**SỬ DỤNG TÍNH NĂNG NHẬN DẠNG CỬ CHỈ ĐỂ ĐIỀU kHIỂN ỨNG DỤNG 3DVIEWER.**

Mục đích: Tài liệu phân tích và mô tả hệ thống nhận dạng cử chỉ bàn tay để điều khiển ứng dụng 3DViewer

Người viết: Trần Văn Quang Huy

Email: [tvq\_huy@brycen.com.vn](mailto:tvq_huy@brycen.com.vn)

Huế, tháng 8 – năm 2020.

LỊCH SỬ SỬA ĐỔI

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| # | Người viết | Phiên bản | Ngày | Ghi chú |
| 1 | Tran Van Quang Huy  [tvq\_huy@brycen.com.vn](mailto:tvq_huy@brycen.com.vn) | 1.0 | 2020/08/10 | Bắt đầu viết tài liệu |
| 2 | Tran Van Quang Huy  [tvq\_huy@brycen.com.vn](mailto:tvq_huy@brycen.com.vn) | 1.1 | 2020/08/11 | Bố trí lại cấu trúc tài liệu và thêm nội dung cơ bản. |
| 3 | Tran Van Quang Huy  [tvq\_huy@brycen.com.vn](mailto:tvq_huy@brycen.com.vn) | 1.2 | 2020/08/12 | Viết phần giới thiệu chung. |
| 4 | Tran Van Quang Huy  [tvq\_huy@brycen.com.vn](mailto:tvq_huy@brycen.com.vn) | 1.3 | 2020/08/17 | Thêm biểu đồ tuần tự, biểu đồ phân rã chức và và biểu đồ luồng. |
| 5 | Tran Van Quang Huy  [tvq\_huy@brycen.com.vn](mailto:tvq_huy@brycen.com.vn) | 1.4 | 2020/08/18 | Thêm bảng mô tả cử chỉ. |

MỤC LỤC

***Trang***

[LỊCH SỬ SỬA ĐỔI 1](#_Toc48659390)

[MỤC LỤC 2](#_Toc48659391)

[DANH MỤC HÌNH ẢNH 4](#_Toc48659392)

[PHẦN 1: GIỚI THIỆU CHUNG 5](#_Toc48659393)

[1.1 Đặt vấn đề 5](#_Toc48659394)

[1.1.1 Đặt vấn đề 5](#_Toc48659395)

[1.1.2 Lý do 5](#_Toc48659396)

[1.2 Mục tiêu của hệ thống 5](#_Toc48659397)

[1.2.1 Mục tiêu tổng quát 5](#_Toc48659398)

[1.2.2 Mục tiêu cụ thể 5](#_Toc48659399)

[1.3 Phạm vi thực hiện 6](#_Toc48659400)

[1.3.1 Đơn vị chủ quản 6](#_Toc48659401)

[1.3.2 Đối tượng phục vụ 6](#_Toc48659402)

[1.4 Khảo sát, phác thảo hệ thống 6](#_Toc48659403)

[PHẦN 2: PHÂN TÍCH THIẾT KẾ 8](#_Toc48659404)

[2.1 Yêu cầu chức năng 8](#_Toc48659405)

[2.1.1 Phân tích chức năng 8](#_Toc48659406)

[2.1.2 Biểu đồ phân rã chức năng 9](#_Toc48659407)

[2.1.3 Các phím tắt và hành động chuột muốn điều khiển 10](#_Toc48659408)

[2.2 Kiến trúc hệ thống 14](#_Toc48659409)

[2.3 Kiến trúc thành phần 15](#_Toc48659410)

[2.4 Biểu đồ tuần tự 15](#_Toc48659411)

[2.5 Giao diện ứng dụng 17](#_Toc48659412)

[2.6 Công nghệ sử dụng 17](#_Toc48659413)

[2.6.1 Ngôn ngữ lập trình Python 17](#_Toc48659414)

[2.6.2 Các thư viện chính 17](#_Toc48659415)

