

XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU KHIỂN GHẾ ĐIỆN THÔNG QUA MÀN HÌNH TRÊN Ô TÔ

BUILDING A PROGRAM TO CONTROL ELECTRIC SEAT THROUGH SCREEN ON THE CAR

ThS. VÕ TRỌNG HỮU^{1,a},
ThS. NGUYỄN THÀNH TRƯỜNG GIANG¹, TS. LƯƠNG VĂN VẠN¹
¹Trường Đại học SPKT Vĩnh Long
^aTác giả liên hệ: huuvt@vlute.edu.vn

Nhận bài (Received): 05/12/2023; Phản biện (Reviewed): 04/01/2024; Chấp nhận (Accepted): 26/02/2024

TÓM TẮT

An toàn cùng với sự trải nghiệm các tính năng của xe đặc biệt quan trọng ảnh hưởng tới sức khỏe người điều khiển, điều đó đặt ra cho các nhà chế tạo ô tô những yêu cầu về nâng cao các tính năng an toàn chủ động cho xe. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu xây dựng chương trình điều khiển ghế điện thông qua màn hình trên xe, kết quả nghiên cứu đã thay đổi được cách thức điều khiển ghế điện từ dùng để nâng hạ và di chuyển trượt, gập ngã ghế về phía trước, sau tạo tư thế thoải mái cho người lái, nhằm giúp cho các thao tác điều chỉnh ghế điện đỡ mất nhiều thời gian, tránh nhầm lẫn chức năng của các nút điều khiển.

Từ khóa: ghế điện, chương trình điều khiển, hệ thống điều khiển.

ABSTRACT

Safety along with the experience of vehicle features is especially important in affecting the driver's health, which poses requirements for automobile manufacturers to improve active safety features for vehicles. This article presents the results of research into developing a program to control electric seats through the vehicle's screen. The research results have changed the way electronic seats are controlled for lifting and moving, sliding and folding. The seat is tilted forward and backward to create a comfortable position for the driver, helping to make adjusting the electric seat less time-consuming and avoiding confusing the functions of the control buttons.

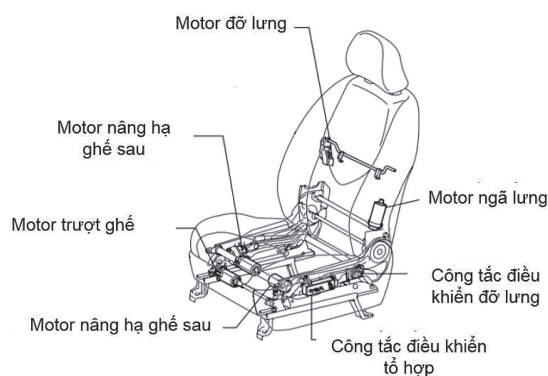
Keywords: electric seat, control program, control system.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ghế ngồi trên ô tô đóng một vai trò quan trọng trong việc cung cấp sự thoải mái và tiện nghi cho người lái và hành khách. Hệ thống điều khiển ghế ngồi có nhiệm vụ tạo ra điều kiện thuận lợi cho người lái và hành khách trong quá trình

sử dụng phương tiện. Hệ thống này có nhiều tính năng hữu ích như khả năng điều chỉnh vị trí ngồi theo chiều dọc, cho phép người lái tạo ra không gian cần thiết để lên hoặc xuống xe và điều chỉnh khoảng cách để phù hợp với tư thế ngồi. Ghế có khả năng trượt, nghiêng, nâng hạ, điều chỉnh độ nghiêng của tựa lưng ghế,

và điều chỉnh đỡ lưng ngang. Điều này cho phép tùy chỉnh tư thế ngồi theo sở thích cá nhân. Hệ thống cũng cho phép điều chỉnh độ cao của ghế để thích nghi với chiều cao của người sử dụng. Điều này giúp đảm bảo tư thế ngồi thoải mái. Ngoài ra, có các tính năng như điều khiển tựa lưng, chức năng sưởi ấm (*đặc biệt là trong điều kiện khí hậu lạnh*) để làm cho việc ngồi trên ghế trở nên thoải mái. Hệ thống cũng có tính năng ghi nhớ vị trí của ghế, cho phép lưu trữ và tự thiết lập lại các cài đặt của người dùng. Bằng cách sử dụng công tắc điều khiển ghế điện phía trước (*ECU điều khiển vị trí*), hệ thống thực hiện các nhiệm vụ như điều khiển trượt, nghiêng, nâng hạ ghế và các motor nâng hạ phía trước [1].



