

**Đại học Thái Nguyên**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**

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

**Đề tài :**  
**KỸ THUẬT HIỂN THỊ MÔ HÌNH 3D VÀ ỨNG DỤNG**  
**KHÔNG GIAN DI TÍCH “THÁP LUANG VIÊNG CHĂN”**  
**CỘNG HÒA DÂN CHỦ NHÂN DÂN LÀO**

**Học viên” PHOMVONGSA NGAVISETH**  
**Người hướng dẫn khoa học: Tiến sĩ Nguyễn Văn Huân**

**Thái Nguyên 2016**

**LỜI CAM ĐOAN**

Em xin cam đoan về nội dung luận văn tốt nghiệp với tên đề tài “**Kỹ thuật hiển thị mô hình 3D và ứng dụng không gian di tích Tháp Luang Viêng Chăn**” . là không sao chép nội dung cơ bản từ các luận văn khác, hay các sản phẩm tương tự không phải do em làm ra. Sản phẩm của luận văn là chính bản thân em nghiên cứu và xây dựng.

Nếu có gì sai em xin chịu mọi hình thức kỉ luật của trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông – Đại học Thái Nguyên.

*Thái Nguyên, ngày tháng năm 2016*

**HỌC VIÊN THỰC HIỆN**

**PHOMVONGSA NGAVISETH**

## LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành chương trình cao học và viết luận văn, tôi đã nhận được sự hướng dẫn, giúp đỡ góp ý nhiệt tình của quý thầy cô trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông – Đại học Thái Nguyên.

Trong quá trình học tập và rèn luyện tại khoa Công nghệ thông tin - Đại học Thái Nguyên, đến nay em đã kết thúc khóa học 2 năm và hoàn thành luận văn tốt nghiệp. Để có được kết quả này em xin chân thành cảm ơn:

Ban chủ nhiệm khoa Công nghệ thông tin cùng các thầy, cô giáo trong khoa đã giảng dạy, quan tâm và tạo điều kiện thuận lợi để chúng em học tập và rèn luyện trong suốt thời gian theo học tại trường.

TS. Nguyễn Văn Huân đã tận tình hướng dẫn, giúp đỡ em trong suốt quá trình thực hiện luận văn tốt nghiệp. Thầy đã cho em một hướng đi mới, một cách tiếp cận mới với một công nghệ 3D còn rất mới mẻ ở CDN Lào, nhưng sẽ rất phát triển trong tương lai gần bởi những ứng dụng vô cùng quan trọng của nó và bởi những lợi ích thiết thực mà nó đem lại cho chúng ta.

*Thái Nguyên, ngày      tháng      năm 2016*

HỌC VIÊN THỰC HIỆN

**PHOMVONGSA NGA VISETH**

## MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN.....	i
LỜI CẢM ƠN .....	iv
MỤC LỤC .....	v
DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	vii
CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN VỀ MÔ PHỎNG VÀ BÀI TOÁN HIỂN THỊ MÔ HÌNH 3D THÁP LUANG .....	1
1.1. Tổng quan về Thực tại ảo. ....	1
1.1.1. Thực tại ảo. ....	1
1.1.2. Lịch sử phát triển của Thực tại ảo.....	2
1.1.3. Ứng dụng của Thực tại ảo. ....	3
1.2. Khái quát về mô phỏng không gian di tích Tháp Luang.....	3
1.2.1. Di tích lịch sử.....	3
1.2.2. Vai trò của việc mô phỏng không gian di tích.....	3
1.2.3. Giới thiệu về Tháp Luang.....	5
1.3. Một số phương pháp và công cụ phần mềm giúp dựng mô hình 3D.....	8
1.4. Phần mềm đồ họa. ....	10
1.5. Các ứng dụng cơ bản của đồ họa 3D.....	11
1.6. Phần cứng đồ họa (Graphics Hardware) .....	12
1.7. Unity 3D Game Engine. ....	13
1.8. Môi trường và ngôn ngữ lập trình .....	13
1.8.1. Môi trường .....	13
1.8.2. Ngôn ngữ lập trình .....	14
CHƯƠNG 2 MỘT SỐ KỸ THUẬT HIỂN THỊ MÔ HÌNH 3D .....	14
2.1. Kỹ thuật hiển thị mô hình Impostor .....	15
2.2. Kỹ thuật hiển thị mô hình Occlusion – Culling. ....	19
2.3. Kỹ thuật hiển thị mô hình Bump Mapping.....	23
2.3.1. Kỹ thuật Ánh xạ bề mặt chạm nổi.....	30
2.3.2. Kỹ thuật sử dụng môi trường ánh xạ bump mapping. ....	30
CHƯƠNG 3 ỨNG DỤNG CHO THÁP LUANG VIÊNG CHẴN .....	32
3.1. Mô tả bài toán và giới thiệu Tháp Luang Viêng Chăn.....	32

