

OCZEKIWANIA FANÓW ELEKTRONICZNEJ ROZRYWKI WOBEĆ GRAFIKI W GRACH KOMPUTEROWYCH

AGNIESZKA SZEWCZYK¹

Uniwersytet Szczeciński

¹ e-mail: aszew@wneiz.pl

SŁOWA KLUCZOWE

gry komputerowe, silniki graficzne, elektroniczna rozrywka

STRESZCZENIE

Celem artykułu jest przedstawienie informacji na temat silników graficznych wykorzystywanych w nowoczesnych grach komputerowych. Wskazano w nim także najpopularniejsze obecnie silniki oraz specyfikację ich głównych zalet i wad. Dokonano porównania silników graficznych na podstawie badań ankietowych przeprowadzonych na forach internetowych gromadzących fanów elektronicznej rozrywki.

Wprowadzenie

Kiedy na świecie pojawił się pierwszy komputer osobisty, przed wieloma kreatywnymi i pomysłowymi osobami pojawiło się całkiem nowe pole do popisu. Któż mógł jednak zakładać, że opisywany przemysł rozrośnie się do takich rozmiarów i zacznie się go traktować poważnie z punktu widzenia biznesu i zysków? Tak się jednak stało i obecnie gry komputerowe, a także

całą rozrywkę elektroniczną należy traktować jako motor rozwoju technologii cyfrowych, zarówno w sferze software'u jak i hardware'u.

Z punktu widzenia grafiki ma to swoje odzwierciedlenie nie tylko w coraz lepszej jakości i realizmie gier, ale także wszelakich formach multimediiów. To właśnie gry dyktują w wielkiej mierze to, w jakim tempie rozwija się technologia cyfrowa. Obecnie firmy zajmujące się tworzeniem gier, które u swych początków składały się najczęściej z garstki entuzjastów, są gigantami, jak na przykład firma Microsoft czy też firma Electronic Arts. Producenci najczęściej nie ograniczają się wyłącznie do pojedynczych projektów, tworząc jednocześnie kilka tytułów w studiach w różnych zakątkach świata. Jednym z wiodących elementów, nad którymi pracują specjaliści, jest grafika.

Za wyświetlanie grafiki w grach komputerowych odpowiedzialny jest silnik graficzny, czyli część kodu aplikacji. Silnik zawiera elementy niezbędne do wykonywania złożonych matematycznych obliczeń oraz przekształceń elementów grafiki. Przedmiotem niniejszych rozważań jest analiza silników graficznych wykorzystywanych w nowoczesnych grach komputerowych, wskazanie najpopularniejszych obecnie silników graficznych, podkreślenie ich najważniejszych zalet oraz wad, a także dokonanie porównania, posiłkując się badaniami ankietowymi, przeprowadzonymi wśród entuzjastów rozrywki elektronicznej.

1. Ewolucja grafiki w grach komputerowych

Początki gier komputerowych można datować na lata 60. poprzedniego stulecia. Były to gry praktycznie pozbawione grafiki. Kolejne dziesięciolecia przynosiły niezwykle dynamiczny rozwój rzeczonyj branży. W latach 70. miały miejsce narodziny komercyjnej postaci gier, której najbardziej znanymi przedstawicielami były gry „Space Invader” oraz „Pinball”. W tych latach pojawiła się także pierwsza konsola do gier – ATARI 2600, zaś swoje triumfy święcił system ZX Spectrum (Makowski, 2010) oraz automaty do gier (Kluska, 2008). Pierwsze były automaty z grą Pong, a ponieważ zafascynowane nowymi możliwościami zysku konkurencyjne firmy nie zamierzały rezygnować z łatwych pieniędzy, wkrótce całe Stany Zjednoczone oraz zachodnia część Europy dosłownie zalane zostały różnymi wariacjami na temat paletki oraz piłeczki. Ponadto to właśnie przy okazji gry Pong okazało się, że formuła ta jest na tyle pojemna, że symulacja tenisa, którą w rzeczywistości stanowiła opisywana gra, absolutnie nie wyczerpuje tematu. Wystarczyło jedynie dodać na lewym oraz prawym brzegu ekranu bramki oraz umożliwić poruszanie paletkami nie tylko w pionie, lecz również w poziomie, i z symulacji tenisa szybko robiła się symulacja hokeja (Rokicki, 2003).

W latach 80. nastąpił wyraźny rozwój rynku gier wideo. Przede wszystkim powstała lepsza grafika typu VGA, SVGA. Zaczął się ponadto kształtować wczesny obraz przemysłu gier. Do znaczących tytułów tego okresu należą przede wszystkim gry Pac-Man, Donkey Kong, Tetris. Na rynku sprzętowym natomiast pozycję zyskała firma Nintendo.

Podczas kolejnej dekady, w latach 90., gry cechowały się coraz lepszą grafiką, zaś procesory posiadały większą moc obliczeniową. Pojawił się wówczas system Direct X SDK przeznaczone

czony do gier, dzięki czemu komputery klasy PC stały się poważną platformą dla gier. W opisywanych latach z rynku wypadły Amiga oraz Atari. Rozwój technologii związanych z internetem sprawił, że poważną rolę zaczęły odgrywać gry typu multiplayer oraz sieciowe warianty gier klasycznych. Do znaczących tytułów należały wówczas „Super Mario Brothers”, „Wolfenstein”, „Doom”, „Quake” oraz wiele innych. Łatwo zauważyć, że wraz z rozwojem technologii na rynku pojawiało się coraz więcej tytułów.

