



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0004536

(51) **G06F 3/00; G06T 15/00**
2021.01

(13) **Y**

(21) 2-2022-00233

(22) 10/06/2022

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/08/2022 413A

(73) Công ty CP ánh sáng số Huepress (VN)

Số 50 Ngõ 73 đường Nguyễn Trãi, phường Khương Trung, quận Thanh Xuân, thành phố Hà Nội, Việt Nam

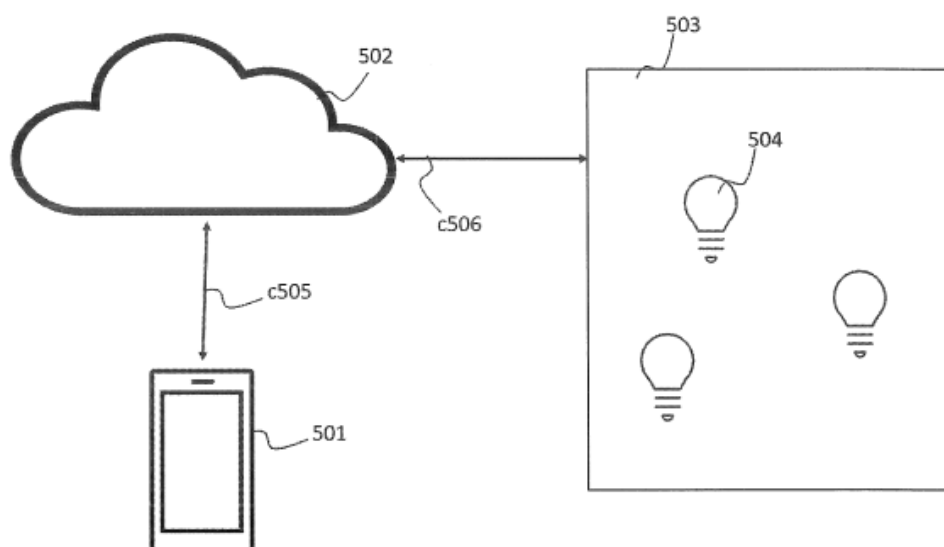
(72) Nguyễn Văn Trảng (VN).

(54) **HỆ THỐNG MÔ PHỎNG MÔ HÌNH CHIẾU SÁNG 3D ẢO, QUY TRÌNH TẠO
MÔ PHỎNG MÔ HÌNH CHIẾU SÁNG 3D ẢO VÀ ĐIỀU KHIỂN CÁC THIẾT BỊ
CHIẾU SÁNG ẢO TRONG HỆ THỐNG NÀY**

(21) 2-2022-00233

(57) Giải pháp hữu ích đề cập tới một hệ thống đèn thông minh ảo, nhằm đem lại trải nghiệm thực tế về sản phẩm cho các khách hàng tiềm năng trước khi mua hàng (trải nghiệm thông qua nền tảng online). Hệ thống đèn thông minh ảo bao gồm ứng dụng (App) được cài trên thiết bị di động của người dùng (khách hàng tiềm năng), mô hình 3D của một đèn thông minh (gọi là đèn ảo) nằm trong một môi trường 3D mô phỏng.

Đèn ảo có khả năng thay đổi màu sắc, độ sáng và tạo hiệu ứng màu theo các lệnh điều khiển bởi người dùng thông qua tương tác với App của họ. Ngoài chi tiết về hệ thống chiếu sáng ảo và đèn ảo, các quy trình điều khiển và quản lý quyền điều khiển đều được mô tả chi tiết dựa trên mô hình của các quy trình sản phẩm thực tế mà công ty đã sản xuất.



HÌNH 5

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập tới một hệ thống đèn thông minh ảo, bao gồm ứng dụng (App) được cài trên thiết bị di động thật, mô hình 3D của một đèn thông minh (gọi là đèn ảo) nằm trong một môi trường 3D mô phỏng. Đèn ảo có khả năng thay đổi màu sắc, độ sáng và khả năng tạo hiệu ứng màu theo các lệnh điều khiển bởi người dùng thông qua tương tác với App. Chi tiết về đèn ảo và hệ thống chiếu sáng ảo, và các quy trình điều khiển và quản lý quyền điều khiển đều nằm trong lĩnh vực kỹ thuật được đề cập.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Trên thị trường hiện nay, đã có nhiều sản phẩm đèn thông minh có khả năng thay đổi màu sắc và ánh sáng bằng việc sử dụng ứng dụng (App) được cài trên các thiết bị di động. Các dòng sản phẩm đèn thông minh myHue của HuePress chúng tôi (trong đó, toàn bộ chipset firmware, App và máy chủ do HuePress phát triển và được đăng ký bảo hộ) cũng đã được bán trên thị trường tới tay người tiêu dùng [1].

Tuy nhiên, trên thị trường đang còn thiếu một trải nghiệm trước bán hàng. Nói cách khác, các khách hàng tiềm năng luôn mong muốn được trải nghiệm thử App, và trải nghiệm thử các tính năng mà đèn thông minh đem lại, trước khi họ quyết định mua hàng hay không. Tất nhiên, họ sẽ phải cài đặt ứng dụng trên điện thoại, nhưng theo lẽ thông thường, nếu không có đèn thông minh mua về thì App không được kích hoạt, và do đó các khách hàng tiềm năng này không thể trải nghiệm các tính năng có trong App.

Từ nhu cầu thực tế của thị trường, một thể hệ đèn ảo được tạo ra nhằm hướng tới các khách hàng tiềm năng ở trên, cho phép họ trải nghiệm thử các sản phẩm của công ty thông qua mạng và giao diện website. Tức là, doanh nghiệp phân phối đèn không cần mở ra các showroom để khách hàng có thể trải nghiệm đèn.

Các giải pháp hữu ích trước đó của HuePress đã đề cập đến hệ thống và phương pháp điều khiển các đèn thông minh. Thực tế, đèn ảo sẽ tận dụng lại toàn bộ các giao thức tương tác với ứng dụng (App), tức là kết thừa toàn bộ mã nguồn (API) sẵn có của hệ thống. Các giải pháp hữu ích đã được nộp và đã đề cập tới hệ thống đèn thông minh bao gồm:

- Giải pháp hữu ích số 1-2021-01747, “Hệ thống và phương pháp chiếu sáng dịch vụ và giao tiếp khách hàng qua kênh ánh sáng LiFi cho các nhà hàng”. Giải pháp hữu ích này khái quát tổng thể các phương pháp cấp quyền và quản lý nhiều ứng dụng điều khiển dựa trên mã định danh toàn cầu của App (App-ID) và mã định danh cho quyền điều khiển một hệ thống cụ thể của App (App-key).
- Giải pháp hữu ích số 1-2021-05067 “Hệ thống điều khiển đèn không dây nhiều thành phần, phương pháp và quy trình điều khiển có kèm mã bảo mật OTC”. Giải pháp hữu ích này bổ sung thêm các tầng bảo mật điều khiển cho hệ thống đèn thông minh bằng việc sử dụng mã sử dụng một lần One-time-code (OTC).
- Giải pháp hữu ích PCT/VN2021/000021, “System and method to control smart lighting in the augmented reality environment by using “look-to-link” protocol with camera” (Tạm dịch là: Hệ thống và phương pháp điều khiển đèn thông minh trong môi trường thực tế tăng cường bằng cách sử dụng giao thức "nhìn để liên kết" với máy ảnh). Đơn giải pháp hữu ích quốc tế này là tổng hợp từ ba giải pháp hữu ích trong nước, trong đó toàn bộ hệ thống đèn thông minh nhiều thành phần được mô tả chi tiết. Cách thức tương tác và hoạt động cụ thể của chúng cũng đã được mô tả.

Ở đây, đối với đèn ảo, các phương pháp điều khiển là hoàn toàn được kế thừa, và sẽ có một số thay đổi để phù hợp với trải nghiệm online hơn.

Tài liệu tham khảo:

- [1] Các sản phẩm đèn thông minh của HuePress đã sản xuất, Website: huepress.vn
- [2] Giải pháp hữu ích số 1-2021-01747, “Hệ thống và phương pháp chiếu sáng dịch vụ và giao tiếp khách hàng qua kênh ánh sáng LiFi cho các nhà hàng”
- [3] Giải pháp hữu ích số 1-2021-05067, “Hệ thống điều khiển đèn không dây nhiều thành phần, phương pháp và quy trình điều khiển có kèm mã bảo mật OTC”
- [4] Giải pháp hữu ích PCT/VN2021/000021, “System and method to control smart lighting in the augmented reality environment by using “look-to-link” protocol with camera”

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích này đề xuất hệ thống thực hiện và quy trình tạo mô hình 3D mô phỏng thiết bị chiếu sáng ảo (đèn ảo) và mô hình chiếu sáng kèm theo. Trong đó,

theo giải pháp của giải pháp hữu ích, đèn thông minh ảo, thực chất là chỉ thay đèn thông minh thật bằng đèn ảo để cho các khách hàng tiềm năng trải nghiệm thử.

Một sản phẩm đèn thực tế được cấu thành từ hai phần: phần mềm App và phần cứng đèn thông minh. Do đó, hệ thống đèn ảo đề xuất ở đây vừa đem đến trải nghiệm với App thực cho người dùng, vừa cho người dùng trải nghiệm thử sự thay đổi của đèn ảo (tức mô hình 3D ảo của đèn thật, do đó trải nghiệm sẽ tương tự như với đèn thật). Các trải nghiệm này (trải nghiệm trên nền tảng online, đem lại sự tiện lợi) sẽ là đủ để một khách hàng tiềm năng đưa ra quyết định mua hàng hay không.

Hệ thống đèn thông minh ảo bao gồm ứng dụng (App) được cài trên thiết bị di động của người dùng (khách hàng tiềm năng), mô hình 3D của một đèn thông minh (gọi là đèn ảo) nằm trong một môi trường 3D mô phỏng.

