

Ứng dụng thực tại ảo 3D trong số hoá phòng trưng bày tại Học viện Phụ nữ Việt Nam

Ngô Thị Oanh*, Bùi Thị Cẩm Dương*, Vũ Quang Hưng*, Nguyễn Văn Tòng**

*Viện Công nghệ Thông tin, Học viện Phụ nữ Việt Nam

**Phòng Tổ chức Hành chính, Học viện Phụ nữ Việt Nam

Received: 5/8/2024; Accepted: 13/8/2024; Published: 19/8/2024

Abstract: Currently, integrating interactive multimedia content such as virtual reality technology is a global trend. Content that combines images, sounds, and interactive capabilities enhances the effectiveness of information delivery. Learners receive knowledge not only through visual means but also through other senses, making them more active and engaged in their learning process. This type of integration changes the way knowledge is conveyed and absorbed, creating engaging and stimulating learning experiences, and significantly improving educational effectiveness. Virtual Reality (VR) simulates the real world, created by humans, where all images and mechanisms directly impact the senses, allowing actions like moving forward, backward, or turning left and right to achieve the most realistic perspectives and deliver impressive virtual reality experiences. With these characteristics, our team is researching and developing a 3D virtual reality application for digitizing the traditional room at the Vietnam Women's Academy.

Keywords: Virtual reality, multimedia integration, 3D application

1. Tổng quan chung về thực tại ảo

Thực tại ảo (Virtual Reality - VR) đã thay đổi cách chúng ta tương tác với máy tính. Trong thế giới thông thường, chúng ta sử dụng bàn phím, chuột và các thiết bị đầu ra như màn hình và loa để tương tác với máy tính. Tuy nhiên, VR đã đem lại một phương thức tương tác tích cực hơn và cao cấp hơn. Thông qua VR, người dùng có thể hoàn toàn đắm chìm vào môi trường ảo, tương tác với đối tượng và không gian 3D, tạo ra trải nghiệm chân thực và hấp dẫn hơn. Mô hình 3D trong thực tại ảo là một phần quan trọng của trải nghiệm VR. Các mô hình 3D được tạo ra để biểu diễn các đối tượng, không gian và tương tác trong môi trường ảo. Các mô hình này có thể là các đối tượng động, như con người, động vật, xe cộ, hoặc các đối tượng tĩnh như cây cỏ, tòa nhà, v.v. Mô hình 3D được tạo ra thông qua các công cụ và phần mềm đồ họa, và chúng có thể được tùy chỉnh, di chuyển và tương tác trong không gian ảo. Thực tại ảo [2] là công nghệ sử dụng các kỹ thuật mô hình hoá không gian

ba chiều, đưa thế giới ba chiều vào trong máy tính để tạo ra một môi trường ảo (Virtual Environment) bằng 3D. Trong môi trường ảo, người sử dụng đã thực sự trở thành một phần của hệ thống. Một trong các ứng dụng, con người có thể được nhập vai để có thể tự do chuyển động trong không gian ảo, tương tác với các vật thể ảo. Ngược lại, môi trường ảo tác động lại hay có những phản hồi tương ứng với các hành động của người sử dụng, các tác động này tuân theo những quy tắc toán học, vật lý, .. tự nhiên, làm con người có cảm giác như đang tồn tại trong một thế giới thực.



Hình 1.1. Ứng dụng Thực tại ảo trong thiết kế nội thất



Hình 1.2. Ứng dụng Thực tại ảo trong thiết kế xe hơi



Hình 1.3. Mô phỏng lái tàu ảo của công ty mô phỏng Việt Nam

2. Ứng dụng thực tại ảo 3D trong số hoá phòng trưng bày tại Học viện Phụ nữ Việt Nam

Với các các mô hình thu được từ máy quét 3D thì mặt lưới tam giác thường được sử dụng để đại diện cho các bề mặt 3D. Do trong không gian 3D, qua 3 điểm bất kỳ luôn tồn tại một mặt phẳng chứa chúng. Vì vậy, các mô hình lưới sinh ra và tính toán thông thường là các bề mặt lưới tam giác. Bắt đầu với một tam giác ban đầu tùy ý với các đỉnh được đưa ra, các thuật toán chính ở đây là hoán đổi các cạnh, loại bỏ các đỉnh, các cạnh một cách tham lam để giảm tối đa các bề mặt mà vẫn giữ đảm bảo được hình dáng của đối tượng.