Hình 1. Các công tắc điều khiển và các hướng di chuyển của ghế [2]

Các bộ phận chính của ghế điện gồm:

Motor: Motor điều khiển ghế là loại motor điện dùng nam châm vĩnh cửu, sử dụng điện áp một chiều 12V. Mỗi motor sẽ đảm nhiệm nhiệm vụ riêng, trên ghế điều chỉnh 10 hướng gồm: Motor trượt ghế, motor nâng hạ ghế trước, motor nâng hạ ghế sau, motor ngã lưng và motor đỡ lưng [3].

- Motor trượt giúp ghế di chuyển tiến hoặc lùi theo chiều dọc để điều chỉnh khoảng cách giữa người ngồi và vô lăng đối với ghế lái và khoảng cách giữa các

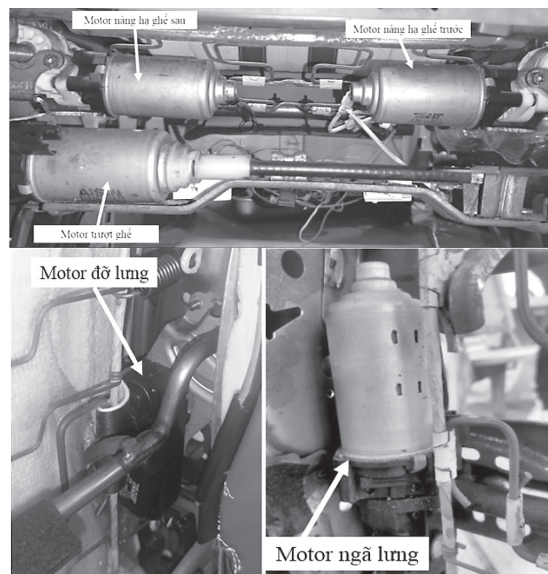
ghế đối với ghế sau. Điều này cho phép tùy chỉnh vị trí ngồi để đạt được sự thoải mái và kiểm soát tốt nhất khi lái xe.

- Motor nâng hạ ghế trước có khả năng điều chỉnh góc nghiêng của đầu gối, tạo ra sự hỗ trợ cho phần dưới của chân và đôi chân của người ngồi.

- Motor nâng hạ ghế sau được sử dụng để điều chỉnh độ cao của ghế. Điều này giúp người ngồi có thể nâng hoặc hạ ghế để đảm bảo một góc nhìn tốt hơn.

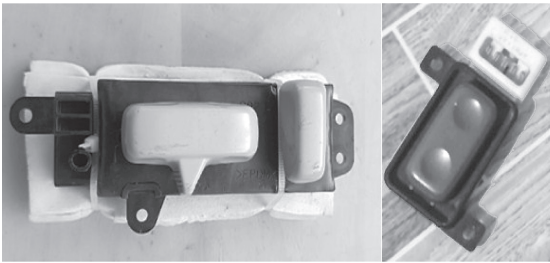
- Motor ngã lưng cho phép điều chỉnh góc nghiêng của tựa lưng ghế. Tựa lưng ghế nghiêng về phía trước hoặc phía sau, tạo ra sự thoải mái tối ưu cho người ngồi.

- Motor đỡ lưng cho phép điều chỉnh độ phồng lên hay hạ xuống của lưng ghế.



Hình 2. Motor điều khiển ghế

Công tắc điều khiển: Công tắc điều khiển ghế được đặt ở vị trí bên trái của yên ghế, dùng để điều khiển các chế độ hoạt động của ghế. Công tắc tổng hợp dùng để điều khiển motor trượt, motor nâng hạ ghế về phía trước, motor nâng hạ ghế sau và motor ngã lưng. Công tắc đỡ lưng dùng để điều khiển motor đỡ lưng.