W czasach obecnych grafika w grach jest na bardzo wysokim poziomie. Sprzęt do gier cechuje potężna moc obliczeniowa poprzez olbrzymie pojemności komercyjnie dostępnych pamięci masowych, zaś powszechność dostępu do internetu szerokopasmowego wywołała ogromny rozwój gier typu MMO (Stasićko, 2011).

2. Ewolucja silników graficznych

Pierwsze gry były tworzone bez wsparcia jakichkolwiek silników graficznych. Priorytetem było w tym wypadku optymalne użycie karty graficznej w celu osiągnięcia jak najlepszego efektu. Z tego powodu gry, które powstawały jako pierwsze, były zaledwie pojedynczymi programami, przywiązanymi ściśle do architektury sprzętu, na który docelowo powstawały (Zoła, 2004). Różnice, jakie istniały w architekturach pierwszych komputerów oraz konsol, powodowały, że kod stworzony pod konkretną grę po jej wydaniu był już nieużyteczny. Każda platforma miała wówczas inne ograniczenia oraz zalety.

Dopiero rozwój sprzętu komputerowego pozwolił na stworzenie określonej wspólnej abstrakcji nad logiką gry. W połowie lat 90. po raz pierwszy użyto pojęcia „game engine”, czyli silnik gry, przy okazji stworzenia gry „Quake” firmy Id Software. Odseparowano tam mechanikę gry oraz wszelkie jej zasady od ogólnych conceptów, takich jak detekcja kolizji. Pozwoliło to wielu innym zespołom na skorzystanie z powstałych kawałków kodu, dając możliwość dodania własnej broni, poziomów, postaci, czy w ogóle zmiany samej mechaniki gry.

Kolejne lata zmieniły całą branżę elektronicznej rozrywki. Przede wszystkim zaczęto od podstaw tworzyć gry, w których jasno separowano logikę oraz silnik gry. Pojawiło się wiele firm, skupiających się na tworzeniu samych silników, co nierzadko okazywało się bardziej opłacalne niż wydawanie wyłącznie gier. Należy zaznaczyć, że pojedyncze licencje na silniki gier kosztują w dzisiejszych czasach nawet miliony dolarów, zaś nowoczesne, zaawansowane technicznie silniki gier należą obecnie do najbardziej skomplikowanych aplikacji. Kolejne lata rozwoju rynku gier wideo przyniosły specjalizacje w wielu rozmaitych aspektach silnika gier. Były to przykładowo silniki fizyczne, coraz częściej implementowane przez jeszcze inne firmy. Dobrym przykładem może być tutaj silnik Unreal Engine + PhysicX (<https://www.assembla.com>).

Istotnym elementem współczesnych silników do generowania grafiki jest ponadto panowanie nad wielowątkowością oferowaną przez aktualne architektury nowoczesnych komputerów, co było nie do pomyślenia jeszcze w latach 90. Podstawą procesu generowania grafiki przez współczesne karty graficzne są skomplikowane obliczenia wykonywane przez procesor graficzny komputera (Roszak, 2011). Proces generowania pojedynczej klatki obrazu, tak aby gra zach-

wała dynamikę i płynność, musi się powtórzyć co najmniej 30 razy w ciągu każdej sekundy, zaś w nowoczesnych grach na konsole płynność ta wynosi nawet 60FPS.

Jeszcze kilka lat temu silnik gry był praktycznie jedynie silnikiem graficznym, czyli zbiorem procedur wykorzystywanych do wyświetlania grafiki w grze. Obsługiwał tylko najczęściej wykorzystywane efekty, takie jak renderowanie samego świata, obsługę oświetlenia, cieni, systemów cząsteczkowych oraz innych elementów, które składają się na ogólne wrażenia graficzne. Dzisiejsze silniki można już z całą pewnością nazwać silnikami gier, ponieważ poza samą obsługą grafiki oferują pokaźny zbiór funkcji do obsługi fizyki, wykrywania kolizji, sztucznej inteligencji, dźwięku, a nawet zawierają rozbudowane edytory poziomów. Można by rzec, że są to niemal pełne programy do tworzenia gier (Adams, 2010).

Ostatnie dziesięciolecie stanowiły intensywny rozwój opisywanej gałęzi przemysłu rozrywkowego, która przegoniła nawet branżę filmową oraz branżę muzyczną, zdecydowanie najszybciej zmieniając swoje oblicze na coraz piękniejsze oraz bardziej spektakularne. Wszystko to dzięki odpowiedniemu sprzętowi, jednak bez właściwego oprogramowania niewiele udało się z niego wykrzesać. Dlatego tak pręźnie rozwijają się dzisiaj silniki graficzne. Czasy, kiedy dwa piksele na krzyż dawały graczom mnóstwo radości, wydają się bardzo odległe, a zarazem dużo starszych graczy wciąż doskonale pamięta szalony związek z wejściem na rynek tytułów takich jak „Pole Position”, „Super Mario Bros”, „Mortal Kombat”, „Doom” oraz wiele innych. Jest tak, ponieważ kiedyś gracze corocznie obserwowali wyraźny skok jakościowy, natomiast dzisiaj z trudem odróżnia się pierwowzór od kontynuacji, czego przykłady mogą stanowić serie „BioShock”, „Call of Duty”, niejednokrotnie obciążone tylko wyższymi wymaganiami sprzętowymi (<http://www.purepc.pl>).

