

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ



BÁO CÁO TIỂU LUẬN

MÔN HỌC: CÁC CHUYÊN ĐỀ TRONG KHOA HỌC MÁY TÍNH

MÃ HỌC PHẦN: INT3121 21

**ĐỀ TÀI: CÔNG NGHỆ THỰC TẾ ẢO VÀ
CÁC ỨNG DỤNG**

Phan Quang Hùng – 18020582

Hà Nội, tháng 11 năm 2021

MỤC LỤC

I. Tổng quan	3
1. Giới thiệu về Thực tế ảo	3
2. Định nghĩa Thực tế ảo	4
3. Giới thiệu về Thực tế ảo mở rộng	5
4. Tác động kinh tế	6
II. Yếu tố cơ bản của thực tế ảo	7
1. Môi trường ảo	7
2. Hiện diện ảo	8
3. Phản hồi cảm giác	9
4. Tính tương tác	9
5. Chỉ số Đắm chìm	9
III. Lịch sử phát triển	10
1. Thời kỳ đầu	10
2. Thời kỳ hiện đại	13
3. Hướng đi tương lai	17
IV. Ứng dụng của Công nghệ Thực tế ảo	19
1. Tổng quan	19
2. Công nghệ hỗ trợ	19
3. Y học	20
4. Văn hóa – Giải trí	21
5. Đào tạo – Huấn luyện	24
6. Du lịch – Xã hội	26
7. Metaverse	28
V. Tổng kết	29
Tài liệu tham khảo	30

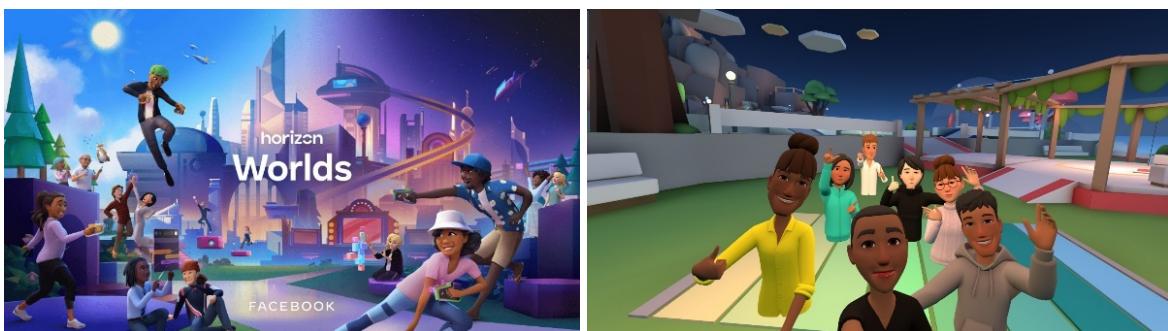
Tóm tắt

Có thể thấy được từ những tác phẩm khoa học viễn tưởng, thú công nghệ tạo ra một thực tại ảo từ lâu đã là một giấc mơ của nhân loại. Trong thực tế, các nghiên cứu về thực tế ảo đã và đang được phát triển rất mạnh mẽ xuyên suốt 80 năm ròng (tính từ thời điểm thiết bị thực tế ảo hiện đại đầu tiên – Sensorama, ra đời), tạo ra ảnh hưởng tích cực lên nhiều khía cạnh của xã hội, từ giải trí cho đến quân sự. Bài báo cáo này sẽ tóm lược một cái nhìn tổng quan về công nghệ thực tế ảo này cùng với một số ứng dụng ở thời điểm hiện tại và cả những xu hướng phát triển của nó trong tương lai tới đây.

I. Tổng quan

1. Giới thiệu về Thực tế ảo

Thực tế ảo (Virtual Reality - VR) từ trước đến nay đã luôn là một giấc mơ vĩ đại của nhân loại, được biết đến rộng rãi từ nhiều tác phẩm nghệ thuật phim ảnh, tiểu thuyết khoa học viễn tưởng như The Matrix hay Ready Player One. Giờ đây, các ứng dụng thực tiễn của công nghệ thực tại ảo này đã ngày càng phát triển, dần chạm đến cả những ước mơ hoang đường nhất của loài người, không thể không kể đến Metaverse (Siêu vũ trụ ảo), khái niệm mà được các công ty công nghệ lớn nhất thế giới như Meta, Google hay Nvidia đánh cược vào sự phát triển của nó.



Ảnh 1.1 và 1.2 - Horizon Worlds, ứng dụng mạng xã hội siêu vũ trụ ảo mà công ty Meta đang xây dựng

Trong những năm gần đây, công nghệ thực tế ảo đã phát triển vượt bậc về mặt kỹ thuật, mang lại mức độ đắm chìm vào thế giới ảo cao hơn trước nhiều cho người dùng, khiến nó trở thành một công cụ để tạo ra hàng loạt các ứng dụng mới trong tương lai. Công nghệ VR cho phép tạo ra các trải nghiệm kích thích và đầy cảm xúc hơn nhiều so với các ứng dụng thông thường, được áp dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau như giải trí, giáo dục, nghệ thuật, y học,...



Ảnh 2 - Một phòng chiếu phim thực tế ảo

Bài báo cáo này sẽ đem lại cái nhìn tổng quan về công nghệ thực tế ảo cũng như các công nghệ liên quan khác nằm trong lĩnh vực thực tế ảo mở rộng (Extended Reality – XR) của nó. Báo cáo được tham khảo từ nhiều tài liệu, trong số đó đáng kể đến cuốn sách *Virtual Reality Technology and Applications* [1] cùng bài báo *Enhancing Our Lives with Immersive Virtual Reality* [2].

Cuối cùng, xin được lưu ý rằng mặc dù có rất nhiều thiết bị áp dụng lý thuyết về công nghệ này để xây dựng thực tại ảo, nhưng bài báo cáo này sẽ chủ yếu đề cập đến loại thiết bị phổ biến nhất – Kính Thực tế ảo (Virtual Reality Headset).

2. Định nghĩa Thực tế ảo

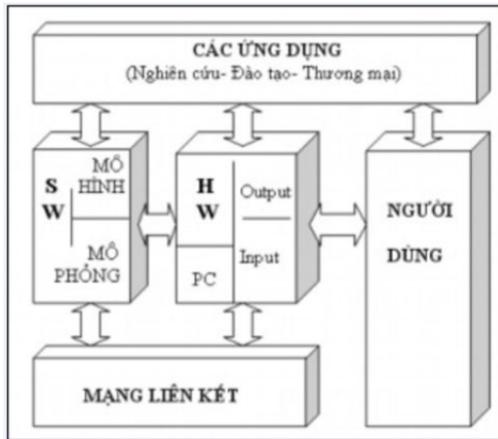
Một trong những định nghĩa được công nhận và sử dụng phổ biến về Thực tế ảo là "Thực tại nơi người dùng có thể đắm chìm trong một thế giới có khả năng đáp ứng trở lại" [3].

