częstotliwość gry.
FR-PLR-02	Użytkownik może zarządzać swoim profilem zawodnika.

**Tworzenie drużyn i rekrutacja****Zarządzanie obiektami sportowymi****Poszukiwanie rywali****Organizacja spotkań**

Tab. 4.3: Wymagania funkcjonalne - negocjacje

Nr. ident.	Opis
FR-NEG-01	Kapitan drużyny może rzucić wyzwanie innej drużynie
FR-NEG-02	Kapitan może anulować wyzwania rzucone przez siebie oraz odrzucać wyzwania rzucone przez inne drużyny
FR-NEG-03	Kapitan drużyny może odrzucać oferty miejsca i czasu spotkania rzucone przez przeciwników, dodawać oraz wycofywać swoje
FR-NEG-04	Kapitan drużyny może zaakceptować ofertę miejsca i czasu spotkania rzuconą przez przeciwników. Proces negocjacji dobiega wtedy końca

Tab. 4.4: Wymagania funkcjonalne - wprowadzanie wyniku

Nr. ident.	Opis
FR-RES-01	Kapitan drużyny po spotkaniu może wprowadzić wynik spotkania - wskazać drużynę, która wygrała oraz ilości punktów drużyn
FR-RES-02	Kapitan może potwierdzić wynik wprowadzony przez rywali lub go odrzucić w przypadku nieścisłości
FR-RES-03	Kapitan drużyny może ocenić drużynę przeciwną wypełniając odpowiedni formularz

