

Porównanie wydajności silników gier na wybranych platformach

Paweł Skop*

Politechnika Lubelska, Instytut Informatyki, Nadbystrzycka 36B, 20-618 Lublin, Polska

Streszczenie. W artykule przedstawiono wyniki porównania badania wydajności dwóch silników do produkcji gier Unreal Engine oraz Unity. Analiza porównawcza silników została przeprowadzona na podstawie pomiaru wybranych kryteriów dla dwóch identycznych pod względem funkcjonalności i zasobów gier, stworzonych kolejno w obu wybranych silnikach.

Słowa kluczowe: Unreal Engine; Unity; produkcja gier; wydajność silników gier

*Autor do korespondencji.

Adres e-mail: skop.pawel1@gmail.com

Comparison of performance of game engines across various platforms

Paweł Skop*

Institute of Computer Science, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka 36B, 20-618 Lublin, Poland

Abstract. The article presents the results of performance study of two selected game development engines, Unreal Engine and Unity. The comparative analysis of engines was performed based on measuring selected criteria for two identical, in terms of functionality and assets, games made in selected engines.

Keywords: Unreal Engine; Unity; game production; performance of game engines

*Corresponding author.

E-mail address: skop.pawel1@gmail.com

1. Wstęp

Gry wideo są jednym z najbardziej popularnych rodzajów oprogramowania. Z uwagi na ten fakt rynek gier wideo jest obszerny i został wyceniony na 99.6 miliarda dolarów w roku 2016 (Rys. 1)[1]. Wartość rynku oraz prognozowane tendencje jej wzrostu powodują powstawanie nowych studiów deweloperskich.



Rys. 1. Wartość rynku gier w poszczególnych latach, wraz z prognozą wzrostu[1].

Stworzenie gry wymaga zazwyczaj wielu linii kodu. Aby ułatwić proces produkcji i odpowiedzieć na rosnące

zapotrzebowanie rynku stworzono oprogramowanie ułatwiające tworzenie gier, czyli silniki gier. Współczesne silniki gier oferują przed wszystkim funkcje, takie jak:

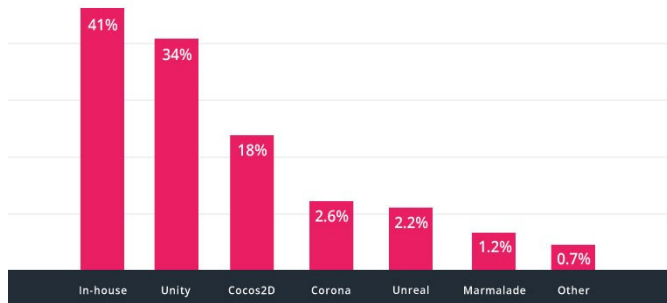
- skryptowanie - opisywanie za pomocą kodu sposobu kontroli i interakcji obiektów w grze oraz dodatkowych zdarzeń;
- renderowanie – czyli generowanie obiektów sceny 2D lub 3D oraz innych efektów wizualnych;
- animacja – opis zmian ruchu lub deformacji obiektu w grze;
- sztuczna inteligencja – moduł odpowiedzialny za sterowanie zachowaniem obiektów w grze, takich jak ruch czy wykonywane akcje;
- silnik fizyki – udostępnia funkcje związane z opisem zjawisk fizycznych, reakcje obiektu na kolizje;
- silnik audio – odpowiedzialny za odtwarzanie efektów audio w grze;
- silnik sieciowy – umożliwia graczom interakcje w grze poprzez wymianę informacji w sieci komputerowej [2].

Global game engine market share



Rys. 2. Wykorzystanie silnika Unity w przemyśle gier w 2016 roku[3]

Gry są oprogramowaniem, które wymaga wielu zasobów sprzętowych z uwagi na ich charakter działania, czyli symulację w czasie rzeczywistym. Warto przy tym wspomnieć, że wielu twórców coraz częściej tworzy gry mając na celu działanie produktu z prędkością 60 klatek na sekundę(FPS) lub większą[4]. Aby dotrzeć do jak największego grona odbiorców warto korzystać z narzędzia, które umożliwi najbardziej optymalne wykorzystanie zasobów sprzętowych. W artykule przedstawione zostanie porównanie wydajności dwóch obecnie najpopularniejszych silników gier: Unity oraz Unreal Engine [5] (Rys. 2).



