

**TỔNG LIÊN ĐOÀN LAO ĐỘNG VIỆT NAM  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG  
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**ĐỒ ÁN CUỐI KÌ MÔN IOT CƠ BẢN**

# **THIẾT KẾ HỆ THỐNG BÀI ĐỒ XE THÔNG MINH**

*Người hướng dẫn:* **ThS.NCS Trần Trung Tín**

*Người thực hiện:* **Lê Thành Đăng Khoa - 51900119**

**Nguyễn Lê Bảo Thy - 51900239**

**Khoá : 23**

**THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, 2022**

**TỔNG LIÊN ĐOÀN LAO ĐỘNG VIỆT NAM  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG  
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**ĐỒ ÁN CUỐI KÌ MÔN IOT CƠ BẢN**

# **THIẾT KẾ HỆ THỐNG BÀI ĐỒ XE THÔNG MINH**

*Người hướng dẫn:* **ThS.NCS Trần Trung Tín**

*Người thực hiện:* **Lê Thành Đăng Khoa - 51900119**

**Nguyễn Lê Bảo Thy - 51900239**

**Khoá : 23**

**THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, 2022**

## LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên nhóm xin gửi lời cảm ơn chân thành đến Ths Trần Trung Tín đã truyền đạt những kiến thức quý giá trong suốt thời gian học bộ môn và những góp ý chân thành trong quá trình thực hiện hệ thống. Đó là những góp ý quý báu để chúng tôi hoàn thiện hơn đồ án cuối kì.

Tiếp đến, chúng tôi muốn tỏ lòng biết ơn đến khoa Công Nghệ Thông Tin của trường Đại học Tôn Đức Thắng đã tạo cho chúng tôi có cơ hội tiếp cận kiến thức của môn học một cách thuận tiện nhất.

Cuối cùng nhóm xin gửi lời cảm ơn những thầy cô đã đọc đồ án của chúng tôi. Trong quá trình nghiên cứu và thực hiện đồ án nhóm không thể nào tránh được những thiếu sót. Những góp ý từ phía thầy cô sẽ giúp chúng tôi rút ra nhiều kinh nghiệm hơn để hoàn thiện bản thân sau này.

Nhóm xin chân thành cảm ơn!

# **ĐỒ ÁN ĐƯỢC HOÀN THÀNH TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG**

Nhóm chúng tôi xin cam đoan đây hoàn toàn là sản phẩm đồ án riêng của nhóm chúng tôi và được sự hướng dẫn từ giảng viên Trần Trung Tín. Các nội dung trong đề tài nghiên cứu và kết quả hoàn thành trong đề tài này là trung thực và cũng chưa được công bố dưới bất kỳ hình thức nào trước đây. Những số liệu trong các bảng biểu phục vụ cho việc phân tích, nhận xét và đánh giá được chính các thành viên nhóm nghiên cứu và thu thập thông tin từ các nguồn khác nhau trong phần tài liệu tham khảo.

Ngoài ra, trong đồ án còn sử dụng một số nhận xét, đánh giá cũng như số liệu của các tác giả khác hoặc là của các cơ quan tổ chức khác đều được trích dẫn và chú thích nguồn gốc rõ ràng.

**Nếu phát hiện được có bất kỳ sự gian lận nào thì chúng tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm về nội dung đồ án của mình.** Trường Đại học Tôn Đức Thắng không liên quan đến những vi phạm tác quyền, bản quyền do chúng tôi gây ra trong quá trình thực hiện (nếu có).

*TP. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm TP. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm*

*Đồng tác giả*

*(ký tên và ghi rõ họ tên)*

Lê Thành Đăng Khoa

*Đồng tác giả*

*(ký tên và ghi rõ họ tên)*

Nguyễn Lê Bảo Thy

# PHẦN XÁC NHẬN VÀ ĐÁNH GIÁ CỦA GIẢNG VIÊN

## Phần xác nhận của GV hướng dẫn

---

---

---

---

---

---

---

Tp. Hồ Chí Minh, ngày      tháng      năm  
(kí và ghi họ tên)

## Phần đánh giá của GV chấm bài

---

---

---

---

---

---

---

Tp. Hồ Chí Minh, ngày      tháng      năm  
(kí và ghi họ tên)