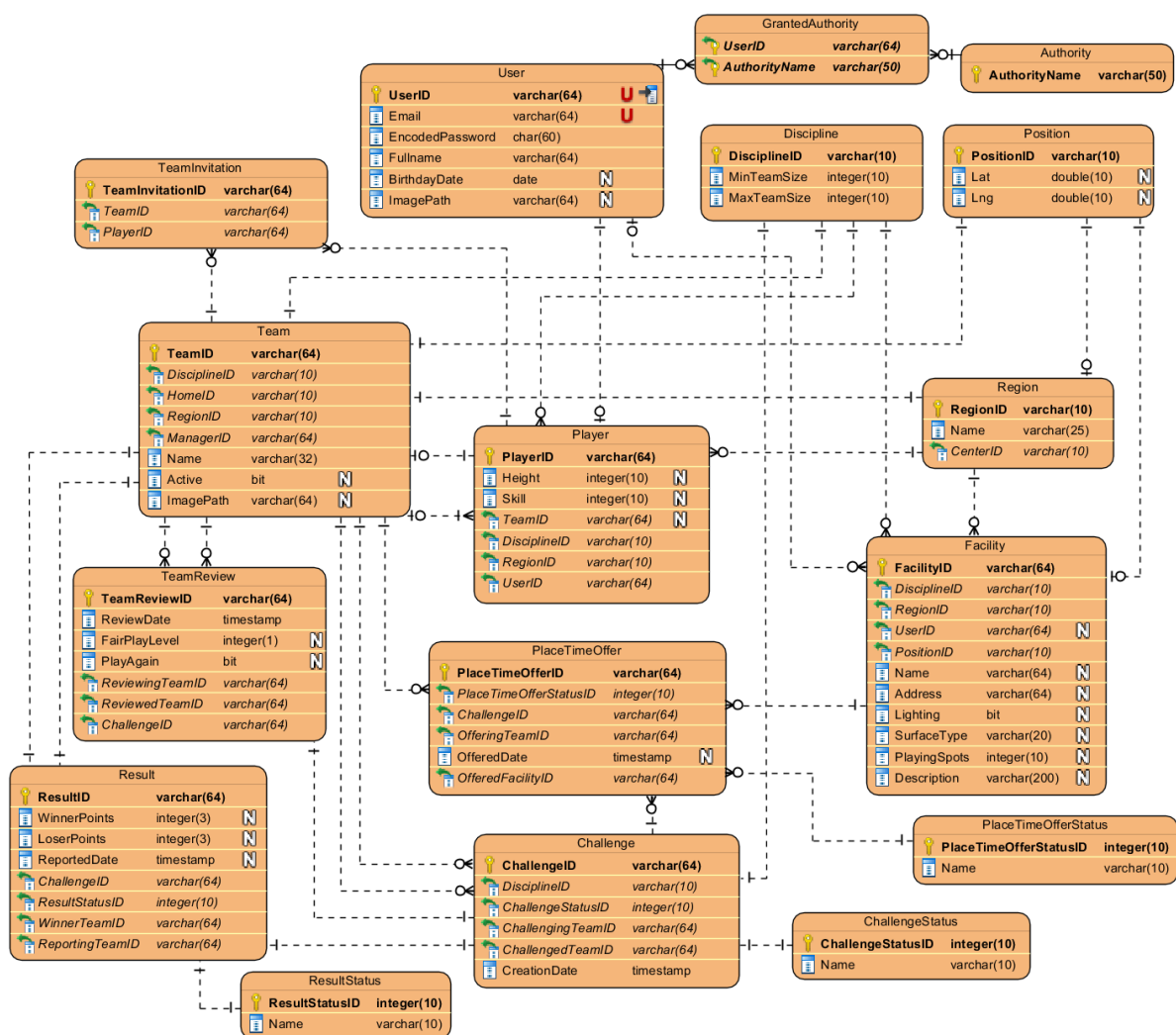
## 4.3. Przypadki użycia

Przypadki użycia...

## 4.4. Projekt bazy danych

Na podstawie wyżej zdefiniowanych wymagań dotyczących działania aplikacji sporządzony został schemat

Z uwzględnieniem powyżej .. Diagram ERD..



Rys. 4.1: Ogólny schemat metody rozwiązywania problemu optymalizacji wielokryterialnej



# Rozdział 5

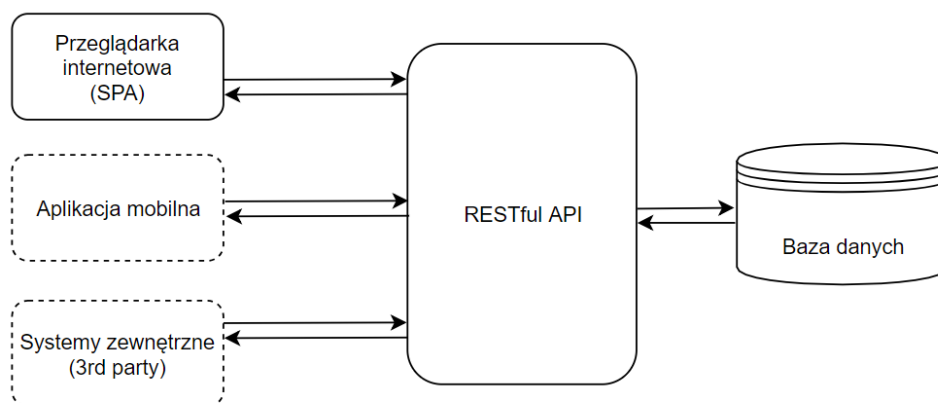
## Architektura i technologie

W niniejszym rozdziale ...

Todo dopisać ważne biblioteki itp. AntDesign ogólnie i implementacja nz zorro itp..

### 5.1. Architektura systemu

Ze względu na potrzebę szerokiej dostępności platformy zostanie ona zrealizowana jako system webowy w architekturze klient - serwer. Interfejsem użytkownika końcowego będzie aplikacja kliencka typu SPA - Single Page Application uruchamiana w przeglądarce internetowej. Aplikacja ta będzie komunikować się z API wystawionym przez aplikację backendową umieszczoną na serwerze w sieci. Aplikacja backendowa z kolei będzie komunikować się z bazą danych w celu odczytu oraz zapisu informacji.



Rys. 5.1: Diagram ogólniej architektury systemu

Elementy otoczone linią kreskowaną na diagramie nie będą przedmiotem tej pracy, jednak podkreślają uniwersalność API oraz wskazują możliwości rozwojowe oraz integracyjne systemu.

#### 5.1.1. RESTful API

API wystawiane przez część serwerową będzie zaprojektowane w oparciu styl architektoniczny REST, który zakłada komunikację klient-serwer z uwzględnieniem następujących zasad:

- użycie podstawowych metody protokołu HTTP czyli - GET, PUT, POST oraz DELETE,
- identyfikacja zasobów poprzez URL,
- komunikacja bezstanowa (brak sesji).