Rys. 3. Wykorzystanie silników gier na rynku gier mobilnych w 2016 roku, ranking dla 1000 najpopularniejszych darmowych gier[1]

Tabela 1. Najważniejsze cechy wybranych silników[1,6,7]

	Unity	Unreal Engine
Wspierany język	C#, JavaScript, Boo	C++, C#
Platformy	Android, iOS, Windows Phone, Tizen, Windows, Windows Store Apps, Mac, Linux/Steam OS, WebGL, Playstation 4, Playstation Vita, Xbox One, Wii U, Nintendo 3DS, Oculus Rift, Google Cardboard, Steam VR, Playstation VR, Gear VR, Microsoft HoloLens, Daydream, Android TV, Samsung Smart TV, tvOS, Nintendo Switch, Fire OS, Facebook Gameroom	Playstation 4, Xbox One, Nintendo Switch, Mac, Windows, Steam, Linux, HTML 5, iOS, Android, Playstation VR, Oculus Rift, Samsung Gear VR, VIVEPORT, Daydream
Silnik Fizyki	PhysX	PhysX
Silnik SI	RAIN	Kynapse

2. Cel, teza i metody badań

Celem przeprowadzonych badań było porównanie wydajności gier stworzonych w silnikach Unreal Engine i Unity.

Teza postawiona w artykule:

Unreal Engine jest wydajniejszym silnikiem gier niż Unity.

W celu potwierdzenia tej tezy przeprowadzono analizę porównawczą gier stworzonych w obu silnikach. W tym celu stworzono dwie identyczne pod względem funkcjonalności i użytych zasobów gry. Do stworzenia gier wykorzystano następujące technologie oraz narzędzia:

- Unity oraz Unreal Engine – silniki gier;
- Blender – narzędzie do modelowania 3D;
- GIMP – narzędzie do edycji grafiki.

3. Przegląd literatury

Przed realizacją zagadnień omawianych w niniejszym artykule, dokonano analizy dostępnych materiałów badawczych. Bazując na pracy I. Pachoulakis i G. Pontikakis [5] wiadomo, że jest możliwe wykonanie dwóch identycznych pod względem funkcjonalnym gier w silnikach Unity oraz Unreal Engine, co jest podstawą do przeprowadzenia badań. Na podstawie *Comparison between Famous Game Engines and Eminent Game* [6] ustalono najważniejsze do zbadania aspekty gotowych gier oraz metodę badawczą. Korzystając z pozycji [8,9,10] wiadomo, że jest możliwe wykonanie gry w wirtualnej rzeczywistości w danym silniku, jak również nakreślona zostaje w wymienionych pozycjach ogólna metoda przygotowania gry tego typu w poszczególnych silnikach.

4. Gry testowe

Na potrzeby badań wykonano proste gry w wirtualnej rzeczywistości, na podstawie pozycji [8,9,10]. Gra udostępniła możliwość rozglądania się w przygotowanej lokacji, składającej się z mapy wysokościowej, trzech modeli drzew, powierzchni wody oraz generatora cząsteczek tworzącego efekt spadających płatków.

Aby dodatkowo obciążyć silniki do gier dodano kwadratową mapę o wielkości 16 km² złożoną z 16 129 wielokątów. Generator cząstek ustawiony jest z parametrami zapewniającymi czas życia cząstek 20 sekund, maksymalną liczbę cząstek 2000. Tafla wody jest kwadratowym obiektem typu Plane o powierzchni 1 km². Model drzewa wykorzystany trzykrotnie został stworzony z 23 300 wielokątów.

Obie gry, wykonane kolejno w Unreal Engine i Unity, mają identyczne funkcjonalności i korzystają z takich samych zasobów. Gry umożliwiają obejrzenie zaprojektowanej lokacji w wirtualnej rzeczywistości (Rys. 4).



Rys. 4. Renderowanie sceny zaprojektowanej gry w wirtualnej rzeczywistości

5. Analiza porównawcza

W tabeli 2 przedstawiono najważniejsze parametry sprzętowe telefonu, na którym testowano gry.