## TÓM TẮT

Ngày nay công nghệ ngày càng phát triển mạnh mẽ, nhiều thiết bị tự động thông minh được phát triển, sản xuất và phân bố khắp mọi nơi trên thế giới. Từ những công việc cần nhiều nhân lực, tự động hóa đã giải quyết được những bài toán khó khăn về thiếu hụt nhân lực có thực lực đồng thời nâng cao năng suất trong kinh tế. Từ đó có thể nói rằng tự động hóa công nghiệp 4.0 đang là xu hướng của mọi quốc gia, lãnh thổ.

Hiện tại quá trình đô thị hóa đang là quá trình tất yếu ở Việt Nam và cả thế giới. Một trong những vấn đề đáng quan tâm trong quá trình đô thị hóa là nhu cầu sử dụng phương tiện giao thông tăng theo số lượng nhân cư ở thành phố và khu đô thị. Chính vì thế việc xây dựng một bãi đỗ xe vừa có tính ứng dụng phù hợp với hoàn cảnh và có tính thẩm mỹ cao là một bài toán mà các thành phố và khu đô thị cần phải giải quyết.

Với lý do đó, nhóm chúng tôi đã chọn đề tài thiết kế hệ thống bãi đỗ xe thông minh áp dụng bằng những kiến thức đã được học từ bộ môn IoT cơ bản và những thông tin tìm kiếm được trong quá trình nghiên cứu.

# MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN.....	3
ĐỒ ÁN ĐƯỢC HOÀN THÀNH TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG .....	4
PHẦN XÁC NHẬN VÀ ĐÁNH GIÁ CỦA GIẢNG VIÊN.....	5
TÓM TẮT.....	6
MỤC LỤC .....	7
DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	9
DANH MỤC BẢNG .....	9
DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT .....	10
Chương 1: Tổng quan về hệ thống bãi đỗ xe thông minh .....	11
1.1. Yêu cầu thực tế:.....	11
1.2. Giới thiệu về hệ thống bãi đỗ xe thông minh.....	13
Chương 2: Thiết kế hệ thống bãi đỗ xe thông minh .....	15
2.1. Giới hạn đề tài: .....	15
2.2. Lựa chọn phần mềm và linh kiện mô phỏng.....	15
2.2.1. Phần mềm mô phỏng .....	15
2.2.2. Các linh kiện sử dụng: .....	16
Chương 3: Hiện thực hệ thống .....	24
3.1. Flowchart.....	24
3.2. Kết quả thực hiện .....	26
Chương 4: Tổng kết.....	31
4.1. Dự trù kinh phí hệ thống: .....	31
4.2. Đánh giá hệ thống: .....	33

4.2.1. Ưu điểm: .....	33
4.2.2 Nhược điểm: .....	33
4.3. Hướng phát triển hệ thống: .....	34
CHƯƠNG 5: PHÂN CÔNG VÀ ĐÁNH GIÁ.....	35
5.1. Phân công và đánh giá.....	35
5.2. Kế hoạch giao tiếp nhóm.....	35
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	36



## DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1. Chiếc xe chắn ngang lối đi khiến mọi người không thể đi lại (Nguồn: vienamnet.vn) .....	11
Hình 2. Ôtô đậu tràn ra lòng đường Phạm Ngọc Thạch (quận 1) bất chấp biển cấm. (Nguồn: laodong.vn).....	12
Hình 3. Cổng ra vào của bãi đỗ xe thông minh (Nguồn: vinfastauto.com).....	14
Hình 4. Bản thiết kế lên ý tưởng ban đầu của bãi đỗ .....	15
Hình 5. Giao diện sử dụng Tinkercad (Nguồn: google.com).....	16
Hình 6. Arduino Uno R3 .....	17
Hình 7. Công tắc cảm biến chuyển động hồng ngoại SHP-PIR20(Nguồn: tiki.vn).....	20
Hình 8. Servo SG90 (Nguồn vietnic.vn) .....	20
Hình 9. Cảm biến khoảng cách HC-SR04 (Nguồn: Tiki.vn) .....	22
Hình 10. Màn hình LCD 16×2 (Nguồn arduinokit.vn) .....	23
Hình 11. Đèn LED RGB 5mm .....	23
Hình 12. Flowchart cổng vào ra .....	24
Hình 13. Flowchart chỗ đỗ xe .....	25
Hình 14. Sơ đồ mạch điện tổng quan hệ thống bãi đỗ xe thông minh .....	26
Hình 15. Sơ đồ mạch điện cổng ra vào.....	27
Hình 16. Code xử lý của cổng ra vào .....	27
Hình 17. Sơ đồ mạch điện chỗ đỗ xe.....	28
Hình 18. Code xử lý của chỗ đỗ xe .....	29

## DANH MỤC BẢNG

Bảng 1. So sánh giữa bãi đỗ truyền thống và bãi số9 thông minh .....	13
Bảng 2. Bảng dự trù kinh phí .....	33
Bảng 3. Bảng phân công và đánh giá .....	35

## **DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT**

IoT – Internet of Things

TPHCM – Thành phố Hồ Chí Minh

I/O – Input/Output

IDE - Intergrated Development Environment

Bức xạ IR – bức xạ hồng ngoại

PWM – Pulse Width Modulation

GND – Dây nối đất

VCC – Nguồn

LCD – Liquid Crystal Display Unit

LED RGB – Light Emitting Diode Red Green Blue

# Chương 1: Tổng quan về hệ thống bãi đỗ xe thông minh

## 1.1. Yêu cầu thực tế:

Quá trình đô thị nhanh đã tăng sức ép dân số lên các thành phố, khu đô thị làm cho sở hạ tầng bị quá tải. Tình trạng đỗ xe ở mọi vỉa hè hoặc trước các con hẻm nhỏ không còn quá xa lạ với người dân.



Hình 1. Chiếc xe chắn ngang lối đi khiến mọi người không thể đi lại (Nguồn: [vienamnet.vn](http://vienamnet.vn))

Tình trạng đỗ xe bừa bãi khiến cho việc di chuyển của người dân bị hạn chế, mặc dù than phiền với chủ xe hoặc nhưng kiến nghị nên có biển báo cấm đỗ xe trong các hẻm dân nhưng đến hiện tại chỉ giải quyết một phần nhỏ, ở đâu đó vẫn còn có trường hợp bất chấp các biển cảnh báo cấm nhưng vẫn ngang nhiên đậu.





Hình 2. Ôtô đậu tràn ra lòng đường Phạm Ngọc Thạch (quận 1) bất chấp biển cấm.  
(Nguồn: laodong.vn)

Những tuyến đường lớn hay nhỏ trong thành phố đều sẽ thấy được hai hay nhiều ô tô đậu bên hay trên vỉa hè. Điều này gây mất mỹ quan thành phố, đô thị trầm trọng. Bên cạnh đó, đây là một trong những nguyên nhân góp phần gia tăng tình trạng kẹt xe tăng cao ở giờ cao điểm trên một số tuyến đường do bị chiếm một phần lề đường.

Việc để xe ngoài lề đường ngoài do vấn đề về ý thức của người tham gia giao thông thì còn là vấn đề khan hiếm các bãi đậu xe, đặc biệt là trong trung tâm thành phố. Theo như báo Lao động ra vào tháng 7/2020, “79 công trình cao ốc trong khu trung tâm TPHCM chỉ có 14 công trình đủ chỗ để xe, 59 công trình không đủ diện tích và 6 công trình không có chỗ để xe.”, “tính đến tháng 6/2020, TPHCM đang quản lý hơn 8,1 triệu phương tiện (hơn 768.346 ô tô, còn lại là xe máy). Đó là chưa kể hằng ngày có trên 1 triệu mô tô, xe gắn máy 2 bánh và hàng chục nghìn ô tô mang biển số của các tỉnh, thành khác lưu thông vào TPHCM.”. Do vấn đề thiếu bãi đỗ xe nên việc người dân đỗ xe tại vỉa hè

và lòng đường chưa được giải quyết triệt để đã trở thành gánh nặng cho thành phố, nếu để tình trạng kéo dài sẽ gây ra ùn ứ quá tải ngày càng nghiêm trọng hơn.

## 1.2. Giới thiệu về hệ thống bãi đỗ xe thông minh

Bãi đỗ xe thông minh trước đây thường chỉ thấy ở các nước phương Tây nhưng hiện nay ở các nước đang phát triển đã bắt đầu đầu tư và cho xây dựng, trong đó có Việt Nam.

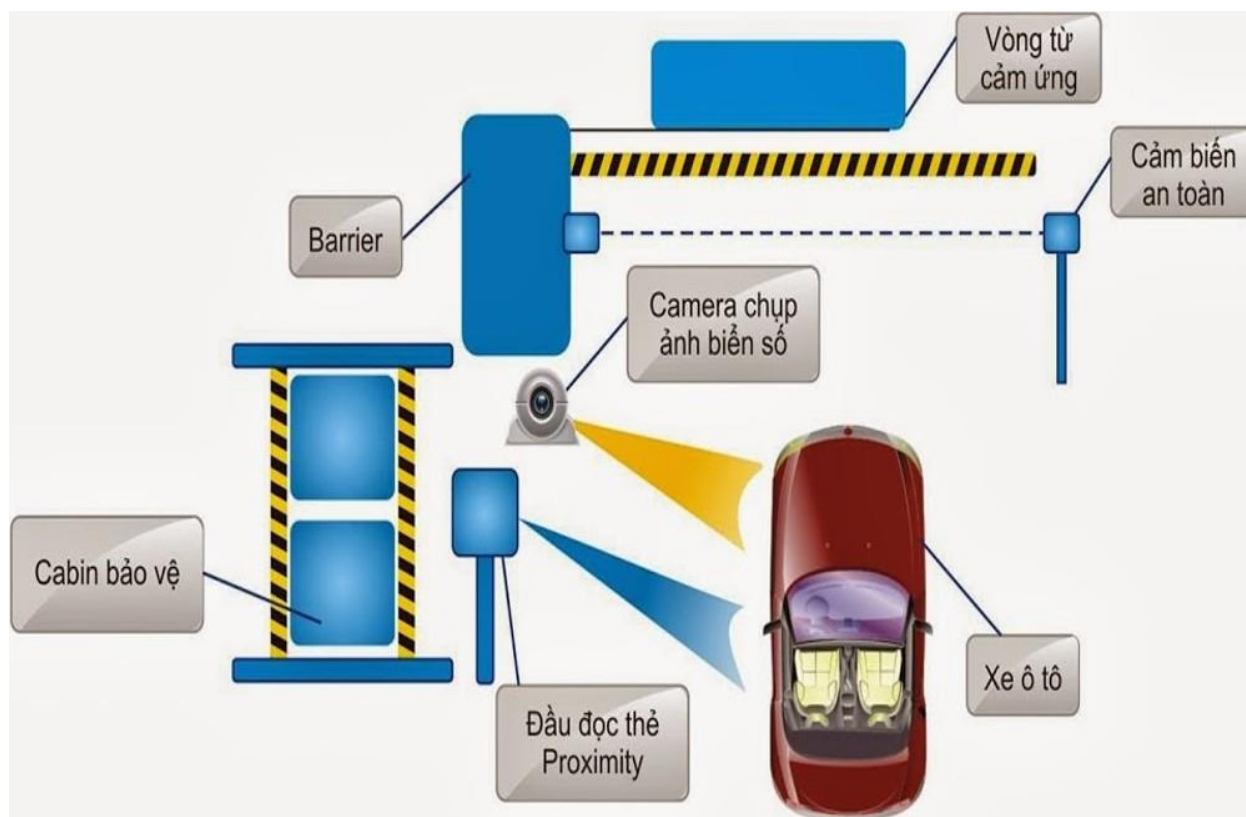
Bãi đỗ xe thông minh là giải pháp sử dụng thiết bị IoT và công nghệ cảm biến để kiểm soát xe ra vào bãi, đồng thời thông báo chỗ đỗ còn trống giảm thiểu thời gian tìm kiếm cho người sử dụng.