3.2. Xây dựng Cơ sở dữ liệu 3D không gian “Tháp Luang Viêng Chăn” .....	34
3.2.1. Thu nhận dữ liệu .....	34
3.2.2. Xây dựng dữ liệu mô phỏng .....	35
3.3. Xây dựng chương trình hiển thị .....	38
3.4. Thiết kế mô hình 3D Tháp Luang.....	40
3.5. Một số giao diện chương trình .....	42
KẾT LUẬN.....	47
1. Kết quả đạt được .....	47
2. Hướng phát triển .....	47
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	48

## DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1 Một hệ thống VR tại Viện Fraunhofer (CHLB Đức) .....	2
Hình 1.2 Tháp Luang Viêng Chăn .....	5
Hình 1.3 Kiến trúc của Tháp Luang( <a href="http://anhbaochi.org/thap-luong/">http://anhbaochi.org/thap-luong/</a> ) .....	6
Hình 1.4 Mô tả phân cấp Tháp Luang.....	6
Hình 1.5 giao diện phần mềm 3DS max.....	10
Hình 1.6 Các ứng dụng của kỹ thuật đồ họa.....	12
Hình 1.7 các thành phần cứng của hệ đồ họa tương tác.....	13
Hình 1.8 giao diện Unity 3D Game Engine.....	13
Hình 2.1 Rendering the Imposter .....	15
Hình 2.2 Từ đối tượng 3D đến kỹ thuật ảnh giả mạo .....	16
Hình 2.3 Hai hộp giới hạn Impostor.....	17
Hình 2.4 khung giới hạn cho Texture.....	18
Hình 2.5 Dựng hình đặc, khung dây, và sự phức tạp độ sâu.....	19
Hình 2.6 Trước khi Occlusion Culling.....	20
Hình 2.7 Shadow volumes .....	20
Hình 2.8 Một ảnh hoa văn phức tạp .....	22
Hình 2.9 Bề mặt các viên gạch trong văn miêu .....	24
Hình 2.10 Cây đổ bóng.....	25
Hình 2.11 Không gian tiếp tuyến .....	27
Hình 2.12 Sự phản xạ của tia sáng trên bề mặt.....	28
Hình 2. 13 Ảnh hoa văn.....	29
Hình 3.1 Tháp Luang.....	34
Hình 3.2 Mô hình quản lý dữ liệu của hệ thống .....	35
Hình 3.3 Flow diagram Quá trình số hóa vào tái tạo cảnh 3D trong mô phỏng .....	36
Hình 3.4 Flow diagram xây dựng mô hình và xác định vị trí kiến trúc .....	36
Hình 3.5 Flow diagram định vị vị trí kiến trúc trên di tích .....	37
Hình 3.6 Flow diagram tạo vật liệu và ảnh phủ cho mọi mức chi tiết cảnh 3D.....	37
Hình 3.7 Workflow xây dựng dữ liệu mô phỏng mức thấp .....	38

Hình 3.8 Workflow quá trình sinh ảnh của cảnh mô phỏng tác động vào người khi thị sát của phần mềm sinh cảnh .....	38
Hình 3.9 Sơ đồ mô tả quan hệ giữa các hệ thống của sản phẩm thực tại ảo .....	39
Hình 3.10 Mô tả phân cấp Tháp Luang .....	40
Hình 3.15 Tượng phật trên Tháp Luang.....	44
Hình 3.16 dưới trong Tháp Luang .....	44
Hình 3.17 trên tầng 2 của Tháp Luang.....	45
Hình 3.18 Các cột và nhà xung quanh.....	45
Hình 3.19 tượng phật và kho trong Tháp Luang.....	46
Hình 3. 20 mô hình 3D Tháp Luang Viên Chăn nhìn từ trên xuống .....	46