Các ứng dụng của thực tại ảo phục vụ cho nhiều lĩnh vực khác nhau của đời sống, xã hội v.v.. Và khi yêu cầu đó tăng thì số lượng mô hình hóa cho việc các dữ liệu trong thực tại ảo tăng lên đáng kể, số

lượng mô hình tăng lên sẽ ảnh hưởng vô cùng lớn đến tốc độ xử lý của máy tính, điện thoại v.v. hay tốc độ truyền của mạng. Tóm lại, có thể chia mô hình 3D thành 2 loại đó là các mô hình tĩnh và các mô hình động. Mô hình tĩnh gồm nhà, đồi, đá, tượng v.v. các mô hình này sẽ được tối ưu hóa theo lưới tam giác. Còn với các mô hình động gồm con người, con vật v.v. là các thực thể cần được tối ưu hóa theo lưới tứ giác, vì các chuyển động ảnh hưởng nhiều đến bề mặt lưới, đặc biệt là tại những vùng khớp và cơ.

Bước 1: Quay chụp lại toàn bộ mặt bằng cần số hóa. Sử dụng các loại camera 360 và các loại camera phổ thông.

- Yêu cầu: quay chụp lại được chất lượng 4k trở lên.

- Nhân sự: 2 người biết kỹ thuật quay chụp

Bước 2: Đo đạc lấy số liệu toàn bộ mặt bằng.

- Yêu cầu: Đo chính xác toàn bộ mặt bằng

- Nhân sự: 2 người biết đo vẽ lại mặt bằng

Bước 3: Dựng lại bản vẽ mặt bằng trên các phần mềm dựng 3D chuyên dụng như: Maya, Auto desk, Blender ... Tạo mesh cho bề mặt các tường và sàn của mặt bằng.

- Yêu cầu: Đảm bảo kích thước giữa bản dựng và số liệu đo đạc được không có nhiều sai số.

- Nhân sự: 1 người thành thạo các phần mềm 3D

Bước 4: Xử lý ảnh và video để thêm vào lớp mesh cho trần sàn tường của mặt bằng. Yêu cầu: Bề mặt phải đảm bảo cùng độ sáng, tông màu, độ mịn để khi thêm vào lớp mesh trông khớp với nhau.

- Yêu cầu: Xử lý ảnh đồng bộ, cùng độ phân giải, cùng bộ lọc màu, bề mặt phải đảm bảo rõ nét các chi tiết.

- Nhân sự: 1 người thành thạo chỉnh sửa ảnh và 3D

Bước 5: Đặt các vị trí đứng trong không gian số hóa cho người xem. Phân tích mặt bằng để đặt số lượng vị trí cho phù hợp. Sử dụng công cụ Unity để đặt vị trí trên nền 3D.

- Yêu cầu: Các vị trí đứng phải có khả năng bao quát tốt, cách xa bờ tường gần nhất 150cm để đảm bảo góc nhìn.

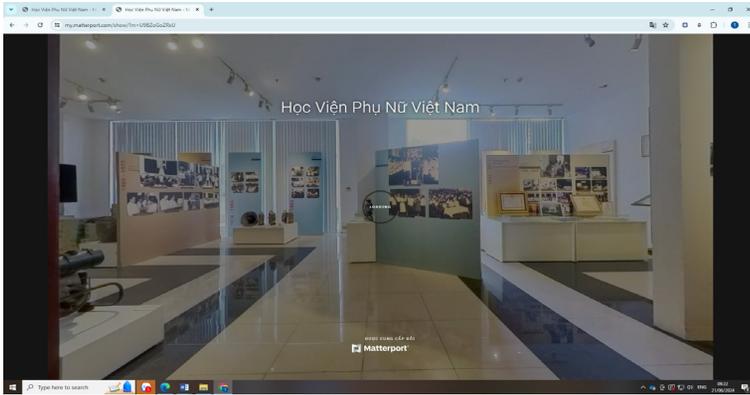
- Nhân sự: 1 người thành thạo 3D và Unity

Bước 6: Port bản tổng hợp lên web.