Đèn ảo có khả năng thay đổi màu sắc, độ sáng và tạo hiệu ứng màu theo các lệnh điều khiển bởi người dùng thông qua tương tác với App của họ (giống y hệt so với đèn thật, do toàn bộ các chức năng trên nền tảng đám mây API đều sử dụng API sẵn có của đèn thông minh mà công ty đã sản xuất). Ngoài chi tiết về hệ thống chiếu sáng ảo và đèn ảo, các quy trình điều khiển và quản lý quyền điều khiển đều được mô tả chi tiết dựa trên mô hình của các quy trình sản phẩm thực tế mà công ty đã sản xuất.

Sáng chế đề xuất một môi trường mô phỏng 3D (ví dụ phòng ảo, có chứa các đèn ảo) cho phép các khách hàng tiềm năng điều khiển thử các đèn và quan sát xem sự thay đổi của căn phòng. Môi trường 3D đề xuất (phòng trải nghiệm đèn 3D ảo) là khác biệt so với các xu hướng thực tế ảo (Virtual Reality) có hiện nay. Thực tế ảo chỉ cho phép người dùng ở môi trường này tương tác ảo với các thiết bị (tức là, môi trường ảo này sẽ mô phỏng lại hành động tương tác của người dùng, rồi mới tạo tương tác với các vật thể 3D khác trong môi trường). Tuy nhiên, đối với hệ thống đèn thông minh ảo trong môi trường 3D đề xuất, thiết bị di động và App cài trên đây là thật, và người dùng có thể tương tác thực tế với App để trải nghiệm thử sự thay đổi của đèn ảo trong môi trường mô phỏng 3D. Hệ thống đề xuất này sẽ đem lại trải nghiệm thật và tương tác thực tế hơn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 minh họa mô hình đèn ảo, bao gồm mô hình phần cứng (trái) và mô hình chiếu sáng kèm (phải).

Hình 2 minh họa các trường hợp của đèn ảo có khả năng thay đổi màu sắc giống với đèn thông minh trên thực tế.

Hình 3 minh họa sự phân bố màu trong không gian RGB (hình trái) và trong không gian HSV (hình phải).

Hình 4 minh họa phương pháp mô phỏng ánh sáng bằng việc tổng hợp từ chế độ chiếu sáng với ba màu cơ bản R, G, B.

Hình 5 mô tả các thành phần trong hệ thống chiếu sáng 3D ảo, bao gồm: điện thoại có cài App, máy chủ cung cấp dịch vụ, và room3D có các đèn ảo.

Hình 6 minh họa sự phân quyền thiết bị điều khiển, bao gồm ứng dụng tạo lập môi trường 3D (App-chủ), ứng dụng khách được trao toàn quyền (App-khách), và ứng dụng công cộng khác (App-tự do).

Hình 7 mô tả các trường hợp sử dụng của việc điều khiển thiết bị đơn lẻ.

Hình 8 là ảnh chụp giao diện thực tế của ứng dụng (App) được cài trên thiết bị di động của người dùng.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Mặc dù giải pháp hữu ích sẽ được mô tả cùng với các phương án ưu tiên, nhưng sẽ được hiểu rằng giải pháp hữu ích không có ý định giới hạn đối với các phương án này. Giải pháp hữu ích nhằm mục đích đảm bảo các lựa chọn thay thế, cải tiến và định lượng, có thể bao gồm trong tinh thần và phạm vi của giải pháp hữu ích được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ được thêm vào. Hơn nữa, trong phần mô tả chi tiết sau đây của giải pháp hữu ích, nhiều chi tiết cụ thể được đặt ra để cung cấp sự hiểu biết thấu đáo về giải pháp hữu ích. Tuy nhiên, về ngôn ngữ và kỹ thuật lập trình, sẽ là hiển nhiên đối với người có trình độ hiểu biết thông thường có thể thực hiện mà không cần thể hiện các chi tiết cụ thể trong giải pháp hữu ích này. Trong các trường hợp khác, các phương pháp đã biết, quy trình, thành phần và phạm vi ứng dụng không được mô tả chi tiết để không làm mờ đi các khía cạnh không cần thiết của giải pháp hữu ích.

Cần phải hiểu thêm rằng giải pháp hữu ích không giới hạn ở phương pháp, hợp chất, vật liệu, kỹ thuật sản xuất, sử dụng và ứng dụng cụ thể, được mô tả trong tài liệu này, vì những điều này có thể khác nhau. Cũng cần hiểu rằng thuật ngữ được sử dụng ở đây được sử dụng cho mục đích chỉ mô tả các phương án cụ thể và không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của giải pháp hữu ích. Cần lưu ý rằng các thuật ngữ được sử dụng ở đây và trong các yêu cầu bảo hộ, các hình thức số ít, “một” và “một số ít” bao gồm các tham chiếu số nhiều trừ khi bối cảnh chỉ ra rõ ràng. Do đó, ví dụ, một tài liệu tham khảo về một phần tử, một phần tử tham chiếu đến một hoặc nhiều phần tử và bao gồm các phần tử tương đương được biết đến với những người có kỹ năng thông thường trong lĩnh vực kỹ thuật tương đương. Tương tự, đối với một ví dụ khác, một tham chiếu đến một bước đi hay một cách có nghĩa là một cách tham chiếu đến một hoặc nhiều bước

hoặc phương tiện và có thể bao gồm các bước phụ và phương tiện phụ thuộc. Tất cả các liên từ được sử dụng phải được hiểu theo nghĩa bao hàm nhất có thể. Do đó, từ ngữ “ưu tiên” hay “nên” được hiểu là có định nghĩa về một lô-gic hoặc một lô-gic chứ không phải là một từ hay lô-gic độc quyền, trừ khi bối cảnh chỉ ra rõ ràng và cần thiết. Các cấu trúc được mô tả trong tài liệu này cũng được hiểu là để chỉ các chức năng tương đương của các cấu trúc đó. Ngôn ngữ có thể được hiểu để diễn đạt gần đúng nên được hiểu như vậy trừ khi bối cảnh khác chỉ rõ.

Trừ khi được định nghĩa khác, tất cả các thuật ngữ khoa học và kỹ thuật được sử dụng ở đây đều có cùng ý nghĩa như thường được hiểu bởi một trong những kỹ năng thông thường trong kỹ thuật mà giải pháp hữu ích này đề cập. Các phương pháp, kỹ thuật, thiết bị và vật liệu phổ biến được mô tả, mặc dù mọi phương pháp, kỹ thuật, thiết bị hoặc vật liệu tương tự hoặc tương đương với các phương pháp được mô tả trong tài liệu này có thể được sử dụng trong thực tế hoặc thử nghiệm của giải pháp hữu ích. Các cấu trúc được mô tả trong tài liệu này cũng được hiểu là để chỉ các chức năng tương đương của các cấu trúc đó. Giải pháp hữu ích hiện tại sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các phương án của nó như được minh họa trong các bản vẽ kèm theo.

Các tài liệu tham khảo về phương án của một trong những phương án, hiện thực, ví dụ, có thể chỉ ra rằng các phương án của giải pháp hữu ích được mô tả có thể bao gồm một tính năng, cấu trúc hoặc đặc điểm cụ thể, nhưng không phải mọi phương án nhất thiết phải bao gồm các tính năng, cấu trúc hoặc đặc tính cụ thể. Hơn nữa, việc sử dụng lặp đi lặp lại cụm từ trong một phương án, trực tiếp hoặc trong một phương án mẫu mực, không nhất thiết phải đề cập đến cùng một phương án, mặc dù chúng có thể.

Các tiêu đề được cung cấp ở đây là để thuận tiện trong việc mô tả sáng giải pháp hữu ích và không được coi là hạn chế tiết lộ dưới bất kỳ hình thức nào.

Các thiết bị hoặc môđun hệ thống ít nhất là giao tiếp chung với nhau không cần phải liên lạc với nhau, trừ khi có quy định rõ ràng khác. Ngoài ra, các thiết bị hoặc môđun hệ thống ít nhất là giao tiếp chung với nhau có thể giao tiếp trực tiếp hoặc gián tiếp thông qua một hoặc nhiều trung gian.

Mô tả về một phương án với một số thành phần trong giao tiếp với nhau không có nghĩa là tất cả các thành phần như vậy là bắt buộc. Trái lại, một loạt các thành phần tùy chọn được mô tả để minh họa cho nhiều phương án có thể có của giải pháp hữu ích.

Mạng là tập hợp các liên kết và nút (ví dụ: nhiều máy tính và/hoặc các thiết bị khác được kết nối với nhau) được sắp xếp sao cho thông tin có thể được truyền từ một phần của mạng sang một phần khác qua nhiều liên kết và qua nhiều nút khác nhau. Ví dụ về các mạng bao gồm Internet, mạng điện thoại chuyển mạch công cộng, mạng Telex

toàn cầu, mạng máy tính (ví dụ: mạng nội bộ, extranet, mạng cục bộ hoặc mạng diện rộng), mạng có dây và mạng không dây.

Internet là một mạng lưới máy tính và mạng máy tính trên toàn thế giới được sắp xếp để cho phép trao đổi thông tin dễ dàng và mạnh mẽ giữa người dùng máy tính. Hàng trăm triệu người trên khắp thế giới có quyền truy cập vào các máy tính được kết nối Internet thông qua Nhà cung cấp dịch vụ Internet (ISP). Nhà cung cấp nội dung (ví dụ: chủ sở hữu trang web hoặc nhà điều hành) đặt thông tin đa phương tiện (ví dụ: văn bản, đồ họa, âm thanh, video, hoạt hình và các dạng dữ liệu khác) tại các vị trí cụ thể trên Internet được gọi là trang web. Trang web bao gồm một tập hợp các trang web được kết nối hoặc liên quan đến các trang web khác. Sự kết hợp của tất cả các trang web và các trang web tương ứng của chúng trên Internet thường được gọi là World Wide Web (WWW) hoặc đơn giản là Web.

