

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**

---

**VŨ THỊ MAI HƯƠNG GIANG**

**NGHIÊN CỨU KỸ THUẬT HIỆN THỊ**  
**HÌNH ẢNH BA CHIỀU**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH**

THÁI NGUYÊN - 2016

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**

---

**VŨ THỊ MAI HƯƠNG GIANG**

**NGHIÊN CỨU KỸ THUẬT HIỂN THỊ  
HÌNH ẢNH BA CHIỀU**

Chuyên ngành : Khoa học máy tính  
Mã số : 60480101

**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, 16 tháng 5 năm 2016*

Học viên

***Vũ Thị Mai Hương Giang***

## 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.

Con xin gửi lời cảm ơn Ba, Mẹ, anh chị em trong gia đình đã luôn bên con để ủng hộ, động viên và tạo mọi điều kiện giúp đỡ trong suốt quá trình con học tập và nghiên cứu làm luận văn.

Học viên 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 Đại học Y Dược Thái Nguyên, các đồng nghiệp và bạn bè đã tạo điều kiện thuận lợi cho học viên tham gia khóa học và quá trình hoàn thành luận văn.

*Thái Nguyên, 16 tháng 5 năm 2016*

Học viên

***Vũ Thị Mai Hương Giang***

## MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN.....	3
LỜI CẢM ƠN .....	4
DANH MỤC HÌNH .....	6
DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT.....	8
PHẦN MỞ ĐẦU .....	1
CHƯƠNG I. KHÁI QUÁT VỀ ĐỒ HOẠ 3D VÀ BÀI TOÁN HIỂN THỊ 3D.3	
1.1. Khái quát về kỹ thuật đồ họa 3D.....	3
1.1.1. Đồ họa 3D là gì? .....	3
1.1.2. Lịch sử phát triển.....	3
1.1.3. Các kỹ thuật đồ họa.....	5
1.1.4. Phần cứng đồ họa (Graphics HardWare) .....	9
1.1.5. Các ứng dụng cơ bản của đồ họa 3D .....	15
1.2. Bài toán hiển thị đối tượng 3D.....	17
1.2.1. Phát biểu bài toán ứng dụng.....	17
1.2.2. Nguyên lý về 3D (three-Dimension).....	18
1.2.3. Đặc điểm của kỹ thuật đồ họa 3D .....	18
1.2.4. Các phương pháp hiển thị 3D .....	19
CHƯƠNG 2.....	21
MỘT SỐ VẤN ĐỀ TRONG HIỂN THỊ HÌNH ẢNH 3 CHIỀU.....	21
2.1. Biểu diễn dữ liệu 3D .....	21
2.1.1. Kỹ thuật biểu diễn bề mặt (Surface rendering - SR).....	21
2.1.2. Kỹ thuật biểu diễn thể tích (volume rendering - VR).....	27
2.2. Hiển thị 3D .....	33
2.2.1. Kỹ thuật hiển thị Stereo.....	33
2.2.2. Kỹ thuật hiển thị hình ảnh thông qua phép chiếu .....	42
CHƯƠNG 3: CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM.....	48
3.1. Bài toán .....	48
3.2. Phân tích, lựa chọn công cụ .....	48
3.2.1. Phân tích.....	48
3.2.2. Lựa chọn công cụ .....	49
3.3. Chương trình thử nghiệm.....	56
KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN .....	61
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	63

