



Maya

Nurbs-Modelling (Basics)

Vorteile von Nurbs



- Besonders geeignet für
 - Organische Objekte (Tiere, Menschen,...)
 - Industrielle Modelle (Fahrzeuge,...)
 - Weiche Oberflächen mit wenigen Kontrollpunkten
- Ist man sich über die Modellierungsmethode unsicher, sind Nurbs zu bevorzugen
- Andere Methoden sind von Nurbs ableitbar, aber nur bedingt umgekehrt



Was sind Nurbs?



- Nurbs: Non-Uniform Rational B-Splines
 - Bezeichnet die zugrundeliegende Kurven-Mathematik
- Nurbs Oberflächen (Surfaces) stellen nur ein Netz ihrer zugrundeliegenden Kurven dar
- Nur die Kurven sind editierbar
- Die entsprechende Nurbs-Oberfläche passt sich wiederum ihren Kurven an



Kurvenelemente



- Control Vertices (CVs)
 - Start of a Curve durch Kästchen markiert
 - Curve Direction durch u markiert
- Edit Points (knots)
 - manipulierbare Punkte direkt auf der Kurve
- Curve Points
 - willkürliche Punkte, z.B. zur Markierung
- Hulls
 - Streckennetzwerk, das die CVs direkt verbindet
- Spans
 - Kurvenstück zwischen zwei Edit Points



Kurven erstellen



- CV Curve Tool
 - Direktes Setzen der CVs
 - Gute Kontrolle der „Smoothness“
- EP Curve Tool
 - Direktes Setzen der Edit Points
 - Ermöglicht exaktes „Punktieren“
- Pencil Curve Tool
 - Malen der Kurve mit einem Stift
- Arc Tool
 - Speziell für kreisförmige Kurven
- Text Tool



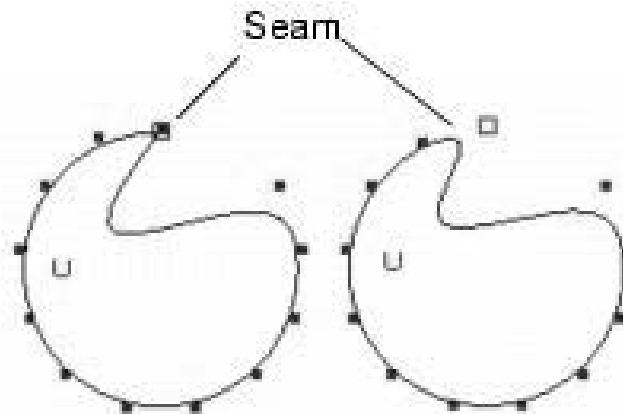
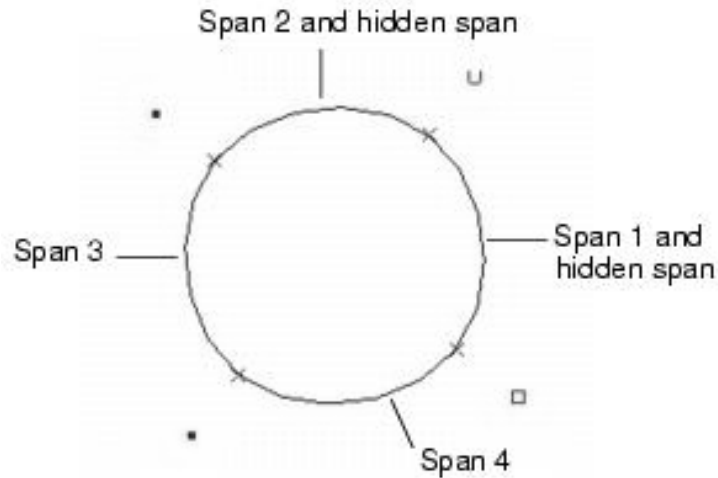
Kurvenformen



- Die Form einer Kurve beeinflusst die Deformation des Objektes
 - Offene Kurve
 - Start- und Endpunkt normalerweise an unterschiedlichen Positionen
 - Bildet keine Schleife
 - Geschlossene Kurve
 - Schleife mit zusammenfallendem Start- und Endpunkt
 - Seam: Stelle, an der sich Start- und Endpunkt treffen
 - Periodische Kurve
 - Schleife mit Seam
 - Zwei unsichtbare Spans am Ende der Kurve überlappen sich mit den ersten beiden Spans



Kurvenformen (2)