# CHƯƠNG 1

## TỔNG QUAN VỀ MÔ PHỎNG VÀ BÀI TOÁN HIỂN THỊ

### MÔ HÌNH 3D THÁP LUANG

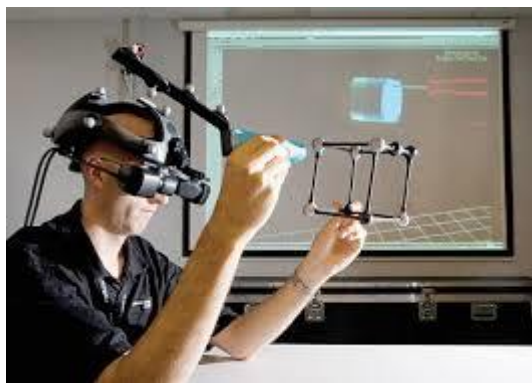
Theo cách truyền thống, việc tương tác với máy tính được thực hiện thông qua các thiết bị như bàn phím, chuột hay Joystick/Trackball/ Keyboard/Styplus để cung cấp thông tin đầu vào và sử dụng khối hiển thị trực quan để nhận thông tin đầu ra từ hệ thống. Với sự ra đời của các hệ thống thực tại ảo, các phương thức giao tiếp mới được phát triển cho phép người sử dụng tương tác một cách tích cực với máy tính. Công nghệ VR hiện đang rất phát triển trên thế giới. Hiện nay, ở nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào, công nghệ VR đang dần được chú ý bởi những thế mạnh của nó chẳng hạn như cho phép tạo và hiển thị được dữ liệu lớn. Điều này rất quan trọng cho những ứng dụng như là tạo thiết kế đô thị, ứng phó với các tình huống khẩn cấp, du lịch, giải trí, quản lý giao thông, xây dựng những dự án quy mô lớn, và giáo dục. Trong những lĩnh vực này, thì việc trực quan hóa tương tác của mô hình là sự tối quan trọng cho sự phân tích chiều sâu của tập hợp dữ liệu. Mục đích của hệ thống là mô phỏng các hiệu ứng quan sát và cảm nhận khi thị sát trên một khu vực nhất định. Hệ thống này là sự kết hợp các kỹ thuật mô phỏng sử dụng đồ họa 3D với các thiết bị phần cứng.

#### **1.1. Tổng quan về Thực tại ảo.**

##### ***1.1.1. Thực tại ảo.***

Thực tại ảo (Virtual reality\_VR) là một hệ thống mô phỏng trong đó đồ họa máy tính được sử dụng để tạo ra một thế giới "như thật". Hơn nữa, thế giới "nhân tạo" này không tĩnh tại, mà lại phản ứng, thay đổi theo ý muốn (tín hiệu vào) của người sử dụng (nhờ hành động, lời nói,..). Điều này xác định một đặc tính chính của VR, đó là tương tác thời gian thực. Thời gian thực ở đây có nghĩa là máy tính có khả năng nhận biết được tín hiệu vào của người sử dụng và thay đổi ngay lập tức thế giới ảo. Người sử dụng nhìn thấy sự vật thay đổi trên màn hình ngay theo ý muốn và bị thu hút bởi sự mô phỏng này. Tương tác và khả năng thu hút của VR góp phần lớn vào cảm giác đắm chìm, cảm giác trở thành một phần của hành động trên màn hình mà người sử dụng đang trải nghiệm. Nhưng VR còn đầy cảm giác

này "thật" hơn nữa nhờ tác động lên tất cả các kênh cảm giác của con người. Trong thực tế, người dùng không những nhìn thấy đối tượng đồ họa 3D nổi, điều khiển (xoay, di chuyển,..) được đối tượng trên màn hình (như trong game), mà còn sờ và cảm thấy chúng như có thật. Ngoài khả năng nhìn (thị giác), nghe (thính giác), sờ (xúc giác), các nhà nghiên cứu cũng đã nghiên cứu để tạo các cảm giác khác như ngửi (khứu giác), nếm (vị giác). Tuy nhiên hiện nay trong VR các cảm giác này cũng ít được sử dụng đến. Như vậy: “Thực tại ảo là công nghệ sử dụng các kỹ thuật mô hình hoá không gian ba chiều với sự hỗ trợ của các thiết bị đa phương tiện hiện đại để xây dựng một thế giới mô phỏng bằng máy tính”



*Hình 1.1 Một hệ thống VR tại Viện Fraunhofer (CHLB Đức)*

### **1.1.2. Lịch sử phát triển của Thực tại ảo.**

VR – Thực tại ảo là một thuật ngữ mới xuất hiện khoảng đầu thập kỷ 90, nhưng ở Mỹ và châu Âu VR đã và đang trở thành một công nghệ mũi nhọn nhờ khả năng ứng dụng rộng rãi trong mọi lĩnh vực (nghiên cứu và công nghiệp, giáo dục và đào tạo cũng như thương mại, giải trí,...) tiềm năng kinh tế cũng như tính lưỡng dụng (trong dân dụng, quân sự) của nó. VR không phải là một phát minh mới, mà ngay từ năm 1962 Morton Heilig (Mỹ) đã phát minh ra thiết bị mô phỏng SENSORAMA. Tuy nhiên cũng như nhiều ngành công nghệ khác, VR chỉ thực sự được phát triển ứng dụng rộng rãi trong những năm gần đây nhờ vào sự phát triển của tin học (phần mềm) và máy tính (phần cứng). Thuật ngữ “virtual reality – thực tại ảo được đưa ra bởi Jaron Lanier (người sáng lập công ty VPL Research, tại Redwood – California, một trong những công ty đầu tiên cung cấp các sản phẩm cho môi trường ảo).