## DANH MỤC HÌNH

Hình 1. 1. Ảnh đồ họa điểm.....	5
Hình 1. 2. Kỹ thuật đồ họa điểm .....	6
Hình 1. 3. Mô hình đồ họa vector .....	6
Hình 1. 4. Các thành phần cứng của hệ đồ họa tương tác .....	9
Hình 1. 5. Cấu tạo màn hình CRT.....	10
Hình 1. 6. Tổ chức của bảng tra màu LUT (Look Up Table) .....	13
Hình 1. 7. Phép chiếu Stereo .....	18
Hình 1. 8. Các cách mô tả đối tượng 3D .....	19
Hình 1. 9. Các góc nhìn khác nhau của mô hình 3D .....	19
Hình 1. 10. Các phương pháp hiển thị 3D .....	20
Hình 2. 1. Hình ảnh 3D được biểu diễn theo phương pháp SR.....	21
Hình 2. 2. Minh họa thuật toán Marching square .....	22
Hình 2. 3. 16 trường hợp Marching Square .....	22
Hình 2. 4. Minh họa tạo bề mặt từ các đường viền.....	23
Hình 2. 5. Xây dựng bề mặt theo giá trị của các đỉnh .....	24
Hình 2. 6. Các trường hợp một mặt đi qua khối lập phương trong thuật toán Marching Cubes.....	24
Hình 2. 7. Một trường hợp lỗi của Marching Cubes .....	25
Hình 2. 8. Chia khối lập phương thành các khối tứ diện.....	26
Hình 2. 9. Hai trường hợp mặt phẳng đi qua khối tứ diện trong .....	26
Hình 2. 10. Minh họa thuật toán Dividing Cubes để vẽ đường trong mặt phẳng .....	26
Hình 2. 11. Minh họa thuật toán Dividing Cubes trong không gian ba chiều ..	27
Hình 2. 12. Hình ảnh 3D biểu diễn theo phương pháp VR.....	27
Hình 2. 13. Minh họa kỹ thuật object–order.....	28
Hình 2. 14. Minh họa kỹ thuật image –order .....	28
Hình 2. 15. Mô hình Blinn / Kajiya.....	30
Hình 2. 16. Sơ đồ tổng quan của rendering MIP. ....	32
Hình 2. 17. Tạo một cảnh 3D lập thể .....	34
Hình 2. 18. Kính Anaglyph 3D.....	37
Hình 2. 19. Thiết bị Head - gắn kết.....	38
Hình 2. 20. Kính màu Anaglyph 3D .....	39
Hình 2. 21. Quá trình thu nhận ảnh của con người.....	40
Hình 2. 22. Quan sát đối tượng bằng một mắt (mắt phải).....	41
Hình 2. 23. Dùng hai camera để tạo ra hai hình ảnh của đối tượng .....	41
Hình 2. 24. Ví dụ minh họa các phép chiếu phối cảnh .....	42
Hình 2. 25. Điểm triệt tiêu .....	42
Hình 2. 26. Phép chiếu phối cảnh một tâm chiếu .....	43
Hình 2. 27. Phép chiếu phối cảnh 2 tâm chiếu .....	44
Hình 2. 28. Phép chiếu phối cảnh 3 tâm chiếu .....	46

<i>Hình 2. 29. Kính xem ảnh stereo cho người một mắt .....</i>	<i>47</i>
<i>Hình 2. 30. Hiển thị stereo với người hai mắt .....</i>	<i>47</i>
<i>Hình 3. 1. Hình ảnh Stereo được hiển thị .....</i>	<i>59</i>
<i>Hình 3. 2. Hình ảnh Stereo khi xoay trái .....</i>	<i>59</i>
<i>Hình 3. 3. Hình ảnh Stereo khi xoay phải .....</i>	<i>60</i>

**DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT**

<b>STT</b>	<b>Ký hiệu</b>	<b>Tiếng Anh</b>	<b>Tiếng Việt</b>
1	2D	Two - dimensional	Không gian hai chiều
2	3D	Three - dimensional	Không gian ba chiều
3	CPU	Central Processing Unit	Bộ xử lí trung tâm
4	GPU	Graphic Processing Unit	Bộ xử lí đồ họa
5	SR	Surface rendering	Biểu diễn bề mặt
6	VR	Volum rendering	Biểu diễn thể tích
7	CRT	Cathode ray tube	Màn hình CRT
8	MC	Marching Cubes	Thuật toán Marching Cubes
9	MT	Marching Tetrahedra	Thuật toán Marching Tetrahedra
10	MIP	Maximum intensity projection	Phương pháp tạo bố cục cho ảnh
11	MinIP	Minimum intensity projection	Phương pháp tạo bố cục cho ảnh
12	LCD	Liquid Crystal Display	Màn hình
13	DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine Standars	Tiêu chuẩn ảnh số và truyền thông trong y tế
14	COP	Centre Of Projection	Tâm chiếu