Closed curve

Periodic curve



Duplizieren von Oberflächenkurven



- Duplizieren von Isoparms, Curve-On-Surface oder Randkurven
- Optionen:
 - Group with original
Die duplizierte Kurve wird als Kind der Oberfläche erzeugt, welche die Originalkurve enthält
 - Visible Surface Isoparms
 - Ermöglicht das Duplizieren aller Isoparms eines Objektes



Anhängen von Kurven (Attaching)

- Erzeugt aus zwei Kurven eine einzige Kurve
- Optionen:
 - Attach Method
 - Connect
Minimale Krümmungsglättung im Verbindungspunkt
 - Blend
Glättet die Krümmung im Verbindungspunkt abhängig vom Blend Bias
 - Multiple Knots
 - Keep
Aufheben der Krümmungsstetigkeit im Verbindungspunkt
 - Remove
Glättung der Krümmung durch das Streichen von Mehrfachpunkten
- Channel Box Input Section: `attachCurves`

Trennen von Kurven (Detach)



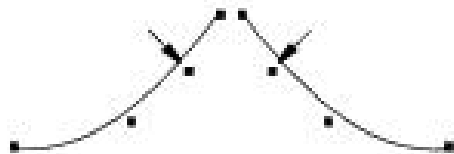
- Aufspalten einer Kurve in zwei Kurven oder Öffnen einer geschlossenen Kurve
- Optionen:
 - Keep Originals
- Channel Box: detachCurve



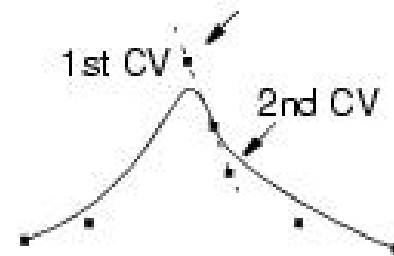
Aligning



- Motivation:
Stetigkeit von Kurven und Oberflächen
- Drei Arten von Stetigkeit:
 - Positionsstetigkeit
 - Tangentenstetigkeit
 - Krümmungsstetigkeit



Tangent continuity uses the second CVs to achieve tangent continuity.



Move Curve Seam



- Seam einer periodischen Kurve kann verschoben werden
- Anwendung:
Beispielsweise Ausrichtung der Seams zweier Kurven, so dass bei einer Loft-Operation keine „Verdrehungen“ entstehen



Öffnen und Schließen von Kurven



- Öffnen einer periodischen Kurve oder Umwandeln einer offenen bzw. geschlossenen in eine periodische Kurve



Cutting und Intersecting



- Cutting
 - Ermöglicht, unabhängige Kurven in Punkten zu schneiden, in denen sie sich berühren oder kreuzen (in einer View oder Richtung)
- Intersecting
 - Erzeugen von Lokatoren, wo sich zwei unabhängige Kurven berühren oder kreuzen (in einer View oder Richtung)
 - Channel Box: `curveIntersect`



Filleting



- Erzeugen einer abgerundeten „Ecken-Kurve“ zwischen zwei sich schneidenden Kurven
- Zwei Möglichkeiten:
 - Circular Fillet:
Erzeugt einen kreisförmigen Bogen
 - Freeform Fillet:
Bietet mehr Kontrolle über Position und Form



Insert Knots



- Einfügen neuer Edit Points zur Erhöhung der Flexibilität beim Modellieren
- Optionen:
 - Insert Location
 - At Selection
 - Between Selections
 - Keep originals



Extend



- **Extend Curves**
 - Erweitern einer Kurve über ihre ursprüngliche Länge hinaus
- **Extend Curve-On-Surface**
 - Verlängern einer Curve-On-Surface
 - Mögliche Anwendung:
Anwendung einer Trim-Operation auf einer Oberfläche mit Hilfe einer Curve-On-Surface, welche den Rand der Oberfläche jedoch noch nicht erreicht



Offset



- Offset Curve
 - Erzeugen einer Kurve oder Isoparm parallel zum Original
 - Offset bestimmt die Entfernung
- Offset Curve-On-Surface
 - Eine Curve-On-Surface wird parallel zur selektierten Curve-On-Surface mit entsprechendem Offset erzeugt



Rebuild Curve



- Erhöhen oder Reduzieren der Komplexität einer Kurve
- Optionen (Auszug):
 - Rebuild Type:
 - Uniform
 - Reduce
 - Match Knots
 - Curvature
 - Keep
 - Degree
 - Number of Spans