Użycie podstawowych metod protokołu HTTP pozytywnie wpływa na czytelność oraz intuicyjność API. Projektowanie z uwzględnieniem powyższych zasad pozwala również zminimalizować powiązania pomiędzy serwerem oraz klientem, API staje się uniwersalne. Otwiera to możliwości rozwoju systemu na inne platformy, np. utworzenie aplikacji klienckich dla systemów mobilnych Android oraz iOS. Możliwości rozwoju systemu zostały przedstawione za pomocą zakreślowanych bloków na rysunku 5.1

## **5.2. Stos technologiczny**

### **5.2.1. Spring Boot**

Aplikacja backendowa zostanie utworzona w języku Java (w wersji 1.8) z użyciem frameworka Spring Boot (w wersji 2.0.3). Technologie te zostały wybrane ze względu na następujące czynniki:

- rozwiązania open source,
- duże grono użytkowników oraz baza materiałów w sieci,
- dobra dokumentacja,
- duża ilość dostępnych modułów Springa np. do komunikacji z bazami danych,
- chęć poszerzenia wiedzy na temat tych technologii.

### **5.2.2. Swagger**

### **5.2.3. JWT**

### **5.2.4. MySQL**

Relacyjna baza danych została wybrana ze względu na przewidywaną dużą ilość powiązań między encjami w systemie. MySQL od firmy Oracle jest darmowym, bezpiecznym oraz wydajnym systemem zarządzania bazą danych. Istotnym uzasadnieniem wyboru tej technologii jest również bardzo dobra integracja z frameworkiem Spring.

### **5.2.5. Angular**

Główną technologią wykorzystywaną po stronie front endu będzie framework do tworzenia SPA rozwijany przez Google - Angular (w wersji 6.1.0). Framework ten ułatwia budowę skalowalnych i szybkich aplikacji z bogatym interfejsem użytkownika.

W celu usprawnienia procesu rozwoju aplikacji zostanie wykorzystana biblioteka ngrx (w wersji 6.1.0), wspomagająca zarządzanie stanem aplikacji. Wykorzystanie tej biblioteki znacznie ułatwia analizę działania aplikacji oraz diagnozowanie błędów.

### **5.2.6. NG-ZORRO**

### **5.2.7. Heroku**

## Rozdział 6

# Implementacja i działanie systemu Team Challenge

### 6.1. Wykorzystane narzędzia

Tabela z programami IntelliJ, Webstorm, Postman itp.

### 6.2. Przebieg implementacji aplikacji serwerowej

#### 6.2.1. Środowisko

Na jakim komputerze, jaki program itp. O postmanie itp.  
Struktura katalogów

#### 6.2.2. Warstwy aplikacji

#### 6.2.3. Metody dostępu do danych

JPA, Paginacja dla dużych zbiorów danych, Specification

#### 6.2.4. Bezpieczeństwo

Przechowywanie haseł, Autoryzacja zapytań

#### 6.2.5. Algorytm poszukiwania rywali

### 6.3. Przebieg implementacji aplikacji klienckiej

#### 6.3.1. Środowisko

Na jakim komputerze, jaki program itp. Testy na Chrome itp

# Rozdział 7

## Ocena użyteczności

Coś ogólnie o tym że ważna jest weryfikacja a w systemach webowych ważne jest badanie użyteczności interfejsu

### 7.1. Metodyka badań

System został dwukrotnie poddany weryfikacji środowiskowej. Pierwszy etap badań odbył się po ukończeniu implementacji pierwszego prototypu systemu. Drugi etap odbył się po ukończeniu drugiego prototypu, który poprawiał niedoskonałości odkryte podczas pierwszego badania.

Do weryfikacji wytypowane zostały dwie funkcjonalności istotne dla działania systemu. Pierwszą z nich jest proces, który musi przejść każdy nowy użytkownik systemu, czyli tworzenie profilu zawodnika. Drugą z wybranych funkcjonalności jest dopasowywanie rywali oraz rzucanie im wyzwania. Jest to najważniejsza funkcja systemu zawierająca elementy interfejsu wymagające weryfikacji użyteczności.

Badania odbyły się w formie badań moderowanych[?], czyli z udziałem osoby nadzorującej ich przebieg. Moderatorem w przypadku wszystkich badań był autor tej pracy. Rolą moderatora w przypadku takich badań jest obserwacja akcji podejmowanych przez osobę wykonującą zadania w systemie oraz sporządzanie notatek.