Hình 3. Công tắc điều khiển ghế

Các nghiên cứu trong nước có liên quan đến đề tài chủ yếu dưới dạng các mô hình phục vụ học tập tại các trường Đại học, Cao đẳng hoặc các đề tài tốt nghiệp của sinh viên.

Đề tài “*Nghiên cứu chế tạo mô hình điều khiển ghế ngồi bằng điện*”, được thực hiện năm 2021, chế tạo mô hình ghế điện trên xe ô tô, trình bày cấu tạo và nguyên lý làm việc của mô hình. Đã thực nghiệm hoạt động của mô hình với các chế độ làm việc của ghế điện [4]. Đề tài “*Thiết kế, chế tạo mô hình điều khiển gương chiếu hậu tự động, điều khiển ghế điện*” được thực hiện năm 2012. Đề tài đã thực hiện thiết kế hệ thống điều khiển gương chiếu hậu trên sa bàn, thiết kế ghế điện của xe Toyota trên mô hình và thiết kế các bài thực hành phục vụ cho mục đích học tập [5].

Trên thế giới việc nghiên cứu hệ thống ghế ngồi trên ô tô điều khiển điện tử đã được nghiên cứu và phát triển cùng với sự xuất hiện và phát triển các dòng xe sang trọng. Tuy nhiên, các công trình nghiên cứu được công bố dưới dạng các bài báo khoa học trên các tạp chí. Có thể kể đến một số công trình nghiên cứu tiêu biểu sau: Công trình nghiên cứu của Hanumant N. Kale và C.L. Dhamejani trình bày tất cả các thông số của ghế lái như nhân trắc học của con người, các thông số liên quan đến công thái học, chất liệu ghế, các thông số liên quan đến an toàn, sự thoải

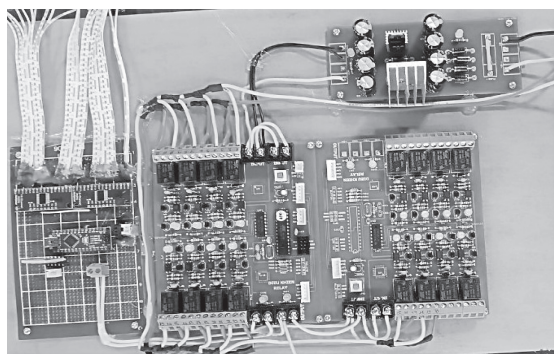
mái cũng như trọng lượng và tính thẩm mỹ về ghế lái. Kết quả nghiên cứu cho thấy các thông số ảnh hưởng đến thiết kế ghế lái rất phức tạp trong thực tế, trong đó các thông số về nhân trắc học con người, kích thước ghế, vật liệu của ghế lái là ảnh hưởng lớn nhất [6]. Công trình nghiên cứu của S Himmetoglu, M Acar, K Bouazza-Marouf, A J Taylor đã trình bày ba khái niệm ghế ô tô phản ứng, được thiết kế để giảm thiểu thương tích do chấn thương cột sống đối với nhiều mức độ nghiêm trọng của va chạm thông qua chuyển động phối hợp của các bộ phận ghế bằng phương pháp mô phỏng [7]. Công trình nghiên cứu của Lizandra da Silva, Silvana Ligia Vincenzi Bortolotti, Izabel Carolina Martins Campos and Eugenio Andrés Díaz Merino đã nghiên cứu sự thoải mái của người lái xe bằng phương pháp phát triển một mô hình lý thuyết thiên về tính năng tiện nghi trên ghế ô tô thông qua việc xác định các khía cạnh về vật lý, tâm lý, đối tượng, bối cảnh và môi trường. Kết quả nghiên cứu được ứng dụng trên xe ô tô nhằm tăng sự thoải mái của người lái xe [8].

2. XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU KHIỂN GHẾ NGỒI BẰNG MÀN HÌNH

Để có thể điều khiển ghế thông qua màn hình android hoặc smartphone chúng ta cần phải có một ứng dụng được kết nối với mạch điều khiển ghế thông qua Bluetooth.