[2.6.3 Mô hình nhận dạng cử chỉ 17](#_Toc48659416)

[PHẦN 3: TRIỂN KHAI 18](#_Toc48659417)

[3.1 Các phần mềm cần cho việc triển khai hệ thống 18](#_Toc48659418)

[3.1.1 Tác vụ thực hiện 18](#_Toc48659419)

[3.2 Đánh giá và lưu ý cho người dùng 18](#_Toc48659420)

[DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO 19](#_Toc48659421)

DANH MỤC HÌNH ẢNH

***Trang***

[Hình 1. Mô tả cách thức hoạt động mức tổng quát. 7](#_Toc48659422)

[Hình 2. Biểu đồ thể hiện các chức năng chính có trong hệ thống. 9](#_Toc48659423)

[Hình 3. Bảng phím tắt và điều khiển chuột của ứng dụng 3DViewer. 10](#_Toc48659424)

[Hình 4. Biểu đồ luồng thực thi của hệ thống. 14](#_Toc48659425)

[Hình 5. Module nhận dạng hình ảnh. 15](#_Toc48659426)

[Hình 6. Module điều khiển của hệ thống. 15](#_Toc48659427)

[Hình 7. Biểu đồ tuần tự người dùng giao tiếp với 3DViewer thông qua cử chỉ. 16](#_Toc48659428)

[Hình 8. Biểu đồ tuần tự người dùng giao tiếp với màn điều chỉnh hành vi và hiển thị thông tin. 17](#_Toc48659429)

1. GIỚI THIỆU CHUNG
   1. Đặt vấn đề
      1. Đặt vấn đề

Ứng dụng 3DViewer của dự án FPGA đang sử dụng phím tắt từ bàn phím và chuột cho việc điều khiển chế độ hiển thị của hình ảnh 3D, và hiện tại dự án đang muốn mở rộng thêm một tính năng trong việc điều khiển ứng dụng thông qua cử chỉ tay từ người dùng, được trích xuất thông qua webcam trong thời gian thực.

* + 1. Lý do
* Phục vụ và hỗ trợ tốt cho công việc của dự án FPGA.
* Mở rộng thêm tính năng, tạo điều kiện thuận lợi, khả thi để triển khai dự án thành công sau này.
  1. Mục tiêu của hệ thống
     1. Mục tiêu tổng quát
* Sử dụng tính năng nhận dạng cử chỉ tay để thay đổi giao diện dữ liệu đám mây điểm – Point Cloud Data – trong 3DViewer thay cho việc sử dụng chuột và bàn phím, nhằm cung cấp thêm một cách thức điều khiển ứng dụng.
  + 1. Mục tiêu cụ thể
* Ứng dụng được mô hình nhận dạng cử chỉ vào thực tế, cụ thể là sử dụng nhận dạng cử chỉ phục vụ cho mục đích điều khiển.
* Phối hợp và kết nối giữa những module riêng lẻ lại với nhau.
* Mở rộng khả năng tương tác giữa người và ứng dụng 3DViewer.
  1. Phạm vi thực hiện
     1. Đơn vị chủ quản

Công ty TNHH MTV Brycen Việt Nam.

