



Programowanie Gier Komputerowych

Wykład 4: Systemy animacji i motion matching w grach

Czym jest animacja w grach?

Animacja w grach to proces tworzenia ruchu postaci, obiektów i efektów wizualnych, który sprawia, że świat gry wydaje się żywy i dynamiczny.



Animacja predefiniowana (keyframe) polega na ręcznym tworzeniu kluczowych klatek ruchu, między którymi program generuje płynne przejścia.

Animacja proceduralna jest generowana dynamicznie przez algorytmy, reagując na warunki w grze, np. fizykę lub sztuczną inteligencję.

Różnica między
animacją
predefiniowaną
(keyframe) a
proceduralną

Czym są klatki kluczowe w animacji

Klatki kluczowe to najważniejsze momenty animacji, określające jej główne pozycje.



Wpływ systemów animacji na gameplay

Systemy animacji mają wpływ na **gameplay**, decydując o płynności ruchów postaci, reakcji na akcje gracza i immersji w grze. Dobre animacje poprawiają realizm, a złe mogą zaburzać wrażenie kontroli i atrakcyjności rozgrywki.

System animacji w danym projekcie jest tym ważniejszy im więcej mechanik będzie na nim bazować.

Wpływ systemów animacji na gameplay



Wpływ systemów animacji na gameplay





Podstawowe techniki animacji postaci

Keyframe Animation

Keyframe Animation polega na definiowaniu kluczowych momentów ruchu postaci, a następnie generowaniu płynnych przejść między nimi. Po ustawieniu klatek animacji, silnik sam interpoluje między nimi tworząc płynny ruch.

