

Uniwersytet Wrocławski  
Wydział Fizyki i Astronomii

Marcin Pietrzak

Galeria modeli komputerowych

Computer models gallery

Praca inżynierska na kierunku  
Informatyka Stosowana i Systemy Pomiarowe

Opiekun  
dr hab. Maciej Matyka, prof. UWr

Wrocław, 15 kwietnia 2022

# Spis treści

<b>1</b>	<b>Wstęp</b>	<b>5</b>
1.1	Wprowadzenie . . . . .	5
1.2	Cel i zakres pracy . . . . .	6
<b>2</b>	<b>Warstwa Użytkowa</b>	<b>7</b>
2.1	Wygląd i Obsługa programu . . . . .	7
2.2	Część Galerii Programu . . . . .	7
2.3	Część pokazowa modeli programu programu . . . . .	7
<b>3</b>	<b>Warstwa Programistyczna</b>	<b>8</b>
3.1	Unreal Engine 4 . . . . .	8
3.2	Język C++ . . . . .	8
3.3	Oculus Quest . . . . .	8
<b>4</b>	<b>Jakie modele się znajdują</b>	<b>8</b>
4.1	Gra w życie . . . . .	8
4.1.1	Gra w życie - kod . . . . .	8
4.2	Wahadło Podwójne . . . . .	8
4.2.1	Wahadło Podwójne - kod . . . . .	8
4.3	Motyl . . . . .	8
4.3.1	Motyl - kod . . . . .	8
4.4	Model Agentowy . . . . .	8
4.4.1	Model Agentowy - kod . . . . .	8
4.5	Boids . . . . .	8
4.5.1	Boids - kod . . . . .	8
<b>5</b>	<b>Realizacja projektu</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Wnioski</b>	<b>8</b>

## Streszczenie

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

# Abstract

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur.

# 1 Wstęp

## 1.1 Wprowadzenie

W pewnych aspektach życia człowiek zastanawia się nad paroma rzeczami, czy nie jesteśmy sami w kosmosie, kiedy nastąpi koniec, czy VR umarł, czy nie jesteśmy programem komputerowym. Pewnie nie poznamy odpowiedzi na te wszystkie pytania, jeszcze przez jakiś czas, ale dzisiaj jedno jest pewne. VR na pewno jeszcze nie umarł i ma się całkiem dobrze. W ciągu ostatnich kilku lat rynek gogli VR zaczął na nowo się rozwijać, powstało wiele gogli, a do najpopularniejszych z nich należą: PlayStation VR, Valve Index, HTC Vive Pro [1]. Każde z tych gogli ma jednak wady, a do najważniejszych należy to, że nie są to sprzęty typu plug and play. Trzeba się nie tylko męczyć z splątaniem przewodów, ale także gogle jak np. Valve Index wymagają stacji, dzięki którym gogle wiedzą gdzie znajdujesz się w przestrzeni 3D. Kolejnym problemem jest oczywiście cena samego sprzętu który w większości przekracza ponad 3000 PLN za całość. Jedynie co się z tego zestawu różni to PlayStation VR, same są jednak przestarzałe, a Sony zapowiedziało ich następcę którego premiera nastąpi pod koniec 2022 roku [2]. Same gogle Sony nie rozwiązały dla mnie największego problemu, czyli obowiązków podłączenia przewodem, jednakże ten problem na szczęście rozwiązała już inna firma, mowa oczywiście o Oculus znaną obecnie jako Reality Labs, jedna z podfirm Facebooka obecnie znana jako Meta. Firma zaczęła sprzedawać w 2019 gogle Oculus Quest, które były rewolucyjne z jednego ważnego powodu, były autonomiczne, tzn. nie potrzebowały komputera do obsługi gogli, ponieważ wystarczą do tego same gogle z kontrolerami ruchowymi. Same gogle nie potrzebowały też stacji do określania położenia gogli, gdyż same w sobie mają diody podczerwone które do tego służą. Oculus Quest okazał się dość rewolucyjnym sprzętem wartym ok. 2000 pln za wersję podstawową, a rok później Oculus wypuścił następcę za którego zapłaciliśmy jeszcze mniej czyli ok. 1500 pln w wersji podstawowej. Nie odbyło się to bez kompromisów takich jak: Brak płynnej zmiany rozstawu soczewek dla oczu, gorszej jakości pasek na głowę, brak magnetycznego zabezpieczenia pojemnika na baterię. To nie znaczy oczywiście, że gogle były gorsze a do najważniejszych należą: Zwiększona rozdzielczość obrazu dla jednego oka, zmiana procesora na wydajniejszy, wydłużony czas pracy kontrolerów na jednej baterii [3].