2.1. Mạch giao tiếp với màn hình

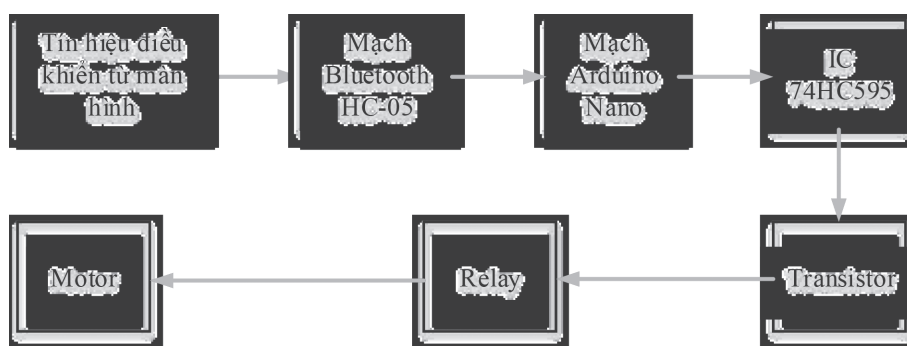
Mạch điều khiển vừa có chức năng điều khiển ghế thông qua các tín hiệu từ công tắc điều khiển tổ hợp và công tắc điều khiển đỡ lưng, vừa có thể giao tiếp với màn hình thông qua mạch Bluetooth HC-05.



Hình 4. Mạch giao tiếp với màn hình

Nguyên lý hoạt động: Tín hiệu điều khiển được gửi đi từ màn hình, mạch

Bluetooth HC-05 sẽ nhận các tín hiệu điều khiển. Tín hiệu sẽ được truyền qua mạch Arduino nano. Mạch Arduino nano có nhiệm vụ xử lý các tín hiệu đó và đưa ra tín hiệu điều khiển đến IC 74HC595. IC 74HC595 nhận tín hiệu điều khiển từ mạch Arduino nano sẽ điều khiển các transistor dẫn hoặc không dẫn. Khi các transistor được điều khiển, qua đó điều khiển đóng mở các relay. Khi các relay được điều khiển đóng hoặc mở sẽ điều khiển dòng điện đi đến các motor.



Hình 5. Sơ đồ nguyên lý hoạt động

2.2. Chương trình điều khiển bằng Arduino

Sử dụng phần mềm Arduino IDE để lập trình điều khiển ghé. Arduino IDE là một phần mềm mã nguồn mở chủ yếu được sử dụng để viết và biên dịch mã vào module Arduino. Nó có các phiên bản cho các hệ điều hành như MAC, Windows, Linux và chạy trên nền tảng Java đi kèm với các chức năng và lệnh có sẵn đóng vai trò quan trọng để gỡ lỗi, chỉnh sửa và biên dịch mã trong môi trường. Có rất nhiều các module Arduino như Arduino Mega 2560, Arduino Mega, Arduino Leonardo, Arduino Micro và nhiều module khác. Mỗi module chứa một bộ vi điều khiển trên board mạch được lập trình và chấp nhận thông tin dưới dạng mã. Mã chính, còn được gọi là sketch, được tạo trên nền tảng IDE sẽ tạo ra một file

Hex, sau đó được chuyển và tải lên trong bộ điều khiển trên board. Môi trường IDE chủ yếu chứa hai phần cơ bản: Trình chỉnh sửa và trình biên dịch, phần đầu sử dụng để viết mã được yêu cầu và phần sau được sử dụng để biên dịch và tải mã lên module Arduino. Môi trường này hỗ trợ cả ngôn ngữ C và C++.