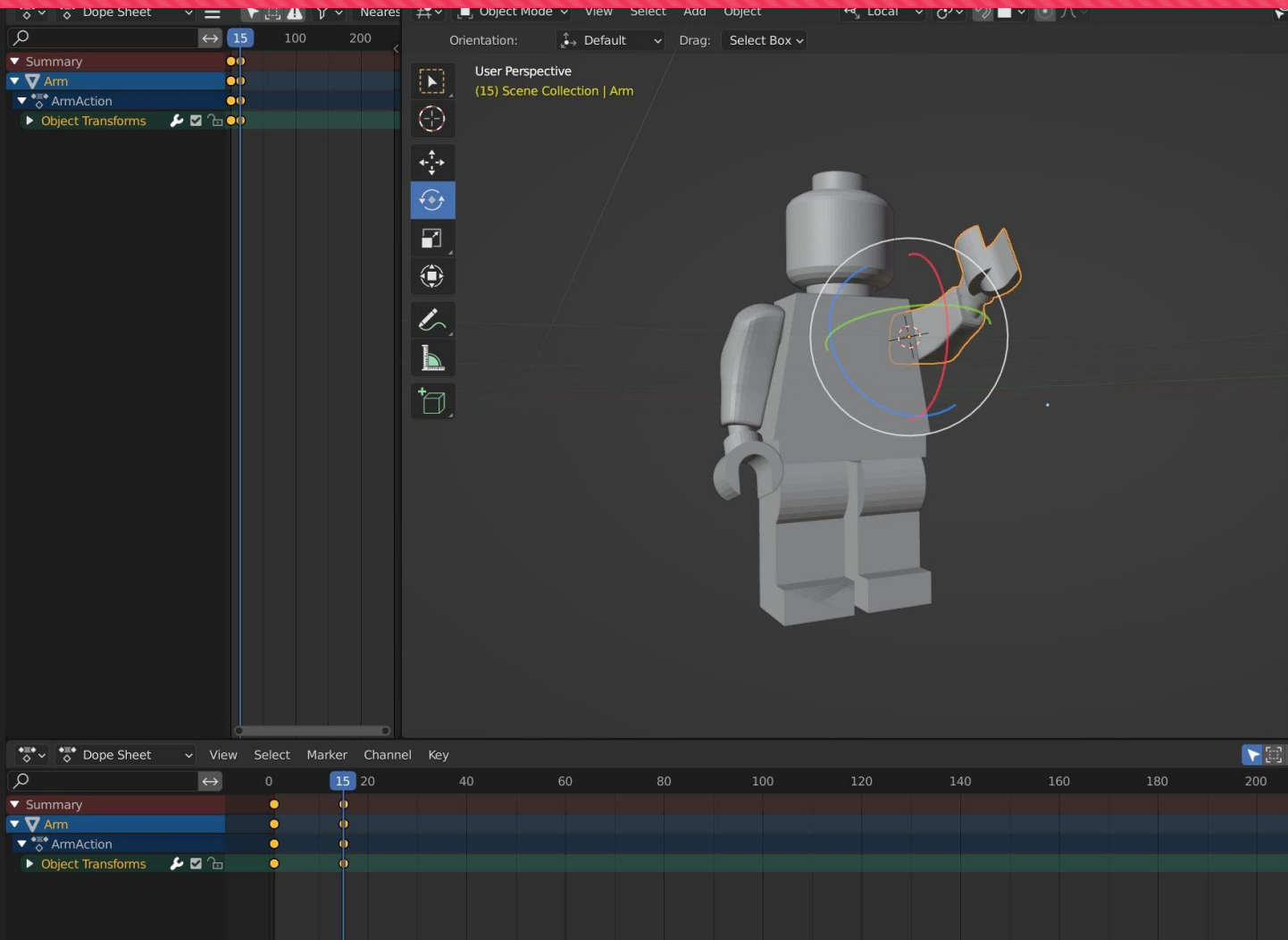
Skeletal Animation

Skeletal Animation to technika, w której postać jest animowana za pomocą szkieletu (złożonego z kości i stawów), a ruchy są generowane poprzez manipulację tym szkieletem. Pozwala to na płynne i realistyczne animacje postaci, zachowując jednocześnie efektywność.

Blender