3. Popularne napędy graficzne, ich cechy charakterystyczne oraz przykłady ich zastosowań

Obecnie istnieje wiele popularnych silników graficznych, na podstawie których powstają gry komputerowe. Do najsłynniejszych należą:

- Id Tech firmy Id Software,
- Unreal Engine firmy Epic Games,
- Lithtech 1.0 firmy Monolith Productions,
- MAXFX firmy Remedy Entertainment,
- LS3D Engine firmy 2K Czech,
- Chrome Engine firmy Techland,
- CryENGINE firmy Crytek Studios,
- Source Engine firmy Valve Software,
- RAGE firmy Rockstar Games,
- Neon Engine firmy Codemasters Software,
- Anvil Engine firmy Ubisoft Studios,
- Dunia Engine firmy Ubisoft Studios,
- GEO Engine firmy Codemasters Software,

- Unreal Frostbite 2 firmy EA,
- Vision Engine firmy Trinigy,
- OGRE firmy Open source.

Najpopularniejszym obecnie silnikiem przeznaczonym do obsługi grafiki w nowoczesnych grach komputerowych jest niewątpliwie silnik o nazwie Unreal Engine wyprodukowany przez Epic Games. Przykładowy zestaw zawiera w tym wypadku silnik fizyczny i dźwiękowy oraz narzędzia dla deweloperów (LaMothe, 2014).

Pierwsza wersja opisywanego silnika zadebiutowała w 1998 roku w słynnej grze „Unreal”. Ówczesna wersja silnika zawierała wtedy mechanizm renderowania, system wykrywania kolizji, sztucznej inteligencji, widoczności, system zarządzania siecią oraz systemem plików. Z powodu poziomu technologicznego ówczesnych komputerów silnik cechowało wiele ograniczeń. Jednym z największych powodów jego popularności było zastosowanie prostej w modyfikacji architektury silnika oraz włączenie języka skryptowego. Kolejną znaną innowacją w porównaniu do silników poprzedniej generacji było zastosowanie technologii sieciowej, która w znaczny sposób ulepszyła skalowalność silnika w grach typu multiplayer. Również Unreal jako pierwszy w stu procentach wykorzystywał model klient-serwer w architekturze silnika.

Kolejna wersja opisywanego silnika zadebiutowała w 2002 roku w grze zatytułowanej „America’s Army”. Największą zmianą w stosunku do poprzednika było napisanie całkowicie od nowa jądra silnika oraz silnika renderowania. Ponadto zaktualizowano wiele elementów silnika, dodano wsparcie dla konsol PlayStation 2, GameCube oraz Xbox.

Trzecia wersja silnika pojawiła się w 2006 roku wraz z grą „Gears of War”. Obsługuje ona zaawansowane technologie typu High dynamic range rendering, Per-pixel lighting oraz dynamiczne cienie. Obecnie silnik jest wykorzystywany także do projektowania obiektów, tworzenia symulatorów jazdy oraz filmów. Licencje na jego wykorzystywanie zakupiły między innymi firmy: Atari, Activision, Capcom, Disney, Electronic Arts, Konami, THQ, Sega, Sony oraz Ubisoft.

Najnowsza wersja została wydana 19 marca 2014 roku, debiutując w grze Fortnite. Miesiąc po premierze wyszła pierwsza aktualizacja – wsparcie dla konsol PlayStation 4, Xbox One oraz Linuksa.

Należy zaznaczyć, że opisywana technologia jest szczególnie warta wymienienia ze względu na ogólną dostępność na platformie iOS. Najsłynniejszą grą opartą na silniku Unreal Engine na iOS jest niewątpliwie seria Infinity Blade, która swą sławę zawdzięcza głównie niesamowitym efektom oraz powalającej jakości graficznej (Roszak, 2011).

Kolejny z najbardziej popularnych obecnie silników graficznych to Chrome Engine – silnik stworzony przez polską firmę Techland, użyty m.in. w Chrome oraz Call of Juarez czy Dead Island. To między innymi z powodu zastosowania opisywanego silnika gry Techlandu stawia się w światowej czołówce.

Silnik Chrome Engine stanowi kompletne narzędzie do tworzenia gier na PC oraz konsole Xbox 360 i PS3 – z wykorzystaniem wszystkich nowoczesnych technologii oraz technik programowania gier niezbędnych do tworzenia gier kolejnych generacji. Silnik przeznaczony na platformę PC został zoptymalizowany dla DirectX 9 i DirectX 10. Tworzenie gier przy po-

mocy Chrome Engine jest wspierane przez wiele przydatnych narzędzi, które czynią ten proces zarówno prostym, jak i skutecznym. Ze wszystkich narzędzi najważniejsza jest rozszerzona wersja Chrom Ed. Slogan edytora głoszący „Otrzymujesz to, co widzisz” daje artystom oraz projektantom poziomów w zasadzie nieograniczoną kontrolę nad tym, jak będzie wyglądał świat gry, po którym będą poruszać się gracze. Pozwala on ponadto na szybkie tworzenie prototypów poziomów bez konieczności zaglądania do pojedynczych wierszy kodu. Jest to niezwykle zaawansowane narzędzie niezbędne do tworzenia światów gry. Ostatnie wcielenie silnika ewoluowało przez wszystkie lata, rozwijając się tak, aby jak najlepiej dopasować się do zmian oraz aktualnych wymagań w branży gier komputerowych. Główną ideą autorów Chrome Engine było utworzenie potężnego silnika gier ze wszystkimi cechami niezbędnymi do tworzenia gier z perspektywy pierwszej osoby, takimi jak na przykład zaawansowana wizualizacja, system skryptów oraz fizyki, z zintegrowanym networkingiem i sztuczną inteligencją. Z kolei podzielenie opisywanego silnika na wiele małych wyspecjalizowanych systemów pozwala na szybką produkcję środowiska gry, gdzie jedynym zadaniem programistów jest połączenie wszystkich elementów z własnym pomysłem na stworzenie w gry. Konstrukcja modułowa C++ oraz oddzielne biblioteki DLL pozwalają każdemu programiście dodawać oraz zastępować szczegółowo istniejące właściwości gry. Głównym celem było tutaj stworzenie silnika zarówno skutecznego, jak i prostego w obsłudze, jak to tylko możliwe (<http://technologie.techland.pl>).