Chương trình chính:

```

void loop(){
  CT_1();
  CT_2();
  for(byte m = 0; m<=15; m++){
    if(Data_1[m]==0){
      if(Data_2[m]==0) m++; else
      while(Data_1[m]==0){ Out_1 = 100 + m;
        Serial.write(Out_1); CT_1();
      }
    }
  }
}
  
```

```

else { Out_1 = 99;
if(Data_2[m]==0){ Out_2 = 200 + m;
else{ Out_2 = 230 + m; Serial.
write(Out_1); Serial.write(Out_2);
delay(2);}}
    
```

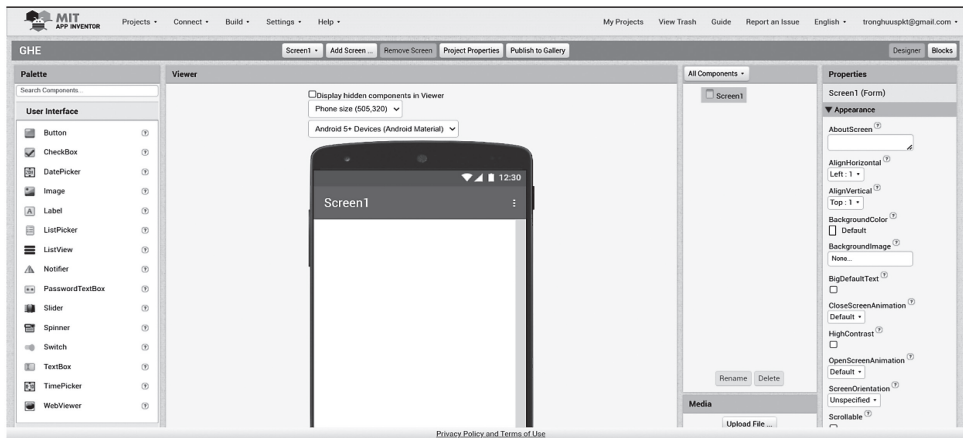
2.3. Chương trình điều khiển trên màn hình

Xây dựng chương trình điều khiển bằng MIT App Inventor [9], MIT App Inventor cho phép tạo ra 1 ứng dụng để điều khiển các thiết bị thông qua Bluetooth hoặc wifi.

- Các bước xây dựng phần mềm điều khiển:

+ **Bước 1:** Đăng ký hoặc đăng nhập

tài khoản và mở MIT App Inventor. Đầu tiên, sẽ truy cập vào MIT, đăng nhập tài khoản Google và khởi tạo một project mới. Lúc này, trên màn hình sẽ có giao diện đơn giản gồm 3 phần chính: Bên trái là tập hợp các control bao gồm: User Interface, Media, Sensor, Social... Để sử dụng những nút điều khiển này, chúng ta chỉ cần click chuột và kéo thả vào Screen. Ở giữa là Screen mô phỏng màn hình ứng dụng của chúng ta, cũng là nơi hiển thị project khi hoàn thiện. Còn bên phải là cửa sổ quản lý các Components, Media, và Properties cho từng Control. Ta sẽ dùng các khối block này để thiết kế nên phần điều khiển bên ngoài của ứng dụng.



Hình 6. Giao diện MIT App Inventor khi bắt đầu

+ **Bước 2:** Tạo giao diện cho màn hình. Thêm các button, checkbox, image,... trong

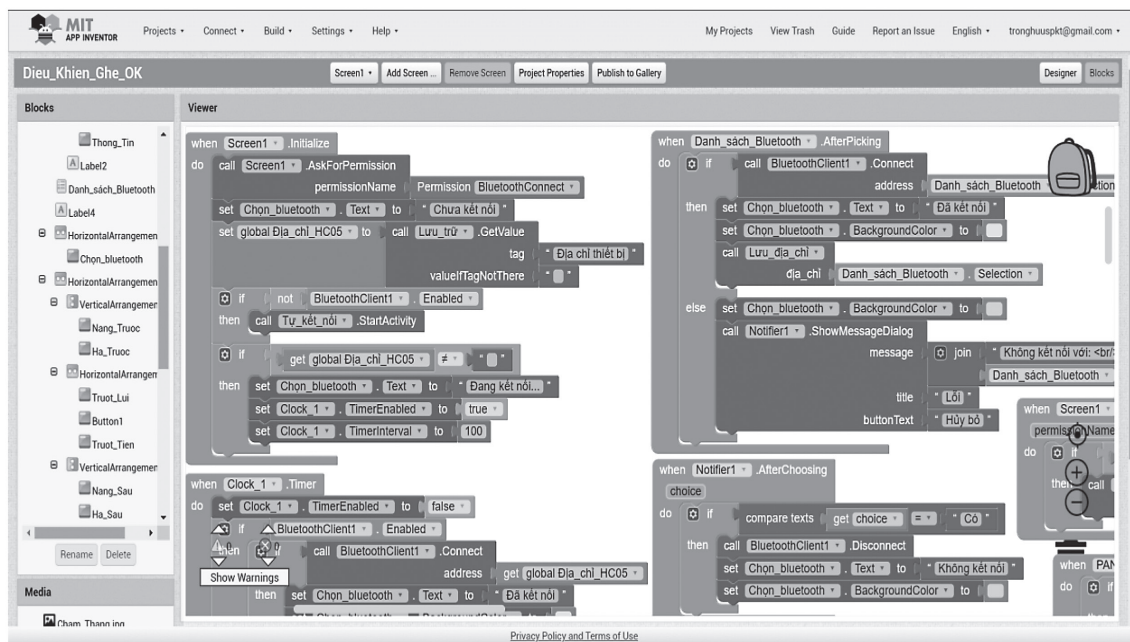
thư mục User Interface. Điều chỉnh kích thước trong thư mục properties.



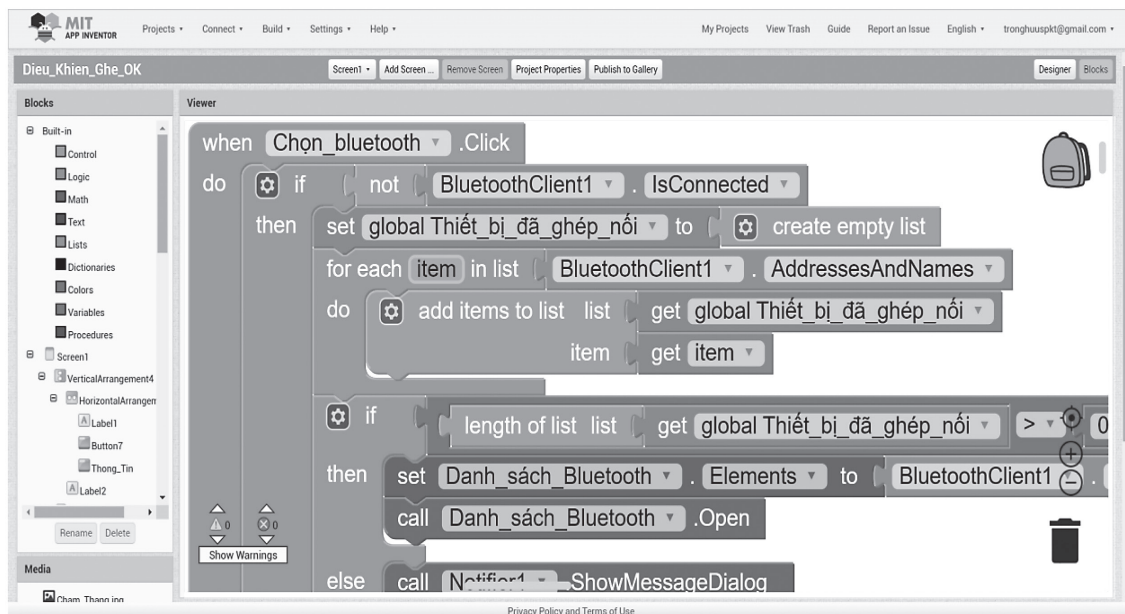
Hình 7. Thiết kế giao diện màn hình

+ **Bước 3:** Viết code lập trình cho ứng dụng. Sau khi điều chỉnh giao diện màn hình, bước tiếp theo là sang phần code ứng dụng. Góc trên bên phải màn hình có nút Block, cần click vào đó để đổi sang màn

hình code. Khi lập trình code, sử dụng các mệnh đề như: if then, when do, if else,... để tiến hành tạo nên các câu lệnh. Bên trái màn hình sẽ có các câu lệnh đã được soạn sẵn. Tiếp là ghép lệnh vào mệnh đề hoàn chỉnh.



Hình 8. Giao diện lập trình



Hình 9. Code kết nối Bluetooth

Code các chức năng điều khiển ghé. Khi 1 phím chức năng được nhấn, ứng dụng

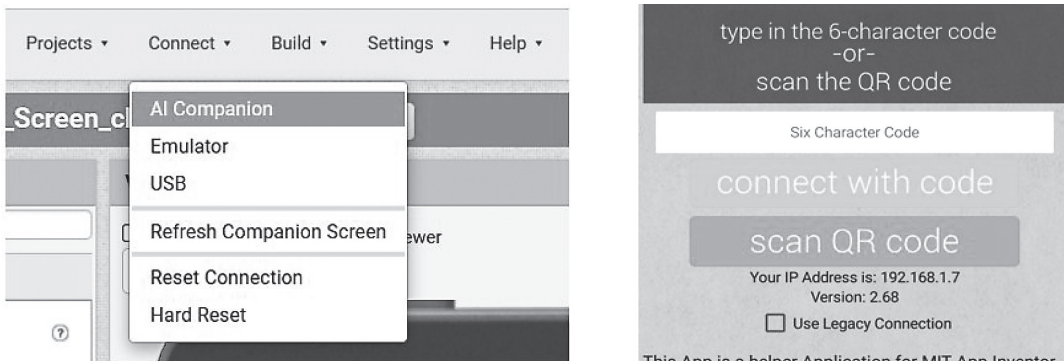
sẽ gửi 1 giá trị về mạch điều khiển. Mỗi giá trị đảm nhiệm 1 chức năng khác nhau.



Hình 10. Code các chức năng điều khiển ghé

+ **Bước 4:** Chạy thử chương trình. Sau khi hoàn thiện phần code khiển, cần chạy thử ứng dụng để đảm bảo các chức năng hoạt động theo đúng yêu cầu. Trong thư viện Connect, chọn AI Companion.

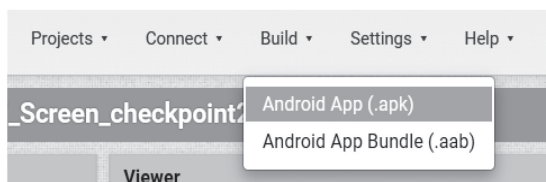
Sau đó trang web sẽ xuất hiện 1 mã QR. Dùng phần mềm MIT AI2 Companion trên điện thoại để quét mã QR đó, đợi vài giây, sau đó có thể chạy thử ứng dụng trên điện thoại.



Hình 11. Thử ứng dụng bằng điện thoại

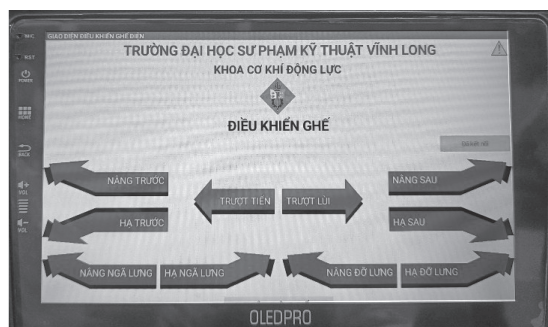
+ **Bước 5:** Lưu ứng dụng và xuất bản ra file apk. Sau khi thử ứng dụng, đảm bảo các tính năng điều khiển ghé đã đúng và ứng dụng có thể hoạt động ổn định. Cần

xuất chương trình ra file apk để sử dụng ứng dụng trên màn hình. Trong thư viện Build, chọn Android App (.apk) để xuất chương trình.



Hình 12. Xuất chương trình

+ **Bước 6:** Cài đặt file apk vào màn hình android.



Hình 13. Giao diện màn hình android sau khi hoàn thiện

3. THỰC NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ ĐIỀU KHIỂN GHẾ ĐIỆN BẰNG MÀN HÌNH

3.1. Thực nghiệm

- Quy trình kiểm tra trước khi vận hành:

+ Đo kiểm tra nguồn điện trước khi cấp nguồn cho mạch điện;

+ Kiểm tra lại lần cuối tất cả các thiết bị và dây nối.

