

Morfit



NGUYỄN VĂN HUÂN (CHỦ BIÊN)  
VŨ ĐỨC THÁI

MOMMORFIT

SÁCH TẶNG

**KỸ THUẬT  
LẬP TRÌNH  
MÔ PHỎNG  
THẾ GIỚI THỰC  
DỰA TRÊN MORFIT**

GUYÊN  
LIỆU

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT





NGUYỄN VĂN HUÂN (Chủ biên)  
VŨ ĐỨC THÁI

# KỸ THUẬT LẬP TRÌNH MÔ PHỎNG THỂ GIỚI THỰC DỰA TRÊN MORFIT

ĐẠI HỌC THAI NGUYEN  
TRUNG TÂM HỌC LIỆU



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

Hà Nội - 2006



## MỞ ĐẦU

*Trong những năm gần đây những ứng dụng của công nghệ thông tin được đưa vào cuộc sống ngày càng phong phú, đa dạng và thiết thực hơn. 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 vượt lên 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... và một lĩnh vực khác cũng cần phải nói là Thực tại ảo (Virtual reality).*

*Thực tại ảo là một môi trường ba chiều được phát sinh, tổng hợp và điều khiển thông qua máy vi tính nhằm mục đích mô phỏng lại thế giới thực hoặc một 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.*

*Thực tại ảo đang là một trong những vấn đề thời sự nóng bỏng trên thế giới, song đối với nước ta lại là một lĩnh vực khá mới mẻ mà chúng ta mới chỉ được nghe qua hay biết đến qua những ứng dụng của nó trong thực tế của các lĩnh vực như: y học, hàng không, xây dựng, kiến trúc..*

*Thực tại ảo, một thế giới thực song lại là ảo, vì một phần của thế giới thực sẽ được tái tạo trên máy vi tính, trong môi trường không gian ba chiều gắn với các thiết bị đầu vào, cho phép con người tương tác với môi trường ảo đó. Những tương tác đó sẽ được chương trình xử lý để đem lại cho con người sự cảm nhận về thay đổi của môi trường như trong thực tế. Tất cả những điều này diễn ra trong môi trường không gian ba chiều.*

*Những ứng dụng, hiệu quả ứng dụng của thực tại ảo là vô cùng lớn. Hãy tưởng tượng một ví dụ đơn giản: chúng ta có thể lái một chiếc máy bay mà không cần có bất cứ một chiếc máy bay nào, hay thực hiện một ca mổ mà không cần phải sử dụng đến các đối tượng thực thì hiệu quả mang lại trong nghiên cứu, học tập, sản xuất sẽ như thế nào...*

*Cũng như các lĩnh vực khác trong công nghệ thông tin, thực tại ảo cũng cần có một công cụ để phục vụ cho mục đích của mình.*

Các ứng dụng của thực tại ảo thường được xây dựng dựa trên các mô hình thực tại ảo. Hiện nay trên thế giới có rất nhiều mô hình thực tại ảo khác nhau trong đó **Morfit** là một mô hình tương đối gọn nhẹ, nhưng đầy đủ và hiệu quả.

Cuốn sách này sẽ trình bày một cách chi tiết về lý thuyết cũng như các bài tập ứng dụng và thực hành, giúp cho người học dễ tiếp thu những kiến thức mới.

Cuốn sách gồm có 4 chương :

Chương 1: Trình bày tổng quan về thực tại ảo

Chương 2: Giới thiệu chung về mô hình xử lý Morfit

Chương 3: Điều khiển thế giới bằng Morfit

Chương 4: Thực hành một số ứng dụng của Morfit

Tác giả xin chân thành cảm ơn TS. Đỗ Năng Toàn, ThS. Phạm Việt Bình đã dành nhiều thời gian đọc kỹ bản thảo và cho nhiều ý kiến quý báu trong quá trình tác giả biên soạn cuốn sách này.

Tác giả cũng bày tỏ lòng biết ơn đối với Ban chủ nhiệm Khoa Công nghệ Thông tin - Đại học Thái Nguyên, Hội đồng Khoa học – Đào tạo đã tạo mọi điều kiện để tài liệu này được ra mắt bạn đọc.