Kolejny popularny w dzisiejszych czasach silnik to Source autorstwa Valve Corporation zbudowany na bazie silnika id Tech studia id Software. Znany głównie z serii gier Half-Life.

W czasach powstania silnik zachwycał rewelacyjną animacją twarzy postaci, wodą i odbijającym się w niej otoczeniem. To wszystko oraz dynamiczne oświetlenie stanowiły zdecydowane atuty silnika. Po drugiej stronie barykady stał brak dynamicznych cieni, bumpmapping oraz naleciałości po poprzedniku. Nowe wersje przynosiły nowe funkcje, takie jak HDR, system miękkich cząsteczek, nowe oświetlenie, animacje twarzy realizowane przez układ graficzny, obsługę wielu rdzeni oraz nowy system cieniowania. Silnik napisano w języku C++, przy czym użyto Visual Studio 6.0. W pierwszych wersjach silnik nie korzystał z języka skryptów. Dopiero w wersji L4D2 załączono obsługę języka skryptów. Producenci silnika podeszli niekonwencjonalnie do kwestii tekstur. Tradycyjne tekstury zastąpiono hybrydami, którym dano nazwę „materiał”. Zestawy materiałów użytych w Half Life 2 określały tekstury obiektów oraz to, z czego są wykonane. Takie zestawy znacząco ułatwiły pracę programistów, bo nie musieli oni ręcznie przypisywać cech obiektom (na przykład jaki dźwięk ma być odegrany przy zniszczeniu obiektu) (<http://www.benchmark.pl>).

Najbardziej zapierające dech w piersiach pod względem grafiki gry są oparte na silniku CryEngine niemieckiego producenta gier – firmy Crytek. Pierwsza wersja silnika zadebiutowała w 2004 roku, przy okazji premiery gry „Far Cry”. Początkowo CryEngine powstawał jako demo technologiczne dla Nvidii. Pierwsza autorska produkcja Cryteka z czasem ewoluowała. Kolejna wersja dodawała obsługę shaderów w wersji 3.0, a wersję 1.3 wzbogaciła o klimatyczny efekt HDR.

Całość pakietu dostarczanego wraz z silnikiem CryEngine 3 zawiera zestaw narzędzi deweloperskich CryEngine 3 SDK przeznaczony do tworzenia własnych modyfikacji, map oraz kompletu logiki gry. Ogół stworzonego świata może być budowany na zasadzie przeciągnij i upuść. Ze względu na jego ogromne podobieństwo do jednego z najpopularniejszych obecnie programów do generowania grafiki trójwymiarowej 3ds Max, silnik CryEngine 3 zyskał ogromną popularność zarówno wśród wielkich producentów gier, jak i zwyczajnych pasjonatów tworzenia wirtualnej rozrywki. Stały wzrost zainteresowania deweloperów opisywanym silnikiem stanowi dobre potwierdzenie realizacji założeń firmy Crytek na temat chęci tworzenia uniwersalnej technologii, która umożliwi opracowywanie szerokiego zakresu produkcji komputerowych. Opisywany silnik dostępny jest w kilku rodzajach licencji. Ciekawa jest darmowa wersja, która pozwala na jej niekomercyjne użytkowanie bez żadnych zbędnych ograniczeń. Możliwe jest oczywiście wykupienie licencji, jednak cena takiej operacji nie jest podana do wiadomości publicznej. Należy podkreślić, że konieczność dokonania takiego zakupu pojawia się dopiero w momencie odnoszenia korzyści finansowych dzięki silnikowi CryEngine.

Niezależność licencyjną posiada z kolei silnik CryEngine Cinebox. Opisywany produkt jest platformą przeznaczoną do tworzenia szerokiej gamy wizualizacji, których podstawę stanowi silnik CryEngine. Przeznaczony jest głównie dla dużych producentów, ze względu na koszt wspomnianej licencji. Stwarza to możliwości nagrywania sekwencji filmowych w niezwykle wysokiej rozdzielczości.

Dosyć popularny w świecie gier komputerowych jest silnik autorstwa firmy Rockstar Games o nazwie RAGE. Jest on wykorzystywany przede wszystkim w grach pisanych na konsole Xbox 360 i PlayStation 3. Przykładowe gry wykorzystujące opisywany silnik to „Rockstar Games Presents Table Tennis”, „Grand Theft Auto IV” oraz „Midnight Club: Los Angeles”. Na początku swojego istnienia silnik był dosyć słabo zoptymalizowany, co było widać podczas gry GTA IV, która ma fatalnie wysokie wymagania w stosunku do jakości prezentowanej grafiki. Miał jednak mnóstwo świetnych efektów graficznych oraz świetnej jakości wybuchy i wodę. W połączeniu z Euphorią daje mieszankę wybuchową.