Các khía cạnh của giải pháp hữu ích được mô tả dưới đây với tham chiếu đến sơ đồ minh họa và/hoặc sơ đồ khối của phương pháp, bộ máy (hệ thống) và các sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án của giải pháp hữu ích. Điều này sẽ được hiểu rằng mỗi khối của hình minh họa sơ đồ và/hoặc lưu đồ khối, và sự kết hợp của các khối trong hình minh họa sơ đồ và/hoặc lưu đồ khối, có thể được thực hiện bằng lệnh chương trình máy tính. Các lệnh chương trình máy tính này có thể được cung cấp cho bộ xử lý của máy tính đa năng, máy tính có mục đích đặc biệt hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình khác để xử lý, như lệnh thực hiện thông qua bộ xử lý của máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình khác, tạo phương tiện để thực hiện các chức năng/hành vi được chỉ định trong sơ đồ khối và/hoặc khối hoặc lưu đồ khối.

Sơ đồ khối/lưu đồ khối trong các hình minh họa kiến trúc, chức năng và hoạt động của việc triển khai có thể của các hệ thống, phương pháp và các sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án khác nhau. Về vấn đề này, mỗi khối trong sơ đồ khối hoặc sơ đồ khối có thể đại diện cho một môđun, phân đoạn hoặc một phần mã, bao gồm một hoặc nhiều lệnh thực thi để thực hiện (các) hàm lô-gic đã chỉ định. Cũng cần lưu ý rằng, trong một số triển khai thay thế, các chức năng được ghi chú trong khối có thể xảy ra ngoài trật tự được ghi trong các hình. Ví dụ, trên thực tế, hai khối được hiển thị có thể được thực thi đồng thời hoặc các khối đôi khi có thể được thực hiện theo thứ tự ngược lại, tùy thuộc vào chức năng liên quan. Cũng cần lưu ý rằng mỗi khối của sơ đồ khối và/hoặc lưu đồ khối, và sự kết hợp các khối trong sơ đồ khối và/hoặc lưu đồ khối, có thể được thực hiện bởi các hệ thống dựa trên phần cứng có mục đích đặc biệt thực hiện các chức năng hoặc hành vi được chỉ định, hoặc kết hợp các lệnh đặc biệt về phần cứng máy tính.

Hơn nữa, mặc dù các bước trong quy trình, các bước trong phương pháp, thuật toán hoặc tương tự có thể được mô tả theo thứ tự tuần tự, các quy trình, phương pháp và thuật toán đó có thể được cấu hình để hoạt động theo thứ tự thay thế. Nói cách khác, bất kỳ chuỗi hoặc thứ tự các bước có thể được mô tả không nhất thiết chỉ ra một yêu cầu rằng các bước được thực hiện theo thứ tự đó. Các bước của quy trình được mô tả trong tài liệu này có thể được thực hiện theo bất kỳ thứ tự thực tế nào. Hơn nữa, một số bước có thể được thực hiện đồng thời.

Đề cập đến Hình 1, Hình 1 minh họa mô hình đèn ảo, bao gồm mô hình phần cứng (bên trái) và mô hình chiếu sáng kèm theo (bên phải). Thiết bị chiếu sáng thông minh ảo (gọi tắt là đèn ảo) là mô hình ba chiều (3D) của một thiết bị chiếu sáng thông minh thật, mô hình này bao gồm hai phần mô hình phần cứng 101, và mô hình chiếu sáng 102.

Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của đèn thông minh thật được tham chiếu toàn bộ đến các mô tả và yêu cầu bảo hộ của đơn giải pháp hữu ích số 1-2021-01747, 1-2021-05067, và PCT/VN2021/000021. Đèn ảo thực chất là một mô phỏng chế độ chiếu sáng của đèn thông minh trên thực tế.

Tiếp tục với Hình 1, cụ thể, mô hình phần cứng 3D (bên trái) thể hiện hình dáng và kích thước của đèn. Bên cạnh đó, mô hình chiếu sáng (bên phải) thể hiện quang phổ và các thông số ánh sáng của đèn. Trong một môi trường 3D, thì ánh sáng phát ra từ đèn sẽ chiếu sáng cho cả môi trường; do đó mà mô hình chiếu sáng là yếu tố quan trọng trong mô hình đèn ảo.

Đề cập đến Hình 2, Hình 2 là đèn ảo với khả năng thay đổi màu sắc giống với đèn thông minh trên thực tế. Cụ thể, đèn ảo này có khả năng thay đổi màu sắc và độ sáng của mô hình chiếu sáng, tương ứng với các lệnh điều khiển thông qua tương tác với người dùng thông qua ứng dụng (App) theo quy trình sau:

(i) người dùng tương tác với ứng dụng (App) đã cài trên thiết bị di động để chọn màu sắc và độ sáng cho đèn;

Việc tương tác với App, có thể được hiểu rộng ra rằng, người dùng có quyền chọn đèn hoặc nhóm các đèn để điều khiển. Từ đèn hoặc nhóm các đèn đã chọn này, người dùng bật giao diện App để chọn màu, hoặc thao tác để tùy chỉnh màu sắc và độ ấm của màu.

(ii) ứng dụng (App) gửi lệnh điều khiển màu sắc và độ sáng lên máy chủ quản lý thiết bị và dịch vụ;

(iii) máy chủ thực hiện duyệt lệnh điều khiển bằng việc kiểm tra quyền điều khiển của ứng dụng (App) đối với đèn ảo và tính hợp lệ của lệnh điều khiển, sau đó chuyển tiếp lệnh tới cho đèn ảo;

Việc kiểm tra quyền điều khiển được thực hiện đồng thời bởi việc kiểm tra danh tính toàn cầu của App (App-ID) và danh tính xác thực quyền điều khiển nội bộ (App-key).

Lưu ý rằng, việc tạo, cấp và chia sẻ App-key là kế thừa toàn bộ của hệ thống đèn thông minh đã có của hệ thống. Các đơn giải pháp hữu ích số 1-2021-01747, 1-2021-05067, và PCT/VN2021/000021 đã mô tả chi tiết vấn đề này.

(iv) đèn ảo thực hiện thay đổi màu sắc và độ sáng của mô hình chiếu sáng theo lệnh điều khiển.

Việc thay đổi màu sắc của đèn ảo sẽ được mô tả chi tiết ở phần dưới đây.

Tiếp tục với Hình 2, trong đó phương pháp mô phỏng sự ảnh hưởng của ánh sáng trong môi trường 3D ảo bởi sự thay đổi của chế độ chiếu sáng của đèn ảo được thực hiện như sau:

(i) đèn ảo có kích thước phần cứng được xây dựng theo các tỉ lệ với kích thước thật của đèn thật;

Đây là việc xây dựng mô hình 3D cho phần cứng của đèn.

(ii) để mô phỏng màu sắc và độ sáng của đèn ảo, các kênh màu cơ bản đại diện trong hệ tọa độ màu được chọn (ví dụ chọn ba màu cơ bản R, G, B đại diện cho hệ RGB, nhưng cũng có thể dùng hệ màu HSV hoặc các hệ màu khác tương đương);

Đối với một chùm sáng độc lập, việc xây dựng mô hình chiếu sáng sẽ không khó khăn. Tuy nhiên, khi gắn mô hình này vào môi trường mô phỏng 3D, việc mô phỏng ánh sáng tác động như thế nào tới môi trường lại là vấn đề khó khăn, bởi các bề mặt của vật thể trong môi trường này sẽ phản xạ ánh sáng với mức độ khác nhau.

Nếu với mỗi một màu sắc được chọn bởi người dùng, hệ thống phải mô phỏng lại toàn bộ ánh sáng trong môi trường 3D thì sẽ rất mất thời gian và gây khó khăn cho đường truyền. Do đó, việc chọn các màu cơ bản RGB (hay HSV) là để tránh việc tái tạo lại toàn bộ ánh sáng trong môi trường mô phỏng 3D. Tức là, môi trường ánh sáng mới sẽ được tạo dựng thông qua sự tổng hợp tuyến tính từ sự mô phỏng ánh sáng của các màu cơ bản trước đó.

(iii) trong môi trường 3D ảo, lần lượt dựng chế độ trình chiếu ánh sáng của đèn ảo và dựng tác động của nó lên môi trường, từ đó tạo dựng ra chế độ chiếu sáng của các kênh màu cơ bản đã chọn.

Gọi các kết quả ánh sáng đầu ra của môi trường 3D dưới sự ảnh hưởng của chế độ chiếu sáng với các màu cơ bản R, G, B lần lượt là $f(R)$, $f(G)$, và $f(B)$;

(iv) khi người dùng chọn một màu sắc và một độ sáng cụ thể cho đèn, màu này được biểu diễn bởi $r \cdot R + g \cdot G + b \cdot B$, trong đó r , g , và b là các tỉ lệ về độ sáng của các màu cơ bản trong màu mới đã chọn chọn bởi người dùng, với $r+g+b \leq 1$.

Khi đó, chế độ chiếu sáng mới trong môi trường ảo này sẽ được tạo nên bằng việc tổng hợp tuyến tính từ các kết quả của chế độ chiếu sáng của các kênh màu cơ bản, $f = r \cdot f(R) + g \cdot f(G) + b \cdot f(B)$.

Đề cập tới Hình 3, Hình 3 minh họa sự phân bố màu trong không gian RGB (hình trái) và trong không gian HSV (hình phải), trong đó RGB là viết tắt của từ tiếng anh Red, Green, và Blue, còn HSV là viết tắt của từ tiếng anh Hue, Value, và Saturation. Một màu sắc bất kỳ (viết tắt là C) đều có thể được biểu diễn bởi một tổ hợp của các màu cơ bản (tức R, G, B) như sau:

$$C = r \cdot R + g \cdot G + b \cdot B,$$

Thay vì sử dụng hệ quy chiếu màu RGB, các hệ màu khác như HSV cũng có thể được sử dụng để quy đổi ra giá trị của các màu cơ bản tổ hợp lên một màu cụ thể.