(a) Oculus Quest 1



(b) Oculus Quest 2

Rysunek 1: Gogle VR od Oculus

Quest 2 wśród gogli VR okazał się dużym sukcesem, w roku 2021 sprzedanych

zostało 11,2 miliona sztuk urządzeń z czego 78% to były Oculus Quest 2 [4]. Rynek aplikacji też się rozwinął w ciągu ostatnich lat. Na samego Oculusa Questa w oficjalnym sklepie jest obecnie dostępnych ponad 300 aplikacji, na Steam jest ich już ponad 2000. Oczywiście wśród nich nie znajdują się same gry, ponieważ gogle mogą być wykorzystane też np. do zaprezentowania ciała człowieka, być platformą do rysowania obrazów, lub sprzętem do relaksu czy oglądania filmów. Ja chciałem spróbować swoich sił w stworzeniu małego projektu, który mógłby być wykorzystany do pokazywania co ciekawego można robić w komputerze, czyli galerii modeli komputerowych.



Rysunek 2: OpenBrush

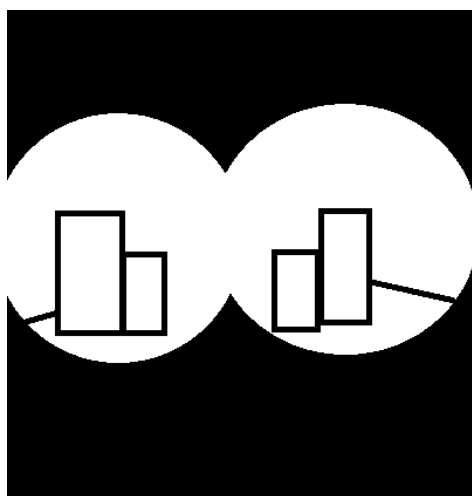
## 1.2 Cel i zakres pracy

Głównym założeniem jest stworzenie aplikacji VR która przedstawi kilka wybranych przeze mnie modeli komputerowych w przystępny sposób, łącznie z częścią galerii w której znajdować się będzie historia danego modelu i ciekawostki z nim związane. Gogle VR których używałem do testów to Oculus Quest pierwszej generacji, natomiast aplikację napisałem w Unreal Engine 4, ponieważ mogę w tym silniku pisać w języku C++, który to najbardziej z języków programowania znam, oraz w blueprintach czyli Unrealowym wizualnym języku skryptowym, który jest przystępny dla nowych użytkowników. Silnik posiada pełne wsparcie dla gogli VR czy to wersji autonomicznej czy wersji PCVR. Sam aplikację pisałem z myślą o PCVR, ponieważ nie musiałem się aż tak obawiać o ograniczenia które stawia sprzęt w wersji androidowej np. brak wsparcia dla Unrealowych postprocesów obrazu. Projekt ten pokazuje, że w dzisiejszych czasach dzięki dostępnym narzędziom typu UE4 i gogle VR, człowiek jest w stanie stworzyć program w mało wymagający sposób który nie byłby możliwy do zrealizowania jeszcze 10 lat temu.