Kolejny silnik – Unity 3D jest przeznaczony głównie na platformy mobilne, głównie smartfony oraz tablety. Podobnie jak Unreal Engine jest często stosowany przez deweloperów gier na system iOS, z których najbardziej znana jest gra zatytułowana „Shadow Gun i Aralon: Sword and Shadow HD”. Najnowsze wersje opisywanego silnika obsługują przede wszystkim skomplikowane modele oświetlenia, bazujące na kulach reprezentujących źródła światła, które odpowiednio skierowane na dany model generują prawidłowe ocieniowanie przedmiotu lub konkretnej postaci. Technologia ta pozwala ponadto na wykorzystanie efektów transparencji, bump map oraz innych nowoczesnych rozwiązań graficznych spotykanych w produkcjach na komputery stacjonarne.

Pisząc o popularnych obecnie silnikach graficznych, nie powinno się zapominać o silniku o nazwie Irrlicht. Jest to jeden z ciekawszych, odpowiedzialnych za grafiki 3D, oparty na licencji open source. Napisany został w języku C++ i jest całkowicie przystosowany do używania na wielu platformach. Pracuje w systemach Windows 98, ME, NT 4, 2000 i XP oraz Linux.

Opisywany silnik używa technik znanych z D3D, Open GL oraz wielu innych sposobów renderowania grafiki. Od strony technicznej technologia niczym nie ustępuje swoim bardziej znanym komercyjnym odpowiednikom. Silnik posiada ogromne możliwości oraz szereg wbudowanych narzędzi, a także przykładowych, gotowych do wykorzystania tutoriali, takich jak: realistyczne obrazy wody lub chmur, dynamiczne oświetlenia scen, kolorowe billboardy, gotowe do wykorzystania modele śniegu, dymu oraz ognia i animowane tekstury. Znajduje się tam ponadto menedżer scen, który pozwala na dopracowanie w najdrobniejszych szczegółach wszelkich animacji. Możliwe jest w tym wypadku także importowanie gotowych animacji w plikach md2.ms3 oraz .x. Silnik obsługuje wiele najpopularniejszych na rynku formatów graficznych, takich jak bitmapy, pliki Photoshopa, pliki JPEG, pliki z softem Paintbrusha, Truevision Targa. Do tego wszystkiego dochodzi jeszcze przyjazny interfejs użytkownika, znakomita dokumentacja oraz zintegrowany parser XML. Środowisko to również współpracuje z Visual Studio 6.0 oraz .NET. Jak już wspomniano, opisywane środowisko jest rozpowszechniane na licencji open source, co umożliwi stosowanie go w praktycznie wszystkich projektach.

Jeden z popularnych obecnie silników to Frostbite, czyli silnik gry wyprodukowany przez firmę Digital Illusions CE, twórców znanej na całym świecie serii Battlefield. Opisywany silnik jest używany przede wszystkim w grach wyprodukowanych przez studio, takich jak wymieniona powyżej seria. Druga wersja tego silnika została wykorzystana między innymi w grach „Battlefield 3”, „Need for Speed: The Run”, „Medal of Honor: Warfighter” oraz „Need For Speed: Most Wanted”. Z ciekawszych funkcji opisywany silnik zawierał system HDR Audio pozwalający na dostosowanie głośności poszczególnych dźwięków, dzięki czemu gracz mógł słyszeć wyraźnie ważne komunikaty nawet wtedy, gdy inne dźwięki były odtwarzane w tle. Zawiera on jednak przede wszystkim system o nazwie Destruction 1.0, który pozwala na niszczenie niektórych obiektów świata gry, przykładowo ścian.

Kolejne środowisko programistyczne dla twórców grafiki 3D wysokiej jakości stanowi silnik o nazwie Ogre. Jak zastrzegają jego twórcy, nie jest to jednak silnik graficzny służący jedynie do gier. W założeniach może stać się narzędziem wykorzystywanym przy wielu innych okazjach, przykładowo: przy tworzeniu prezentacji, pokazów multimedialnych, wszędzie tam, gdzie wymagane jest stosowanie grafiki o wysokich parametrach jakościowych. Silnik niezwykle sprawnie wykonuje wszystkie postawione przed nim zadania, przy okazji decydując, jakich narzędzi należy w tym celu użyć. Mając do wyboru wyświetlenie danej animacji, Ogre automatycznie decyduje, czy użyć do tego celu animacji korzystającej z Open GL, czy też na przykład lepszym rozwiązaniem będzie Direct3D. Dzięki opisywanemu udoskonaleniu silnik ten pozwala programiście skupić się na tworzeniu kodu aplikacji, nie obarczając go dodatkowym zastanawianiem się, w jaki sposób obsłużyć grafikę. Programista nie musi zastanawiać się, w którym momencie załadować siatkę, jak zarządzać kolejnością renderowania, sprawdzać widoczność obiektów czy zarządzać całym wyświetlaniem grafiki. Właśnie tym wszystkim zajmuje się za niego opisywany silnik. Należy też wspomnieć, że Ogre dostępny jest praktycznie na wszystkie platformy programistyczne: Windowsa, Linuksa oraz MAC OSX, zaś licencja, na jakiej jest rozpowszechniany, zezwala na używanie tego narzędzia praktycznie w każdym warunkach.