- Tiến hành cho mô hình chạy thử:

+ Kiểm tra tổng thể hệ thống;

+ Kiểm tra ác quy, các mối nối dây điện;

+ Bật khóa điện (công tắc máy), cấp nguồn cho hệ thống;

+ Xem màn hình có sáng lên hay không;

+ Xem các đèn ở mạch Arduino và HC - 05 có sáng đèn hay không;

+ Nhấn biểu tượng Bluetooth để kết nối và chọn thiết bị kết nối là HC - 05;

+ Vận hành các chế độ điều chỉnh như

đã thiết lập;

+ Trong khi chạy thử nếu thấy xuất hiện sự cố bất thường thì phải ngừng và kiểm tra lại thiết bị, khắc phục hư hỏng, thay thế nếu cần thiết. Hiệu chỉnh lại các thiết bị đạt yêu cầu.

3.2. Đánh giá kết quả điều khiển ghế điện bằng màn hình

- Ưu điểm:

+ Điều khiển dễ dàng, nhanh chóng và thuận tiện;

+ Ít bị hư hỏng do không có tiếp xúc cơ khí;

+ Tích hợp được nhiều tính năng khác trên màn hình như điều khiển ghế, tạo Pan,...

- Nhược điểm:

+ Cần phải kết nối với màn hình thông qua Bluetooth.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu có ý nghĩa khoa học khi thay đổi được cách thức điều khiển ghế điện, nhằm giúp cho các thao tác điều chỉnh ghế điện đỡ mất nhiều thời gian, tránh nhầm lẫn chức năng của các nút điều khiển. Nghiên cứu mang tính hiệu quả cao về độ hài lòng của hầu hết người tiêu dùng, toàn bộ các nút điều khiển của ghế điện được tích hợp vào màn hình android, ngoài ra còn hiệu quả về độ an toàn giúp cho người lái dễ dàng hơn trong các thao tác điều chỉnh ghế trong quá trình di chuyển và không bị nhầm lẫn giữa các chức năng của ghế ảnh hưởng khiến người lái mất tập trung. Bên cạnh các kết quả đạt được của mô hình, việc áp dụng sản phẩm vào nghiên cứu và giảng dạy về hệ thống điều khiển ghế điện trên ô tô nói riêng và hệ thống điện thân xe nói chung đạt được hiệu quả và tính thực tiễn rất cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Văn Thịnh (2018), *Nghiên cứu mô hình hệ thống điều khiển ghế tự động trên ô tô*, *Tạp chí khoa học giáo dục kỹ thuật*, số 51, trang 61-67.
- [2]. Toyota RAV4 Service Manual: Front power seat control system, < https://www.trav4.net/front_power_seat_control_system-1088.html >, (Truy cập ngày 19/10/2023);
- [3]. PGS. TS Đỗ Văn Dũng (2013), *Điện động cơ và Điều khiển động cơ*, Nhà xuất bản Đại học quốc gia Tp Hồ Chí Minh;
- [4]. Trần Minh Hiếu, Nguyễn Nhật Hoàng (2021), *Nghiên cứu chế tạo mô hình điều khiển ghế ngồi bằng điện*, Khóa luận tốt nghiệp, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vĩnh Long;
- [5]. Trịnh Văn Hoanh, Phan Đình Trung (2012), *Thiết kế chế tạo mô hình điều khiển gương chiếu hậu tự động, điều khiển ghế điện*, Đồ án tốt nghiệp, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh;
- [6]. Hanumant N. Kale, C. L. Dhamejani (2015), *Design parameters of driveseat in an automobile*, *International Journal of Research in Engineering and Technology*, 2321-7308, 448-452;
- [7]. S Himmetoglu, M Acar, K Bouazza-Marouf, A J Taylor (2011), *Car seat design to improve rear-impact protection*, *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part D Journal of Automobile Engineering*, 225(4), 441-459;
- [8]. Lizandra da Silva, Silvana Ligia Vincenzi Bortolotti, Izabel Carolina Martins Campos, Eugenio Andrés Díaz Merino (2012), *Comfort model for automobile seat*, *Work*, 41, 295-302;
- [9] MIT App Inventor, *Ứng dụng web mã nguồn mở Google - Massachusetts*, <https://appinventor.mit.edu/>.