* + 1. Đối tượng phục vụ

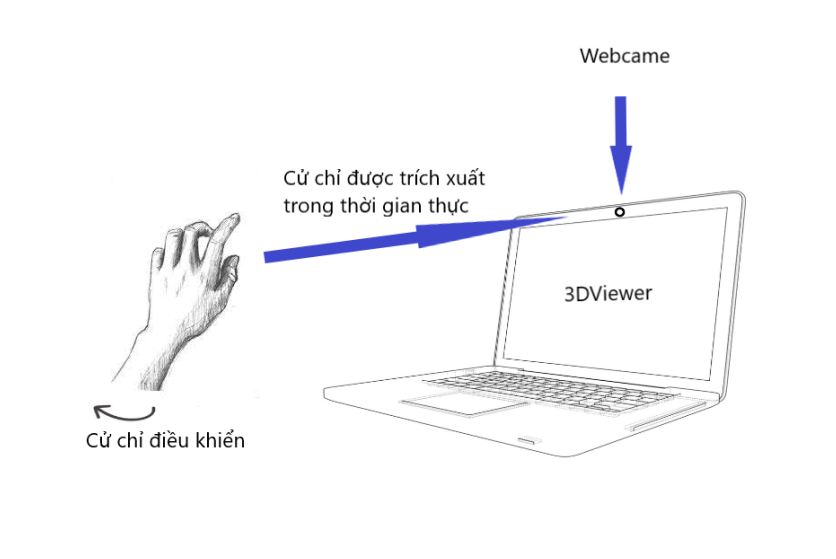
Phục vụ cho ứng dụng của dự án FPGA và các phòng ban có nhu cầu liên quan.

* 1. Khảo sát, phác thảo hệ thống

Đáp ứng được tác vụ thay thế điều khiển ứng dụng 3DViewer bằng cử chỉ tay thông qua tín hiệu hình ảnh được thu nhận từ webcam máy tính, đảm bảo thuận tiện và dễ sử dụng cho người dùng.

Chức năng của hệ thống có thể được mô tả phác thảo như sau:

1. Tín hiệu cử chỉ của người dùng được thu nhận trực tiếp thông qua webcam máy tính trong vùng được chỉ định (các mô tả về cử chỉ tương ứng với chức năng thực hiện sẽ được thể hiện trên màn hình cho người dùng dễ nắm bắt và sử dụng)
2. Hình ảnh nhận được sau khi trích xuất sẽ đi qua một vài bước tiền xử lý cơ bản rồi được gửi đến mô hình dự đoán cử chỉ để đưa ra dự đoán.
3. Dự đoán được ra sẽ tương ứng với một hành vi đã được quy định trước đó, sẽ được hệ thống đọc và tiến hành điều khiển chuột/bàn phím tương ứng đối với ứng dụng 3DViewer.



Hình . Mô tả cách thức hoạt động mức tổng quát.

Khó khăn của dự án:

* Việc tương thích giữa những module khác nhau thường dễ phát sinh lỗi.
* Cần đảm bảo tốc độ gửi nhận tín hiệu hợp lý để không tạo cảm giác mất kiểm soát cho người dùng.
* Nắm bắt và kiểm soát tốt cử chỉ tay là nhiệm vụ tương đối khó trong việc xác định điểm bắt đầu và điểm kết thúc của một cử chỉ trong thời gian thực.

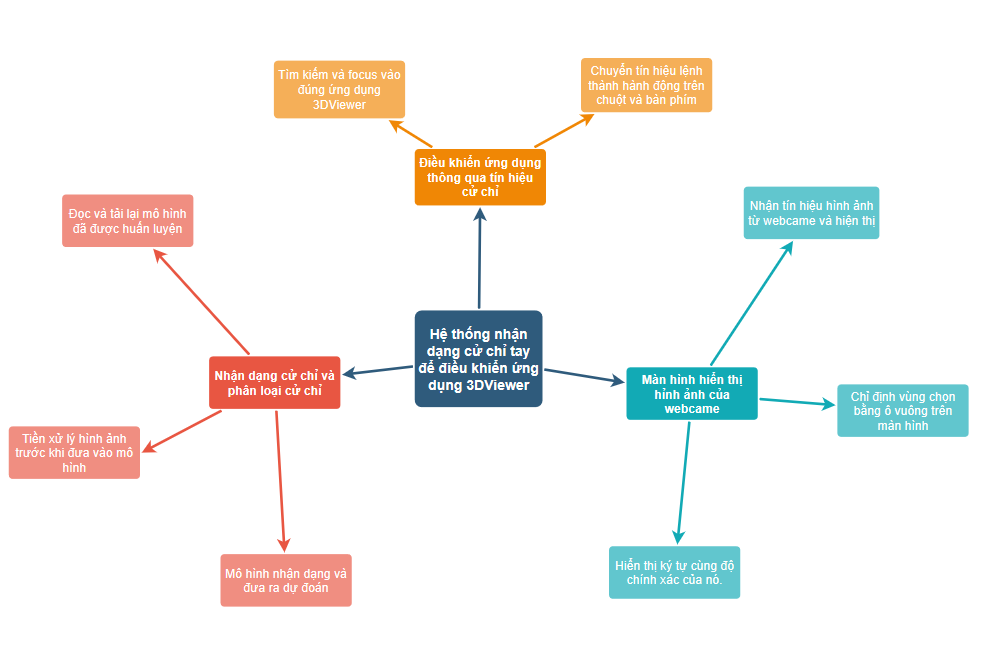
Thuận lợi:

* Mô hình đã dự đoán đã làm việc rất tốt trong môi trường thử nghiệm thực tế.
* Có nhiều thư viện hỗ trợ trong việc liên kết gửi nhận tín hiệu điều khiển trong hệ điều hành.

1. PHÂN TÍCH THIẾT KẾ
   1. Yêu cầu chức năng
      1. Phân tích chức năng

Chức năng chính của hệ thống là đọc và nhận dạng đúng cử chỉ người dùng gửi đến, từ đó suy ngược ra hành động người dùng muốn tác động lên ứng dụng 3DViewer và thực thi hành động tương ứng.

* Ràng buộc:
* Cử chỉ được thu nhận trong vùng cho phép.
* Cử chỉ sử dụng chỉ là cử chỉ đơn, không nên sử dụng một lúc nhiều cử chỉ.
* Chỉ nên sử dụng các cử chỉ trong bảng mô tả, không nên sáng tạo cử chỉ để điều khiển ứng dụng.
* Nên sử dụng trong môi trường đủ ánh sáng.
* Yêu cầu:
* Tốc độ nhận dạng và thực thi hành động phải tương thích với hành động trong thực tế, không quá nhanh và cũng không quá chậm so với cách sử dụng phím và chuột thông thường.
* Các phím hay cử chỉ nên chọn sao cho có thể miêu tả một phần hành động mà thực thi, làm cho người dùng dễ sử dụng, dễ liên tưởng.
  + 1. Biểu đồ phân rã chức năng

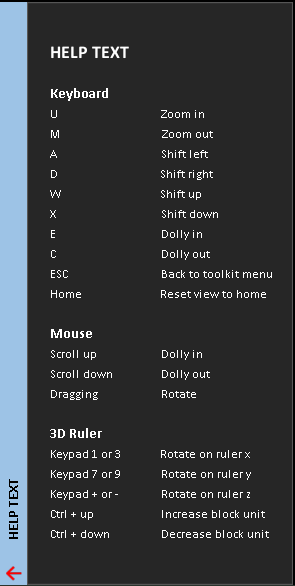


Hình . Biểu đồ thể hiện các chức năng chính có trong hệ thống.

Các chức năng của hệ thống gồm:

* Hiển thị và cung cấp thông tin cho người dùng thông qua màn hình và hình ảnh được thu nhận từ webcam máy tính.
* Mô hình dự đoán sẽ có nhiệm vụ tiếp nhận hình ảnh đã được tiền xử lý và đưa ra dự đoán tương ứng. Mô hình này đã được huấn luyến để có thể nhận biết phát hiện cử chỉ trước đó
* Chức kết nối và nhận tín hiệu với ứng dụng 3DViewer sẽ đóng vai trò cầu nối giao tiếp giữa hệ thống và ứng dụng: không chỉ truyền tải tín hiệu và còn phải tìm kiếm và focus đúng ứng dụng 3DViewer.
  + 1. Các phím tắt và hành động chuột muốn điều khiển

Các phím tắt được ứng dụng 3DViewer sử dụng trong việc điều khiển hiển thị hình ảnh 3D.



Hình . Bảng phím tắt và điều khiển chuột của ứng dụng 3DViewer.

