

**Politechnika Śląska**

**Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki**

**Kierunek Informatyka**

##### Praca dyplomowa magisterska

###### Nawigacja postaci w wirtualnym świecie 3D

Autor: Radosław Bigaj

Kierujący pracą: dr Ewa Lach

Gliwice, wrzesień 2013

# Wstęp

## Geneza

Proces tworzenia gier posiada własny specyficzny świat. Posiada własną pulę idiomów, umiejętności i wyzwań, którymi każdy projektant lub programista musi się zmagać. Można powiedzieć, że jest to jeden z powodów dla których

## Cel pracy

Celem ogólnym pracy jest zapoznanie się z poszczególnymi technikami nawigacji oraz dokonanie ich analizy. W projekcie jest zawarte klika technik animacji, które zostaną

## Przewodnik po pracy

# Sztuczna inteligencja

Sztuczna inteligencja pełni znaczącą rolę w grach wideo. Obszar zagadnień związanych ze sztuczną inteligencją istnieje właściwie odkąd pojawiły pierwsze gry wideo(1970 rok), jednak same algorytmy pojawiły się kilkanaście lat wcześniej. Zadanie jakie powinna pełnić sztuczna inteligencja może podzielić na trzy kategorie:

* Podniesienie realizmu świata gry. Stosowane głównie w grach typu cRPG (ang. Copmuter Role-Playing Games). Ma za zadanie sterować poczynaniami agentów, z którymi zetknie się bohater gracza.
* Wsparcie podczas walki. Jest to najczęściej spotykana kategoria sztucznej inteligencji w grach komputerowych. Stosowana powszechnie w grach strategicznych oraz grach akcji. Sztuczna inteligencja ma celu sterowanie agentami podczas walki.
* Relacjonowanie wydarzeń. Stosowane w grach sportowych. Sztuczna inteligencja pełni funkcje związane z trafnym komentowanie zdarzeń zachodzących w świecie gry na podstawie bieżących działań gracza.

Obszar działania sztucznej inteligencji nie kończy się jednak tylko na symulowaniu inteligentnych zachowań, ale może również nadać agentom cechy ludzkie. Po implementacji takiej funkcjonalności w danej grze może sprawić, że gra zacznie cieszyć się dużą popularnością. Efekt taki można uzyskać przenosząc do wirtualnego świata ludzkie niedoskonałości oraz tworząc sposób porozumiewania zawierający nieliniowe dialogi czy duży zasobów słów postaci.

## Krótka historia

Pierwsza faza rozwoju gier komputerowych przykłada wagę do wyświetlanej grafiki, oczywistym tego powodem były ograniczenia czasu pracy procesora, a to grafika robiła największa wrażenia na graczach. Takie podejście skutkowało tym, że sztuczna inteligencja została zepchnięta na drugi plan. Przykładowe implementacje zawierały sztywno zakodowane schematy zachowania oraz proste maszyny stanów. W dzisiejszych czasach większość operacji związanej z przetwarzaniem grafiki odbywa się w układach graficznych komputerów (GPU), a wzrost jakości wyświetlanej grafiki nie przyciąga graczy, którzy wymagają czegoś więcej od gier. Dlatego producenci gier, aby spełnić żądania graczy kładą większy nacisk na rozwój sztucznej inteligencji.

Gra "Tennis for Two" jest jedną z pierwszych gier wideo - jest to symulacja tenisa ziemnego, w której obraz jest wyświetlany za pomocą oscyloskopu. Została stworzona przez Williama Higinbothama w 1958 roku. Pierwszą grą wideo stworzoną specjalne na komputer osobisty było "Space War". Gra została napisana na Uniwersytecie Technicznym w Massachusetts. przez S. Russel'a na minikomputer w 1962. Obydwie te gry łączyło to, że wymagały dwóch graczy do rozgrywki. Dopiero w latach siedemdziesiątych zaczęto stosować pewne proste ustalone schematy odpowiadające za poruszanie się obiektów, co można traktować jako początki sztucznej inteligencji.

Pierwszą grą, w której gracz posiadał przeciwników był "Pac-Man" wydany w 1979. Agenci komputerowi sprawiali wrażenie inteligentnych - podczas pościgu za postacią gracza, na każdym z rozwidleń dróg agenci mieli różne szanse wyboru losowej drogi lub pogoni za graczem. W efekcie gracz miał odczucie, że komputerowi agenci współpracują ze sobą. Pac-Man zawierał implementacje prostej maszyny stanów, gdzie każdy z czterech agentów(duszków) mógł gonić lub uciekać przed graczem w labiryncie. Do tej pory gry bazowały na prostych lub bardziej złożonych wzorach, jak w klasycznych grach "Golden Axe"(1987 rok) czy "Super Mario Brothers"(1985 rok), gdzie przeciwnicy zwykle poruszali się w jednym lub dwóch kierunkach, aż do napotkania gracza.