Việc tương đồng giữa các hệ quy chiếu màu cho phép hệ thống chọn lựa một trong các hệ màu để quy đổi. Công thức chuyển đổi RGB sang HSV như sau: các giá trị R, G, B được chia cho 255 để thay đổi phạm vi từ 0...255 thành 0...1:

$$R' = R / 255$$

$$G' = G / 255$$

$$B' = B / 255$$

$$C_{\max} = \max(R', G', B')$$

$$C_{\min} = \min(R', G', B')$$

$$\Delta = C_{\max} - C_{\min}$$

Tính toán giá trị của H (từ viết tắt của Hue trong 3 giá trị hệ màu HSV):

$$H = \begin{cases} 0^\circ & \Delta = 0 \\ 60^\circ \times \left(\frac{G' - B'}{\Delta} \bmod 6 \right) & , C_{\max} = R' \\ 60^\circ \times \left(\frac{B' - R'}{\Delta} + 2 \right) & , C_{\max} = G' \\ 60^\circ \times \left(\frac{R' - G'}{\Delta} + 4 \right) & , C_{\max} = B' \end{cases}$$

Tính toán độ bão hòa S (từ viết tắt của Saturation trong 3 giá trị hệ màu HSV):

$$S = \begin{cases} 0 & , C_{max} = 0 \\ \frac{\Delta}{C_{max}} & , C_{max} \neq 0 \end{cases}$$

Tính toán giá trị của V (từ viết tắt của Value trong 3 giá trị hệ màu HSV):

$$V = C_{max}$$

Đề cập đến Hình 4, một màu sắc bất kỳ (viết tắt là C) đều có thể được biểu diễn bởi một tổ hợp của các màu cơ bản (RGB hoặc HSV, hoặc các hệ màu cơ bản khác)

Thay vì sử dụng hệ quy chiếu màu RGB, các hệ màu khác như HSV cũng có thể được sử dụng để quy đổi ra giá trị của các màu cơ bản tổ hợp lên một màu cụ thể.

Tiếp tục với Hình 4, khi người dùng chọn một màu sắc và một độ sáng cụ thể cho đèn (màu này được biểu diễn bởi $r \cdot R + g \cdot G + b \cdot B$, trong đó r, g, và b là các tỉ lệ về độ sáng của các màu cơ bản trong màu mới đã chọn chọn bởi người dùng, với $r+g+b \leq 1$), chế độ chiếu sáng mới trong môi trường ảo này sẽ được tạo nên bằng việc tổng hợp tuyến tính từ các kết quả của chế độ chiếu sáng của các kênh màu cơ bản,

$$f = r \cdot f(R) + g \cdot f(G) + b \cdot f(B).$$

Tiếp tục với Hình 4, trong đó phương pháp mô phỏng ánh sáng bằng việc tổng hợp từ chế độ chiếu sáng với ba màu cơ bản R, G, B,

- $f(R)$ 401 là kết quả ánh sáng đầu ra của môi trường 3D dưới sự ảnh hưởng của chế độ chiếu sáng với các màu cơ bản R.
- $f(G)$ 402 là kết quả ánh sáng đầu ra của môi trường 3D dưới sự ảnh hưởng của chế độ chiếu sáng với các màu cơ bản G.
- và $f(B)$ 403 là kết quả ánh sáng đầu ra của môi trường 3D dưới sự ảnh hưởng của chế độ chiếu sáng với các màu cơ bản R.

Đề cập tới Hình 5, Hình 5 minh họa các thành phần trong hệ thống chiếu sáng 3D ảo, bao gồm: điện thoại có cài App 501, máy chủ cung cấp dịch vụ 502, và phòng ảo (room3D) 503 có các đèn ảo 504.

Hệ thống đèn thông minh với các thiết bị chiếu sáng (đèn) ảo, cho phép người dùng điều khiển đèn ảo sử dụng ứng dụng trên thiết bị di động bao gồm các thành phần sau:

- (i) ứng dụng điều khiển (App 501) được cài trên thiết bị di động của người dùng;

(ii) thiết bị chiếu sáng ảo (đèn ảo 504) là mô hình ba chiều (3D) của một thiết bị chiếu sáng thật (thiết bị này là đèn thông minh, có khả năng thay đổi màu sắc và độ sáng);

(iii) mô hình 3D của một phòng 503 là một môi trường 3D có chứa một hoặc vài đèn ảo;

(iv) giao diện web 503 để người dùng có thể tương tác với các đèn ảo trong môi trường 3D;

Giao diện web này chính là phần room3D ảo có chứa các đèn ảo, và cho phép người dùng tương tác để chọn đèn hoặc nhóm đèn cụ thể trước khi điều khiển chúng.

(v) một trung tâm dữ liệu 502 lưu trữ thông tin của các thiết bị di động, định danh của các App, thông số chiếu sáng của các đèn ảo trong không gian 3D ảo;

(vi) máy chủ 502 quản lý các thiết bị di động và các đèn ảo, trong đó có nhiệm vụ cấp và quản lý quyền điều khiển của một thiết bị di động đối với các đèn ảo;

(vii) một hệ thống mạng kết nối c505 và c506 giữa thiết bị di động (có chứa App), đèn ảo (nằm trong giao diện web), với máy chủ và trung tâm dữ liệu.

Trong Hình 5, hệ thống mạng kết nối giữa thiết bị di động, đèn ảo, với máy chủ và trung tâm dữ liệu có thể sử dụng các công nghệ truyền thông không dây (ví dụ nhưng không hạn chế, WiFi, Bluetooth, Zigbee, LTE, ...).

Tiếp tục với Hình 5, đối với ứng dụng điều khiển (App), số lượng App là không có giới hạn trong một hệ thống. Tuy nhiên, các App lại được phân loại dựa theo quyền điều khiển đối với đèn. App có thể là chủ sở hữu (người dùng này tạo ra môi trường 3D ảo có chứa các đèn), hay là khách được trao quyền, hay chỉ đơn giản là khách tự do ghé thăm.

Đối với mô hình phòng 3D, số lượng đèn ảo cũng tùy ý theo thiết lập của chủ sở hữu hệ thống.

Giao diện web dùng để tương tác với người dùng có thể được nhúng trên một website. Người dùng click tương tác, chọn một đèn hoặc một nhóm đèn cụ thể trong môi trường 3D ảo. Sau khi đã chọn nhóm đèn cụ thể, người dùng sẽ tương tác với App được cài trên thiết bị di động của họ để điều khiển nhóm đèn đã chọn.

Máy chủ và trung tâm dữ liệu sẽ giống với máy chủ và trung tâm dữ liệu của hệ thống đèn thông minh thực. Tuy nhiên, các giao thức của máy chủ với trung tâm dữ liệu sẽ được cải tiến để phù hợp với đèn ảo này. Cụ thể:

- Đèn ảo sẽ yêu cầu bảo mật không khác bằng một đèn thông minh thực. Bởi vì đèn ảo được tạo ra để cho các khách hàng tiềm năng sử dụng (mở cho công cộng), do đó không cần ràng buộc chặt chẽ về quyền điều khiển
- Đèn ảo cũng sẽ có chế độ bảo mật về quyền sở hữu cho chủ sở hữu giống với đèn thật, cụ thể là trong trường hợp chủ sở hữu tự tạo mô hình 3D cho đèn ảo và các mô hình chiếu sáng đặc trưng của đèn. Đây cũng sẽ là một tài sản trí tuệ của người chủ sở hữu.

Đề cập tới Hình 6, Hình 6 minh họa sự phân quyền thiết bị điều khiển, bao gồm ứng dụng tạo lập môi trường 3D (App-chủ 601), ứng dụng khách được trao toàn quyền (App-khách 604), và ứng dụng công cộng khác (App-tự do 603).

Trong Hình 6, các ứng dụng (App) được chia ra làm các lớp với sự phân quyền khác nhau:

- ứng dụng chủ (App-chủ 601) là chủ sở hữu duy nhất của mô hình 3D có chứa các đèn ảo;
- ứng dụng khách (App-khách 604) là các ứng dụng được App-chủ trực tiếp chia sẻ quyền điều khiển các đèn ảo trong hệ thống;
- ứng dụng ngẫu nhiên (App-tự do 603) là các ứng dụng còn lại trong hệ thống, và có thể có một số (nhưng giới hạn) quyền điều khiển các đèn ảo trong hệ thống.

Tiếp tục với Hình 6, các ứng dụng (App) ở Hình 6 đều có một mã định danh toàn cầu (gọi là App-ID) để phân biệt các ứng dụng khác nhau; mỗi ứng dụng sẽ cần thông tin về mã định danh (App-ID) và mật khẩu (password) kèm theo để có thể đăng nhập và sử dụng App.

Tiếp tục với Hình 6, trong đó ứng dụng chủ (App-chủ) sẽ cấp cho một mã định danh nội bộ (gọi là App-key) nhằm trao quyền điều khiển các thiết bị trong một mô hình 3D.

Tiếp theo đề cập tới Bảng 1, Bảng 1 mô tả cấu trúc của mã định danh nội bộ (App-key).

Bảng 1: Các giá trị mặc định của trường dữ liệu 1 để phân biệt App-key cho thiết bị di động/ứng dụng

Trường dữ liệu 1 (2 byte)	Phân loại App-key
0x 00	Giá trị mặc định, chỉ hệ thống có quyền sử dụng
0x 01	App-chủ
0x 02	App-khách là ứng dụng được App-chủ trao quyền điều khiển
0x 03	App-tự do có quyền điều khiển đèn ảo nhưng bị giới hạn tập lệnh
0x 04 - 0x ff	Chưa sử dụng

Trong đó App-key được cấu tạo từ hai trường như sau:

- (i) trường 1 gồm hai byte cố định, để phân biệt các nhóm thiết bị điều khiển (bao gồm các loại ứng dụng App-chủ, App-khách, hoặc App-tự do);
- (ii) trường 2 gồm nhiều byte (thường để 16 byte) được tạo ngẫu nhiên bởi ứng dụng chủ (App-chủ).

Cụ thể,

- Trường 1: 0x ff
- Trường 2: 0x ffff ffff ffff ffff

Việc tạo ngẫu nhiên trường 2 của App-key được thực hiện bởi App-chủ; do vậy chỉ khi App-chủ chia sẻ các App-key này cho các ứng dụng hoặc các App khác thì chúng mới có chìa khóa để điều khiển hệ thống đèn thuộc sở hữu của App-chủ.

App-key là danh tính nội bộ của một ứng dụng hoặc một thiết bị điều khiển (TBĐK) trong hệ thống, được tạo ra và quản lý bởi App-chủ (là App mà có quyền cao nhất đối với một thiết bị đèn).

- App-key có vai trò giống như một chìa khóa để mở cánh cửa truy cập quyền điều khiển thiết bị (đèn thật hoặc đèn ảo). Điều đặc biệt là, do được tạo ra bởi App-chủ (tức là người khởi tạo ra môi trường mô phỏng 3D, là chủ của môi trường này) và được chia sẻ giữa các App một cách nội bộ, nên App-key là vô cùng bảo mật. Một App lạ không thể nào có App-key và do đó không thể điều khiển đèn trong nhà bạn.
- Tương tự với đèn thật, đèn ảo cũng sẽ có danh sách các App-key được quản lý trực tiếp bởi máy chủ để cấp quyền điều khiển cho các App.

Đề cập tới Hình 7, Hình 7 minh họa các trường hợp sử dụng của việc điều khiển thiết bị đơn lẻ. Các trường hợp này đã được đưa vào ứng dụng (App) cho các đèn thông minh và đang bán trên thị trường.

Điều khiển thiết bị đơn lẻ là tổ hợp các chức năng nhằm thay đổi trạng thái của một thiết bị được chọn đến một trạng thái mong muốn. Sự thay đổi này là độc lập và có thể ghi đè trạng thái được thiết lập trước đó thông qua điều khiển nhóm. Sử dụng các phương thức truyền phổ biến, các lệnh sẽ được truyền từ App sang mục tiêu cần điều khiển. Các phương thức truyền phổ biến là:

- Mạng nội bộ (LAN), sử dụng giao thức TCP/IP
- Mạng internet, sử dụng giao thức TCP/IP

Trên phương thức truyền, sẽ có các lựa chọn (option) liên quan đến bảo mật dữ liệu nhằm bảo toàn thông tin và chống tấn công. Các option bao gồm:

- Định danh thiết bị điều khiển: Id session, OCC/LiFi (viết tắt của công nghệ Optical Camera Communication)
- Mã hóa gói tin truyền đi

Phần mềm cũng cung cấp các phương thức khác nhau để người dùng định danh được thiết bị cần được điều khiển:

- Chọn thiết bị/nhóm thiết bị từ danh sách thiết bị
- Chọn thiết bị/nhóm thiết bị qua phương thức OCC/LiFi

Dưới đây sẽ cung cấp mô tả các chức năng điều khiển thiết bị được hỗ trợ bởi App, chú ý các thao tác này sẽ ghi đè các trạng thái trước đó được thiết lập (thông qua điều khiển đơn / nhóm):

- Tắt mở thiết bị
- Tắt mở phương thức bảo mật OCC/LiFi (là phương thức tắt mở có yêu cầu mã bảo mật OTC được phát tầm ngắn thông qua kênh ánh sáng)
- Thay đổi màu sắc (Trong trường hợp thiết bị chiếu sáng)
 - o Điều chỉnh thiết bị chiếu sáng lặp lại 1 sự thay đổi màu theo chỉ định. Trạng thái thay đổi màu có thể được định nghĩa bởi người dùng, hoặc dùng 1 danh sách các mẫu có sẵn cung cấp bởi App
 - o Điều chỉnh thiết bị chiếu sáng đến một màu nhất định.
 - o Điều chỉnh thiết bị chiếu sáng đến 1 màu được đại diện bởi 1 nhiệt độ nhất định.
- Điều khiển màu sắc theo nhạc (Trong trường hợp thiết bị chiếu sáng): Ứng dụng điều khiển có khả năng chơi nhạc và phân tích các đặc trưng của bài nhạc, từ đó đối chiếu với các mẫu (pattern) tương ứng để thay đổi màu sắc của thiết bị chiếu sáng được chọn.

- Đặt thời gian biểu cho thiết bị: Thao tác phụ thuộc vào từng loại thiết bị được hỗ trợ. Tại thời điểm được chọn, thiết bị được thiết lập sẽ có một action tương ứng.

Đề cập tới Hình 8. Hình 8 chụp lại giao diện thực tế của ứng dụng (App) được cài trên thiết bị di động của người dùng.

Trong Hình 8, có các Menu chứa các thành phần để điều khiển luồng của các màn hình. Bao gồm các Tab sau:

- Color: Điều chỉnh màu sắc của đèn 801
- Temp: Điều chỉnh nhiệt độ màu (độ Kelvin) 802
- Effect: Chọn hiệu ứng cho đèn
- Dance: Đồng bộ hiệu ứng đèn với âm thanh
- Information: Thông tin bổ sung

Trong giao diện điều khiển màu (Color Tab) ở Hình 8, giao diện còn có các chức năng sau:

- Chọn thiết bị: Chọn một đèn cụ thể để điều khiển màu 803
- Vòng tròn chọn màu (color picker): Tùy chọn màu sắc
- Nút ON/OFF: ở trung tâm của vòng tròn chọn màu, nút này (vừa control vừa indicator) để thay đổi trạng thái bật/tắt
- Thanh ngang điều chỉnh độ sáng của màu đã chọn

Quy trình tạo mô phỏng mô hình chiếu sáng 3D ảo và điều khiển các thiết bị chiếu sáng ảo, trong đó mô hình này mô phỏng thiết bị chiếu sáng ảo (đèn ảo) và mô hình chiếu sáng kèm theo, quy trình này sử dụng hệ thống theo điểm 1 và bao gồm các bước sau:

(i) người dùng đăng nhập hệ thống sử dụng thông tin mã định danh (App-ID) và mật khẩu (password);

(ii) người dùng tạo môi trường 3D bằng cách chọn một trong số các môi trường 3D mẫu có sẵn, hoặc tùy chỉnh môi trường, sau đó người dùng chọn các đèn ảo cho các vị trí có thể treo đèn trong môi trường 3D này;

Đây là phần thiết kế mô hình 3D cho các ứng dụng thực tế, ví dụ tòa nhà ảo, hay thành phố ảo. Tùy theo yêu cầu cụ thể mà triển khai ứng dụng.

(iii) người dùng đăng nhập ứng dụng (App) trên thiết bị di động bằng việc sử dụng mã định danh App-ID, và ứng dụng này được hệ thống nhận diện là ứng dụng chủ (App-chủ) của môi trường 3D mà người dùng này tạo ra;

(iv) người dùng sử dụng ứng dụng (App) trên thiết bị di động để điều khiển các đèn ảo trong môi trường 3D vừa tạo ra;

(v) người dùng chia sẻ quyền điều khiển cho các ứng dụng khác (App-khách hoặc App-tự do), sau đó thì các ứng dụng này có thể điều khiển các đèn ảo trong môi trường 3D mà người dùng này tạo ra.

Lưu ý rằng, người dùng có thể chọn công khai môi trường 3D mà người dùng này tạo ra;

khi ở chế độ công khai, bất kỳ ứng dụng trên thiết bị di động (các App-tự do bất kỳ) nào cũng có quyền điều khiển các đèn ảo trong môi trường 3D trên.

Ngoài ra, các môi trường 3D mẫu được tạo sẵn bởi nhà phát triển ứng dụng và dịch vụ web;

nhà phát triển này cũng có thể chọn chia sẻ quyền điều khiển các thiết bị trong môi trường 3D mẫu này với một số lượng giới hạn các ứng dụng khách (App-khách) thông qua việc cấp các mã phân quyền điều khiển (App-key) cho các định danh của ứng dụng (App-ID) tương ứng, hoặc công khai quyền điều khiển cho các ứng dụng ngẫu nhiên (App-tự do) ở chế độ công khai mô hình 3D.

Điều kiện thực hiện:

Một sản phẩm đèn thực tế được cấu thành từ hai phần: App và đèn thông minh. Do đó, hệ thống đèn ảo đề xuất ở đây vừa đem đến trải nghiệm App thực cho người dùng, vừa cho người dùng trải nghiệm thử sự thay đổi của đèn ảo (tức mô hình của đèn thật). Các trải nghiệm này (trải nghiệm online, tiện lợi) sẽ là đủ để một khách hàng tiềm năng đưa ra quyết định mua hàng.

Hệ thống đèn thông minh ảo bao gồm ứng dụng (App) được cài trên thiết bị di động của người dùng (khách hàng tiềm năng), mô hình 3D của một đèn thông minh (gọi là đèn ảo) nằm trong một môi trường 3D mô phỏng. Do đó, App là một phần không thể thiếu để người dùng có thể tương tác với đèn ảo.

Phần cứng của hệ thống, bao gồm đèn (đèn thật hoặc đèn ảo), điện thoại, và các hệ thống phần cứng cần kết nối không dây cần sử dụng cùng phương pháp truyền phát

thông tin qua sóng điện từ (ví dụ WiFi, hoặc các công nghệ tương đương như Bluetooth, Zigbee, ...).

Tuy nhiên, một chuẩn kết nối mới cho phép các phương pháp truyền phát thông tin khác nhau “nói chuyện” được với nhau ở trên tầng ứng dụng, trong tiếng Anh gọi là “connected home over IP, hoặc chuẩn Matter”. Tức là, các thiết bị IoT sẽ được gán một IP riêng biệt trong mạng IoT gia đình để có thể quản lý và điều khiển.

Cấp phép điều khiển hệ thống đèn ảo

Các App cần phải được cài đặt trên thiết bị di động của người dùng. Tùy theo việc phân quyền điều khiển bởi App-chủ (được App-chủ cho phép để có thể tham gia điều khiển đèn với mức độ quyền điều khiển khác nhau do App-chủ quy định, ví dụ App-khách hoặc App-tự do), các App này sau đó sẽ có thể tham gia điều khiển đèn ảo trong môi trường mô phỏng 3D.

Cấu trúc bản tin mạng

Toàn bộ các lệnh điều khiển đèn đến từ các TBĐK đều tuân theo cấu trúc bản tin mạng (ví dụ WiFi) giống với các lệnh điều khiển đèn đến từ Ứng dụng (App).

Ngoài ra, gói tin mạng (WiFi) cũng sẽ được áp dụng tầng mã hóa bảo mật để chống tin tặc, ví dụ “cs1 WiFi”.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Hệ thống đèn thông minh ảo nhằm đem lại trải nghiệm thực tế về sản phẩm cho các khách hàng tiềm năng trước khi mua hàng (trải nghiệm thông qua nền tảng online). Hệ thống đèn thông minh ảo bao gồm ứng dụng (App) được cài trên thiết bị di động của người dùng (khách hàng tiềm năng), mô hình 3D của một đèn thông minh (gọi là đèn ảo) nằm trong một môi trường 3D mô phỏng.

Đèn ảo có khả năng thay đổi màu sắc, độ sáng và tạo hiệu ứng màu theo các lệnh điều khiển bởi người dùng thông qua tương tác với App của họ. Một sản phẩm đèn thực tế được cấu thành từ hai phần: App và đèn thông minh. Do đó, hệ thống đèn ảo này vừa đem đến trải nghiệm App thực cho người dùng, vừa cho người dùng trải nghiệm thử sự thay đổi của đèn ảo (tức mô hình của đèn thật). Các trải nghiệm này sẽ là đủ để một khách hàng tiềm năng đưa ra quyết định mua hàng.

Trong hệ thống, việc quản lý quyền, phân cấp quyền điều khiển phức tạp trong một hệ thống đèn không dây có nhiều đèn và nhiều thành phần điều khiển App sẽ được giải quyết trong giải pháp hữu ích này. Cụ thể, phương pháp phân quyền điều khiển và

quản lý các App không chỉ dựa trên định danh toàn cầu (App-ID) mà còn sử dụng thêm mã định danh về quyền điều khiển nội bộ trong một hệ thống (App-key). Điều này sẽ giải quyết được các vấn đề quản lý điều khiển phức tạp nêu trên, đồng thời tạo thêm một tầng bảo mật cho các thiết bị IoT (kể cả thiết bị IoT ảo).

Phương pháp mô phỏng (render) màu sắc cho môi trường dựa trên sự tổng hợp từ các màu cơ bản được chọn (R G B, hoặc H S V) sẽ làm giảm yêu cầu về băng thông đường truyền, tăng trải nghiệm liền mạch cho người dùng trên các nền tảng web.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống mô phỏng mô hình chiếu sáng 3D ảo, mô hình này mô phỏng 3D thiết bị chiếu sáng ảo (đèn ảo) và mô hình chiếu sáng kèm theo, hệ thống này bao gồm:

(i) ứng dụng (Apps) được cài đặt trên thiết bị (di động) người dùng, đèn ảo này có khả năng thay đổi màu sắc và độ sáng của mô hình chiếu sáng, tương ứng với các lệnh điều khiển thông qua tương tác với người dùng thông qua ứng dụng (App) theo quy trình sau:

người dùng tương tác với ứng dụng (App) đã cài trên thiết bị di động để chọn màu sắc và độ sáng cho đèn;

ứng dụng (App) gửi lệnh điều khiển màu sắc và độ sáng lên máy chủ quản lý thiết bị và dịch vụ;

máy chủ thực hiện duyệt lệnh điều khiển bằng việc kiểm tra quyền điều khiển của ứng dụng (App) đối với đèn ảo và tính hợp lệ của lệnh điều khiển, sau đó chuyển tiếp lệnh tới cho đèn ảo;

đèn ảo thực hiện thay đổi màu sắc và độ sáng của mô hình chiếu sáng theo lệnh điều khiển;

(ii) thiết bị chiếu sáng ảo (đèn ảo) là mô hình ba chiều (3D) của một thiết bị chiếu sáng thật (thiết bị này là đèn thông minh, có khả năng thay đổi màu sắc và độ sáng);

(iii) mô hình 3D của một phòng là một môi trường 3D có chứa một hoặc vài đèn ảo;

(iv) giao diện web để người dùng có thể tương tác với các đèn ảo trong môi trường 3D;

(v) trung tâm dữ liệu lưu trữ thông tin của các thiết bị di động, định danh của các App, thông số chiếu sáng của các đèn ảo trong không gian 3D ảo;

(vi) máy chủ quản lý các thiết bị di động và các đèn ảo, trong đó máy chủ này có nhiệm vụ cấp và quản lý quyền điều khiển của một thiết bị di động đối với các đèn ảo;

(vii) một hệ thống mạng kết nối giữa thiết bị di động (có chứa App), đèn ảo (nằm trong giao diện web), với máy chủ và trung tâm dữ liệu.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó các ứng dụng (App) được chia ra làm các lớp với sự phân quyền khác nhau:

(a) ứng dụng chủ (App-chủ) là chủ sở hữu duy nhất của mô hình 3D có chứa các đèn ảo;

(b) ứng dụng khách (App-khách) là các ứng dụng được App-chủ trực tiếp chia sẻ quyền điều khiển các đèn ảo trong hệ thống;

(c) ứng dụng ngẫu nhiên (App-tự do) là các ứng dụng còn lại trong hệ thống, và có thể có một số (nhưng giới hạn) quyền điều khiển các đèn ảo trong hệ thống.

3. Hệ thống theo điểm 2, trong đó các ứng dụng (App) đều có một mã định danh toàn cầu (gọi là App-ID) để phân biệt các ứng dụng khác nhau, mỗi ứng dụng sẽ cần thông tin về mã định danh (App-ID) và mật khẩu (password) kèm theo để có thể đăng nhập và sử dụng App.

4. Hệ thống theo điểm 3, trong đó ứng dụng chủ (App-chủ) sẽ cấp cho một mã định danh nội bộ (gọi là App-key) nhằm trao quyền điều khiển các thiết bị trong một mô hình 3D.

5. Hệ thống theo điểm 4, trong đó mã định danh nội bộ (App-key) theo điểm 8, trong đó App-key được cấu tạo từ hai trường như sau:

trường 1 gồm hai byte cố định, để phân biệt các nhóm thiết bị điều khiển (bao gồm các loại ứng dụng App-chủ, App-khách, hoặc App-tự do);

trường 2 gồm nhiều byte (thường để 16 byte) được tạo ngẫu nhiên bởi ứng dụng chủ (App-chủ).

6. Hệ thống theo một trong các điểm nêu trên, trong đó phương pháp mô phỏng sự ảnh hưởng của ánh sáng trong môi trường 3D ảo bởi sự thay đổi của chế độ chiếu sáng của đèn ảo được thực hiện như sau:

đèn ảo có kích thước phần cứng được xây dựng theo các tỉ lệ với kích thước thật của đèn thật;

chọn các kênh màu cơ bản đại diện trong hệ tọa độ màu (ba màu cơ bản R, G, B đại diện cho hệ RGB, nhưng cũng có thể dùng hệ màu HSV hoặc các hệ màu khác tương đương) để mô phỏng màu sắc và độ sáng của đèn ảo;

trong môi trường 3D ảo, lần lượt dựng chế độ trình chiếu ánh sáng của đèn ảo và dựng tác động của nó lên môi trường, từ đó tạo dựng ra chế độ chiếu sáng của các kênh màu cơ bản đã chọn, trong đó các kết quả ánh sáng đầu ra của môi trường 3D dưới sự ảnh hưởng của chế độ chiếu sáng với các màu cơ bản R, G, B lần lượt là $f(R)$, $f(G)$, và $f(B)$);

khi người dùng chọn một màu sắc và một độ sáng cụ thể cho đèn (màu này được biểu diễn bởi $r*R + g*G + b*B$, trong đó r , g , và b là các tỉ lệ về độ sáng của các màu cơ

bản trong màu mới đã chọn chọn bởi người dùng, với $r+g+b \leq 1$), chế độ chiếu sáng mới trong môi trường ảo này sẽ được tạo nên bằng việc tổng hợp tuyến tính từ các kết quả của chế độ chiếu sáng của các kênh màu cơ bản, $f = r*f(R) + g*f(G) + b*f(B)$.

7. Hệ thống theo điểm 4, trong đó hệ thống mạng kết nối giữa thiết bị di động, đèn ảo, với máy chủ và trung tâm dữ liệu có thể sử dụng các công nghệ truyền thông không dây (ví dụ nhưng không hạn chế, WiFi, Bluetooth, Zigbee, LTE, ...).

8. Quy trình tạo mô phỏng mô hình chiếu sáng 3D ảo và điều khiển các thiết bị chiếu sáng ảo, trong đó mô hình này mô phỏng thiết bị chiếu sáng ảo (đèn ảo) và mô hình chiếu sáng kèm theo, quy trình này sử dụng hệ thống theo điểm 1 và bao gồm các bước sau:

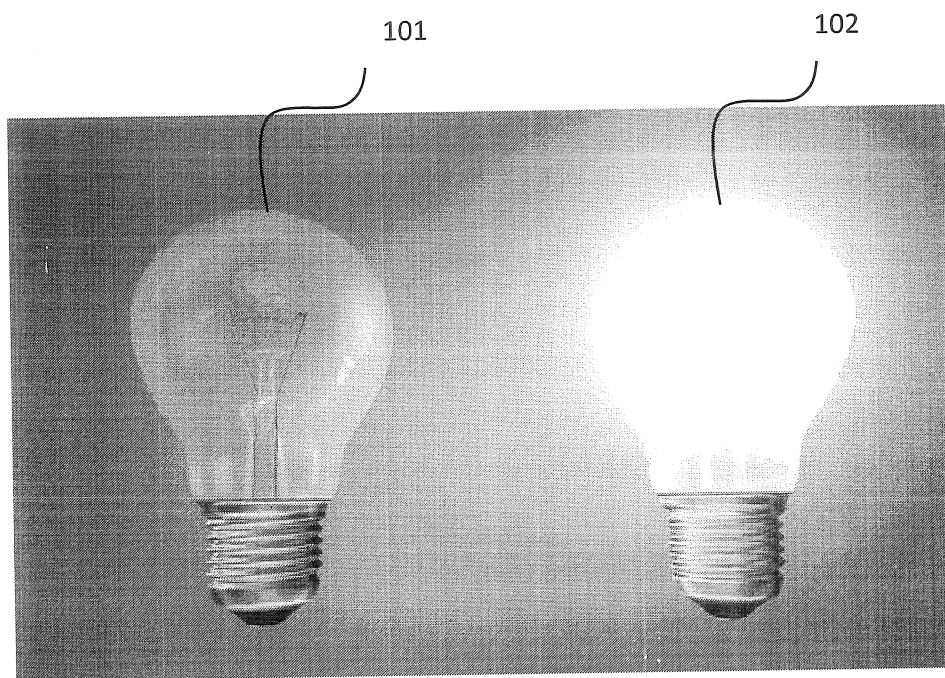
- (i) người dùng đăng nhập hệ thống sử dụng thông tin mã định danh (App-ID) và mật khẩu (password);
- (ii) người dùng tạo môi trường 3D bằng cách chọn một trong số các môi trường 3D mẫu có sẵn, hoặc tùy chỉnh môi trường, sau đó người dùng chọn các đèn ảo cho các vị trí có thể treo đèn trong môi trường 3D này;
- (iii) người dùng đăng nhập ứng dụng (App) trên thiết bị di động bằng việc sử dụng mã định danh App-ID, và ứng dụng này được hệ thống nhận diện là ứng dụng chủ (App-chủ) của môi trường 3D mà người dùng này tạo ra;
- (iv) người dùng sử dụng ứng dụng (App) trên thiết bị di động để điều khiển các đèn ảo trong môi trường 3D vừa tạo ra;
- (v) người dùng chia sẻ quyền điều khiển cho các ứng dụng khác (App-khách hoặc App-tự do), sau đó thì các ứng dụng này có thể điều khiển các đèn ảo trong môi trường 3D mà người dùng này tạo ra.

9. Quy trình theo điểm 8, trong đó người dùng có thể chọn công khai môi trường 3D mà người dùng này tạo ra;

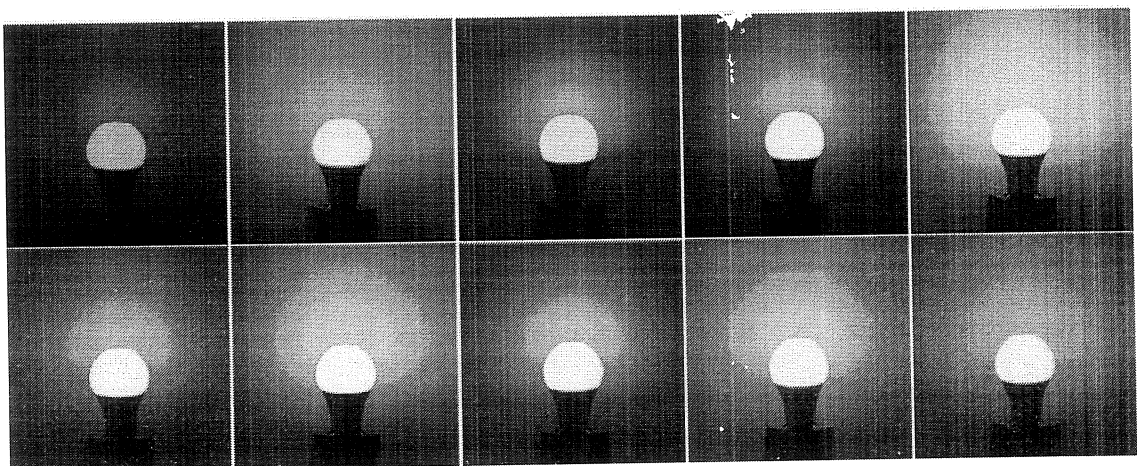
khi ở chế độ công khai, bất kỳ ứng dụng trên thiết bị di động (các App-tự do bất kỳ) nào cũng có quyền điều khiển các đèn ảo trong môi trường 3D trên.

10. Quy trình theo một trong các điểm 8, 9, trong đó các môi trường 3D mẫu được tạo sẵn bởi nhà phát triển ứng dụng và dịch vụ web;

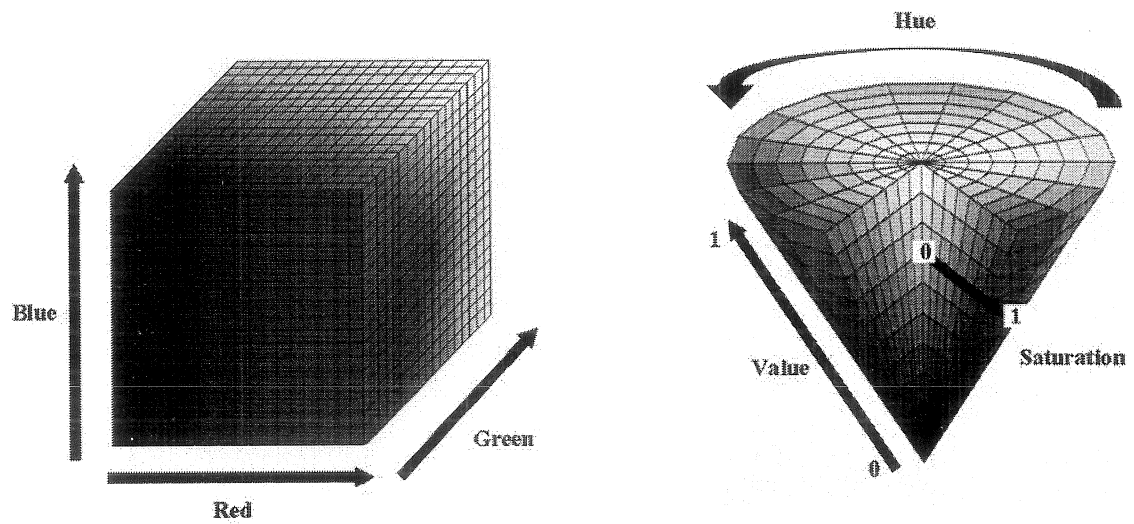
nhà phát triển này cũng có thể chọn chia sẻ quyền điều khiển các thiết bị trong môi trường 3D mẫu này với một số lượng giới hạn các ứng dụng khách (App-khách) thông qua việc cấp các mã phân quyền điều khiển (App-key) cho các định danh của ứng dụng (App-ID) tương ứng, hoặc công khai quyền điều khiển cho các ứng dụng ngẫu nhiên (App-tự do) ở chế độ công khai mô hình 3D.