Vào năm 2002, tác giả Zaho đã định nghĩa thực tế ảo là một hệ thống máy tính khép kín bao gồm môi trường ảo, môi trường vật lý, cũng như giao diện phần mềm và phần cứng, cho phép tương tác giữa con người và máy tính.

Trong cuốn sách của Sherman và Craig (2003), họ đã giới thiệu một định nghĩa khác về thực tế ảo, được mô tả là một phương tiện bao gồm các mô phỏng tương tác [4]. Trong một phương tiện như vậy, vị trí và hành động của người dùng hoặc người tham gia được cảm nhận để thay thế hoặc tăng cường phản hồi cho một hoặc nhiều giác quan. Cách tiếp cận này mang lại cảm giác như đang chìm đắm trong thế giới mô phỏng hoặc thế giới ảo.

Một định nghĩa rất gần đây, nhưng toàn diện, đã được đưa ra bởi Dioniso và cộng sự (2013), đã gọi thực tế ảo là “Một sự mô phỏng ba chiều của các vật thể/môi trường do máy tính tạo ra, với khả năng tương tác với người dùng” [5].

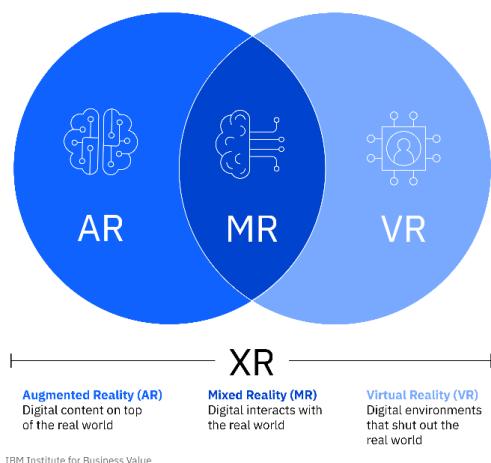
Tổng quát chung, một hệ thống thực tế ảo hiện đại bao gồm các thành phần như hình dưới:



Ảnh 3 - Thành phần của một hệ thống thực tế ảo

3. Giới thiệu về Thực tế ảo mở rộng

Thực tế ảo mở rộng (Extended Reality - XR) là một thuật ngữ chỉ tất cả các môi trường kết hợp thực và ảo và các tương tác giữa con người và bối cảnh thực tế ảo được tạo ra bởi công nghệ. Thực tế ảo mở rộng bao trùm lên cả VR, thực tế ảo tăng cường (Augmented Reality – AR) và thực tế ảo hỗn hợp (Mixed Reality – MR), cũng như tất cả các “thực tế” trong tương lai mà công nghệ có thể mang lại.



Ảnh 4 - Các công nghệ thực tế ảo mở rộng

4. Tác động kinh tế

Với tiềm năng ứng dụng đa lĩnh vực, công nghệ thực tế ảo mở rộng đã, đang và sẽ tiếp tục thay đổi cách thức người dùng tiếp cận nội dung trong tương lai, tác động tới đa ngành và tạo tiền đề để mở cửa cho các cơ hội mới. Nhận thức được tiềm năng to lớn mà công nghệ thực tế ảo có thể đem lại, hiện nay các hãng công nghệ hàng đầu thế giới như Meta (Facebook), Google, Samsung, ... đang trong cuộc đua tạo ra thiết bị thực tế ảo của riêng họ, và bên cạnh những nỗ lực thúc đẩy công nghệ XR tiếp cận tới đông đảo người dùng trên thế giới, đến nay đã có rất nhiều ứng dụng XR được triển khai rộng khắp, đa dạng lĩnh vực, ngành nghề.

Nhiều cá nhân nhận định rằng thị trường ngành giải trí như Game được hưởng lợi nhiều nhất từ sự phát triển này, tuy nhiên các chuyên gia lại cho rằng các ứng dụng VR và AR sẽ góp phần tác động lớn đến đa lĩnh vực và là đòn bẩy cho một cuộc cách mạng kinh tế nhờ các giải pháp mà chúng đem lại. Ngoài ra, nhiều tổ chức cũng đang thử nghiệm làn sóng ứng dụng mới cho AR và VR, đây cũng là một trong những yếu tố chính thúc đẩy sự tăng trưởng của thị trường. Trong một nghiên cứu mới đây [6], khoảng 2,216 câu trả lời cho cuộc khảo sát từ các nhà lãnh đạo doanh nghiệp và công nghệ thông tin đã được phân tích. Trong đó, 7% báo cáo rằng họ đang đầu tư đáng kể vào VR và 15% có kế hoạch đầu tư trong 3 năm tới vào công nghệ này, cùng với đó là khoảng 34% cũng đã và đang lập kế hoạch đầu tư cho công nghệ AR.

Cũng theo nghiên cứu này, ngành công nghệ thực tế ảo mở rộng, bao gồm VR hay AR, sẽ có tiềm năng đem lại giá trị toàn cầu lên tới hơn 450 tỷ đô la Mỹ trước năm 2030.



Ảnh 5 - Tốc độ phát triển thị trường thực tế ảo, dự đoán tới năm 2026

Trong đó, Việt Nam cũng như các nước Châu Á khác được cho là sẽ có tốc độ phát triển thị trường thực tế ảo cao hơn cả.

II. Yếu tố cơ bản của thực tế ảo

Nhìn chung, theo các định nghĩa nói trên, ta có thể thấy rằng công thực tế ảo bao gồm 4 yếu tố cơ bản:

- Môi trường ảo
- Hiện diện ảo
- Phản hồi cảm giác
- Tính tương tác

1. Môi trường ảo

Môi trường ảo thể hiện các đối tượng bên trong mô phỏng cùng các quy tắc cũng như các mối quan hệ chi phối các đối tượng này.



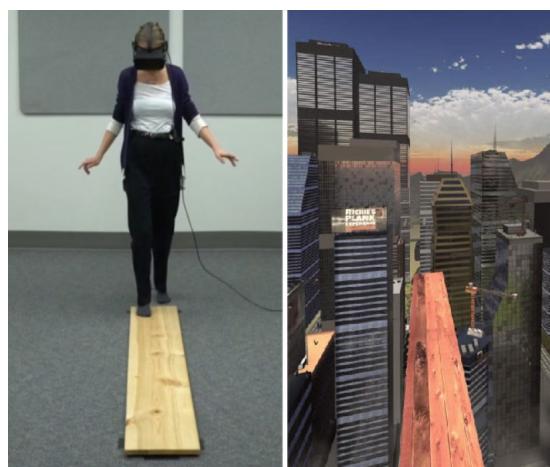
Ảnh 6 - Phi công được huấn luyện trong một môi trường ảo

Thực tế ảo là sự quan sát môi trường ảo thông qua một hệ thống hiển thị các đối tượng và cho phép tương tác với chúng, từ đó tạo ra sự hiện diện ảo.

2. Hiện diện ảo

Sự hiện diện ảo có thể được chia thành hiện diện thể chất (giác quan) và tinh thần. Nó đại diện cho cảm giác thực sự ở trong một môi trường. Đây có thể là một trạng thái tâm lý thuần túy hoặc đạt được thông qua một số phương tiện vật lý.

