

**Uniwersytet Warszawski**  
Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki

**Tomasz Grabowski, Adam Markiewicz, Albert Rozmus,  
Krzysztof Rutkowski, Wiktor Zuba**

Nr albumu: 305145, 334774, 248353, 319379, 320501

**tytuł**

**Praca licencjacka  
na kierunku INFORMATYKA**

Praca wykonana pod kierunkiem  
**dra Roberta Dąbrowskiego**  
Pion Zastępcy Kanclerza ds. Informatycznych

??? 2015

## **Oświadczenie kierującego pracą**

Potwierdzam, że niniejsza praca została przygotowana pod moim kierunkiem i kwalifikuje się do przedstawienia jej w postępowaniu o nadanie tytułu zawodowego.

Data

Podpis kierującego pracą

## **Oświadczenie autora (autorów) pracy**

Świadom odpowiedzialności prawnej oświadczam, że niniejsza praca dyplomowa została napisana przeze mnie samodzielnie i nie zawiera treści uzyskanych w sposób niezgodny z obowiązującymi przepisami.

Oświadczam również, że przedstawiona praca nie była wcześniej przedmiotem procedur związanych z uzyskaniem tytułu zawodowego w wyższej uczelni.

Oświadczam ponadto, że niniejsza wersja pracy jest identyczna z załączoną wersją elektroniczną.

Data

Podpis autora (autorów) pracy

### **Streszczenie**

Tu będzie abstract (skrót)

### **Słowa kluczowe**

słowa kluczowe

### **Dziedzina pracy (kody wg programu Socrates-Erasmus)**

11.0 Matematyka, Informatyka:

11.3 Informatyka

### **Klasyfikacja tematyczna**

Information systems

Information systems applications

Decision support systems

Data analytics

### **Tytuł pracy w języku angielskim**

English title



# Spis treści

<b>Wprowadzenie</b> . . . . .	5
<b>1. Architektura</b> . . . . .	7
<b>2. Technologia</b> . . . . .	9
<b>Bibliografia</b> . . . . .	11



# Wstęp

Celem projektu było stworzenie serwisu internetowego wspierającego studentów w procesie doboru przedmiotów i konstruowania spójnego planu zajęć. Serwis miał za zadanie umożliwić studentom lepsze planowanie ścieżki studiów i kariery zawodowej poprzez proponowanie przedmiotów, które mogą pasować do upodobań konkretnego studenta. Propozycje zostały przydzielone na podstawie dotychczas wybieranych przedmiotów i otrzymywanych z nich ocen. Dodatkowym wymaganiem projektu było oferowanie usług przewidywania dla konkretnych studentów ocen z przedmiotów, których jeszcze nie ukończyli lub nawet nie podjęli. Ponadto serwis oferuje wsparcie dla uniwersytetu w postaci przewidywania ilości studentów którzy zapiszą się na konkretny przedmiot.

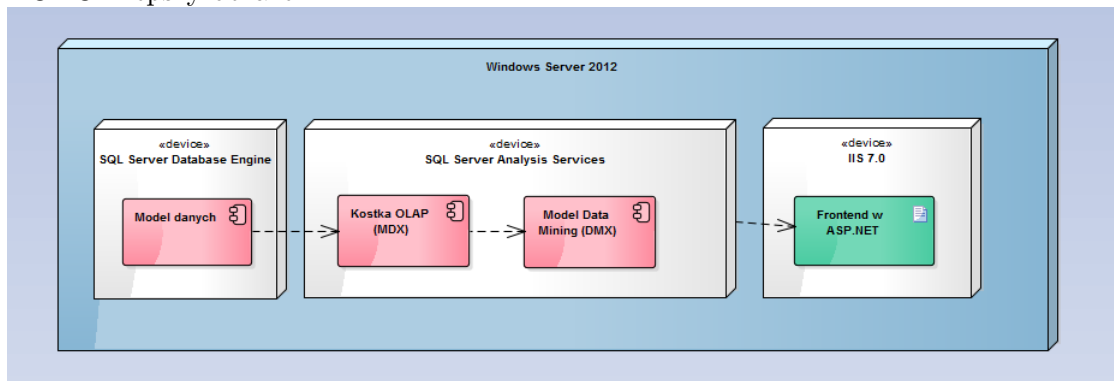




# Rozdział 1

## Architektura

TODO - lepszy obrazek



W architekturze i logice naszego systemu wyróżniamy następujące komponenty:

- **Chmura** - Sercem systemu jest główny serwer wraz z innymi usługami znajdujący się w chmurze internetowej. Znajduje się na niej serwer bazy danych, serwer WWW oraz serwer usług analitycznych.
- **RDB** - Relacyjna baza danych zawierająca statystyczne dane dotyczące zdawalności przedmiotów przez studentów, ich wypełnienia, popularność itd. Stanowi bazę do tworzenia kostek analitycznych.
- **Kostka OLAP** - struktura danych, która pozwala na szybką analizę danych. Przechowuje ona dane w sposób bardziej przypominający wielowymiarowe arkusze kalkulacyjne niż tradycyjną, relacyjną bazę danych. Rozmieszczenie danych w kostkach pokonuje ograniczenia relacyjnych baz danych.
- **Analysis Service** - usługi analityczne dokonujące analizy danych za pomocą algorytmów uczenia maszynowego oraz data mining.
- **USOS Api** - API udostępniane przez system USOS. Nasz system wykorzystuje je w celu zebrania danych zalogowanego użytkownika niezbędnych do zarekomendowania mu tego czego oczekuje.
- **Strona WWW** - interfejs za pomocą którego użytkownik może przysyłać prośby o wykonanie udostępnianych przez system rekomendacji.
- **Serwer WWW** - udostępnia użytkownikom stronę internetową, w naszym systemie pośredniczy między interfejsem użytkownika a bazą danych.

Schemat działania i komunikacji między poszczególnymi komponentami wygląda następująco:

1. Na samym początku działania system tworzy relacyjną bazę danych zawierającą dane statystyczne z USOSa.
2. Po stworzeniu bazy danych system wykorzystuje usługi Analysis Services w celu stworzenia kostki analitycznej.
3. Po utworzeniu kostki system wykorzystuje usługi Analysis Services w celu przeprowadzenia analizy danych na kostce i utworzenia odpowiednich modeli predykcyjnych.
4. Po udanym stworzeniu modeli aktywuje się serwer WWW i system staje się dostępny dla użytkowników.
5. Użytkownik wchodzi na stronę i wysyła żądanie na serwer WWW.
6. Serwer WWW generuje stronę z formularzem zalogowania się.
7. Po odebraniu danych logowania, w przypadku sukcesu, serwer pobiera dane użytkownika przez USOS Api i zwraca stronę WWW - interfejs użytkownika.
8. Serwer WWW po odebraniu prośby o rekomendacje przesyła żądanie do serwera bazy danych o dokonanie predykcji wykorzystując odebrane wcześniej dane użytkownika.
9. Serwer WWW odbiera rezultat zapytania i wyświetla go użytkownikowi.

## Rozdział 2

# Technologia

to tylko testowa wersja, pewnie ze względu na duże przecięcie zdan z architektura będzie potem do kosza ale kto wie

Technologie wykorzystywane w naszym systemie:

- **Microsoft Azure** - Azure jest komercyjną platformą obsługiwaną przez Microsoft. Udostępnia ona usługi związane z chmurą internetową (tzw cloud-computing). W naszym systemie znajduje się na niej serwer WWW a także serwer bazy danych.
- **Microsoft SQL Server 2014** - Komercyjny serwer bazodanowy udostępniany przez Microsoft. Znajduje się w nim relacyjna baza danych zawierająca dane niezbędne do stworzenia modelu analitycznego.
- **SQL Server Analysis Services** - usługi analityczne udostępniane przez SQL Server. W naszym systemie tworzą kostkę OLAP-ową usprawniającą analizę danych, którą potem wykonują.
- **USOS Api** - API udostępniane przez system USOS. Nasz system wykorzystuje go w celu zebrania danych zalogowanego użytkownika niezbędnych do rekomendacji.
- **ASP.NET** - technologia, za pomocą której tworzymy webowy interfejs użytkownika. W celu uzyskania możliwie dużej przenośności została zaprojektowana w metodologii RWD (Responsive Web Design).



# Bibliografia

- [MDX] *Professional Microsoft SQL Server 2012 Analysis Services with MDX and DAX*, Sivakumar Harinath, Ronald Pihlgren, Denny Guang-Yeu Lee, John Sirmon, Robert M. Bruckner, October 2012
- [SSAS] *Expert Cube Development with SSAS Multidimensional Models*, Chris Webb, Alberto Ferrari, Marco Russo, February 2014
- [SQL2014] *Professional Microsoft SQL Server 2014 Integration Services*, Brian Knight, Devin Knight, Jessica M. Moss, Mike Davis, Chris Rock, June 2014
- [technet] <http://technet.microsoft.com/en-us/sqlserver/cc510300.aspx>
- [ASP.NET] <http://www.asp.net/mvc>