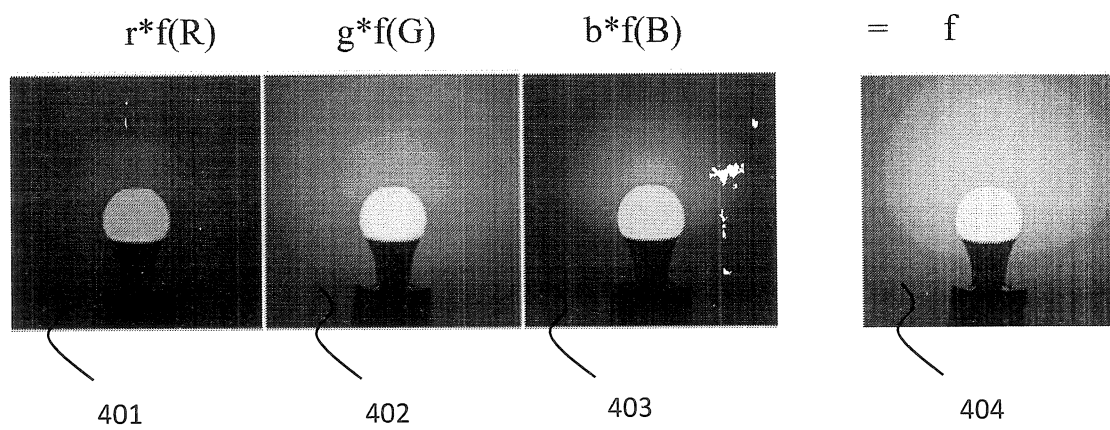
HÌNH 1



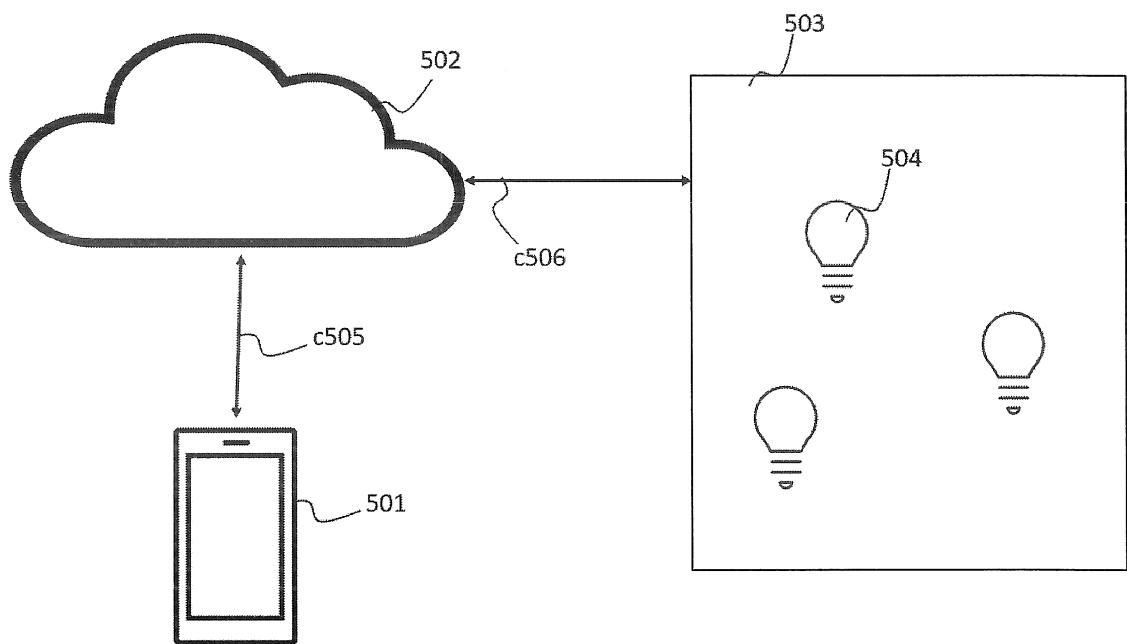
HÌNH 2



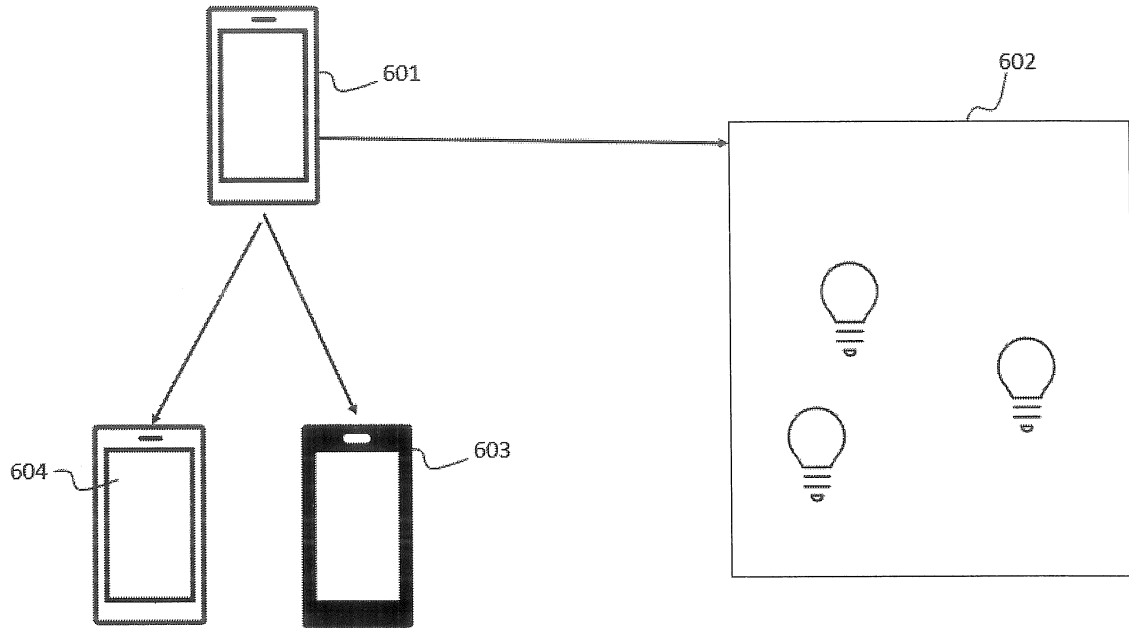
HÌNH 3



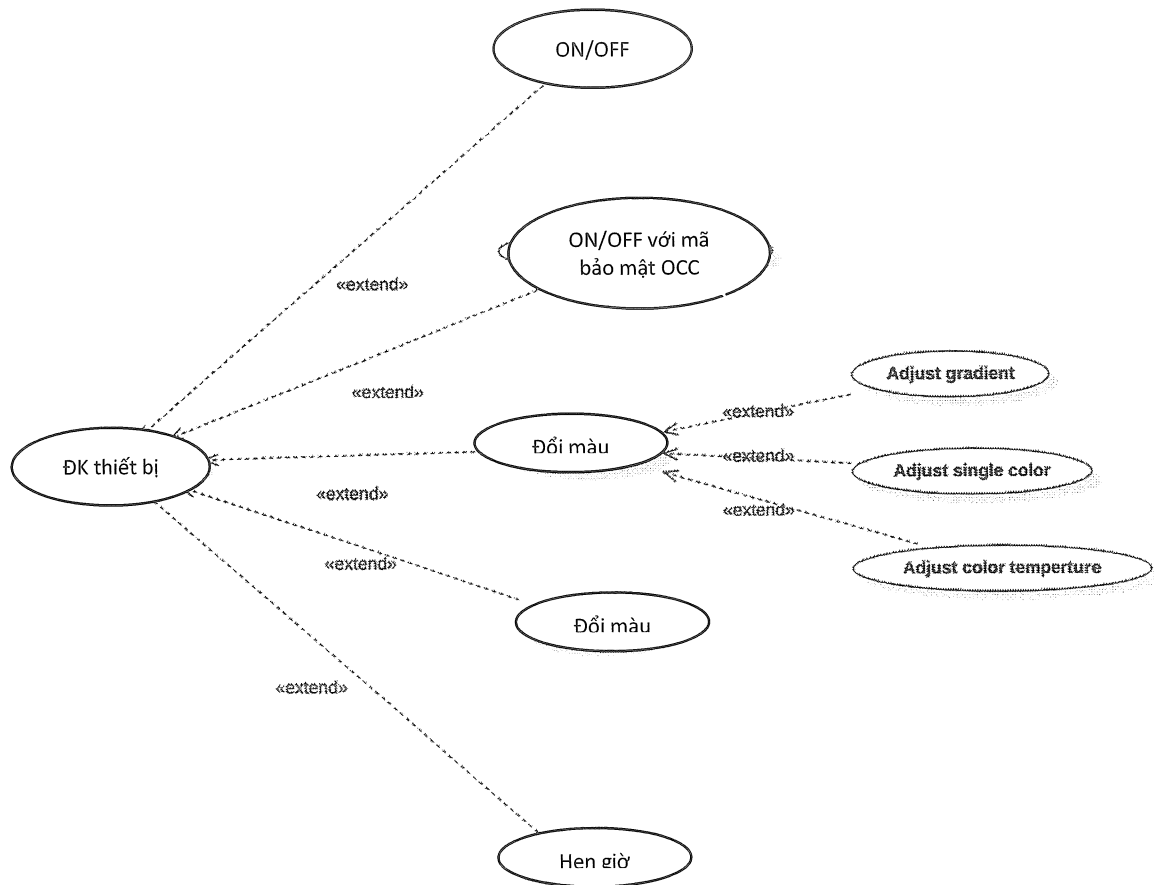
HÌNH 4



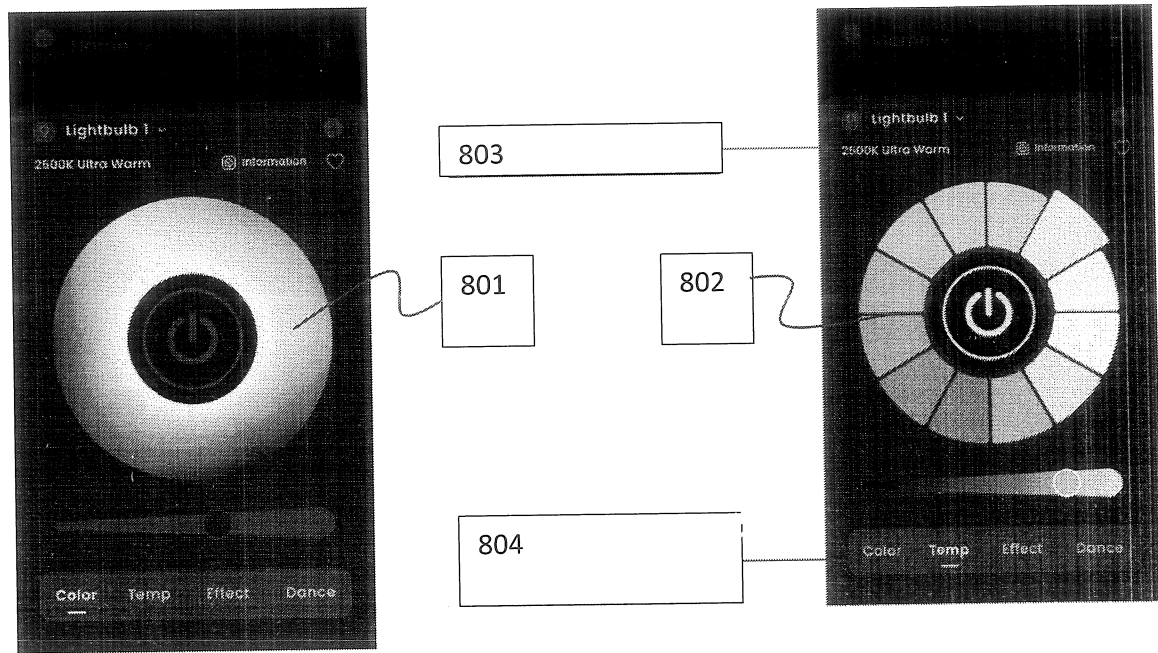
HÌNH 5



HÌNH 6



HÌNH 7



HÌNH 8