Hà Nội, tháng 4 năm 2006

Các tác giả

# CHƯƠNG I

## TỔNG QUAN VỀ THỰC TẠI ẢO

---

### 1.1. THỰC TẠI ẢO VÀ LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN

#### 1.1.1. Khái niệm về thực tại ảo

Có nhiều khái niệm khác nhau về thực tại ảo, song một cách chung nhất chúng ta có thể định nghĩa như sau:

Thực tại ảo là một môi trường ba chiều được phát sinh, tổng hợp và điều khiển thông qua máy vi tính nhằm mục đích mô phỏng lại thế giới thực hoặc một thế giới theo tưởng tượng của con người. Nó cho phép người dùng thông qua các thiết bị ngoại vi và bộ chuyển đổi tương tác với những sự vật, hành động của thế giới ảo giống như tương tác với các sự kiện, hành động của thế giới thực.

*Ví dụ* : Người sử dụng có thể dịch chuyển một vật trong thế giới ảo, hoặc có thể cảm nhận được một vật khi chạm vào nó... Trong đó thiết bị ngoại vi sẽ làm nhiệm vụ chuyển những hoạt động của người sử dụng vào bộ chuyển đổi, sau đó bộ chuyển đổi sẽ chuyển những tín hiệu này thành các tương tác vào môi trường ảo, đồng thời môi trường cũng chuyển những tác dụng của nó đến bộ chuyển đổi và bộ chuyển đổi chuyển đến các thiết bị ngoại vi. sau đó các thiết bị ngoại vi sẽ tác động đến người sử dụng. Vì vậy, người sử dụng sẽ có khả năng tương tác với môi trường ảo như là tương tác trong chính môi trường thực.

Ngoài thuật ngữ thực tại ảo (virtual reality) người ta cũng hay đề cập tới thuật ngữ thế giới ảo (virtual world). Thực chất đây là hai khái niệm tương đồng để chỉ một không gian ảo mà trong không gian này những người sử dụng có thể tương tác với các đối tượng của không gian ảo, hoặc những người sử dụng có thể tương tác với nhau trong không gian đó.

Nói chung, các hệ thống thực tại ảo phải xử lý một khối lượng lớn thông tin (đa phần là các thông tin của các đối tượng 3D do đó tốn bộ nhớ và đòi hỏi thời gian xử lý là thời gian thực), vì thế nó yêu cầu một lượng bộ nhớ RAM lớn và bộ xử lý cùng các thiết bị vào ra có tốc độ cao. Vì vậy, mặc dù bắt đầu được nghiên cứu từ khá lâu, nhưng trong một số năm gần đây thực tại ảo mới có được sự phát triển và ứng dụng mở rộng đáng kể.

Các thiết bị ngoại vi sử dụng trong lĩnh vực thực tại ảo ngày càng hiện đại và đa dạng. Một trong những thiết bị phải kể đến là hệ thống HMD (Head-Mounted Display). Đây là một trong những hệ thống được phát triển đầu tiên để phục vụ trong lĩnh vực này. Ngày nay, nó vẫn là một hệ thống không thể thiếu được trong lĩnh vực thực tại ảo. Hệ thống này gồm có hai màn hình gắn trực tiếp vào hai mắt, cho phép bạn nhìn, cảm nhận thế giới ảo như là không gian trong thế giới thực và một thiết bị rất nhạy nhằm xác định vị trí góc quay của HMD. Từ đó, hệ thống sẽ tính toán góc nhìn và vị trí của bạn trong thế giới ảo. Hệ thống HMD được mô tả bởi hình vẽ sau:



*Hình 1.1. Hệ thống HMD*

Ngoài hệ thống HMD, thiết bị ngoại vi sử dụng trong lĩnh vực thực tại ảo còn có BOOM và CAVE. BOOM (Binocular Omni-Orientation Monitor) và CAVE (Cave Automatic Virtual Environment) là hai hệ thống tương tự như HMD, song chúng có một vài điểm khác, ví dụ như BOOM không dùng mũ gắn trên đầu mà dùng một cái cày gắn màn hình vào một đầu có tay cầm ở màn hình. Khi bạn nhìn vào màn hình dịch chuyển nó, lập tức thiết bị nhạy cũng dịch chuyển và theo đó góc nhìn, vị trí nhìn của bạn cũng thay đổi !.. Hệ thống BOOM được mô tả bởi hình vẽ dưới đây:





*Hình 1.2. Hệ thống BOOM*

Ngày nay, các thiết bị trên đã và đang được phát triển hoàn thiện hơn, đồng thời trong mỗi ngành ứng dụng người ta đã phát triển các hệ thống thiết bị đặc chủng cho các ứng dụng đó. Công nghệ mới ngày càng đưa ra nhiều thiết bị hiện đại hơn cho phép con người tiến gần tới thực tại ảo hơn. Ví dụ như: găng tay dữ liệu (data gloves), áo dữ liệu v.v. và các thiết bị đầu vào ba chiều như máy quét 3 chiều, máy quay 3 chiều v.v..

Thực tại ảo là một môi trường 3D trên máy vi tính, nó sử dụng một lượng lớn các thông tin đồ họa và các thông tin này luôn luôn biến đổi. Do đó, nó không thể dùng các phương pháp thông thường để truy cập bộ nhớ đồ họa (vì tốc độ chậm), mà phải dùng phương pháp truy cập trực tiếp bộ nhớ và sử dụng bộ tăng tốc đồ họa. Vì vậy, người ta cần một phần mềm cho phép truy cập trực tiếp bộ nhớ và điều khiển bộ tăng tốc đồ họa. Hiện nay, một số chuẩn phần mềm được sử dụng nhiều như: DirectX, OpenGL, MiniGL v.v..

Hiện nay thực tại ảo đã được sử dụng rộng rãi, các ứng dụng trên mạng của nó ngày càng nhiều nên tổ chức W3C đưa ra một mô hình chuẩn trên mạng cho thực tại ảo. Đó là mô hình VRML (Virtual Reality Modeling Language).

### 1.1.2. Lịch sử phát triển của thực tại ảo

Thực tại ảo mặc dù mới được quan tâm nhiều trong một vài năm gần đây, song nó lại có lịch sử hình thành từ khá lâu. Cách đây khoảng 40 năm, một nhà làm phim có tên là Morton Heilig (Mỹ) đã đưa ra một ý tưởng là tại sao con người không tận dụng nốt 72% góc nhìn của khán giả? Anh ta nói "Tôi bị kích động, bởi vì không hiểu tại sao con người chỉ thấy được 28% góc nhìn của khán giả cùng với một ảnh 2D? Tại sao chúng ta không làm điều này với cùng một ảnh 3D để có thể thấy được 100% góc nhìn của khán giả, kết hợp với âm thanh?". Do không được hỗ trợ về tài chính, Heilig không thể hoàn thành ước mơ của mình, song anh cũng đã tạo ra được một thiết bị được gọi là "Sensorama Simulator". Thiết bị này, tương tự như máy trò chơi ngày nay Sensorama được kết hợp với chiếu film, âm thanh, chuyển động, gió, thậm chí cả mùi khiến cho người ta cảm thấy như trong thế giới thực hơn là chỉ đơn giản là xem. Thiết bị này được công bố vào khoảng đầu những năm 1960 (Hình 1.3).

Thiết bị này sử dụng hình ảnh 3D, thu được từ 3 camera 35mm kết hợp thành một camera chính, gồm một hệ thống âm thanh kết hợp với những cảnh quay 3 chiều thực sự. Người nhìn có thể ngồi trên xe máy, cảm thấy gió khi chuyển động (gió được tạo bởi một chiếc quạt), thậm chí họ có thể cảm thấy cả những đoạn đường có ổ gà. Mặc dù đây còn là một bộ máy đơn giản, thô sơ, song nó đã mở ra nhiều ý tưởng nghiên cứu mới chưa từng có trên thế giới.

Năm 1966, Ivan Sutherland - một sinh viên tốt nghiệp trường Utah, tiếp tục nghiên cứu vấn đề mà Heilig đã bỏ dở. Sutherland cho rằng những cảnh quay tương tự không đáp ứng được yêu cầu thực tế. Anh ta bắt đầu một ý