Smooth Curve



- „Glattester“ Pfad durch die CVs
- Mögliche Anwendung auf Kurven, die durch Pencil Tool erzeugt wurden
- Auf gesamte (unabhängige) Kurven oder selektierte CVs anwendbar
- Nicht anwendbar auf
 - Geschlossene Kurven, Periodische Kurven
 - Isoparm, Curve-On-Surface
- Ändert die Anzahl der CVs nicht



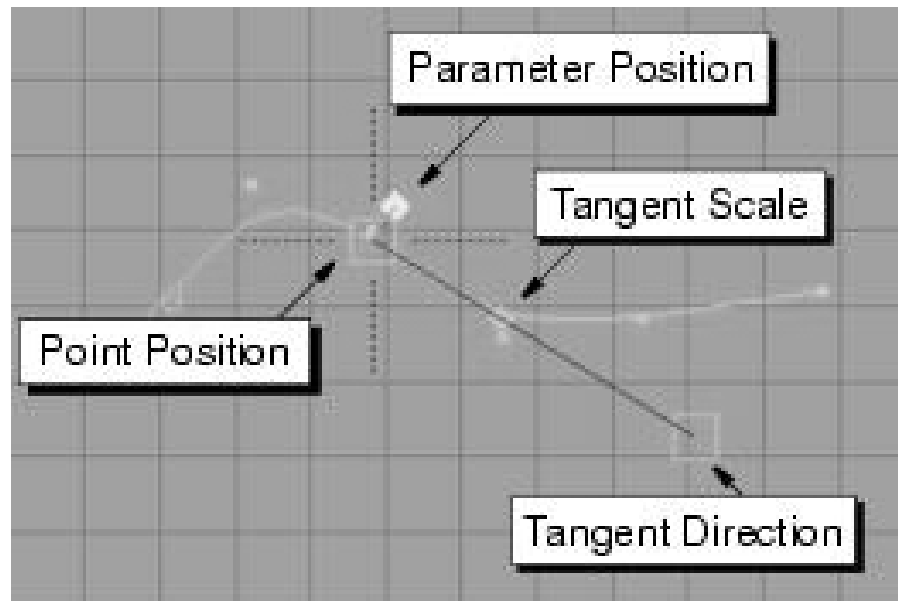
Add Points Tool



- Hinzufügen von CVs oder Edit Points am Ende einer Kurve oder Curve-On-Surface
- Hinzufügen von Punkten an den Anfang der Kurve durch Reverse Curve



Curve Editing Tool



Project Tangent



- Modifizieren der Tangente am Endpunkt der Kurve, so dass sie mit der Tangente einer Oberfläche oder zwei anderen Schnittkurven zusammenfällt
- Analoge Modifizierung der Krümmung



Werkzeuge zur Surface-Erstellung



- Operationen für Nurbs-Oberflächen
 - Drehung (Revolve)
 - Vervollständigung (Loft)
 - Flächengenerierung (Planar)
 - Extrudieren (Extrude)
 - Extrudieren anhand mehrerer Kurven (Birail-Tools)
 - Körper mittels Umgrenzung (Boundary und Square)
 - Körper durch Ausformung (Bevel)



Nurbs-Operationen



- Drehung (Revolve)
 - Erlaubt Generierung einer Oberfläche mittels Rotation
 - Rotiert gegebene Kurve um eine angegebene Achse
 - Rotation kann zwischen 0° und 360° liegen



Nurbs-Operationen



- Vervollständigung (Loft)
 - Generierung von Oberflächen mittels Verbinden mehrerer Kurven
 - Nachträgliches Einfügen von Kurven ist möglich



Nurbs-Operationen



- **Flächengenerierung (Planar)**
 - Generiert einfache Nurbs-Fläche
 - Zugrundeliegende Kurve muss geschlossen sein oder es muss sich um eine geschlossene Region handeln



Nurbs-Operationen



- Extrudieren (Extrude)
 - Anhand einer Profilkurve (Profile Curve) und einer Wegkurve (Path Curve) wird ein Körper extrudiert



Nurbs-Operationen



- Extrudieren mit mehreren Profilkurven entlang zweier Wegkurven (Birail)
 - Ein, zwei bis n Profilkurven (Profile Curves) selektierbar
 - Objektgenerierung entlang der beiden Schienen (Rails)



Nurbs-Operationen



- Körper mittels Umgrenzung (Boundary)
 - Eine geschlossene Kurvenfolge bestimmt den zu generierenden Körper
 - Reihenfolge der Selektion ist wichtig



Nurbs-Operationen



- Körper durch Ausformung (Bevel)
 - Gleichmäßige Wölbungen ausgehend von fertigen Kurven erzeugen
 - Diverse Linsenformen und Parameter einstellbar