Blender – Darmowe, otwarte oprogramowanie do modelowania, rzeźbienia, animacji i renderowania 3D.

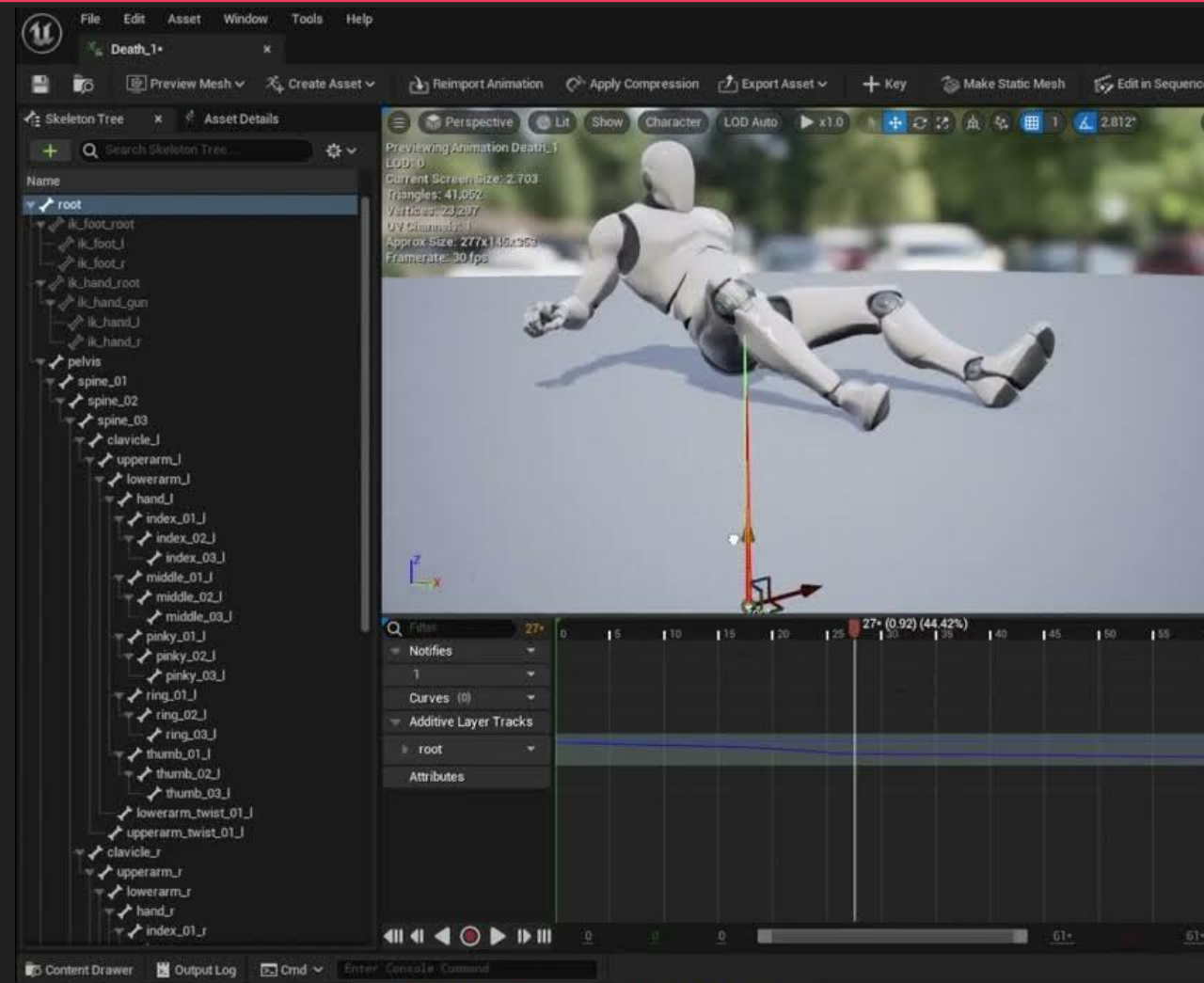
- **Graph Editor** – do edytowania krzywych animacji.
- **Dope Sheet** – Do zarządzania klatkami kluczowymi.
- **Armature i Rigging** – Tworzenie szkieletów i animowanie ich.
- Możliwość tworzenia animacji obiektów, kamer i światła.
- Posiada możliwość integracji z mocap



