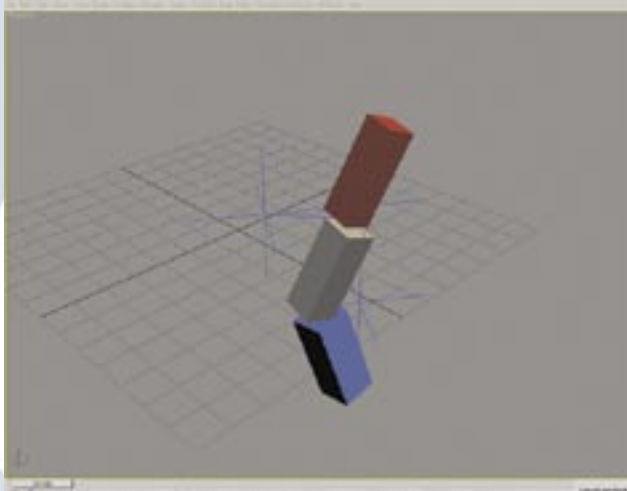


Przekształcenia w przestrzeni 3D

Część 4. Algorytmy kinematyki odwrotnej

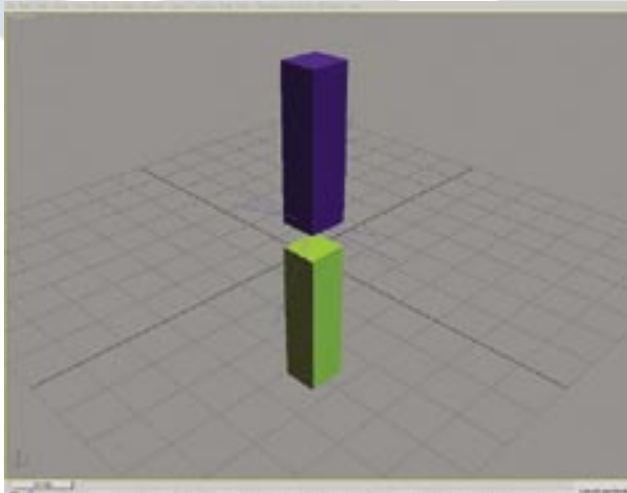
Witam wszystkich w czwartym już odcinku naszego cyklu poświęconego analizie mechanizmów służących do przekształcania obiektów 3D w scenie. W tej części postaramy się przybliżyć algorytmy kinematyki odwrotnej wykorzystywane w 3ds max.

W kinematyce prostej istnieje tylko jedno rozwiązanie zagadnienia zmian układu kinematycznego, natomiast w przypadku kinematyki odwrotnej dla każdego zadania możemy znaleźć kilka algorytmów rozwiązujących. Każdy z tych algorytmów ma odmienną charakterystykę działania.



Rys. 1. Obiekty połączone w hierarchię z przypisanym HI Solverem

Najbardziej uniwersalnym algorytmem jest moduł nazwany History Independent Solver (HI Solver — rys. 1). Algorytm ten jest niezależny od historii obiektu. Aby się nim posłużyć, należy dysponować hierarchią przynajmniej trzech obiektów. Po przypisaniu algorytmu HI Solver do połączonych obiektów zostaje utworzony łańcuch kinematyki odwrotnej IK Chain (o łańcuchach pisaliśmy w poprzednim numerze). Łańcuch ten jest oznaczany linią łączącą pierwszy obiekt nadrzędny z ostatnim obiektem potomnym. Algorytm jest zaprojektowany w taki sposób, aby obiekty w łańcuchu obracały się tylko w jedną stronę.

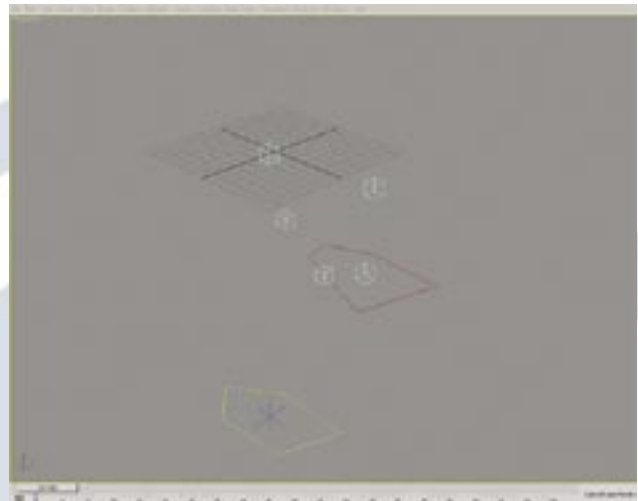


Rys. 2. Hierarchia dwóch obiektów z przypisanym algorytmem IK Limb Solver

Odmianą algorytmu HI Solver jest IK Limb Solver (rys. 2), czyli algorytm ruchu kończyn. Zgodnie z nazwą, algorytm ten wykorzystuje się do animacji kończyn postaci. Różnica pomiędzy algorytmami HI Solver a IK Limb polega na tym, że IK Limb Solver może obsłużyć jedynie łańcuch dwóch obiektów, podczas gdy HI Solver nie ma ograniczenia co do ich liczby.

Algorytm IK Limb Solver został stworzony w sposób pozwalający programistom na dostosowanie swojego działania do ich potrzeb.

Kolejnym algorytmem jest SplineIK Solver (rys. 3), czyli algorytm obsługujący krzywe. Można go wykorzystywać do animowania długich i giętkich obiektów. Algorytm ten korzysta z obiektów typu Spline oraz kilku obiektów kontrolnych, wpływających na obrót układu kości.



Rys. 3. Obiekty typu Spline połączone w hierarchię z przypisanym algorytmem SplineIK Solver, z widocznymi kontrolerami przekształceń

Powyższe algorytmy dostępne są w piątej i szóstej wersji 3ds maxa.

Ostatnim algorytmem znanym z wcześniejszych wersji Maxa jest HD Solver. W wersji piątej i szóstej został on zamieszczony jedynie ze względu na zachowanie zgodności z plikami scen zapisanymi we wcześniejszych wersjach.

W następnym odcinku postaramy się pokazać przykładowe zastosowanie poszczególnych algorytmów oraz bardziej szczegółowo opisać ich działanie.

**Radosław „Ramirez” Bednarski
Adam Wojciechowski**

Literatura:

„3ds max 5. Projekty i Rozwiązania.” Aaron Ross, Michele Bousquet. Helion 2004