

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

**ĐINH THỊ HOA**

**NGHIÊN CỨU MỘT SỐ KỸ THUẬT TẠO  
CHUYỂN ĐỘNG THEO ĐIỂM ĐIỀU KHIỂN  
TRONG THỰC TẠI ẢO**

Chuyên ngành: Khoa học máy tính

Mã số: 60.48.01

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

Người hướng dẫn khoa học: **PGS.TS ĐỖ NĂNG TOÀN**

**Thái Nguyên – 2015**

.....

## LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan toàn bộ nội dung bản luận văn này là do tôi tự sưu tầm, tra cứu và sắp xếp cho phù hợp với nội dung yêu cầu của đề tài.

Nội dung luận văn này chưa từng được công bố hay xuất bản dưới bất kỳ hình thức nào và cũng không được sao chép từ bất kỳ một công trình nghiên cứu nào.

Tất cả phần mã nguồn của chương trình đều do tôi tự thiết kế và xây dựng, trong đó có sử dụng một số thư viện chuẩn và các thuật toán được các tác giả xuất bản công khai và miễn phí trên mạng Internet.

Nếu sai tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Thái Nguyên, ngày    tháng    năm 2015

Người cam đoan

Đinh Thị Hoa

## LỜI CẢM ƠN

Trong quá trình học tập và nghiên cứu tại lớp Cao học khóa 12 chuyên ngành Khoa học máy tính tại Khoa Công nghệ thông tin - Đại học Thái Nguyên, tôi đã nhận được rất nhiều sự chỉ bảo, dìu dắt, giảng dạy nhiệt tình của các thầy, cô giáo trong Viện công nghệ thông tin Việt Nam. Các thầy cô giáo quản lý trong khoa Công nghệ thông tin - Đại học Thái Nguyên đã luôn giúp đỡ, tạo điều kiện tốt nhất cho tôi trong quá trình công tác cũng như học tập. Nhân dịp này tôi xin bày tỏ lời cảm ơn chân thành tới tập thể các thầy, cô giáo trong Viện công nghệ thông tin Việt Nam, các thầy cô giáo trong Khoa công nghệ thông tin - Đại học Thái Nguyên.

Tôi xin chân thành cảm ơn sâu sắc tới thầy giáo **PGS.TS Đỗ Năng Toàn** đã cho tôi nhiều ý kiến đóng góp quý báu, đã tận tình hướng dẫn và tạo điều kiện cho tôi hoàn thành tốt luận văn tốt nghiệp này.

Tôi xin cảm ơn các đồng nghiệp và người thân đã động viên, giúp đỡ tôi trong quá trình nghiên cứu và thực hiện luận văn này.

Quá trình thực hiện đề tài không tránh khỏi các thiếu sót, rất mong tiếp tục nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy, các cô giáo, các bạn đồng nghiệp đối với đề tài nghiên cứu của tôi để đề tài được hoàn thiện hơn.

Tôi xin trân trọng cảm ơn!

Thái Nguyên, ngày      tháng      năm 2015

Đinh Thị Hoa

## DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

<b>STT</b>	<b>Ký hiệu/ Chữ viết tắt</b>	<b>Viết đầy đủ</b>	<b>Ý nghĩa</b>
1	FK	Forward kinematics	Điều khiển tiến
2	HD	History Dependent	Lược sử phụ thuộc
3	HI	History Independent	Lược sử độc lập
4	HMD	Head Mounted Display	Mũ đội đầu có màn hiển thị
5	IK	Inverse kinematics	Điều khiển ngược
6	VR	Virtual Reality	Thực tại ảo
7	3D	Three Dimension	Ba Chiều

## DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Hình 1. 1. Giao diện giữa người sử dụng và hệ thống máy tính 3D .....	3
Hình 1. 2. Thiết bị mô phỏng Sensorrama - 1960 .....	5
Hình 1. 3. Thiết bị mô phỏng HMD-1970 của Ivan Sutherland .....	6
Hình 1. 4. Thiết bị VIDEOPLACE-1970 của Myron Kreuger .....	6
Hình 1. 5. Thiết bị HMD-1984 của NASA .....	7
Hình 1. 6. Các thành phần một hệ thống VR .....	8
Hình 1. 7. Mô phỏng trong thiết kế kiến trúc cầu 3D .....	11
Hình 1. 8. Mô phỏng thiết kế kiến trúc nhà ở 3D.....	12
Hình 1. 9. Ứng dụng công nghệ VR trong huấn luyện tập nhảy dù.....	13
Hình 1. 10. Ứng dụng công nghệ VR trong đào tạo phẫu thuật ảo .....	14
Hình 1. 11. Ứng dụng công nghệ VR trong Du lịch .....	15
Hình 1. 12. Các logo phim dùng 3D ảo.....	16
Hình 1. 13. Hệ thống trong lĩnh vực giải trí 3D .....	16
Hình 1. 14. Bàn máy tính HP cấu hình cao hỗ trợ xử lý đồ họa 3D .....	17
Hình 1. 15. Chuột SpaceBall trong hệ thống VR không có tính nhúng.....	18
Hình 1. 16. Máy chiếu công nghệ DLP trong hệ thống VR bán nhúng.....	19
Hình 1. 17. Kính ShutterGlasses trong hệ thống VR Bán nhúng.....	20
Hình 1. 18. Hệ thống chiếu màn ảnh rộng kết hợp .....	21
Hình 1. 19. Thiết bị Data glove trong hệ thống VR nhúng toàn phần .....	22
Hình 1. 20. Thiết bị HMD trong hệ thống VR nhúng toàn phần .....	23
Hình 1. 21. Ba đặc tính trong VR.....	26
Hình 2. 1. Mô tả chuyển động theo các thời điểm chính .....	29
Hình 2. 2. Một Zoetrope .....	31
Hình 2. 3. Nội suy tuyến tính cho 5 Keyframe theo thời gian .....	36
Hình 2. 4. Nội suy bậc hai cho 5 Keyframe .....	37
Hình 2. 5. Mô tả chuyển động theo đường cong xác định trước.....	45
Hình 2. 6. Mô tả chuyển động theo sự ràng buộc giữa các thuộc tính.....	47
Hình 2. 7. Tạo xương cho khung long.....	48
Hình 2. 8. Mô hình khung xương người.....	50
Hình 2. 9. Hình ảnh một điều khiển IK được thêm cho một nhánh xương.....	53
Hình 2. 10. Sử dụng một giải pháp IK để làm cho bàn tay của một nhân vật đạt được một mục tiêu .....	55
Hình 2. 11. Một liên kết IK đơn .....	55
Hình 2. 12. Một liên kết đôi IK .....	56
Hình 2. 13. Một IK có nhiều hơn một giải pháp .....	57
Hình 2. 14. Xoay liên kết cuối cùng bằng cách sử dụng kỹ thuật Phối hợp Descent Cyclic cho IK.....	59

Hình 2. 15. Quay liên kết trung gian bằng cách sử dụng kỹ thuật Phối hợp Descent Cyclic cho các giải pháp IK .....	60
Hình 2. 16. Hệ thống xương ứng dụng bộ xử lý HI solver .....	63
Hình 2. 17. Xác định chốt của chuỗi xương.....	65
Hình 2. 18. Sử dụng IK để tạo chuyển động cho chân thao tác với quả bóng .....	67
Hình 3. 1. Trạng thái nghỉ (Idle).....	71
Hình 3. 2. Tạo chuyển động cho cánh tay .....	72
Hình 3. 3. Chuyển động kết hợp tay, đầu và vai .....	73

## MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN .....	2
LỜI CẢM ƠN.....	3
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT .....	3
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ .....	4
MỤC LỤC .....	6
Chương 1 .....	3
<b>KHÁI QUÁT VỀ THỰC TẠI ẢO VÀ</b>	<b>3</b>
<b>TẠO CHUYỂN ĐỘNG TRONG THỰC TẠI ẢO.....</b>	<b>3</b>
1.1. Khái quát về thực tại ảo (Virtual Reality-VR).....	3
1.1.1. Thế nào là thực tại ảo?.....	3
1.1.2. Sơ lược về lịch sử phát triển của thực tại ảo.....	4
1.1.3. Các thành phần của một hệ thống thực tại ảo .....	8
1.1.4. Các lĩnh vực ứng dụng của thực tại ảo.....	10
1.1.5. Phân loại các hệ thống thực tại ảo .....	17
1.2. Chuyển động trong thực tại ảo.....	25
1.2.1. Vai trò của việc tạo chuyển động.....	25
1.2.2. Cơ sở lý thuyết của tạo chuyển động.....	25
Chương 2 .....	29
<b>MỘT SỐ KỸ THUẬT TẠO CHUYỂN ĐỘNG CHO ĐỐI TƯỢNG 3D .....</b>	<b>29</b>
2.1. Chuyển động theo các thời điểm chính (Keyframe Animation).....	29
2.2. Chuyển động theo đường cong xác định trước (Path Animation) .....	45
2.3. Chuyển động không tuyến tính với đoạn (Non linear Animation With.....	46
Track) .....	46
2.4. Chuyển động theo sự ràng buộc giữa các thuộc tính (Set Driven Key) .....	47
2.5. Phân loại đối tượng dưới góc độ chuyển động .....	48
2.5.1. Đối tượng có xương.....	48
2.5.2. Đối tượng không có xương.....	51
2.6. Hỗ trợ tạo chuyển động áp dụng cho đối tượng có xương.....	51
2.6.1. Sử dụng điều khiển ngược IK (Inverse kinematics) .....	52
2.6.2. Sử dụng điều khiển tiền FK (Forward kinematics) .....	66
<b>CHƯƠNG 3: CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM .....</b>	<b>68</b>
3.1. Bài toán.....	68
3.2. Phân tích bài toán.....	68
3.3. Chương trình.....	70
<b>PHẦN KẾT LUẬN .....</b>	<b>74</b>

## MỞ ĐẦU

Trong những năm gần đây, công nghệ thông tin phát triển triển mạnh mẽ đã đem lại những thành tựu đáng kể cho nhiều lĩnh vực như y tế, giáo dục, kiến trúc, du lịch, giải trí,... Trên đà phát triển ấy đã xuất hiện một mô hình phát triển mới mà phạm vi ứng dụng có tiềm năng rộng lớn đó là Công nghệ Thực tại ảo.