Unreal Engine

Unreal Engine ma zaawansowany system animacji o nazwie **Sequencer**:

- Możliwość tworzenia animacji dla postaci, obiektów i kamer.
- Edytowanie animacji z użyciem **Timeline** i **Animation Blueprint**.
- **Skeletal Mesh Animation** – umożliwia tworzenie animacji postaci przy pomocy szkieletów
- Możliwość blendowania animacji za pomocą **Blend Spaces** i przejść między animacjami

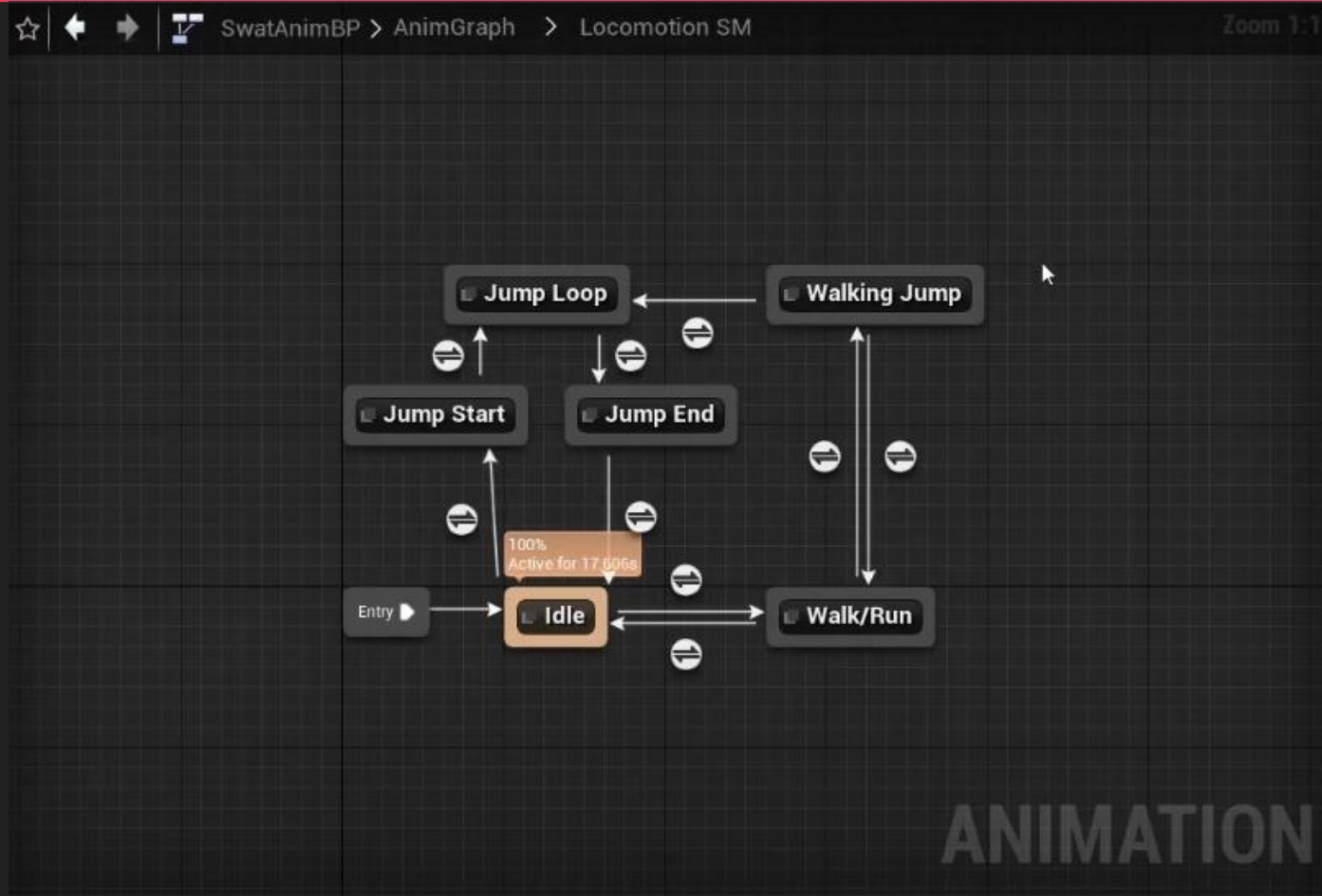


Blending Animacji

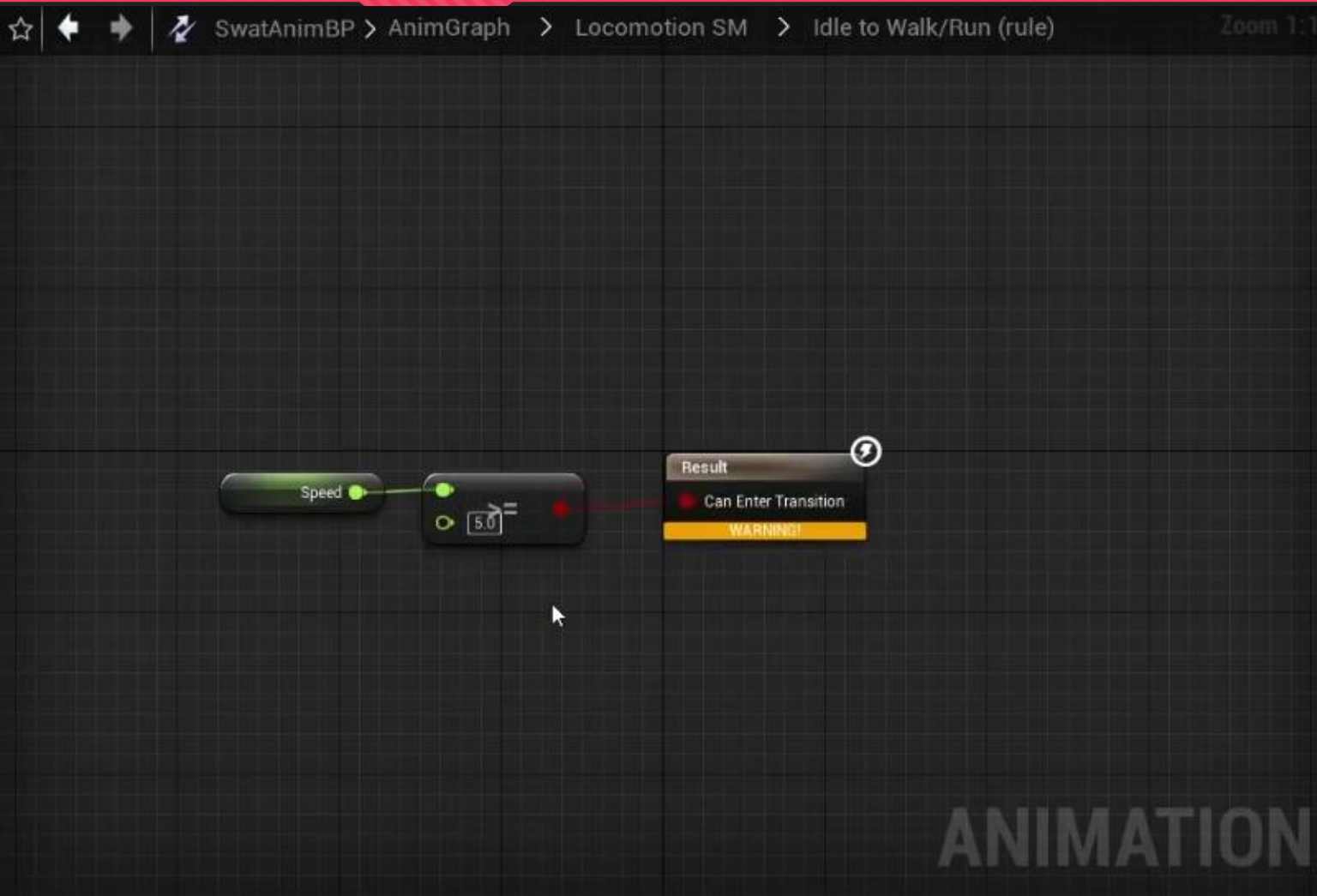
Blending animacji to technika łączenia różnych animacji (np. chodzenia i biegania) w płynny sposób, tak aby przejścia między nimi były naturalne. Umożliwia to dynamiczną zmianę animacji w zależności od działań gracza, co poprawia wrażenie realizmu.