Bộ ngôn ngữ cử chỉ của người câm điếc có thể biểu diến được tất cả các chữ cái trong bảng chữ cái thành cử chỉ, bảng dưới đây sẽ mô tả các cử chỉ tương ứng biểu diễn cho các ký tự cần sử dụng:

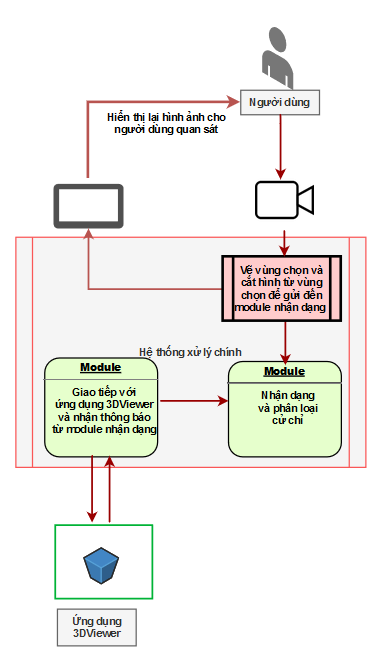
Bảng 1. Hình ảnh cử chỉ tương ứng với ký tự.

|  |  |
| --- | --- |
| **Phím tắt và hành động chuột** | **Hình ảnh cử chỉ tương ứng** |
| + Phím U: phóng to hình ảnh giữ nguyên góc nhìn. |  |
| + Phím M: thu nhỏ hình ảnh giữ nguyên góc nhìn. |  |
| + Phím A: di chuyển hình ảnh sang trái. |  |
| + Phím D: di chuyển hình ảnh sang phải. |  |
| + Phím W: di chuyển hình ảnh lên trên. |  |
| + Phím X: di chuyển hình ảnh xuống dưới. |  |
| + Phím E: phóng to hình ảnh theo phạm vi quan sát |  |
| + Phím C: thu nhỏ hình ảnh theo phạm vi quan sát. |  |
| + Phím ESC: được thay thế bằng phím B (back), sẽ mở lại lại menu toolkit ban đầu. |  |
| + Phím H: đưa ứng trở về màn hình Home, màn hình khi bắt đầu của ứng dụng 3DViewer. |  |
| + Phím L: nhấn chuột trái và di chuyển qua bên trái một khoảng 5 pixel trên màn hình. |  |
| + Phím R: nhấn trái và di chuyển qua bên phải một khoảng 5 pixel trên màn hình. |  |
| + Phím V: nhấn chuột trái di chuyển xuống một khoảng 5 pixel trên màn hình. |  |
| + Phím Y: nhấn chuột trái di chuyển lên một khoảng 5 pixel trên màn hình. |  |

*Lưu ý :*

* Có hai hành động Dolly in và Dolly out đã được điều khiển tốt thông qua cử chỉ tương tác đối với bàn phím nên không cần phải lặp lại trường hợp đó ở chuột.
* Hành động nhấn và kéo chuột sẽ được tái hiện lại theo bốn hướng cố định là lên xuống, trái, phải tương ứng với bốn phím Y, V, L, R.
  1. Kiến trúc hệ thống

Kiến trúc tổng quan của hệ thống:

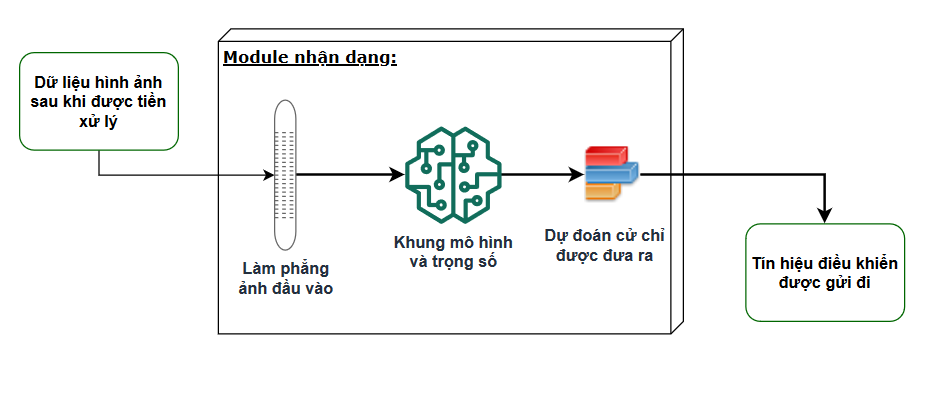


Hình . Biểu đồ luồng thực thi của hệ thống.