“Thực tại ảo” (virtual reality-VR) là một môi trường ba chiều được phát sinh, tổng hợp và điều khiển thông qua máy tính nhằm mục đích mô phỏng lại thế giới theo tưởng tượng của con người. Nó cho phép người dùng thông qua các thiết bị ngoại vi tương tác với các sự vật, hiện tượng của thế giới ảo giống như tương tác với các sự vật, hiện tượng của thế giới thực.

Có thể nói lĩnh vực thực tại ảo là một lĩnh vực vô cùng rộng lớn của công nghệ thông tin. Nó bao gồm nhiều hướng phát triển và ứng dụng, trong đó không thể không nói tới vấn đề điều khiển mô hình thì tạo chuyển động cho đối tượng là cần thiết, là quan trọng. Việc tạo chuyển động của đối tượng sẽ có rất nhiều kỹ thuật, ví dụ như: chuyển động theo các thời điểm chính, chuyển động theo đường cong xác định trước, chuyển động không tuyến tính với đoạn, chuyển động theo sự ràng buộc giữa các thuộc tính,...

Khi có sự chuyển động, tương tác của đối tượng với các đối tượng khác và môi trường xung quanh. Từ đó mô hình sẽ trở nên chân thực và sống động hơn. Vậy làm thế nào để có thể tạo sự chuyển động cho đối tượng để nó có thể thể hiện được hành vi, trạng thái của đối tượng trong thế giới thực không hề đơn giản. Việc này đòi hỏi người tạo chuyển động phải hiểu rõ được đối tượng trong thực tế và có những kiến thức sâu về hỗ trợ tạo chuyển động mà công cụ đưa ra.

Xuất phát trong hoàn cảnh đó và từ những thành quả do thực tại ảo đem



lại nên tôi đã quyết định lựa chọn đề tài: **“Nghiên cứu một số kỹ thuật tạo chuyển động theo điểm điều khiển trong thực tại ảo”** là một việc làm không chỉ có ý nghĩa khoa học và còn mang đậm tính thực tiễn nhất khi thực tế đang đặt ra những yêu cầu đòi hỏi.

Nội dung của luận văn được trình bày trong 3 chương:

Chương 1: Khái quát về thực tại ảo và tạo chuyển động trong thực tại ảo

Trong chương này cung cấp cho ta cái nhìn tổng quan về quá trình phát triển và các lĩnh vực ứng dụng chính hiện nay của thực tại ảo, đồng thời cung cấp một cái nhìn khái quát về tạo chuyển động trong thực tại ảo. Tại chương này em cũng đưa ra những cơ sở lý thuyết để làm cơ sở cho sự trình bày về một số kỹ thuật tạo chuyển động cho đối tượng 3D trong chương 2.

Chương 2: Một số kỹ thuật tạo chuyển động cho đối tượng 3D

Trong chương này, em xin giới thiệu về bốn kỹ thuật tạo chuyển động cơ bản cho đối tượng. Đó là tạo chuyển động theo các thời điểm chính, tạo chuyển động theo đường cong xác định trước, tạo chuyển động không tuyến tính với đoạn, tạo chuyển động theo sự ràng buộc giữa các thuộc tính.

Ngoài ra ở chương này cũng nghiên cứu về đối tượng có xương, đối tượng không xương và tìm hiểu một số phương pháp điều khiển chuyển động áp dụng cho đối tượng có xương.

Chương 3: Chương trình thử nghiệm

Chương này mô phỏng chuyển động cho đối tượng có xương

# Chương 1

## KHÁI QUÁT VỀ THỰC TẠI ẢO VÀ TẠO CHUYỂN ĐỘNG TRONG THỰC TẠI ẢO

### 1.1. Khái quát về thực tại ảo (Virtual Reality-VR)

#### 1.1.1. Thế nào là thực tại ảo?

Thực tại ảo là một thuật ngữ mới xuất hiện phát triển mạnh trong vòng vài năm trở lại đây, đang trở thành một ngành công nghệ mũi nhọn nhờ khả năng ứng dụng rộng rãi trong mọi lĩnh vực như: y tế, giáo dục, kiến trúc, quân sự, du lịch, giải trí,... Hiện nay, có nhiều định nghĩa về thực tại ảo, một trong các định nghĩa được chấp nhận rộng rãi là của C.Burdea và P.Coiffet thì có thể hiểu thực tại ảo tương đối chính xác như sau: VR-Thực tại ảo là một hệ thống giao diện cấp cao giữa Người sử dụng và Máy tính. Hệ thống này mô phỏng các sự vật và hiện tượng theo thời gian thực có tương tác với người sử dụng qua tổng hợp các kênh cảm giác. Đó là ngũ giác gồm: thị giác, thính giác, xúc giác, khứu giác và vị giác [6].



Hình 1. 1. Giao diện giữa người sử dụng và hệ thống máy tính 3D