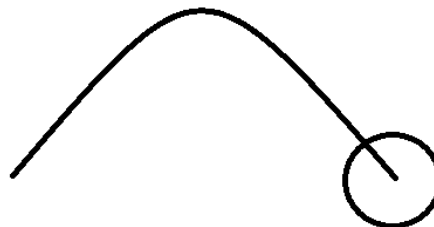
## 2 Warstwa Użytkowa

### 2.1 Wygląd i Obsługa programu

Program do uruchomienia wymaga gogli VR np. Oculus Quest i kontrolerów ruchowych. Można poruszać się po planszy na dwa sposoby. Pierwszy polega na użyciu lewego thumbsticka dzięki czemu można poruszać się płynnie po planszy, podczas poruszania się po planszy zmniejsza się obraz aby osoby które mają chorobę symulatorową[5] lepiej znosiły takie poruszanie się po poziomie. Drugi natomiast polega na teleportacji, po naciśnięciu przycisku B na prawy kontrolerze i wybraniu miejsca planszy gdzie chcemy się teleportować, jest to sposób poruszania się bardziej przyjazny dla osób z chorobą symulatorową.



(a) Tunnel Vision



(b) Teleport Move

Rysunek 3: Różny rodzaj poruszania się w programie

### 2.2 Część Galerii Programu

W tej części można poczytać i dowiedzieć się trochę o danym modelu. Swoim wyglądem przypomina to galerię obrazów, gdzie osoba podchodzi do danej ciekawostki i może ją przeczytać.

### 2.3 Część pokazowa modeli programu programu

Ta część galerii ma pokazać użytkownikowi programu w jaki sposób wygląda dany model w działaniu. Modele obsługują się za pomocą kontrolerów ruchowych. W zależności od modelu interakcja wygląda trochę inaczej, szczegółowo każda zostanie omówiona w sekcji dotyczącej danego modelu.

## **3 Warstwa Programistyczna**

### **3.1 Unreal Engine 4**

Program był pisany w silniku Unreal Engine 4, z powodu że korzystam z tego silnika na codzień w swojej pracy. Sam silnik wspiera też bez większym problemów gogle VR, dzięki pluginowi stworzonemu przez twórców silnika. UE4 jest silnikiem wszechstronnym, czyli nie musi być wykorzystywany tylko do tworzenia gier. Sam silnik jest dość popularny wśród ludzi co oznacza, że w i nie tylko można znaleźć ogrom materiałów do pomocy przy projekcie. UE4 posiada wpudowany język skryptowy zwany Blueprint, opiera się głównie na blokach które łączą się między sobą. Głównym celem BP jest chęć zdobycia widowni wśród ludzi którzy na codzień nie programują i wolą patrzeć na coś miłego dla oka. Nody są podobne do tych wykorzystywanych w blenderze. Projekt w UE4 nie musi się opierać tylko na nodach, można też większość rzeczy pisać w C++.

### **3.2 Język C++**

### **3.3 Oculus Quest**

## **4 Jakie modele się znajdują**

### **4.1 Gra w życie**

#### **4.1.1 Gra w życie - kod**

### **4.2 Wahadło Podwójne**

#### **4.2.1 Wahadło Podwójne - kod**

### **4.3 Motyl**

#### **4.3.1 Motyl - kod**

### **4.4 Model Agentowy**

#### **4.4.1 Model Agentowy - kod**

### **4.5 Boids**

#### **4.5.1 Boids - kod**

## **5 Realizacja projektu**

## **6 Wnioski**



## Literatura

- [1] Steam. Ankieta używanego sprzętu na steam.  
<https://store.steampowered.com/hwsurvey>. [].
- [2] Sony. Zapowiedź PlayStation VR2.  
<https://www.playstation.com/pl-pl/ps-vr2/>. [].
- [3] VRcompare. Compare Oculus Quest and Oculus Quest 2.  
<https://vr-compare.com/compare?h1=pDTZ02PkT&h2=GeZ01ojF8>. [].
- [4] IDC. AR/VR Headset Shipments Grew Dramatically in 2021.  
<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS48969722>. [].
- [5] IDC. Choroba Symulatorowa.  
<https://vrpolska.eu/skad-sie-bierze-choroba-symulatorowa/>. [].