Animation Blueprint - State machine

Animation Blueprint w Unreal Engine to narzędzie pozwalające na tworzenie i zarządzanie animacjami postaci. Umożliwia programowanie zachowań postaci, takich jak animacje chodzenia, biegania czy skakania, za pomocą wizualnych skryptów, co ułatwia integrację z gameplayem.



Animation Blueprint – Zasady(Rules)



Zasady to inaczej warunki jakie muszą zajść aby dana animacja mogła zostać odegrana.

Przykład: prędkość poruszania się postaci przekroczyła pewną wartość dlatego odgrywana animacja to sprint.

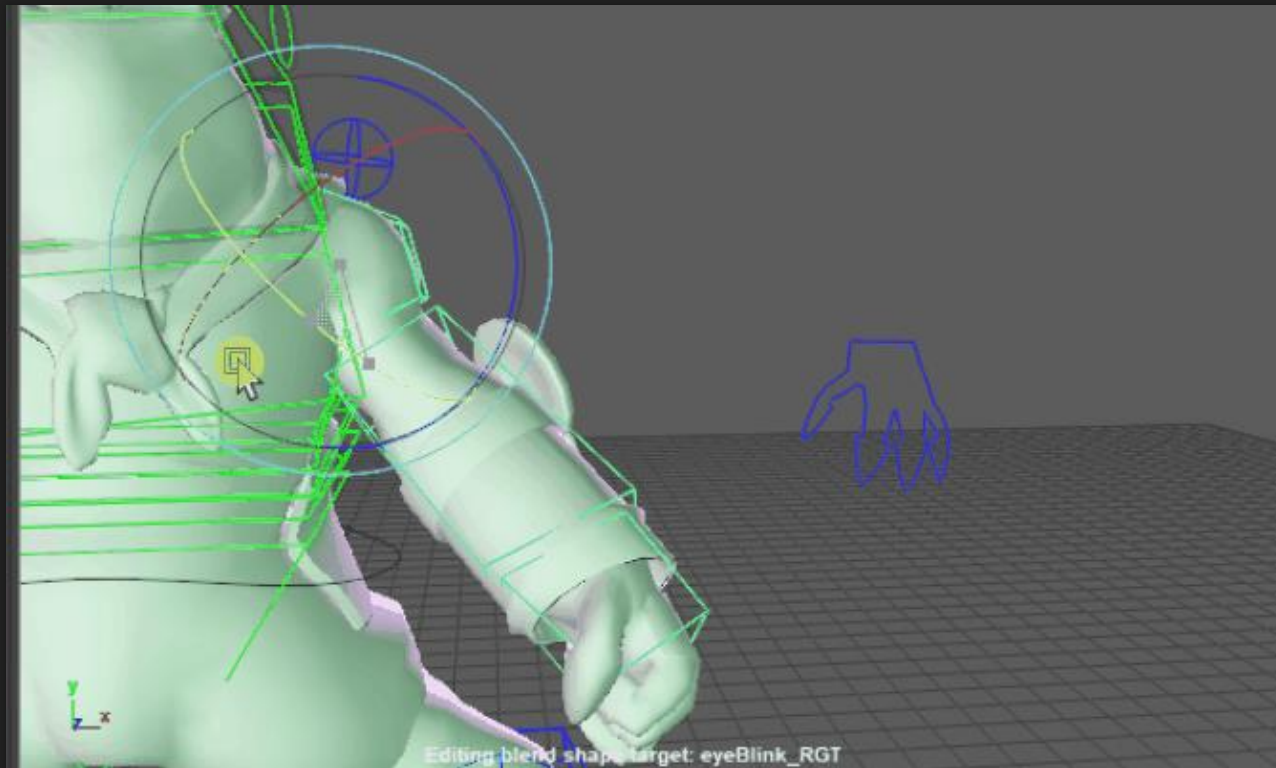
ANIMATION

Inverse Kinematics (IK) – zaawansowane systemy animacji

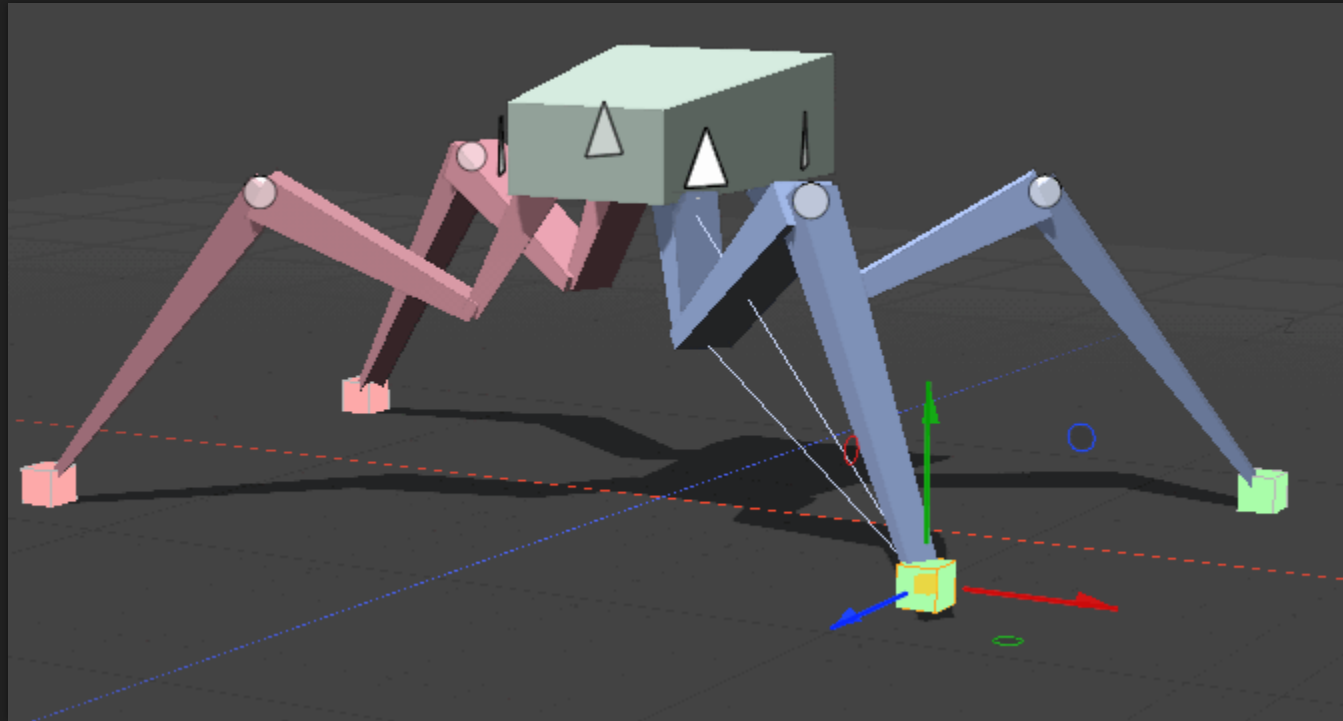
Forward Kinematics (FK) – ruch kości postaci odbywa się od rodzica do dziecka, co oznacza, że poruszając ramieniem, dłoń podąża za nim. Jest precyzyjne, ale mniej elastyczne.