* 1. Kiến trúc thành phần

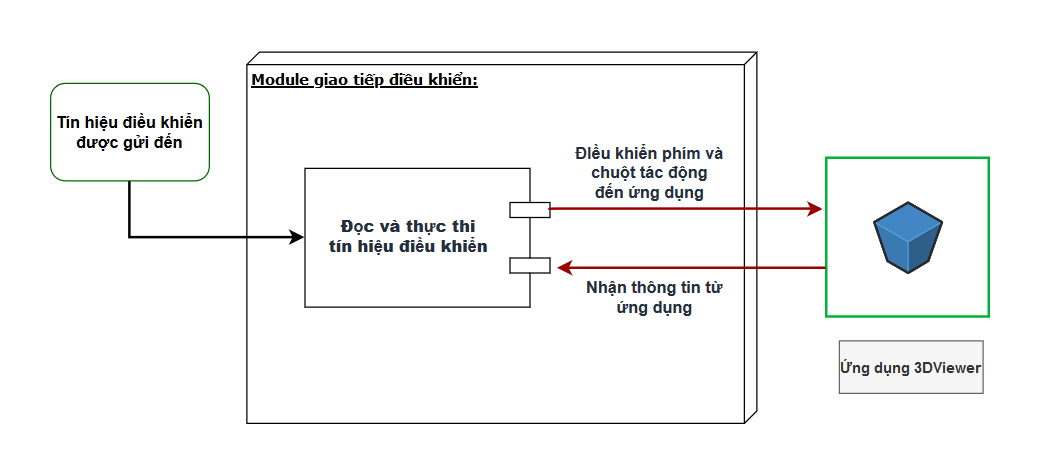
Kiến trúc của mỗi module đơn lẻ trong hệ thống:

* Module nhận dạng:



Hình . Module nhận dạng hình ảnh.

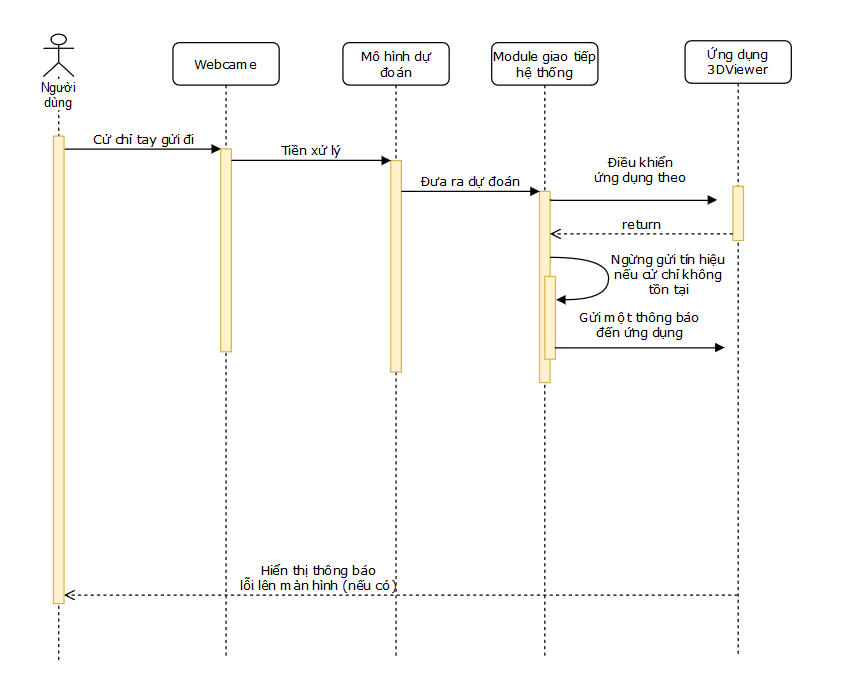
* Module giao tiếp, điều khiển:



Hình . Module điều khiển của hệ thống.