## PHẦN MỞ ĐẦU

Hiện nay, ngành công nghệ thông tin đang ngày càng xâm nhập vào mọi lĩnh vực của đời sống xã hội khi những ứng dụng tiến bộ của Tin học đang từng ngày làm cho mọi thứ trở nên hiện đại hơn và dễ sử dụng hơn. Cùng với đà phát triển đó, chúng ta cũng phải kể đến sự phát triển của công nghệ ba chiều, là một trong những công nghệ đang được sử dụng một cách phổ biến hiện nay, tức là những hình ảnh được dựng nên một cách sống động như thật với sự trợ giúp của các phần mềm đồ họa vi tính. Do nhu cầu của con người ngày càng tăng, việc mô phỏng thế giới thực là điều phải được thực hiện. Từ những ứng dụng thiết kế ba chiều phục vụ cho việc chế tạo máy móc thiết bị, xây dựng nhà ở công trình kiến trúc, đến các ứng dụng mô phỏng thử nghiệm tính năng trong công nghiệp chế tạo xe hơi, máy bay,...Điều này cho thấy công nghệ ba chiều không thể thiếu được đối với cuộc sống.

Tuy nhiên, tất cả các kỹ thuật đó chỉ làm cho con người có cảm giác dường như cảnh đang xem là thực, con người vẫn không thể cảm nhận được chiều thứ ba của đối tượng. Hiện thị ba chiều hay còn gọi là hiện thị Stereo là một kỹ thuật biểu diễn một đối tượng trong thế giới ba chiều lên mặt phẳng hai chiều mà làm cho con người vẫn cảm nhận được chiều thứ ba của nó. Thông thường, để quan sát được các hình ảnh Stereo cần phải có các thiết bị phân cứng hỗ trợ như: Card màn hình hỗ trợ stereo, kính quan sát stereo, thiết bị Emitter truyền tín hiệu từ card màn hình đến kính quan sát.

Trong lĩnh vực biểu diễn, hiện thị hình ảnh 3D có hai phần chính là tạo mô hình bề mặt (Modeling) và tạo sự chuyển động cho mô hình (Animation).

Hiện thị hình ảnh ba chiều được coi là các bước khởi đầu cho hệ thống mô phỏng thực tại ảo, góp phần tạo nên hệ thống mô phỏng hoàn chỉnh. Ví dụ như nó có thể tạo ra hình ảnh ba chiều của phong cảnh rộng lớn, hình ảnh ba chiều của các đối tượng sống hoặc thậm chí hình ảnh ba chiều của vật thể chuyển động. Các mô hình cho ảnh ba chiều tổng hợp có thể hoàn toàn ảo, được tạo ra

trong một mô hình 3D trong máy tính,... Đây là một trong những lĩnh vực thu hút được sự quan tâm nhiều nhất của giới nghiên cứu trong lĩnh vực công nghệ thông tin trong mấy chục năm qua. Hiện thị hình ảnh ba chiều là đích hướng tới của các kỹ thuật công nghệ thông tin hiện đại nhằm giúp con người có thể tương tác một cách thân thiện với máy tính, lĩnh vực này cũng đang là một xu hướng tất yếu trong thời đại mới, bởi nó đã đáp ứng được những nhu cầu hết sức đa dạng của con người trong xã hội ngày nay. Từ những lý do trên cùng với gợi ý của Thầy hướng dẫn học viên đã lựa chọn đề tài “Nghiên cứu kỹ thuật hiển thị hình ảnh 3 chiều”.

### ***Đối tượng và phạm vi nghiên cứu***

- Đối tượng nghiên cứu: Mô hình đối tượng 3D trong máy tính.
- Phạm vi nghiên cứu: Đối tượng riêng lẻ hay đơn đối tượng.

### ***Phương pháp nghiên cứu***

- Phương pháp nghiên cứu lý thuyết: Tìm hiểu, tổng hợp tài liệu, phân tích, đánh giá các phương pháp.
- Phương pháp thực nghiệm: xây dựng chương trình cụ thể để thử nghiệm, phân tích, đánh giá kết quả đạt được.

### ***Luận văn gồm ba phần chính:***

#### ***Chương 1: KHÁI QUÁT VỀ ĐỒ HOẠ 3D VÀ BÀI TOÁN HIỂN THỊ 3D***

Chương này khái quát về đồ họa 3D, Nguyên lý về 3D và bài toán hiển thị đối tượng 3D.

#### ***Chương 2: MỘT SỐ VẤN ĐỀ TRONG HIỂN THỊ HÌNH ẢNH 3 CHIỀU***

Chương này giới thiệu về một số vấn đề trong hiển thị hình ảnh ba chiều, bao gồm việc biểu diễn dữ liệu 3D và hiển thị 3D.

#### ***Chương 3: CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM***