

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN & TRUYỀN THÔNG

MAI THỊ BÌNH

**BIỂU DIỄN MÔ HÌNH 3D BẰNG KỸ THUẬT NURBS
TRONG MÁY TÍNH**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

THÁI NGUYÊN - 2016

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN & TRUYỀN THÔNG

MAI THỊ BÌNH

**BIỂU DIỄN MÔ HÌNH 3D BẰNG KỸ THUẬT NURBS
TRONG MÁY TÍNH**

Chuyên ngành: KHOA HỌC MÁY TÍNH

Mã số: 60 48 01 01

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS Đỗ Năng Toàn

THÁI NGUYÊN - 2016

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận văn là công trình nghiên cứu của riêng cá nhân tôi, kết quả của luận văn hoàn toàn là kết quả của tự bản thân tôi tìm hiểu, nghiên cứu dưới sự hướng dẫn của giáo viên hướng dẫn *PGS.TS Đỗ Năng Toàn*.

Tôi hoàn toàn chịu trách nhiệm về tính pháp lý quá trình nghiên cứu khoa học của luận văn này.

Thái Nguyên, tháng 4 năm 2016

HỌC VIÊN

Mai Thị Bình

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, em xin gửi lời biết ơn sâu sắc đến **PGS. TS. Đỗ Năng Toàn** người đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo, giúp đỡ em trong suốt quá trình làm luận văn.

Em cũng xin gửi lời cảm ơn đến các thầy cô giáo trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông - Đại học Thái Nguyên, các thầy cô Viện Công nghệ thông tin đã truyền đạt những kiến thức và giúp đỡ em trong suốt quá trình học của mình.

Học viên cũng xin gửi lời cảm ơn tới Ban giám hiệu trường Trung cấp Kinh tế Kỹ thuật Lạng sơn đã tạo điều kiện thuận lợi cho học viên tham gia khóa học vào quá trình hoàn thành luận văn.

Và học viên cũng xin gửi lời cảm ơn tới các đồng nghiệp, gia đình và bạn bè những người đã ủng hộ, động viên tạo mọi điều kiện giúp đỡ để học viên có được kết quả như ngày hôm nay.

Thái Nguyên, 10 tháng 4 năm 2016

Học viên

Mai Thị Bích

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	1
Lý do chọn đề tài	1
CHƯƠNG 1. KHÁI QUÁT VỀ ĐỐI TƯỢNG 3D	3
VÀ BÀI TOÁN BIỂU DIỄN NURBS	3
1.1. Khái quát về đối tượng 3D.....	3
1.1.1. Một số khái niệm về đồ họa 3D.....	3
1.1.2. Khái niệm về một số chi tiết trong mô hình	7
1.1.2.1. Các điểm (Points)	7
1.1.2.2. Các đường cong(Curves).....	8
1.1.2.3. Các Surface	11
1.1.2.4. Mô hình 3D.....	12
1.1.2.5. Tổng quan về mô hình hóa	13
1.1.2.6. Hệ tọa độ trong không gian 3 chiều.....	13
1.1.2.7. Quá trình xử lý hiển thị trong đồ họa 3D	15
1.2. Biểu diễn đối tượng 3D.....	15
1.2.1. Biểu diễn mặt lưới 3D.....	16
1.2.2. Biểu diễn bề mặt trơn tham số	17
1.2.3. Đường cong tham số NURBS.....	17
1.2.4. Thư viện xử lý đồ họa OpenGL.....	20
1.3. Kết luận chương.....	21
CHƯƠNG 2	22
MỘT SỐ VẤN ĐỀ TRONG BIỂU DIỄN	22
MÔ HÌNH 3D BỞI KỸ THUẬT NURBS	22
2.1. Đường cong tham số NURBS.....	22
2.1.1 Đường cong – CURVE	22
2.1.2. Điểm biểu diễn đường cong (curve represents points).....	22
2.1.3. Đường cong đa thức bậc ba tham biến	23
2.1.4. Đường cong Hermite	24

2.1.5. Đường cong Bezier	26
2.1.6. Đường cong B-Splines.....	29
2.1.6.1. Đường cong bậc ba Splines	29
2.6.1.2. Đường B-Spline.....	33
2.1.7. Đường cong tham số NURBS.....	40
2.2. Bề mặt NURBS.....	41
2.2.1. Mô hình bề mặt (Surface) và các phương pháp xây dựng.....	41
2.2.1.1. Các khái niệm cơ bản	41
2.2.1.2. Biểu diễn mảnh tứ giác.....	41
2.2.1.3. Tam giác – Triangular	43
2.2.2. Mặt từ các đường cong	44
2.2.2.1. Mặt cong bậc ba Hermite.....	44
2.2.2.2. Mặt cong Bezier.....	47
2.2.2.3. Mặt cong B-spline.....	50
2.2.2.4. Bề mặt NURBS.....	51
2.2.2.5. Thuật toán NURBS biểu diễn bề mặt.....	52
CHƯƠNG 3. CHƯƠNG TRÌNH THỰC NGHIỆM.....	54
3.1. Bài toán	54
3.2. Phân tích lựa chọn công cụ.....	55
3.3. Một số kết quả của chương trình.....	57
PHẦN KẾT LUẬN	64
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	65

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1. Minh hoạ tham số của đường cong tại một điểm.....	9
Hình 1.2. Normal.....	10
Hình 1.3. Các thành phần chính của một đường cong	11
Hình 1.4. Một cảnh biểu diễn đối tượng 3 chiều	12
Hình 1.5. Hệ tọa độ Descartes ba chiều với trục y.....	14
có chiều chạy xa người quan sát.	14
Hình 1.6. Hệ tọa độ Descartes ba chiều với trục x.....	14
có chiều chạy về phía người quan sát.	14
Hình 1.7. Quá trình xử lý và hiển thị 3D	15
Hình 1.8. Biểu diễn các đường cong và mặt cong	16
Hình 1.9. Lưới tam giác và lưới tứ giác	17
Hình 1.10. Biểu diễn mặt đa giác.....	17
Hình 1.11. Minh hoạ tiến trình dựng một chiếc cốc đơn giản bằng NURBS.	18
Hình 2.1. Đường cong đa thức bậc ba.....	23
Hình 2.2. Đường cong Hermite.....	24
Hình 2.3. Đường cong Hermite.....	26
Hình 2.4. Đường cong Bezier	27
Hình 2.5. Hàm hợp của đường cong Bezier.....	27
Hình 2.6. Kết nối hai đường cong.....	30
Hình 2.7. Phân đoạn của đường cong Spline – Hermite.....	31
Hình 2.8. Đường cong B-spline	35
Hình 2.9. Biểu diễn mảng tứ giác	42
Hình 2.10. Kết nối mảng tứ giác	43
Hình 2.11. Mảnh tam giác.....	44
Hình 2.12. Mặt cong Hermite và các điểm dữ liệu	46

Hình 2.13. Mặt cong Bezier	47
Hình 2.14. Nối hai mảnh Bezier bậc ba	49
Hình 2.15. Bề mặt NURBS	51
Hình 3.1. Biểu diễn mô hình bề mặt Nurbs	57
Hình 3.2. Biểu diễn mô hình bề mặt Nurbs	58
Hình 3.3. Biểu diễn mô hình bề mặt Nurbs	589

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

STT	Ký hiệu	Tiếng Anh	Tiếng Việt
1.	2D	Two- dimensional	Không gian hai chiều
2.	3D	Three-dimensional	Không gian ba chiều
3.	CAD	Computer-aided design	thiết kế được sự hỗ trợ của máy tính
4.	CP	Control point	Một điểm điều khiển hình dạng của một đối tượng.
5.	CPU	Central Processing Unit	Bộ xử lý trung tâm
6.	CT	Computed Tomography	chụp quét cắt lớp điện toán
7.	CV	Control vertex	Một điểm mà điều khiển hình dạng của đường cong NURBS hay bề mặt.
8.	EP	Edit point	Một điểm mà nằm trên đường cong là điểm nối của đa thức biểu diễn đường cong.
9.	NURBS	Non-Uniform Rational B-spline	B-spline hữu tỉ không đồng đều
10.	OPENGL	Open Graphics Library	một tiêu chuẩn kỹ thuật đồ họa có mục đích định ra một giao diện lập trình ứng dụng (tiếng Anh: API) đồ họa 3 chiều

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Trong những năm gần đây công nghệ thông tin đã đạt được những bước phát triển nhảy vọt cả về phần cứng lẫn phần mềm. Những ứng dụng của nó vào cuộc sống ngày càng phong phú, đa dạng và thiết thực hơn. Từ các lĩnh vực cơ bản như khoa học cơ bản, kinh tế, kỹ thuật cho đến các lĩnh vực như giải trí, du lịch, không lĩnh vực nào không có sự ứng dụng thiết thực và hiệu quả của công nghệ thông tin. Sự phát triển không ngừng của sức mạnh máy tính đã làm cho một số lĩnh vực khó phát triển trước kia nay đã có khả năng phát triển và đã đạt được những thành tựu đáng kể. Chúng ta có thể kể đến cả các lĩnh vực như: các hệ chuyên gia, các hệ xử lý thời gian thực ...

Hiện nay, đồ họa máy tính đang là một lĩnh vực hết sức lý thú và được ứng dụng rất nhiều trong cuộc sống, đặc biệt phương pháp mô hình hóa hình học các đối tượng 3 chiều dựa trên mặt cong NURBS đang được quan tâm nghiên cứu và triển khai trong đồ họa ba chiều. Hơn thế, phương pháp này đang được ứng dụng để mô hình hóa các vật thể trong các hệ thống CAD/CAM.

Các đường cong và các surface NURBS có rất nhiều các ứng dụng và được ưa dùng trong thiết kế công nghiệp và tự động. Đây là những nơi các hình dạng trơn tru với lượng dữ liệu tối thiểu là yêu cầu đặt ra. Các đường cong NURBS phát huy hiệu quả trong việc tạo ra đường chuyển động liên tục của một đối tượng được hoạt hoá. Trong quá trình tìm hiểu và nghiên cứu về đồ họa máy tính cùng cùng với gợi ý của thầy hướng dẫn học viên đã lựa chọn đề tài “Biểu diễn mô hình 3D bằng kỹ thuật NURBS trong máy tính”.

2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

- + Đối tượng:
- Mô hình đối tượng 3D;