

Grafika Komputerowa – Animacja komputerowa i praca kamery



dr inż. Andrzej Czajkowski
Instytut Sterowania i Systemów Informatycznych
Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki

Plan Wykładu

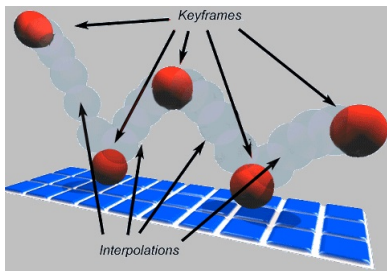
- 1 Wprowadzenie do animacji
- 2 Animacja w 3Dsmax
- 3 Grupowanie i hierarchie
- 4 Obiekt Kamery

Animacja

- **Animacja** – technika filmowa polegająca na tworzeniu efektu ożywienia martwych kształtów przez dokonywanie serii pojedynczych zdjęć rysunków, wycinanek, kukiełek lub sylwetek i wyświetlaniu ich w sposób ciągły.
- **Animacja komputerowa** – sztuka tworzenia zmieniających się w czasie obiektów z wykorzystaniem komputerów. Jest poddziedziną grafiki komputerowej i animacji. Można wyróżnić animację komputerową 2D (np. flash) i 3D.
- Podział animacji 3D:
 - Animacja ruchu – przemieszczanie się różnych obiektów w układzie XYZ w czasie bez zmiany geometrii tych obiektów.
 - Animacja tekstury – zmiana wyglądu obiektu bez zmian jego położenia.
 - Animacja kształtu – przemieszczanie się werteksów wewnątrz obiektu (zmiana geometrii) z upływem czasu, na podstawie np. zdefiniowanych połączeń lub ręcznych modyfikacji. W przypadku postaci 3D często realizowane z wykorzystaniem techniki Motion Capture.

Klatki kluczowe

- Wykorzystanie komputerów umożliwia uproszczenie procesu animowania obiektów poprzez wykorzystanie klatek kluczowych.
- Klatka kluczowa jest swego rodzaju kontenerem przechowującym wszystkie informacje (parametry) dotyczące stanu obiektu w danej chwili.
- Najpopularniejszymi parametrami w przypadku animacji są informacje dotyczące położenia (transformacje w układzie XYZ) ale mogą to być dowolne parametry np. kolor tekstury.

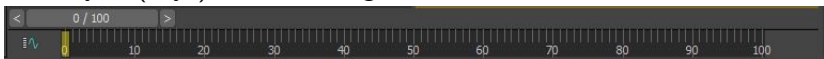


Klatki pośrednie i interpolacja

- W celu uzyskania płynności animacji pomiędzy klatkami powstają klatki pośrednie z wykorzystaniem metod interpolacji.
- **Interpolacja** – metoda numeryczna polegająca na wyznaczaniu wartości na podstawie wartości sąsiednich.
- W animacji komputerowej interpolacja nazywana jest **tweeningiem** lub inbetweeningiem.
- Typy interpolacji stosowane w animacji komputerowej:
 - **skokowa** (stairstep) – klatki pośrednie są tożsame z poprzedzającą je klatką kluczową. Animacja tego typu charakteryzuje się naprzemiennymi zmianami i unieruchomieniami animowanego elementu (zastosowanie np. w animacji kamery, wskazówek zegarka czy teleportacji)
 - **liniowa** (linear) – klatki pośrednie powstają na skutek liniowej transformacji pomiędzy dwoma klatkami kluczowymi. Uzyskany ruch jest jednostajny bez przyśpieszenia. Co istotne przy zmianach kierunku ruchu (np. zmiana ruchu wzdłuż osi X na oś Y) animacja może nie być płynna.
 - **sklejana** (spline) – klatki pośrednie powstają z wykorzystaniem nieliniowych funkcji parametryzowanych zgodnie z wymaganiami animacji. Możliwe jest uzyskanie dowolnego przyśpieszenia i prędkości ruchu pomiędzy dwoma klatkami kluczowymi.
 - **hybrydowe** – łączące wcześniejsze metody.
- W celu uzyskania wysokiej jakości i naturalności ruchu może być wymagane aby utworzone klatki pośrednie były ręcznie skorygowane przez animatora