- Yêu cầu: web hỗ trợ trình xử lý 3D như html5 hoặc các định dạng Web 3.0.

- Nhân sự: 1 người thành thạo kỹ thuật Web.

Các mô hình để test là các mô hình dưới dạng 3D, có số lượng lưới bề mặt lớn.



Hình 2.1. Mô hình phòng truyền thống Học viện Phụ nữ Việt Nam

Một số mô hình còn lại nhóm nghiên cứu tự tạo ra bằng các phần mềm 3D hoặc siêu tập trên internet.



Hình 2.2. Các mô hình khác sử dụng trong chương trình

Phần này được cài đặt với ngôn ngữ lập trình Visual C# và công cụ hỗ trợ là Enginer Unity 3D , các mô hình đầu vào được định dạng với phần mở rộng là *.fbx.

3. Kết luận

Bài báo “Ứng dụng thực tại ảo 3D trong số hoá phòng Trưng bày tại Học viện Phụ nữ Việt Nam” với nội dung nghiên cứu chính là các kỹ thuật tối ưu hóa mô hình 3D lưới tam giác, tứ giác và các ứng dụng tương ứng của nó trong thực tại ảo. Qua đó xây dựng và ứng dụng thực tại ảo 3D trong số hóa phòng trưng bày của học viện. Đồng thời có cái nhìn sâu sắc hơn về thực tại ảo 3D , tầm quan trọng của nó trong khoa học, kỹ

thuật và đời sống, cũng như các ưu, nhược điểm các mô hình 3D.

Bài báo đã trình bày bài toán tối ưu hóa mô hình 3D, các đặc điểm mô hình cũng như đầu vào và đầu ra cả bài toán này.

Với phương pháp tối ưu hóa mô hình lưới tam giác, bài báo trình bày và phân tích rõ cách thức thực hiện của hệ thống cũng như chi tiết hóa các tham số khi tối ưu hóa các đồ vật có trong phòng trưng bày. Trong đó đã tổng hợp với 8 mẫu mô hình được sử dụng cho việc thử nghiệm tối ưu mô hình.

Bài báo chỉ ra những hạn chế khi tối ưu hóa bằng phương pháp thông thường thông qua một số trường hợp ngoại lệ để chúng ta có thể loại bỏ hoặc giữ lại các điểm là cần thiết cho mô hình, tuy nhiên khi chúng ta thêm các ràng buộc thì độ phức tạp của thuật toán được tăng lên.

Tài liệu tham khảo

[1]. Nguyễn Đức Toàn (chủ biên), Đào Thị Phương Anh, Phan Huy Anh, Vũ Ngọc Phan, Lê Thị Vui, (2022), *Trí tuệ nhân tạo*, NXB Dân trí.

[2]. Nguyễn Văn Huân, Vũ Đức Thái (2006), *Kỹ thuật lập trình mô phỏng thế giới thực dựa trên Morfit*, Nhà xuất bản Khoa học & Kỹ thuật.

[3]. Lê Sơn Thái (2014), *Nghiên cứu một số kỹ thuật tạo hiệu ứng khối trong thực tại ảo*, Đề tài thạc sỹ, Trường ĐH Công nghệ , ĐH QG Hà nội.

[4]. Đỗ Phú Duy(2012), *Xây dựng bề mặt lưới từ tập điểm 3D và phương pháp chia nhỏ bề mặt lưới*, Đề tài thạc sỹ, Trường Đại học Đà Nẵng.

[5]. J. C. Carr, R. K. Beatson, J. B. Cherrie, T. J. Mitchell, W. R. Fright, B. C. McCallum, T. R. Evans (2001), *Reconstruction and Representation of 3D Objects with Radial Basis Functions*.

[6]. Enrique Valero, Antonio Adan (2012), *Automatic Construction of 3D Basic- Semantic Models of Inhabited Interiors Using Laser Scanners and RFID Sensors*.