Niezwykle ważną zaletą silnika graficznego Ogre jest to, że każdy potencjalny użytkownik wykorzystujący jego API ma wpływ na rozwój dalszych jego wersji. Użytkownicy systemu mogą tworzyć, pisać nowe skrypty oraz funkcje umożliwiające i usprawniające prace z silnikiem. Można w zasadzie stwierdzić, że każdy, kto korzysta z opisywanego silnika, ma wpływ na kształt oraz budowę jego coraz nowszych wersji. Nie będzie przesadzone stwierdzenie, że możliwości silnika Ogre są nieograniczone. Jedynym ogranicznikiem podczas tworzenia aplikacji jest tylko wyobraźnia programisty.

Nowoczesne silniki graficzne generują przede wszystkim efekty wizualne. To właśnie one świadczą o jakości grafiki w dzisiejszych grach oraz zmuszają do inwestowania w coraz lepsze karty graficzne do komputerów.

Popularnym efektem graficznym w grach jest efekt cząsteczkowy. Najczęstsze przykłady jego użycia to magiczne cząsteczki, chmura z deszczem oraz ogień i dym.

Kolejnym popularnym efektem są generowane proceduralnie chmury. Najczęstszy przykład tego typu w grach to niebo nocą.

Przykładowy teren w grze komputerowej nie może być płaski. Muszą być na przykład widoczne przejścia pomiędzy formami terenu zależne od wysokości. Powinno dać się odróżnić piasek, trawę oraz śnieg, jak również wyznaczone przez projektanta ścieżki, którymi należy podążać.

Jednym z najtrudniejszych do uzyskania efektów w grach wideo jest przekonujący efekt wody. Musi ona mieć odpowiednią strukturę, barwę oraz w naturalny sposób odbijać światło i otoczenie.

Nowoczesne gry, zwłaszcza gry typu sandbox, zawierają olbrzymie połączenie otwartej przestrzeni, po której bez ograniczeń może poruszać się gracz. Aby gra była przekonująca, należy zadbać o zmieniające się wciąż warunki pogodowe.

W nowoczesnych grach komputerowych przykładą się wagę do wielu rozmaitych szczegółów, takich jak na przykład naturalny wygląd materiału, z którego wykonane są ubrania oraz pomieszczenia. Ważna jest także realna wizualizacja zjawisk przyrodniczych, np. w celu efektownego przedstawienia słońca wykorzystywany jest efekt błysku soczewek nakładany w sposób dwuwymiarowy na obraz sceny.

Wszystkie te zabiegi techniczno-programowe mają na celu zadowolić gracza i zachęcić go do kupna kolejnej gry, której reklama zapowiada kolejne „niespotykane przeżycia”.

4. Prezentacja wyników i analiza badań ankietowych

Poniżej przedstawione zostały dane pozyskane w kwietniu 2015 roku, w trakcie badań ankietowych przeprowadzonych wśród graczy zarejestrowanych na forum poświęconym rozrywce elektronicznej. Badaniem objętych zostało sto osób. Ankietę przeprowadził student informatyki Tomasz Lehmann. W badanej grupie mężczyźni stanowili 79% respondentów, zaś kobiety 21%. Jako że forum przeznaczone jest dla starszych graczy, wiek ankietowanych osób wahał się od 19 do 41 lat.

Wśród badanych 65% stanowili użytkownicy komputerów PC, natomiast 35% to osoby grające na konsolach. Jest to istotne dla prowadzonych badań, ponieważ konkurencja na rynku dała graczom możliwość wyboru sprzętu, na którym chcą grać. Odmienny sprzęt generuje zaś odmienną grafikę oraz korzysta z innych silników graficznych. Tylko 14% badanej grupy zadeklarowało, że gra rzadko. 27% gra po kilka godzin w tygodniu, zaś 59% badanych spędza w ten sposób nawet kilka godzin dziennie.

Co jest najważniejsze w nowoczesnych grach – grafika czy grywalność? Zdania na ten temat są od niemal zawsze niezwykle podzielone. Potwierdziły to odpowiedzi na to pytanie zawarte w ankiecie: 45% ankietowanych odpowiedziało, że grywalność, zaś 42% stwierdziło, że grafika. Nikt nie wskazał dźwięku, natomiast dla 13% ankietowanych była to możliwość gry przez internet.

Bardzo ważne było pytanie o znajomość poszczególnych silników graficznych. Odpowiedzi przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Znajomość silników graficznych

Nazwa silnika graficznego	Liczba wskazań
Id Tech	31
Unreal Engine	90
Lithtech 1.0	65
MAXFX	12
LS3D Engine	11
Chrome Engine	97
CryENGINE	89
Source Engine	76
RAGE	81
Neon Engine	23
Anvil Engine	13
Dunia Engine	11
GEO Engine	16
Unreal Frostbite 2	78
Vision Engine	24
Ogre Engine	58

Źródło: opracowanie własne.

Ulubionymi silnikami ankietowanych były: Unreal Engine 31%, Chrome Engine 24%, Cry Engine 21% oraz RAGE 16%. Pozostałe silniki otrzymały po kilka głosów lub nie otrzymały ich wcale (patrz tab. 2).

Tabela 2. Ulubiony silnik graficzny

Nazwa silnika graficznego	N=100
Id Tech	0
Unreal Engine	31
Lithtech 1.0	0
MAXFX	0
LS3D Engine	0
Chrome Engine	24
CryENGINE	21
Source Engine	2
RAGE	16
Neon Engine	0
Anvil Engine	0
Dunia Engine	0
GEO Engine	0
Unreal Frostbite 2	8
Vision Engine	3
Ogre Engine	3
Σ	100

Źródło: opracowanie własne.

Kolejna część ankiety dotyczyła samej grafiki oraz efektów graficznych w nowoczesnych grach komputerowych.