Animacja w 3Dsmax

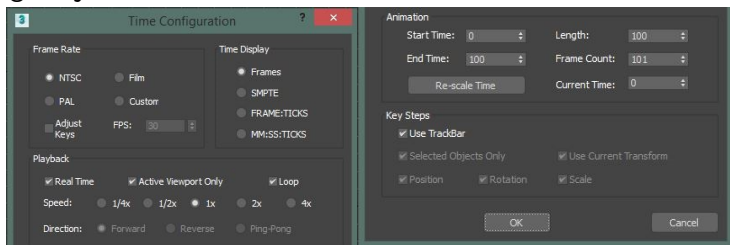
- Tworzenie animacji w 3Dsmax odbywa się poprzez tworzenie kluczek kluczowych (keys) dla dowolnego obiektu na obiekcie **Track Bar**:



- Manipulacja przebiegu czasu odbywa się ręcznie lub poprzez umieszczone przyciski:

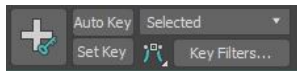


- Konfiguracja czasu:



Narzędzia animacji w 3Dsmax

- Podstawowy narzędziem do tworzenia animacji jest panel tworzenia kluczy:



- Tryby działania:
 - Tryb automatyczny (Auto key) – klatki kluczowe są tworzone automatycznie po dowolnej zmianie parametrów takich jak transformacje czy ustawień modyfikatorów. Rejestrowane są tylko parametry, które uległy zmianie.
 - Tryb ręczny (Set key) – klatki kluczowe są tworzone ręcznie po dodatkowym potwierdzeniu przyciskiem **set keys**. Menu filters pozwala dostosować, które parametry mają być rejestrowane.
- Dodatkowo możliwe jest zawężenie rejestrowania ruchu w trybie manualnym do określonych obiektów po utworzeniu zbiorów zaznaczeń.



Oznaczenie klitek kluczowych

- Klucze (keys) na linii czasu oznaczone są różnymi kolorami w celu ich odróżnienia:



- czerwona – animacja translacji
- niebieska – animacja skalowania
- zielona - animacja rotacji
- czarna – inne animacje (np. parametry modyfikatorów, werteksy)
- biała – zaznaczony klucz

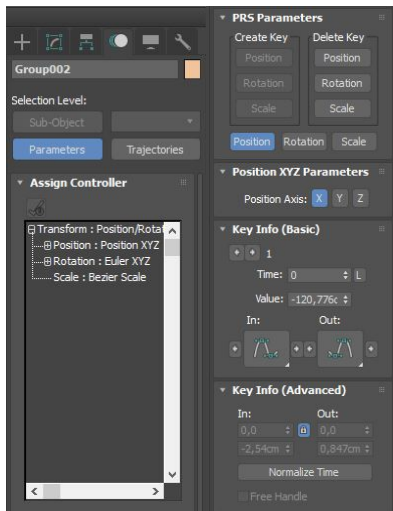
Modyfikacja parametryczna kluczy

- Modyfikacja parametryczna klatek kluczowych jest możliwa ręcznie w oknach programu, ale również w specjalnych narzędziach:
 - Zakładka Motion 
 - Edytorach graficznych Track View – Dope i Curve dostępnych z menu **Graph Editors**
 - Mini Curve editor 

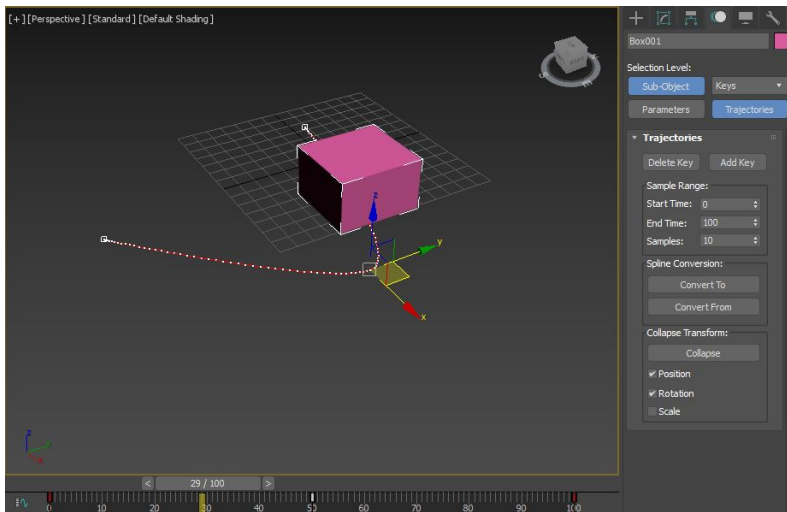
Rodzaje kontrolerów

- Domyślnie obiekt jest kontrolowany w zakresie transformacji poprzez parametry **PRS** z wyszczególnieniem:
 - Position XYZ dla translacji
 - Euler XYZ dla rotacji
 - Bezier Scale dla skalowania
- Innymi popularnymi kontrolerami są m.in.:
 - Path Constraint – wymusza poruszanie się obiektu po ścieżce
 - Audio controller – zmiana transformacji zależnie od przypisanej ścieżki dźwiękowej
 - Noise controller – dodaje zdefiniowany szum wprowadzając losowość w animacji

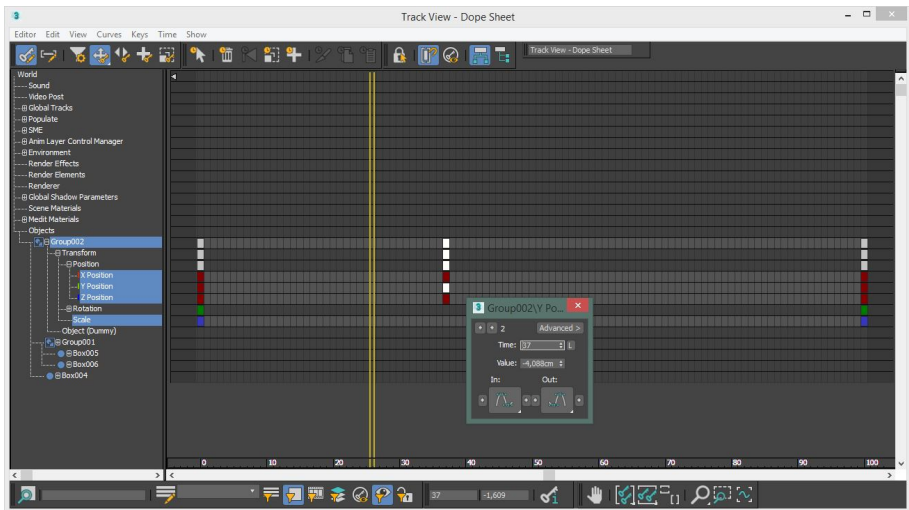
Zakładka Motion



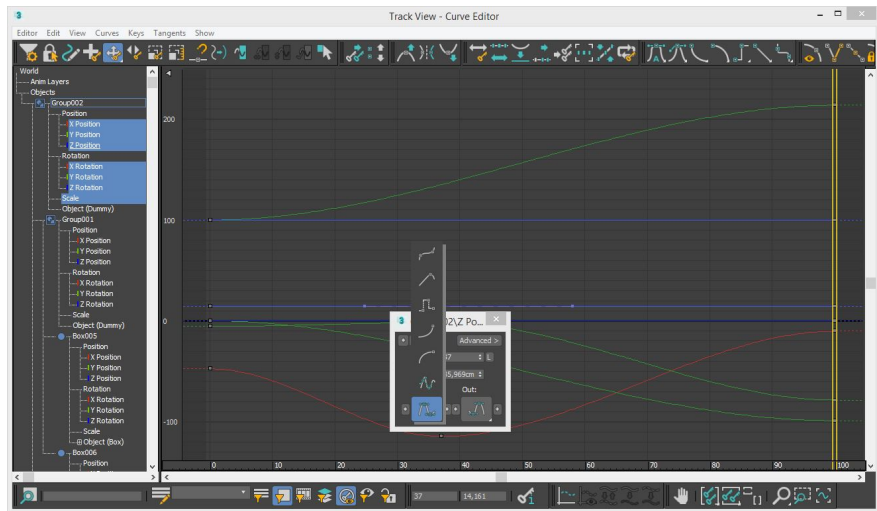
Podgląd trajektorii ruchu



Track View – Dope Editor

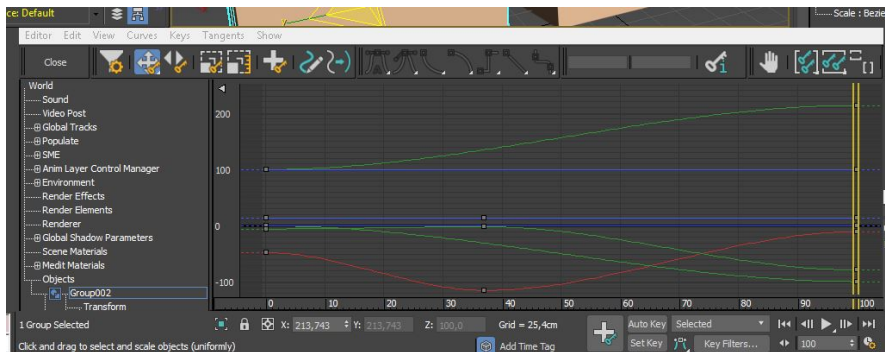


Track View – Curve Editor

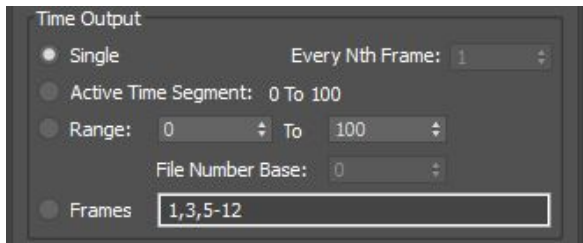


Mini Curve editor

Edytor oferujący uproszczoną funkcjonalność do pełnego edytora krzywych. Udostępnia podstawowe opcje w łatwo dostępnym oknie:



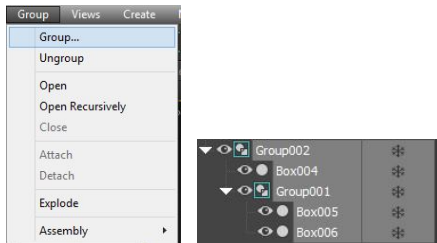
Rendering Animacji



Grupowanie obiektów

Grupowanie obiektów pozwala na łatwiejsze zarządzanie nimi, a dodatkowo pozwala na tworzenie animacji cząstkowych (obiekty podrzędne dziedziczą animację po obiektach rodziców)

- Grupowanie z wykorzystaniem grup:

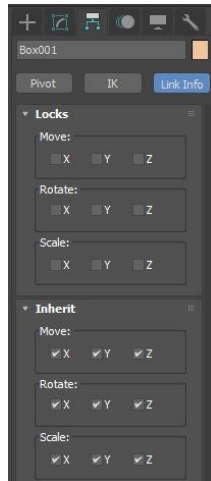
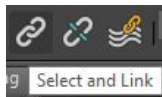
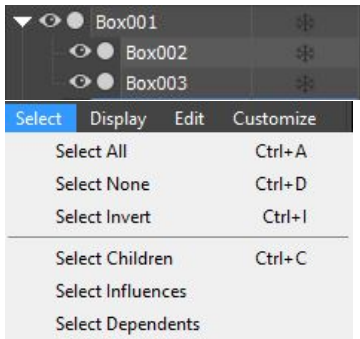


- Grupowanie z wykorzystaniem **selection sets**:



Grupowanie obiektów

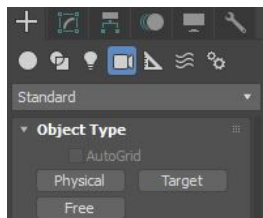
- Grupowanie z wykorzystaniem hierarchii:



Praca kamery w 3Dsmax

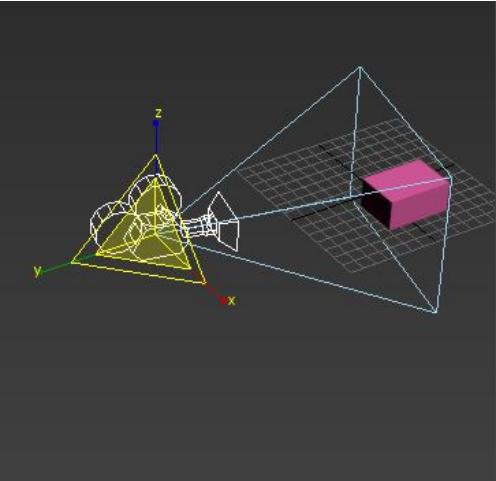
- Domyślnie scena w 3Dsmax prezentowana jest na oknie obaszru roboczego **Viewport**. Widok ten nie może być animowany.
- W celu uzyskania dynamicznych ujęć w animacji należy wykorzystać obiekt kamery i go zaanimować jak każdy inny obiekt.
- Tworzenie kamery odbywa się poprzez skrót **Ctrl+c**, przełączanie pomiędzy istniejącymi kamerami – skrót **c**
- Typy kamer:

- Kamera standardowa
- Kamera fizyczna
- Kamera Stereo



- Dodatkowo każda kamera może posiadać cel **Target**, który należy połączyć (**Link**) ze śledzonym obiektem.

Kamera standardowa



Parameters

- Lens: 43,456 mm
- FOV: 45,0 deg.
- Orthographic Projection

Stock Lenses

- 15mm
- 20mm
- 24mm
- 28mm
- 35mm
- 50mm
- 85mm
- 135mm
- 200mm

Type: Target Camera

- Show Cone
- Show Horizon

Environment Ranges

- Show
- Near Range: 0,0cm
- Far Range: 2540,0cm

Clipping Planes

- Clip Manually
- Near Clip: 2,54cm
- Far Clip: 2540,0cm

Multi-Pass Effect

- Enable
- Depth of Field
- Render Effects Per Pass
- Target Distance: 457,84cm

Depth of Field Parameters

Focal Depth

- Use Target Distance
- Focal Depth: 254,0cm

Sampling

- Display Passes
- Use Original Location
- Total Passes: 12
- Sample Radius: 2,54cm
- Sample Bias: 0,5

Pass Blending

- Normalize Weights
- Dither Strength: 0,4
- Tile Size: 32

Scanline Renderer Params

- Disable Filtering
- Disable Antialiasing

Kamera fizyczna

The image shows a detailed camera settings interface with the following panels:

- Basic**
 - Targeted
 - Target Distance: 423,645
 - Viewport Display
 - Show Cone: Whe...ted
 - Show Horizon Line
- Physical Camera**
 - Film / Sensor
 - Preset: 35mm (...Frame)
 - Width: 36,0 mm
 - Lens
 - Focal Length: 40,0 mm
 - Specify FOV: 48,05 deg
 - Zoom: 1,0 x
 - Aperture: f / 8,0
 - Focus
 - Use Target Distance
 - Custom
 - Focus Distance: 500,0cm
 - Lens Breathing: 1,0
 - Enable Depth of Field
- Exposure**
 - Exposure Control Installed
 - Exposure Gain
 - Manual: 5999,9f ISO
 - Target: 6,0 EV
 - White Balance
 - Illuminant
 - Daylight (6500K)
 - Temperature: 6500,0 kelvin
 - Custom
 - Enable Vignetting
 - Amount: 1,0
- Bokeh (Depth of Field)**
 - Aperture Shape
 - Circular
 - Bladed
 - Blades: 7
 - Rotation: 0,0 deg
 - Custom Texture
 - None
 - Affect Exposure
 - Center Bias (Ring Effect)
 - Center: 0,0
 - Ring: 0,0
 - Optical Vignetting (Cat Eye)
 - 0,0
 - Anisotropy (Anamorphic Lens)
 - Vert.: 0,0
 - Hor.: 0,0
- Perspective Control**
 - Lens Shift
 - Horizontal: 0,0 %
 - Vertical: 0,0 %
 - Tilt Correction
 - Horizontal: 0,0
 - Vertical: 0,0
 - Auto Vertical Tilt Correction
- Lens Distortion**
 - Distortion Type
 - None
 - Cubic
 - Amount: 0,0
 - Texture
 - None
- Miscellaneous**
 - Clipping Planes
 - Enable
 - Near: 0,0cm
 - Far: 99999,998
 - Environment Ranges
 - Near Range: 0,0cm
 - Far Range: 99999,998

Kamera fizyczna

- Wszystkie elementy kamery fizycznej wspiera tylko silnik renderujący **MentalRay**
- Kamera fizyczna automatycznie zmienia kontrolę ekspozycji (menu rendering→environment, skrót **8**):