Inverse Kinematics (IK) – pozwala ustawić końcowy punkt (np. dłoń na uchwycie), a reszta kości dopasowuje się automatycznie. Ułatwia interakcję postaci z otoczeniem

Forward Kinematic



Inverse Kinematic



2-Bone IK

2-Bone IK to system odwrotnej kinematyki (IK) stosowany do animacji kończyn z dwoma kośćmi, np. ramion i nóg. Pozwala na realistyczne dopasowanie pozycji dłoni lub stóp do otoczenia.

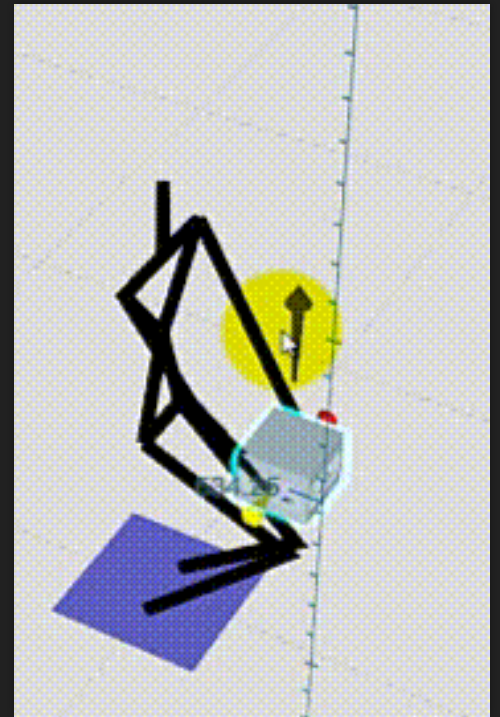
Zastosowanie w grach:

- Chwywanie przedmiotów
- Stawianie stóp na nierównym terenie
- Precyzyjne celowanie bronią

Full Body IK

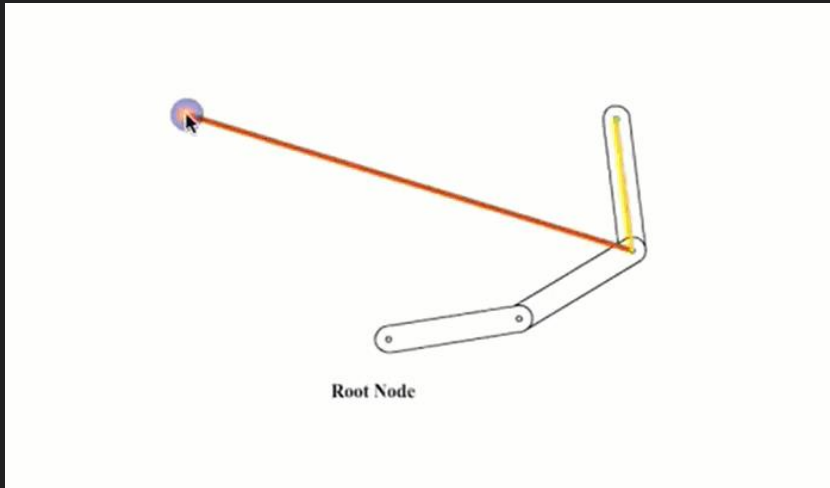
Full Body IK to technika odwrotnej kinematyki stosowana do animacji całej postaci, zapewniająca realistyczne dopasowanie ruchów do otoczenia.

- **CCD (Cyclic Coordinate Descent)** – iteracyjna metoda, w której każda kość dostosowuje się stopniowo, zaczynając od końca łańcucha. Jest szybka, ale mniej stabilna.
- **FABRIK (Forward and Backward Reaching Inverse Kinematics)** – bardziej precyzyjna metoda, która iteracyjnie dostosowuje cały łańcuch kości, zapewniając płynniejsze ruchy.



Full Body IK

CCD



FABRIC





Dziękuję za uwagę