Zapytano w ankiecie o to, który z efektów graficznych decyduje najbardziej o jakości grafiki w danej grze. Respondenci wskazali, że jest to przede wszystkim efekt otwartych przestrzeni (68% głosów). Dla 11% był to efekt wody, zaś dla 10% – efekt deszczu (śniegu). Za najmniej ważny efekt gracze uznali efekt słońca (51%.) Szczegółowo odpowiedzi na te dwa pytania przedstawiają tabele 3 i 4.

Tabela 3. Efekt graficzny najważniejszy w grach

Odpowiedzi respondentów	N=100	[%]
Efekt wody	11	11
Efekt deszczu/śniegu	10	10
Efekt słońca	2	2
Efekt nierówności terenu	9	9
Efekt otwartych przestrzeni	68	68
Σ	100	100

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4. Efekt graficzny najmniej ważny w grach

Odpowiedzi respondentów	N=100	[%]
Efekt wody	10	10
Efekt deszczu/śniegu	40	40
Efekt słońca	51	51
Efekt nierówności terenu	12	12
Efekt otwartych przestrzeni	7	7
Σ	100	100

Źródło: opracowanie własne.

Z wymienionych efektów za najbardziej dopracowany w dzisiejszych grach gracze uważają efekt deszczu, zaś za najmniej – efekt wody, która pomimo znacznego postępu wciąż nie wygląda tak naturalnie, jak chcieliby tego gracze. Dużo osób twierdziło, że dopracowania wciąż wymaga efekt otwartych przestrzeni. Poniższe tabele (5 i 6) szczegółowo prezentują odpowiedzi na te pytania.

Tabela 5. Najbardziej dopracowany efekt graficzny w dzisiejszych grach

Odpowiedzi respondentów	N=100	[%]
Efekt wody	9	9
Efekt deszczu/śniegu	63	63
Efekt słońca	11	11
Efekt nierówności terenu	7	7
Efekt otwartych przestrzeni	10	10
Σ	100	100

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6. Najmniej dopracowany efekt graficzny w dzisiejszych grach

Odpowiedzi respondentów	N=100	[%]
Efekt wody	45	45
Efekt deszczu/śniegu	9	9
Efekt słońca	7	7
Efekt nierówności terenu	15	15
Efekt otwartych przestrzeni	24	24
Σ	100	100

Źródło: opracowanie własne.

Za najładniejsze gry ankietowani uznali: „Crysis 2” (31%), „Dead Island” (28%) oraz „Batman: Arkham City” (23%), za najbrzydszą zaś grę „GTA4” (61%).

Z analizy ankiety wynikają następujące wnioski:

- grafika jest jednym z decydujących czynników w wyborze gry;
- największą popularnością wśród dzisiejszych graczy cieszą się silniki, które generują najlepszą grafikę oraz efekty graficzne;
- najbardziej popularne silniki graficzne to silniki 3D: Unreal Engine, Cry Engine, Chrome Engine;
- za najładniejsze uznaje się obecnie gry oparte na Cry Engine, Chrome Engine;
- za najważniejszy efekt w grach uznaje się efekt otwartych przestrzeni;
- za najmniej ważne efekty w grach uznaje się efekt słońca oraz deszczu i śniegu;
- najefektowniejsze obecnie obszary graficzne stanowią efekty deszczu, wody oraz chmur; opisane elementy wyglądają w grach naprawdę spektakularnie i naturalnie;
- najmniej dopracowany efekt to efekt otwartej przestrzeni – w przyszłości zapewne zostanie najbardziej rozwinięty w grach wideo; potwierdza to argument, że jako grę z najmniej atrakcyjną grafiką wybrano „GTA 5”, która bazuje właśnie przede wszystkim na otwartych przestrzeniach.

Podsumowanie

Przyszłość silników graficznych oraz przyszłość grafiki stanowią temat dosyć dyskusyjny. Pewne jest jednak, że tendencja zwraca się w stronę fotorealizmu, o którym obecnie można coraz częściej usłyszeć. Pewne jest też to, że z racji prac nad VR, czyli rzeczywistością wirtualną, zapotrzebowanie na coraz dokładniejszą grafikę będzie rosło. Chodzi tu więc o uzyskanie takiego poziomu oprawy, który uczyniłby wirtualne światy nierozróżnialnymi od rzeczywistości. Kwestia ta w ostatnim czasie rozgorzała na nowo w związku ze wzrostem popularności gogli Oculus Rift oraz podobnych im rozwiązań technologicznych, i okazuje się, że do oszukania zmysłów jest już teoretycznie blisko.

Już niebawem ukażą się pierwsze tytuły wykorzystujące przełomową technologię Unlimited Detail. Pierwsze wzmianki o ponoć niezwykłym rozwiązaniu zagościły w sieci już w 2010 roku, kiedy to jego autorzy – z firmy Euclideon – zademonstrowali, jak w celu poprawy wrażeń wzrokowych zamierzają zastąpić oteksturowane wieloboki, z których normalnie składają się obiekty w grach, chmurą malusieńkich punkcików. Autorzy mówili o atomach, razem tworzących pozbawione kątów budynki, postacie, potwory oraz całą resztę elementów składających się na oprawę graficzną gry komputerowej. Oczywiście oznaczałoby to wyliczanie olbrzymiej ilości danych, jednak dzięki „sprytnym sztuczkom” opisywany silnik podobno działa płynnie nawet na słabych zestawach PC. Technologia ma wkrótce umożliwić zabawę bez ekranów dogrywania, a nawet bezproblemowe strumieniowanie rozgrywki prosto z sieci.