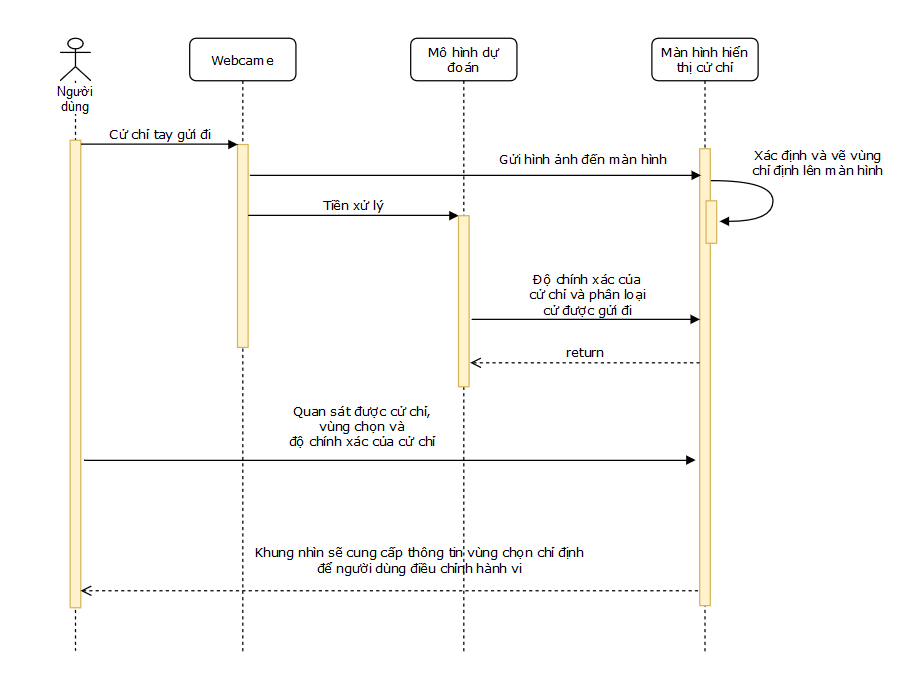
* 1. Biểu đồ tuần tự

Mô tả hoạt động cửa người dùng tác động lên hệ thống được hiển thị qua hai màn hình màn chính của 3DViewer và màn hình điều chỉnh và hiển thị cử chỉ người dùng trong vùng quy định.



Hình . Biểu đồ tuần tự người dùng giao tiếp với 3DViewer thông qua cử chỉ.

Biểu đồ trên miêu tả những sự kiện và hiển thị mà người dùng giao tiếp với màn hình 3DViewer.



Hình . Biểu đồ tuần tự người dùng giao tiếp với màn điều chỉnh hành vi và hiển thị thông tin.

* 1. Giao diện ứng dụng

(Vẽ mockup phác thảo)

* 1. Công nghệ sử dụng
     1. Ngôn ngữ lập trình Python

(Nêu các lợi ích, vì sao sử dụng)

* + 1. Các thư viện chính

(Nêu các thư viện thứ yếu)

* + 1. Mô hình nhận dạng cử chỉ

(Giới thiệu vắng tắt về mô hình)

1. TRIỂN KHAI
   1. Các phần mềm cần cho việc triển khai hệ thống

(Các bước cái đặt từ tổng quan đến chi tiết)

Dự trù sẽ tích hợp thẳng các thư viện, module vào ứng dụng 3DViewer.

* + 1. Tác vụ thực hiện

(Mô tả cơ bản về hành vi người dùng)

* 1. Đánh giá và lưu ý cho người dùng

???

DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. 123