Pierwszą grą akcji posiadającą sztuczną inteligencje jest "Goldeneye 007"(1997 rok). Pozwalała ona reagować na odpowiednio na ruch oraz akcję gracza. Komputerowi agenci posiadali zmysł wzroku i byli w stanie zauważyć czy pozostali agenci są martwi. Natomiast w grze "Thief: The Dark Project"(1998 rok) rozgrywka opierała się w znaczniej mierze na symulacji zmysłów wzroku i słuchu.

W latach 2001 i 2002 powstały dwie gry, które sprawiły, że gracze z niedowierzaniem patrzyli na poziom sztucznej inteligencji. Pierwsza z tych gier to "The Sims" ze studia Maxis, gdzie sztuczna inteligencja zajmowała się modelowaniem ludzkich emocji oraz potrzeb, przez co można powiedzieć, że gra była symulatorem życia. Drugą z gier jest "Black and White" ze studia Lionhead Studios, w tej grze komputerowy agent posiada umysł będący siecią neuronową przez, co może uczyć się w sztucznie stworzonym środowisku. Obecnie jednak większość wykorzystuje tylko podstawowe techniki związane ze sztuczną inteligencją. Powszechnie stosowaną techniką są maszyny stanów oraz jej pochodne.

# Znajdowanie ścieżki

Postacie w grach komputerowych muszą się poruszać po danej mapie. Czasami ten ruch jest na stałe ustawiony przez programistę. Przykładowo strażnik patrolujący drogę porusza się ślepo po ogrodzonym terenie, po którym złodziej może się losowo przemieszczać. Stałe trasy są łatwe do implementacji i wdrożenia, natomiast bardzo łatwo można spowodować, że obiekt zostanie przesunięty przez inny obiekt (wejdzie z nim w kolizje), co spowoduje, że wypadnie z trasy. Pozwolenie postaci na pewną dowolność w przemieszczaniu może spowodować, że jej wędrówki będą bezcelowe, co więcej postać będzie mogła łatwo utknąć. Bardziej zaawansowane postaci nie wiedzą z góry gdzie będą musiały się przemieścić. Jednostka wykorzystywana w strategii czasu rzeczywistego może zostać przypisana do dowolnego punktu na mapie przez gracza w dowolnym momencie czas, patrolujący strażnik w grze skradankowej może potrzebować przemieścić się do najbliższego punktu alarmowego, żeby wezwać wsparcie, a w grach platformowych może być wymagane, żeby przeciwnicy gonili gracza do przepaści używając dostępnych platform.

Dla każdej z tych postaci musi zostać obliczona odpowiednia droga przez dany poziom, żeby dostać się tam gdzie jest Nasz cel. Najlepszym wyjściem jest utworzenie sensownej trasy w jak najkrótszym czasie (za przykład bezsensownej trasy można podać postać idącą z kuchni do salonu przez strych).

To właśnie jest istotą odnajdywania ścieżki (ang. Pathfinding), czasami nazywane także planowaniem ścieżki - znajduję się każdym silniku gry posiadającym moduł odpowiedzialny za sztuczną inteligencję. W przedstawionym poniżej modelu rola odnajdywania ścieżki znajduje się pomiędzy modułami odpowiedzialnymi za podejmowanie decyzji oraz poruszanie się postaci. Często odnajdywanie ścieżki jest po prostu używane do wykonania wstępnej analizy gdzie się przesunąć, aby dotrzeć do celu. Sam cel jest wyznaczany inną część modułu sztucznej inteligencji, więc można podsumować, że odnajdywanie ścieżki oblicza nam tylko jak dostać się do celu. Do uzyskania pożądanego efektu trzeba zbudować system przemieszczania w taki sposób, aby był wywoływany, kiedy jest potrzeba zaplanowania drogi. Zostanie on omówiony w kolejnych rozdziałach. Moduł odnajdywania ścieżki może, również zostać umieszczony na siedzeniu kierowcy, podejmując.

# Nawigacja postaci

# Koncepcja inteligentnego agenta

# Realizacja

# Podsumowanie i wnioski