Do badań zostały wybrane osoby potencjalnie zainteresowane tematem, czyli osoby uprawiające sporty zespołowe. W celu zbadania użyteczności systemu dla różnych grup wiekowych zaproszono osoby w przedziale od 15 do 35 lat. Wśród ankietowanych były osoby profesjonalnie zajmujące się systemami webowymi jak również osoby spoza tej branży. Zgodnie z zaleceniami odnalezionymi w literaturze, w każdym z etapów badań wzięło udział pięciu respondentów[?].

Dla uczestników badania została przygotowana ankieta składająca się z trzech części. Pierwsza część była ankietą wstępną uzupełnianą przed badaniami. Zawierała ona krótkie wprowadzenie do systemu oraz pytania<>. Kolejne dwie części zawierały opisy zadań przygotowanych dla użytkowników oraz pytania kontrolne dotyczące intuicyjności poszczególnych procesów.

Uczestnicy badania zostali poinformowani o tym, że obiektem badania jest interfejs systemu, a nie oni sami. Ze względu na obecność moderatora osoby uczestniczące w badaniu zostały poproszone o głośne myślenie oraz wyrażanie uwag. Moderator podczas badań na bieżąco notował istotne akcje podejmowane przez użytkowników oraz ich uwagi. Po wykonaniu zadań miała miejsce krótka dyskusja na temat napotkanych problemów w obsłudze oraz potencjalnych usprawnień. Na podstawie notatek moderatora zostały sporządzone protokoły (odwołanie do załącznika) oraz wyciągnięte wnioski dotyczące dalszego rozwoju interfejsu.

## 7.2. Przebieg i wyniki badań

W pierwszej kolejności do systemu zostały wprowadzone przykładowe (zmyślone) dane zawodników, drużyn oraz obiekty sportowe. Umożliwiło to wykonanie testów wymagających interakcji z innymi obiektami w systemie.

W poniższych sekcjach został opisany przebieg oraz wyniki badań poszczególnych funkcjonalności systemu. Szczegółowe wyniki w postaci złożonych ankiet oraz sporządzonych protokołów można znaleźć w załączniku (odniesienie).

### 7.2.1. Tworzenie profilu zawodnika

W ramach pierwszego zadania ankietowani zostali zalogowani na przygotowane konta użytkowników w systemie, a następnie poproszeni utworzenie profilu zawodnika. Krokami prowadzącymi do wykonania zadania było odnalezienie odpowiedniego formularza a następnie wypełnienie go.

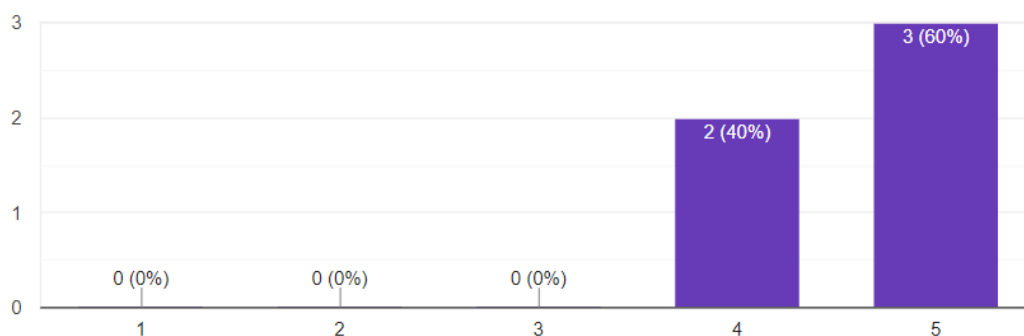
Poniżej zostaną opisane czynności, na których użyteczność moderator zwracał szczególną uwagę podczas badania.

#### Odnalezienie funkcjonalności

Użytkownicy nie mieli problemów z odnalezieniem kreatora zawodnika. Dwie osoby zasugerowały, że formularz mógłby pokazywać się od razu po pierwszym logowaniu do systemu. Uwaga ta została wzięta pod uwagę podczas implementacji drugiego prototypu.

Jak oceniasz stopień trudności odnalezienia odpowiedniego formularza?