Tabela 2. Parametry sprzętowe telefonu wykorzystanego w testach

Element	Stan/Wersja
System operacyjny	Android 5.1.1
Model telefonu	Huawei Y560-L01
Model procesora	Qualcom MSM8909
Liczba rdzeni	4
Częstotliwość procesora	1.1 GHz
Rozdzielczość	854*480
Pamięć Ram	1 GB

Do porównania obu gier, a tym samym wydajności wybranych silników wybrano następujące kryteria:

- liczba klatek na sekundę (FPS);
- ilość zajmowanej pamięci RAM;
- ilość zajmowanej pamięci Flash;
- obciążenie procesora.

6. Wydajność gier

W celu porównania wydajności zaprojektowanych gier, zmierzono parametry właściwe dla wybranych kryteriów. Do testów przygotowano dwa scenariusze:

- statyczna scena wirtualnej rzeczywistości;
- możliwość rozglądania się w scenie.

W celu zmierzenia wybranych parametrów skorzystano z aplikacji takich jak OS Monitor oraz FPS Meter. Wyniki pomiarów przedstawiono w tabelach 3 i 4.

Z uwagi na charakter pamięci Flash pomiaru dokonano tylko raz. Wyniki przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 3. Pomiar dla sceny statycznej

Mierzona wartość	Unity	Unreal Engine
Liczba klatek na sekundę	43	36
Obciążenie procesora	20%	19%
Ilość zajmowanej pamięci Ram	107Mb	143Mb

Tabela 4. Pomiar podczas wykonywania ruchu

Mierzona wartość	Unity	Unreal Engine
Liczba klatek na sekundę	40	28
Obciążenie procesora	24%	30%
Ilość zajmowanej pamięci Ram	109Mb	142Mb

Tabela 5. Pomiar zajmowanej pamięci Flash

Mierzona wartość	Unity	Unreal Engine
Ilość zajmowanej pamięci Flash	49,2Mb	285Mb

7. Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań można sformułować następujące wnioski.

- różnice wydajności pomiędzy badanymi silnikami gier, czyli Unity i Unreal Engine są nieznaczne przy uwzględnieniu możliwości współczesnych urządzeń mobilnych;
- unity osiąga lepsze wyniki dla liczby klatek na sekundę i ilości zajmowanej pamięci RAM przy jednoczesnym mniejszym użyciu zasobów procesora;
- projekt stworzony w Unity zajmuje mniej pamięci Flash, co może być powodem większej popularności silnika Unity na rynku mobilnym.

Wyniki badań zaprzeczają postawionej tezie, gra stworzona w Unreal Engine jest mniej wydajna na platformie Android pod względem aspektów związanych z płynnością działania gry, a więc tych, które są najbardziej widoczne dla przeciętnego użytkownika. Należy jednak zauważyć, że różnice w wydajności nie są znaczące. Dodatkowo warto wspomnieć, że silnik Unity dzięki wsparciu większej liczby platform może zapewniać dostęp do szerszego grona odbiorców.

Literatura

- [1] <https://unity3d.com/public-relations> [04.05.2017]
- [2] B. Cowan, B. Kapralos, A Survey of Frameworks and Game Engines for Serious Game Development, 2014 IEEE 14th International Conference on Advanced Learning Technologies.
- [3] <https://thenextweb.com/gaming/2016/03/24/engine-dominating-gaming-industry-right-now> [04.05.2017]
- [4] J. Rojas, Getting Started with Videogame Development, 2013 26th Conference on Graphics, Patterns and Images Tutorials.
- [5] Pachoulakis, G. Pontikakis, Combining features of the Unreal and Unity Game Engines to hone development skills, 2015 9th International Conference on New Horizons in Industry, Business and Education.

- [6] P. Mishra, U. Shrawankar, Comparison between Famous Game Engines and Eminent Games, 2016 International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence.
- [7] <https://www.unrealengine.com/what-is-unreal-engine-4> [04.05.2017]
- [8] X. Jing, Design and implementation of 3D Virtual Digital Campus – Based on Unity3D, 2016 Eighth International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation.
- [9] S. Wang, Z. Mao, Ch. Zeng, H. Gong, S. Li, B. Chen, A New Method of Virtual Reality Based on Unity3D, 2010 18th International Conference on Geoinformatics.
- [10] J. Matej, Virtual Reality and Vehicle Dynamics in Unreal Engine Environment, MM Science Journal, 2016.