Có thể lấy ví dụ về hiện diện ảo từ ứng dụng Richie's Plank Experience. Khi đối tượng trải nghiệm, họ sẽ thấy như đang đi lại trên một thanh gỗ đặt ở ngoài một tòa nhà cao tầng, mặc dù ngoài đời thực, tất cả chỉ là một thanh gỗ đặt trên sàn nhà.



Ảnh 7 - Khung cảnh thật và ảo trong ứng dụng Richie's Plank Experience [7]

3. Phản hồi cảm giác

Phản hồi cảm giác là một thành phần quan trọng của thực tế ảo. Hệ thống thực tế ảo cung cấp phản hồi giác quan trực tiếp cho người dùng tùy theo vị trí thực tế của họ. Nhìn chung, hầu hết các phản hồi được cung cấp thông qua thông tin thị giác, mặc dù một số môi trường sử dụng thông tin xúc giác, như tay cầm của điều khiển trong kính thực tế ảo.



Ảnh 8 - Một bộ đồ VR sở hữu phản hồi xúc giác cùng với phản hồi thông tin thị giác ở kính

4. Tính tương tác

Nếu ta muốn thực tế ảo trở nên thực tế, nó phải phản hồi lại các hành động của người dùng. Nói cách khác, nó phải có tính tương tác. Khả năng người dùng ảnh hưởng đến môi trường do máy tính tạo ra đại diện cho một dạng tương tác. Một khả năng khác là thay đổi vị trí và góc nhìn của người dùng đối với môi trường.

5. Chỉ số Đắm chìm

Tính đắm chìm (immersion) là một khái niệm khá trừu tượng đề cập đến cấp độ của nhận thức về sự hiện diện vật lý trong một thế giới phi vật chất, trong trường hợp này là thực tại ảo. Nhận thức đó được tạo ra bằng cách bao quanh người sử dụng trong hình ảnh, âm thanh hoặc các kích thích khác cung cấp một môi trường thực tế ảo toàn diện. Nói cách khác, khi người sử dụng trong thế giới thực tại ảo tin rằng mình đang ở một không gian “thực”, thì hệ thống sẽ đạt được một cấp độ đắm chìm nhất định, thông qua việc thỏa mãn các yếu tố cơ bản của thực tế ảo kể trên.

Để có thể đo lường khái niệm trừu tượng này, một thông số được giới thiệu được đặt tên là Chỉ số Đắm chìm (Immersive Index), sử dụng mối quan hệ giữa màn hình hiển thị của thiết bị và tầm nhìn (Field Of View - FOV) của người sử dụng.

Tổng quát mà nói, con người chúng ta có FOV là 160 độ. Nếu chúng ta giữ mắt đứng yên, một người tham gia bình thường sẽ có thị giác lập phương (Stereopsis) tối thiểu 1/6 của FOV 360 độ. Từ các con số này, có thể định lượng khái niệm trừu tượng về đắm chìm với chỉ số nhập vai bằng cách lấy tỷ lệ của khu vực xem màn hình và 1/6 của FOV 360 độ:

$$\frac{\text{Display Area}}{\frac{1}{6} \times 4\pi R^2} = \text{Immersive Index}$$

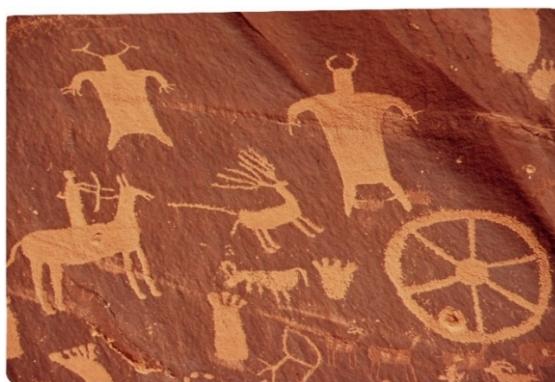
Lưu ý rằng chỉ số đắm chìm này chỉ đang sử dụng yếu tố thông tin đầu vào của thị giác để đánh giá.

III. Lịch sử phát triển

1. Thời kỳ đầu

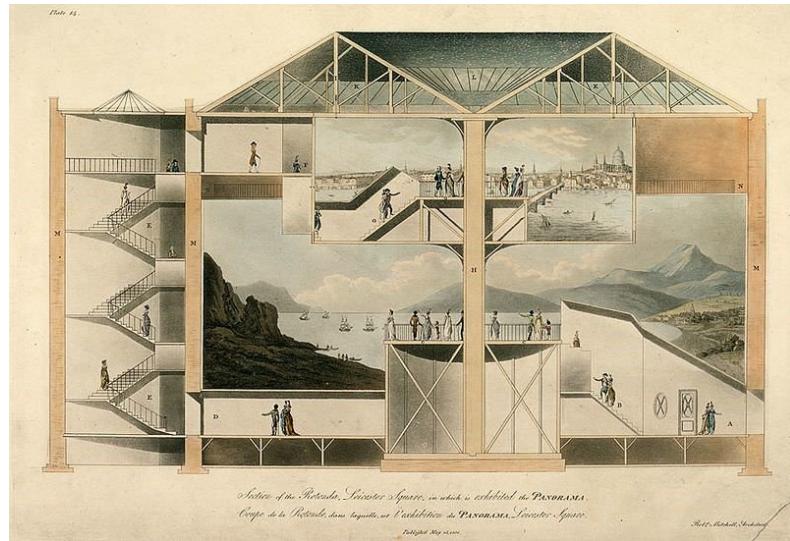
1.1. Panorama

Có thể cho rằng những bức tranh rộng lớn được khắc/vẽ lên đá (petroglyph/pictograph) của những người tiền sử là một trong những nỗ lực đầu tiên của nhân loại để tạo ra một khung cảnh “thực tế ảo”. Những bức tranh này nhằm lấp đầy toàn bộ tầm nhìn của người xem, khiến họ cảm thấy như đang hiện diện tại một số sự kiện hoặc khung cảnh lịch sử.



Ảnh 9 - Một pictograph được tìm thấy ở Utah, Hoa Kỳ

Sau này vào năm 1787, con người ta vẫn sử dụng cách suy nghĩ này để áp dụng cho việc tạo ra panorama [8] – những bức ảnh bao trùm một góc lớn của không gian, hòng thể hiện một thực tại ảo.



Ảnh 10 - Bức tranh panorama vẽ Khu vực Rotunda, Quảng trường Leicester [9]

1.2. Tranh ảo giác

Vào những năm 1600-1700, chúng ta chứng kiến sự ra đời của những bức tranh ảo giác, mang lại những khái niệm đơn sơ nhất về không gian ba chiều khi nhìn vào.



Ảnh 11 - Tác phẩm Violin Door của họa sĩ Jan van der Vaart (1723) [10]

1.3. Kính lập thể

Được tạo ra vào năm 1838, kính lập thể - stereograph là một loại thiết bị dùng để xem một cặp ảnh riêng biệt ở dạng lập thể hay dạng ảnh nổi, với nguyên tắc mắt phải và mắt trái nhìn vào cùng một cảnh trên hai ảnh.



Ảnh 12 - Một chiếc kính lập thể

Các nguyên tắc thiết kế của Kính lập thể vẫn đang được sử dụng cho đến tận ngày nay, chủ yếu phổ biến với các kính VR giá rẻ dành cho điện thoại di động như Google Cardboard.

1.4. Link Trainer

Năm 1929, Edward Link đã tạo ra Link Trainer, được coi là sáng chế đầu tiên của một thiết bị mô phỏng bay, hoàn toàn là điện cơ.

Trong Thế chiến thứ hai, hơn 10,000 thiết bị Link Trainer đã được hơn 500,000 phi công sử dụng để đào tạo và nâng cao kỹ năng của họ.



Ảnh 13 - Một phi công đang sử dụng thiết bị Link Trainer

1.5. Sensorama

Vào giữa những năm 1950, nhà quay phim Morton Heilig đã phát triển Sensorama, một chiếc “hộp rap hát” mà sử dụng tất cả các phản hồi giác quan, không chỉ thị giác và thính giác. Nó có loa âm thanh, màn hình 3D lập thể, quạt, máy tạo mùi và ghê rung. Sensorama được thiết kế để đưa người xem đắm chìm hoàn toàn vào bộ phim. Bản thân ông cũng đã tạo ra sáu bộ phim ngắn cho phát minh của mình, tất cả đều do ông tự quay, sản xuất và biên tập.



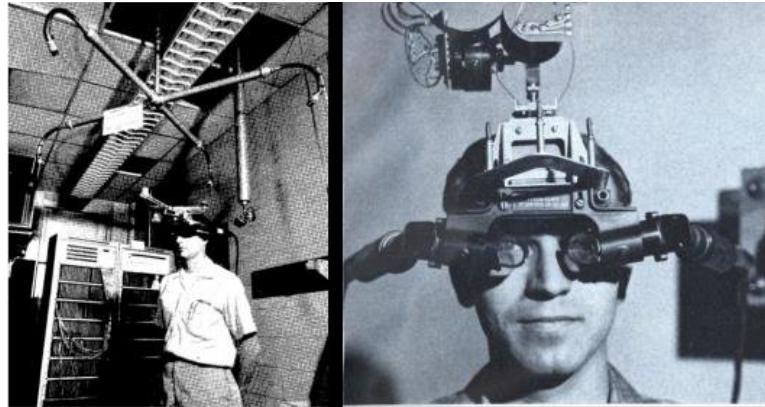
Ảnh 14.1 và 14.2 - Những thiết bị Sensorama đang được sử dụng

Cho đến tận ngày nay, Morton Heilig vẫn được kính trọng với tư cách là cha đẻ của ngành thực tế ảo hiện đại, cùng với thiết bị VR đầu tiên của lịch sử - Sensorama. Các phát minh của ông đã đánh dấu sự kết thúc thời kỳ đầu tiên của công nghệ thực tế ảo – Thời đại tín hiệu.

2. Thời kỳ hiện đại

2.1. Sword of Damocles

Được tạo ra vào năm 1968, đây có thể coi là sản phẩm thực tế ảo đầu tiên mở ra thời đại công nghệ thực tế ảo hiện đại, bởi vì nó được kết nối với một chiếc máy tính thay vì máy ảnh như trước.



Ảnh 15 - Thiết bị Sword of Damocles

2.2. Virtuality Group Arcade Machines

Trải qua hơn 20 năm phát triển, sự kiện phát hành Thiết bị chơi game Arcade của Virtuality Group năm 1991 đã đánh dấu thời điểm các thiết bị VR có thể được sử dụng bởi công chúng.



Ảnh 16 - Máy chơi game VR Arcade của Virtuality Group

Khi sử dụng thiết bị này, người chơi sẽ được đeo một bộ kính VR và chơi trên các máy chơi game với hình ảnh 3D lập thể sống động theo thời gian thực (độ trễ dưới 50ms).

2.3. Cave Automatic Virtual Environment (CAVE)

Cũng trong khoảng thập niên 90 này chúng ta được chứng kiến một dấu mốc lịch sử của ngành công nghệ thực tế ảo – sự ra mắt của hệ thống CAVE. Lần đầu được giới thiệu vào năm 1992, CAVE - Cave Automatic Virtual Environment [11] là một môi trường thực tế ảo nhập vai, nơi các máy chiếu được hướng vào giữa ba và sáu bức tường của một khôi lập phương có kích thước phòng.



Ảnh 17 - Một hệ thống CAVE đang được sử dụng

Bởi vì các hình ảnh đã được chiếu lên tường bởi các máy chiếu và người sử dụng chỉ cần đeo một chiếc kính với chức năng theo dõi vị trí, độ phân giải có thể rất lớn, cùng với việc độ trễ ở thiết bị này là cực kỳ thấp, gần như không tạo cảm giác chóng mặt thường thấy khi sử dụng các loại thiết bị kính VR.

Tuy vậy, mặc dù hệ thống này rất được ưa chuộng trong các phòng thí nghiệm, nghiên cứu cũng như được sử dụng trong nhiều ngành kỹ thuật như lắp ráp xe ở thời điểm đó, nhưng rốt cục phát minh này cũng không thể thăng được sự phổ biến cũng như tiện dụng của các loại thiết bị kính VR. Một bất lợi khác rõ ràng của hệ thống CAVE là nó chiếm quá nhiều không gian, dẫn đến chi phí lắp đặt cũng như thiết bị quá cao để có thể phổ biến cho công chúng [12].

2.4. Thiết bị VR điều trị Rối loạn căng thẳng sau sang chấn (PTSD)

Vào năm 1997, Georgia Tech và Đại học Emory đã hợp tác sử dụng VR để điều trị PTSD ở các cựu chiến binh. Đây vẫn là một ứng dụng quan trọng để điều trị và nghiên cứu về PTSD ngày nay. Việc tương tác có kiểm soát với các tác nhân gây chấn thương là rất quan trọng để điều trị các triệu chứng của PTSD. Do đó, công nghệ VR được sử dụng để các nhà trị liệu có một mức độ kiểm soát tuyệt vời cho những gì bệnh nhân nhìn thấy và trải nghiệm.



Ảnh 18.1 và 18.2 - Hình ảnh thiết bị VR điều trị PTSD

Sự ra đời của thiết bị này cũng chứng tỏ rằng công nghệ thực tế ảo ở thời điểm này đã có thể đem vào các ứng dụng thực tiễn và mang lại kết quả chúng ta hằng mong đợi.

2.5. Kính VR hiện đại (Virtual Reality Headset)

Năm 2012 là thời gian đánh dấu thời điểm hệ thống thực tế ảo có thể đem ra thị trường, tiêu biểu như Oculus Rift DK1 của Facebook (hiện nay công ty đã đổi tên thành Meta). Sản phẩm được gọi vốn cộng đồng vào năm 2012 và thu về hơn 2 triệu đô (so với mục đích gọi vốn ban đầu là 250,000 đô).



Ảnh 19 - Oculus Rift DK1

Sự thành công của thiết bị này đã trở thành cột mốc không thể quên trong lịch sử, đánh dấu thời điểm các thiết bị kính VR đã sẵn sàng cho công chúng.

Chỉ sau đó vài năm, Facebook nhìn thấy được tiềm năng của công nghệ này và đã mua lại công ty Oculus vào năm 2014. Khoảng thời gian này cũng là thời điểm bùng nổ của thị trường VR, khi mà hàng loạt các chiếc kính VR khác nhau được phát hành và sản xuất.



Ảnh 20 - Playstation VR, một thiết bị chơi game VR của Sony

3. Hướng đi tương lai

3.1. Thiết bị VR độc lập

Với việc phần cứng của các thiết bị VR đang được phát triển liên tục và nâng cấp nhanh chóng, việc bắt buộc kết nối với máy tính hoặc điện thoại dần trở nên không cần thiết.



Ảnh 21 - Meta Quest 2, một chiếc kính VR độc lập

3.2. Tích hợp công nghệ AR & MR

Giờ đây, các hãng công nghệ ngoài đòi thực tin rằng họ không chỉ có khả năng tạo ra thế giới kỹ thuật số sống động, mà còn có thể tích hợp chúng với cuộc sống vật lý thực tế của chúng ta. Meta hình dung ra một kịch bản trong đó hai người cùng tham dự một buổi hòa nhạc dù ở cách xa nhau hàng dặm. Hoặc đồng nghiệp ở các quốc gia khác nhau có thể cộng tác như thể họ đang ở trong cùng một phòng làm việc.



Ảnh 22 – Demo ứng dụng của Meta ở siêu vũ trụ thực tế ảo metaverse trong tương lai tới

Công nghệ chính phục vụ cho mục đích này sẽ bao gồm các thiết bị giao diện người - máy tính như công nghệ thực tế ảo, thực tế tăng cường, đồ họa đa chiều, mô phỏng trí tuệ nhân tạo (AI), sức mạnh tính toán lớn, phần mềm cũng như phần cứng mạnh mẽ.

3.3. Các công nghệ mới đang phát triển

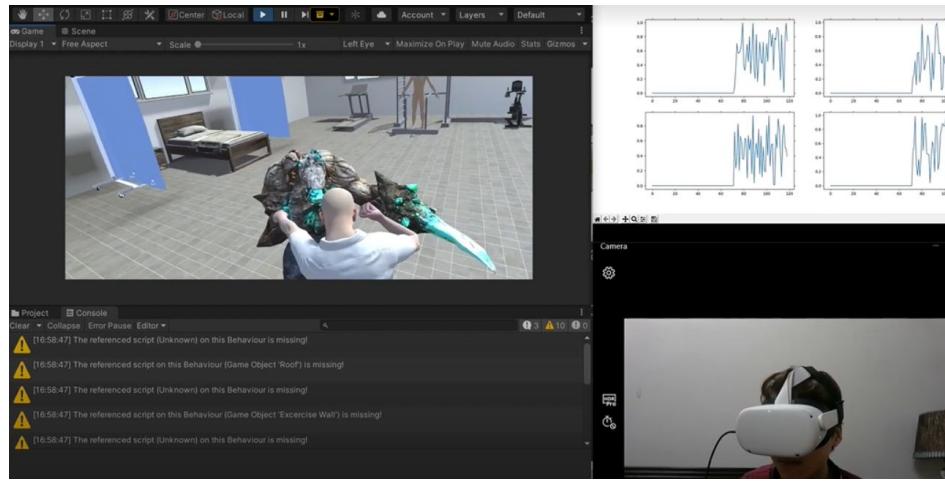
Song song cùng với việc phát triển các thiết bị kính VR là các thiết bị thu nhận xoay quanh các giác quan khác, đặc biệt là xúc giác.

Mới đây, Mark Zuckerberg – đồng sáng lập và chủ tịch của công ty Meta, đã hé lộ một chiếc găng tay có thể cảm nhận các sự vật trong thực tế ảo. Ông cho rằng, trong tương lai gần, chúng ta có thể cảm nhận kết cấu cũng như lực tác động khi chạm vào các vật thể trong thực tế ảo.



Ảnh 23 - Thiết bị găng tay VR của Meta (trái) và găng tay của Haptx (phải)

Một nghiên cứu khác không thể không kể đến là sự kết hợp của công nghệ thực tế ảo và giao diện não – máy tính. Nhiều tổ chức đang nghiên cứu việc sử dụng tín hiệu điện não EEG (electroencephalography) để điều khiển cử động, trạng thái tập trung cũng như các hành động khác trong tương lai, và thể hiện chúng trong thế giới thực tế ảo.



Ảnh 24 - Một ứng dụng VR sử dụng suy nghĩ đang được phát triển

Nếu như các công nghệ này có thể trở thành hiện thực, có thể nói rằng nhân loại đã đạt được những gì ta hằng mơ ước trong các tác phẩm khoa học viễn tưởng từ trước đến nay.

IV. Ứng dụng của Công nghệ Thực tế ảo

1. Tổng quan

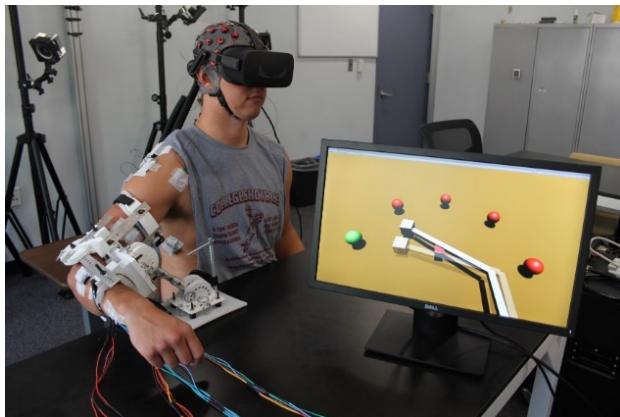
Tại các nước phát triển, chúng ta có thể nhận thấy công nghệ thực tế ảo được ứng dụng trong mọi lĩnh vực, từ khoa học kỹ thuật, kiến trúc, quân sự cho đến giải trí [2].

Các giá trị kỳ vọng công nghệ thực tế ảo có thể đem lại đang thể hiện những tín hiệu lạc quan, nhưng câu hỏi đặt ra là các giải pháp nào sẽ được công nghệ thực tế ảo giới thiệu, đâu là những ứng dụng nổi bật của công nghệ này và đâu là điểm then chốt khiến các chuyên gia đưa ra góc nhìn lạc quan về thực tế ảo trong tương lai gần. Báo cáo này sẽ đưa ra một số ứng dụng quan trọng và đáng nhớ đến của công nghệ VR trong thời điểm hiện tại cũng như tương lai sắp tới đây.

2. Công nghệ hỗ trợ

2.1. Điều trị vật lý trị liệu

Thực tế ảo VR đóng góp một vai trò quan trọng trong việc điều trị vật lý trị liệu [13]. Từ chấn thương thể thao đến chăm sóc bệnh nghiêm trọng, VR sẽ giúp tăng cường phục hồi chức năng cho bệnh nhân và kiểm soát cơn đau.



Ảnh 25 - Bệnh nhân đang sử dụng VR để điều trị vật lý trị liệu

2.2. Hỗ trợ sử dụng chi giả

Theo nghiên cứu của các nhà khoa học thuộc trường Đại học Bách khoa liên bang Thụy Sỹ vùng Lausanne, những người khuyết tật đeo kính thực tế ảo, trong khi bàn tay giả được kết hợp cảm giác ảo ở ngón trỏ, giúp họ thấy các khu vực xung quanh phát sáng khi chạm vào. Từ đó, người dùng cảm giác bàn tay giả này thực sự là một phần cơ thể của họ.



Ảnh 26 - Đối tượng đang học cách làm quen với chi giả thông qua VR

Rất nhiều người khuyết tật không sử dụng bộ phận giả trong thời gian dài do nhận thức về chi bị thiếu không khớp với bộ phận giả, đó là phương pháp này hy vọng giúp trị liệu cho bệnh nhân sử dụng chi giả lâu dài và cố định.

3. Y học

Các bác sĩ Đại học Washington (Mỹ) sẽ cho bệnh nhân đeo VR để tập trung vào những trò chơi thú vị được gọi là Thế giới tuyết (SnowWorld) hoặc nghe những bản nhạc có tác dụng làm họ giảm tập trung vào các cơn đau bằng cách áp đảo các giác quan và cản trở việc não bộ cảm nhận cơn đau đó. Điều này giúp ích rất nhiều cho việc chăm sóc vết thương, vật lý trị liệu [14].



Ảnh 27.1 & 27.2 - Hình ảnh bệnh nhân đang sử dụng VR để giảm tập trung (trái) và hình ảnh SnowWorld trong thực tế ảo (phải)

Cụ thể, năm 2011, những người lính bị bỏng trong vụ nổ IED đã được giảm đau bằng cách sử dụng SnowWorld và kết quả thể hiện rằng nó hiệu quả hơn nhiều so với morphine.

4. Văn hoá – Giải trí

Công nghệ thực tế ảo VR, AR hiện nay được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau như giáo dục, thương mại, kinh doanh và nổi bật nhất chính là lĩnh vực văn hoá - giải trí.

4.1. Trò chơi

Đối với lĩnh vực game thực tế ảo có thể chia thành 2 dạng khác nhau như:

- Game VR: Các tựa game này sẽ ứng dụng các kỹ thuật của công nghệ VR. Người dùng sẽ được sử dụng thiết bị thực tế ảo chuyên dụng như kính thực tế ảo, các công cụ chơi game, vũ khí của nhân vật trò chơi. Khi đeo thiết bị VR vào, người chơi sẽ hoàn toàn chìm đắm trong không gian ảo được tạo ra trong trò chơi hoàn toàn tách biệt với không gian thực. Với hình thức chơi này người dùng sẽ cảm nhận được nhiều cảm giác mới lạ, sự thích thú và tuyệt vời mà những trò chơi truyền thống trước đây chưa làm được.



Ảnh 28 - Beat Saber, trò chơi âm nhạc VR nổi tiếng

- Game AR: Tương tự với game AR, được phát triển dựa trên công nghệ AR. Khác với VR, loại game này người dùng trải nghiệm trên các thiết bị di động là phổ biến. Người chơi sẽ được chơi game trong chính không gian thật. Các nhân vật game thông qua màn hình điện tử sẽ hiển thị cùng với không gian quanh người chơi từ đó tạo cảm giác thú vị và hiếu kì.



Ảnh 29 - *Pokémon GO*, trò chơi AR từng làm chấn động cả thế giới

4.2. Phim ảnh

Không cần phải phân tích quá nhiều cũng có thể thấy phim VR sẽ là một phần quan trọng trong tương lai, với cách tương tác vượt trội so với mọi công nghệ phim ảnh trước đó như 3D, hay các rạp iMax, 4DX,... Tuy rằng công nghệ hiện tại vẫn còn quá hạn chế để có những bộ phim VR đủ hoàn thiện, ta vẫn có thể chứng kiến một số tác phẩm hoạt hình thực tế ảo đáng xem như *Crow: The Legend* [15] hay *Lost* [16].



Ảnh 30 - Một phân cảnh trong bộ phim *Crow: The Legend*

Mặt khác, công nghệ của các chiếc kính VR hiện nay cũng có thể xem được các tựa phim có định dạng 3D thường thấy ở các rạp phim. Điều này được cho rằng sẽ góp phần thay đổi cách con người chúng ta thưởng thức các bộ phim, mở rộng các lựa chọn, thay vì đi đến các rạp chiếu.

4.3. Sự kiện âm nhạc/hội họa/thể thao

Công nghệ thực tế ảo đã phát triển đủ mạnh để làm cho các buổi nhạc hội, thi đấu thể thao hay triển lãm nghệ thuật trở nên khả thi trong thế giới thực tế ảo. Đây cũng là nền tảng cho việc phát triển Metaverse trong tương lai.



Ảnh 31 - Một buổi triển lãm trong ứng dụng VORTIC

4.4. Bảo tồn văn hóa

Tại Việt Nam, công nghệ bắt đầu “xâm nhập” lĩnh vực bảo tồn di sản thông qua việc số hóa các di tích, di sản văn hóa phi vật thể phục vụ lưu trữ, quảng bá trên internet. Thời gian gần đây, công nghệ cao bắt đầu được ứng dụng nhiều hơn, nhờ đó đã xuất hiện bảo tàng ảo, di tích ảo thông qua công nghệ thực tế ảo.

Điển hình cho ứng dụng công nghệ thực tế ảo vào di sản ở nước ta là công trình số hóa 3D Bảo tàng Điêu khắc Chăm Đà Nẵng [17].



Ảnh 32 - Bảo tàng Điêu khắc Chăm trong ứng dụng VR Fantasticity

5. Đào tạo – Huấn luyện

5.1. Quân sự

Thực tế ảo đã được nhiều chính phủ áp dụng trong nhiều lĩnh vực (lục quân, hải quân và không quân) - nơi nó được sử dụng cho mục đích đào tạo. Điều này đặc biệt hữu ích cho việc huấn luyện binh sĩ trong các tình huống chiến đấu hoặc các bối cảnh nguy hiểm khác, nơi họ phải học cách phản ứng theo cách thích hợp với thời gian hạn chế.

Một vài ứng dụng cụ thể có thể kể đến như:

- Mô phỏng lái máy bay
- Mô phỏng chiến trường
- Huấn luyện y tế tại chiến trường
- Mô phỏng phương tiện chiến trường
- Mô phỏng vũ khí

Mô phỏng thực tế ảo cho phép quân đội có thể luyện tập, “mô phỏng” chiến trường nhưng không có nguy cơ tử vong hoặc thương tích nghiêm trọng. Họ có thể tái hiện một kịch bản cụ thể, chẳng hạn như giao tranh với kẻ địch trong một môi trường ảo an toàn, không có rủi ro trong thế giới thực. Điều này đã được chứng minh là an toàn hơn và ít tốn kém hơn so với các phương pháp đào tạo truyền thống khác.



Ảnh 33 - Một người lính đang được huấn luyện nhảy dù

Tuy có nhiều lợi ích mà thực tế ảo đem lại trong việc huấn luyện quân đội, nó chỉ được thiết kế để sử dụng như một biện pháp hỗ trợ bổ sung và sẽ không thể thay thế cho việc huấn luyện trong đời thực.

5.2. Giáo dục

Có nhiều lý do khiến VR là một công cụ tuyệt vời cho giáo dục. Đầu tiên, nó có thể hữu hình hoá các vấn đề trừu tượng thành hữu hình. Điều này có thể đặc biệt mạnh mẽ trong việc giảng dạy toán học. Cùng với đó, công nghệ VR cũng có thể giúp thể hiện các hình ảnh, khung cảnh ở một cấp độ trực quan hơn rất nhiều cách học truyền thống.



Ảnh 34 - Ứng dụng EON-XR giúp việc thể hiện các nội dung trong không gian VR hay AR

Mặt khác, VR trong giáo dục còn có thể dễ dàng phá vỡ giới hạn của thực tế. Ví dụ, các hoạt động như tung hứng sẽ như thế nào nếu có một sự thay đổi nhỏ về

trọng lực, hoặc chuyện gì sẽ xảy ra nếu ta “cười” trên một chùm ánh sáng, hay một vũ trụ mà tốc độ ánh sáng là khác nhau sẽ như thế nào. Công nghệ thực tế ảo mang tiềm năng thể hiện được mọi thứ mà nhân loại có thể tưởng tượng đến.

Hơn thế nữa, một thế mạnh đặc biệt của VR trong giáo dục là nó hỗ trợ thực hành thay vì chỉ quan sát. Một ví dụ về điều này là đào tạo phẫu thuật khi kết hợp với giao diện xúc giác.



Ảnh 35 - Việc huấn luyện đào tạo phẫu thuật được thực hành bởi công nghệ VR

Nhìn chung, VR là một công cụ cực kỳ hứa hẹn để nâng cao trải nghiệm học tập, giáo dục và đào tạo. Mặc dù chưa đề cập đến các ứng dụng khác như trong âm nhạc hoặc khiêu vũ, hay các kỹ năng đòi hỏi khéo léo khác nhau, nhưng đối với những lĩnh vực này, VR rõ ràng vẫn có tiềm năng rất lớn.

6. Du lịch – Xã hội

6.1. Du lịch ảo

Sử dụng VR, bạn có thể không cần phải thực sự đến một nơi để có thể ghé thăm nó. Ngồi trong nhà, bạn có thể dạo quanh các con phố và mua sắm ở Hồng Kông, lên đỉnh Everest, thăm Taj Mahal, khám phá Tử Cấm Thành ở Bắc Kinh, hay thậm chí là phong cảnh của sao Hỏa.



Ảnh 36 - Khung cảnh trong ứng dụng VR The Climb

Điều này có ý nghĩa rất lớn, đặc biệt với những người đã có tuổi hay với những người khuyết tật. Việc du lịch đắt đỏ tốn kém và thậm chí là yêu cầu điều kiện sức khoẻ thích hợp, nay có thể dành cho tất cả mọi người thông qua thực tế ảo.

6.2. Trò chuyện – Hợp mốt

Trong bối cảnh dịch bệnh phức tạp như hiện nay, nhân loại đang mong mỏi một giải pháp giúp làm việc tại nhà trở nên khả thi. Những ứng dụng làm việc trực tuyến hay họp trực tuyến như Zoom cũng mang lại hiệu quả, nhưng dễ thấy rằng công nghệ VR hứa hẹn sẽ còn tốt hơn thế nữa.

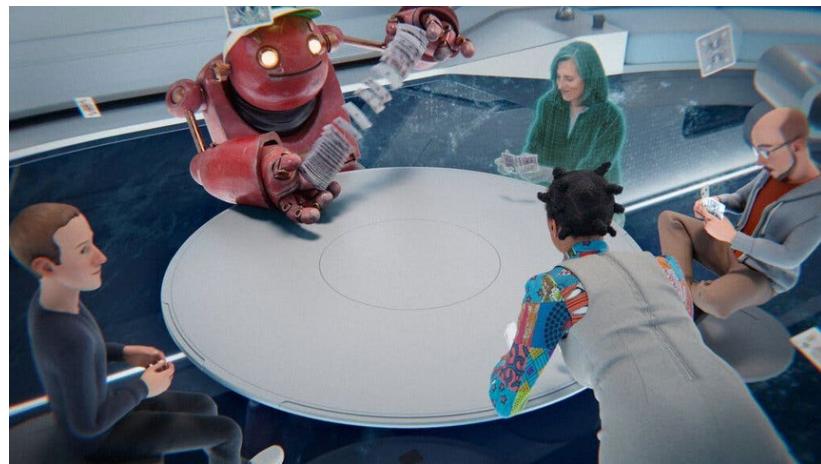
Ứng dụng đầu tiên mà nhiều người có thể đồng thời tương tác trong cùng một môi trường thực tế ảo được tạo ra bởi Blanchard [18] vào hơn 30 năm trước và vẫn đang được phát triển cho đến ngày nay. Trải qua ba thập kỷ nghiên cứu, các ứng dụng mới đây nhất đã và đang giúp giải quyết nhiều vấn đề liên quan đến sự tương tác người – người còn thiếu hụt như cảm biến chạm, phản hồi xúc giác [19], mô phỏng cơ thể [20], biểu lộ cảm xúc hay cử động mắt của avatar người dùng [21]…



Ảnh 37 - Microsoft Mesh, ứng dụng tổ chức họp VR của Microsoft

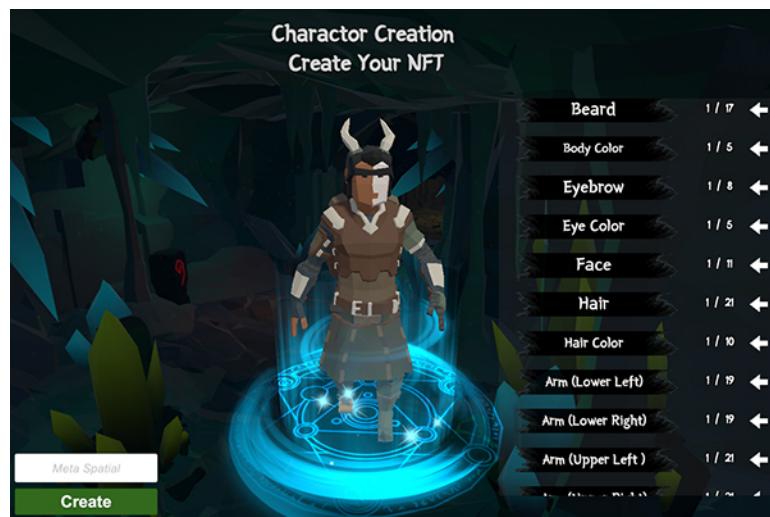
7. Metaverse

Thuật ngữ metaverse – siêu vũ trụ ảo được tác giả Neal Stephensen đề cập từ năm 1992 trong tiểu thuyết khoa học viễn tưởng Snow Crash [22]. Nó mô tả một thế giới ảo nơi con người tương tác với nhau qua hình đại diện kỹ thuật số. Các bộ phim như The Matrix và Ready Player One là ví dụ rõ nhất cho ý tưởng này. Thuật ngữ bắt đầu thu hút sự chú ý khi được Mark Zuckerberg, CEO Meta, nhắc đến trong một sự kiện mới đây.



Ảnh 38 - Một buổi gặp mặt trong metaverse

Khái niệm chính xác của siêu vũ trụ ảo metaverse có thể vẫn chưa rõ ràng, nhưng hai trụ cột của metaverse công nghệ Thực tế ảo mở rộng cùng với công nghệ Blockchain, để mang đến khái niệm NFT (non-fungible token). Hãy nghĩ đến sự kết hợp giữa thực tế ảo mở rộng, trò chơi nhập vai trực tuyến nhiều người chơi (role – playing game) và mạng lưới Internet.



Ảnh 39 - Meta Spatial, một trong những dự án đầu tiên xây dựng một thế giới metaverse

Metaverse được coi là tương lai của Internet và sẽ hoàn toàn thay đổi thế giới từ bây giờ. Rất nhiều công ty công nghệ lớn nhất hành tinh như Meta, Google, Apple, Nvidia đều đang dồn nhiều nguồn lực vào việc nghiên cứu công nghệ thực tế ảo và thực tế tăng cường, làm nền tảng cho việc xây dựng metaverse sau này.

Các dự án metaverse đang được phát triển với một tốc độ chóng mặt. Mặc dù có thể nói là chưa có một sản phẩm nào hoàn chỉnh, nhưng chúng ta có quyền hy vọng về các ý tưởng từng chỉ tồn tại trong tiểu thuyết, giờ có thể được hiện thực hóa trong tương lai sắp tới đây.

V. Tổng kết

Khi công nghệ thực tế ảo phát triển nhanh chóng trong những năm gần đây, nó đã trở thành một chủ đề thời thượng trong công nghệ thông tin nói chung cũng như trong thế giới tương tác người máy nói chung. Bài báo cáo này cung cấp một lịch sử ngắn cùng với khái niệm về công nghệ thực tế ảo, đồng thời xác định một số lĩnh vực ứng dụng của nó.

Tài liệu tham khảo

- [1] Matjaž Mihelj, Domen Novak., Samo Beguš, *Virtual Reality Technology and Applications*, Dordrecht: Springer, 2014.
- [2] Slater, Mel and Sanchez-Vives, Maria V., "Enhancing Our Lives with Immersive Virtual Reality," *Frontiers in Robotics and AI*, vol. 3, no. 2296-9144, p. 74, 2016.
- [3] J. Frederick Phillips Brooks, "What's Real About Virtual Reality?," *IEEE Computer Graphics and Applications*, 1999.
- [4] W.R. Sherman, A.B. Craig, *Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design*, Morgan Kaufmann Publishers, 2003.
- [5] J.D. Dioniso, W.G. Burns III, R. Gilbert, "3D virtual worlds and the metaverse: Current status and future possibilities," *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 2013.
- [6] Vikas Gaikwad and Rachita Rake, "Allied Market Research," October 2021. [Online]. Available: <https://www.alliedmarketresearch.com/augmented-and-virtual-reality-market>. [Accessed November 2021].
- [7] Jordan T. Quaglia, Andrew Holecek, "Lucid Virtual Dreaming: Antecedents and Consequents of Virtual Lucidity During Virtual Threat," *2018 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR)*, 2018.
- [8] Indstry, "The forgotten ancestors of Virtual Reality," 2 September 2021. [Online]. Available: <https://www.indstry.com/blog/the-forgotten-ancestors-of-virtual-reality>. [Accessed 10 November 2021].
- [9] R. Mitchell, Artist, *Section of the Rotunda, Leicester Square*. [Art]. 1801.
- [10] J. v. d. Vaart, Artist, *Violin Door*. [Art]. 1723.
- [11] Cruz-Neira, Carolina and Sandin, Daniel J. and DeFanti, Thomas A., "Surround-Screen Projection-Based Virtual Reality: The Design and Implementation of the CAVE," in *SIGGRAPH '93*, Anaheim, 1993.
- [12] Paul Havig, John McIntire, and Eric Geiselman, "Virtual reality in a cave: Limitations and the need for HMDs?," in *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*, 2011.
- [13] R. Nataraj, "Stevens Institute of Technology," 7 September 2021. [Online]. Available: <https://www.stevens.edu/news/stevens-researcher-using-virtual-reality-revolutionize-rehabilitation-therapy>. [Accessed November 2021].
- [14] Hoffman, Hunter and Rodriguez, Robert and Gonzalez, Miriam and Bernardy, Mary and Pena, Raquel and Beck, Wanda and Patterson, David and Meyer, Walter, "Immersive Virtual Reality as an

Adjunctive Non-opioid Analgesic for Pre-dominantly Latin American Children With Large Severe Burn Wounds During Burn Wound Cleaning in the Intensive Care Unit: A Pilot Study," *Frontiers in Human Neuroscience*, vol. 13, 2019.

- [15] E. Darnell, Director, *Crow: The Legend*. [Film]. Baobab Studios, 2017.
- [16] S. Unseld, Director, *Lost*. [Film]. United States of America: Oculus Story Studio, 2015.
- [17] "Da Nang Fantasticity," [Online]. Available: <https://scan3d.danangfantasticity.com/>. [Accessed 2021].
- [18] Blanchard, C., Burgess, S., Harvill, Y., Lanier, J., Lasko, A., Oberman, M., & Teitel, M., "Reality built for two: a virtual reality tool," in *Proceedings of the 1990 symposium on Interactive 3D graphics*, 1990.
- [19] Bourdin, Pierre and Sanahuja, Josep Maria Tom`as and Moya, Carlota Crusafon and Haggard, Patrick and Slater, Mel, "Persuading people in a remote destination to sing by beaming there," in *Proceedings of the 19th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology*, 2013.
- [20] Dodds, Trevor J., Betty J. Mohler, and Heinrich H. Bülthoff, "Talk to the virtual hands: Self-animated avatars improve communication in head-mounted display virtual environments," *PLoS one*, vol. 6, p. e25759, 2011.
- [21] Steptoe, William and Steed, Anthony and Rovira, Aitor and Rae, John, "Lie tracking: social presence, truth and deception in avatar-mediated telecommunication," in *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2010.
- [22] N. Stephenson, *Snow Crash*, New York: Bantam Books, 1993.