5 odpowiedzi



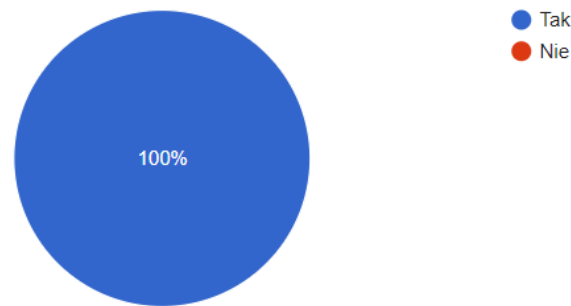
Rys. 7.1: Zestawienie ocen trudności odnalezienia formularza tworzenia zawodnika po pierwszym etapie badań (1 - bardzo trudne, 5 - bardzo łatwe)

#### Nawigacja po formularzu

Nawigacja po formularzu składającym się z paru kroków nie sprawiła żadnych problemów respondentom.

## Czy nawigacja po formularzu była prosta i intuicyjna?

5 odpowiedzi



Rys. 7.2: Aaaaaa

**Deklaracja poziomu umiejętności**

Również krok polegający na deklaracji poziomu umiejętności nie stanowił żadnych trudności. Każdy z ankietowanych był w stanie czytając opisy poszczególnych profili umiejętności dopasować się do jednego z nich. Dokonywanie wyborów poprzez przesunięcie suwaków było w pełni intuicyjne.

The screenshot shows a form titled 'Wybierz profil umiejętności' (Choose a skill profile). At the top, a progress bar has three steps: 1. Podstawowe dane (checked), 2. Umiejętności (active), and 3. Zdjęcie. Below the title, a subtitle reads: 'Zapoznaj się z opisami poszczególnych profili i wybierz ten, do którego najbardziej pasujesz.' (Get acquainted with the descriptions of individual profiles and choose the one you fit best). There are five profiles, each with a slider and a description:

- Świeżak**: Dopiero zaczynasz przygodę z koszykówką. Slider: [0] — [100]
- Początkujący**: Znasz w podstawowym stopniu technikę gry oraz podstawowe zagrywki. Slider: [0] — [100]
- Średnio-zaawansowany**: Grasz już od dłuższego czasu. Dobrze się czujesz na boisku. Nie masz problemu ze zdobyciem punktu spod kosza lub za pomocą dwutaktu. Slider: [0] — [100]
- Zaawansowany**: Posiadasz duże doświadczenie. Masz opanowane zaawansowane zagrywki takie jak pivot. Zdobywasz punkty nawet z trudnych pozycji. Slider: [0] — [100]
- Ekspert**: Posiadasz wieloletnie doświadczenie. Na boisku czujesz się jak ryba w wodzie. Slider: [0] — [100]

Below the profiles, there is a section 'Określ częstotliwość swojej gry' (Determine the frequency of your game) with three options: 'Okazjonalnie', 'Parę razy miesięcznie', and 'Parę razy tygodniowo'. A blue button 'Utwórz profil' (Create profile) is at the bottom.

Rys. 7.3: Aaaaaa

**7.2.2. Szukanie przeciwników i rzucanie wyzwania**

Drugie zadanie

**Odnalezienie funkcjonalności**

O tym że mogłby być odnosnik na stronie społeczności. O tym że mało kto zwracał uwagę na przycisk Szukaj rywaliże względu na jego pozycję.

**Deklaracja preferencji wyszukiwania**

O suwaczkach i ich problemach. O tym że dodatkowe preferencje bez problemu.

### **Wyniki wyszukiwania**

O tym że jest ok ale wiek moglby byc bezwzględny.

### **Oferty terminu oraz miejsca spotkania**

#### **Nawigacja**

> Co było badane, > Widoki, > na co była zwracana uwaga > wyniki 1 iteracji > wnioski > co poprawione > wyniki 2 iteracji

## **Rozdział 8**

# **Perspektywy rozwoju**



## **Rozdział 9**

# **Podsumowanie**

# Literatura

- [1] J. Jędrzejczyk, B. Śródka. Segmentacja obrazów metodą drzew decyzyjnych. Raport instytutowy, Politechnika Wrocławska, Wydział Elektroniki, 2007.

**Dodatek A**

**Instrukcja obsługi**

## **Dodatek B**

# **Opis załączonej płyty CD/DVD**

Tutaj jest miejsce na zamieszczenie opisu zawartości załączonej płyty. Należy wymienić, co zawiera.