Opisywanej technologii bardzo blisko do tak zwanych wokseli, czyli pikseli 3D. Sam silnik byłby jednakże niczym bez systemu Solidscan używającego potężnych laserowych skanerów

przetwarzających świat na trójwymiarowe obiekty. Producenci silnika podkreślają, że pieniądze wydane na licencjonowanie rozwiązania zwrócą się niemal natychmiast, ponieważ zamiast płacić armii grafików oraz twórców modeli na potrzeby gier, tak naprawdę wystarczy znaleźć na świecie prawdziwe lokacje, które zostałyby wykorzystane w nowym projekcie, a później przenieść je do komputera. Pożądana w tym miejscu byłaby niewątpliwie możliwość łączenia rzeczywistych elementów z dodatkowymi, wygenerowanymi przez komputer.

Kolejnym, najbliższym chyba krokiem ku fotorealistycznej grafice jest jednak dwukrotnie niższa rozdzielczość 4K, ta zaś zapewne stanie się standardem dopiero wraz z kolejną generacją konsol, a więc za jakieś pięć lat.

Przyszłość w grach komputerowych stanowi też obraz ruchomy i interaktywny. Możliwość ingerencji odbiorcy w akcję to obecnie problem numer jeden w rozrywce elektronicznej.

W wyścigu technologicznym biorą udział także i Polacy ze swoim silnikiem Chrome Engine, który umożliwi tworzenie gier następnej generacji. Według zapewnień producenta, dzięki jeszcze efektywniejszym oraz łatwiejszym w użyciu narzędziom, potencjalni deweloperzy mają możliwość tworzenia jeszcze większych, bardziej zaawansowanych i bardziej szczegółowych światów, pełnych rozległych przestrzeni oraz wnętrz. Według zapewnień firmy Techland, grafika również powinna osiągnąć zupełnie nowy poziom fotorealizmu, dzięki opisywanym rozwiązaniom, takim jak zmienne warunki pogodowe, w pełni fizyczny model oświetlenia, oświetlenie globalne oparte na Spherical Harmonics czy rozpraszanie atmosferyczne. Chrome Engine® 6 ma być jeszcze bardziej multiplatformowy, umożliwiając tworzenie gier na konsole Xbox One i PlayStation 4, komputery z systemem Linux, Mac OS oraz PC, a nawet konsole starej generacji, takie jak Xbox 360 i PlayStation 3.

Podsumowując, należy stwierdzić, że opisywana technologia znajduje się wciąż w fazie prężnego rozwoju. Gry, którymi zachwycają się dzisiaj gracze na całym świecie, za kilka lat będą przestarzałe i będą odpychały swoją grafiką. Wystarczy spojrzeć na gry sprzed kilku lat, aby zobaczyć, jak szybki jest opisywany postęp. Przed entuzjastami rozrywki elektronicznej jest jeszcze wiele do zobaczenia.

Literatura

- Adams, E. (2010). *Projektowanie gier video. Podstawy*. Gliwice: Helion.
- Citko, A. (2015). *Historia ewolucji grafiki w grach – Od Mario do Crysis i dalej*. Pobrane z: http://www.purepc.pl/gry/historia_ewolucji_grafiki_w_grach_od_mario_do_crysis_i_dalej (grudzień 2015).
- Kluska, B. (2008). *Dawno temu w grach. Czas pionierów, Szkice z historii gier komputerowych*. Łódź: Orka.
- Kozłowski, B. (2015). *Chrome engine*. Pobrane z: <http://technologia.techland.pl>. (lipiec 2015).
- LaMothe, A. (2014). *Triki najlepszych programistów gier 3D. Vademecum profesjonalisty*. Gliwice: Helion.
- Makowski, P. (2010). *Cyfrowe marzenia. Historia gier komputerowych i wideo*. Warszawa: Trio.
- Malinowski, J. (2014). *Historia silników gier*. Pobrane z: https://www.assembla.com/spaces/ppgame/wiki/historia_silnik%C3%B3w_gier/history (maj 2015).
- Molta, A. (2014). *Silniki następnej generacji*. Pobrane z: http://polygamia.pl/Polygamia/1,96455,9213218,Silniki_nastepnej_generacji_.html?bo=1 (maj 2015).
- Roszak, K. (2011). Moc obrazu. *PC Format*, 5.

Rokicki, J. (2003). *Czas siwych graczy!*. Warszawa: WNT.

Stasiński, J. (2011). *Gry komputerowe – jestem na „tak”, jestem na „nie”*. Zagrożenia, szanse i wyzwania rozrywki komputerowej. Wrocław: Dolnośląska Szkoła Wyższa.

Wysocki, D. (2014). *Najważniejsze silniki gier*. Pobrane z: http://www.benchmark.pl/testy_i_recenzje/Najwazniejsze_silniki_gier_cz._2-2993/strona/9730.html (listopad 2015).

Zoła, A. (2004). *Programowanie w języku Java*. Warszawa: Helion.

THE EXPECTATIONS OF FANS OF ELECTRONIC ENTERTAINMENT TO THE GRAPHICS IN COMPUTER GAMES

KEYWORDS | computer games, graphic engines, electronic entertainment

ABSTRACT

The article contains an analysis of graphics engines that are used in modern computer games. There were discussed today's most popular gaming engines and there were listed their main advantages and disadvantages. There is a comparison of graphics engines based on a survey conducted within online forums that collecting fans of electronic entertainment.

Translated by Grzegorz Wojarnik