Bãi đỗ xe truyền thống	Bãi đỗ xe thông minh
Khó kiểm soát số liệu và doanh thu	Số liệu sẽ được lưu trữ trên hệ thống dễ dàng quản lý
Quản lý bằng cách ghi giấy hay trực tiếp gây mất thời gian	Thời gian đếm tự động giúp việc thu phí dễ dàng hơn
Khó quản lý số lượng lớn xe đỗ	An ninh được nâng cao hơn
Không phù hợp mở rộng và sử dụng ở các khu đô thị và các hầm chung cư lớn	Phù hợp để sử dụng ở các khu đô thị, trung tâm thương mại, các chung cư có hầm để lớn
Trong giờ cao điểm nhiều xe đỗ sẽ gây ra tình trạng ùn tắc và gây ô nhiễm môi trường	Tiết kiệm nhiên liệu cho xe và giảm lượng khí thải gây ô nhiễm
Khá mất thời gian để tìm chỗ đỗ	Tiết kiệm thời gian tìm chỗ đỗ

Bảng 1. So sánh giữa bãi đỗ truyền thống và bãi đỗ thông minh

Đỗ vào được bãi đỗ xe, phương tiện sẽ được cấp một thẻ từ đã được đăng kí. Khi thẻ được kích hoạt camera sẽ chụp ảnh biển số xe và hình ảnh người lái lưu vào hệ thống. Sau đó thanh chắn (barrier) sẽ được mở để phương tiện đi vào bãi đỗ. Quy trình tương tự sẽ được lặp lại khi phương tiện muốn ra khỏi bãi. Khi thẻ từ được kích hoạt, hệ thống sẽ trả về hình ảnh biển số xe và người lái xe khi vào để so sánh, đã xác định được trùng

khớp thì barrier sẽ mở để phương tiện rời khỏi bãi đỗ. Đây là nguyên lí hoạt động cơ bản của một bãi đỗ thông minh sẽ có.



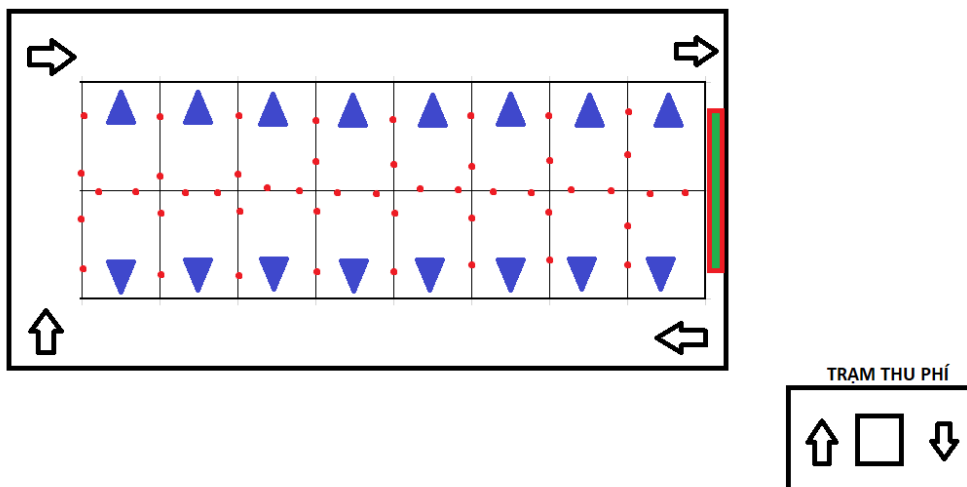
Hình 3. Cổng ra vào của bãi đỗ xe thông minh (Nguồn: vinfastauto.com)

## Chương 2: Thiết kế hệ thống bãi đỗ xe thông minh

### 2.1. Giới hạn đề tài:

Với trình độ chuyên môn có hạn, nhóm đã đưa ra những chức năng sẽ thực hiện tốt và tập trung giải quyết vấn đề sau:

- Dùng cảm biến để nhận biết xe ra vào để thực hiện việc mở barrier tự động.
- Có báo đèn khi bãi còn chỗ đỗ và khi bãi đã đầy chỗ.
- Có báo đèn chỗ đỗ nào còn trống và chỗ đỗ nào không.
- Khi xe vào bãi đỗ sẽ thực hiện việc tính thời gian đỗ và tính số tiền phải trả khi xe rời khỏi chỗ đỗ.

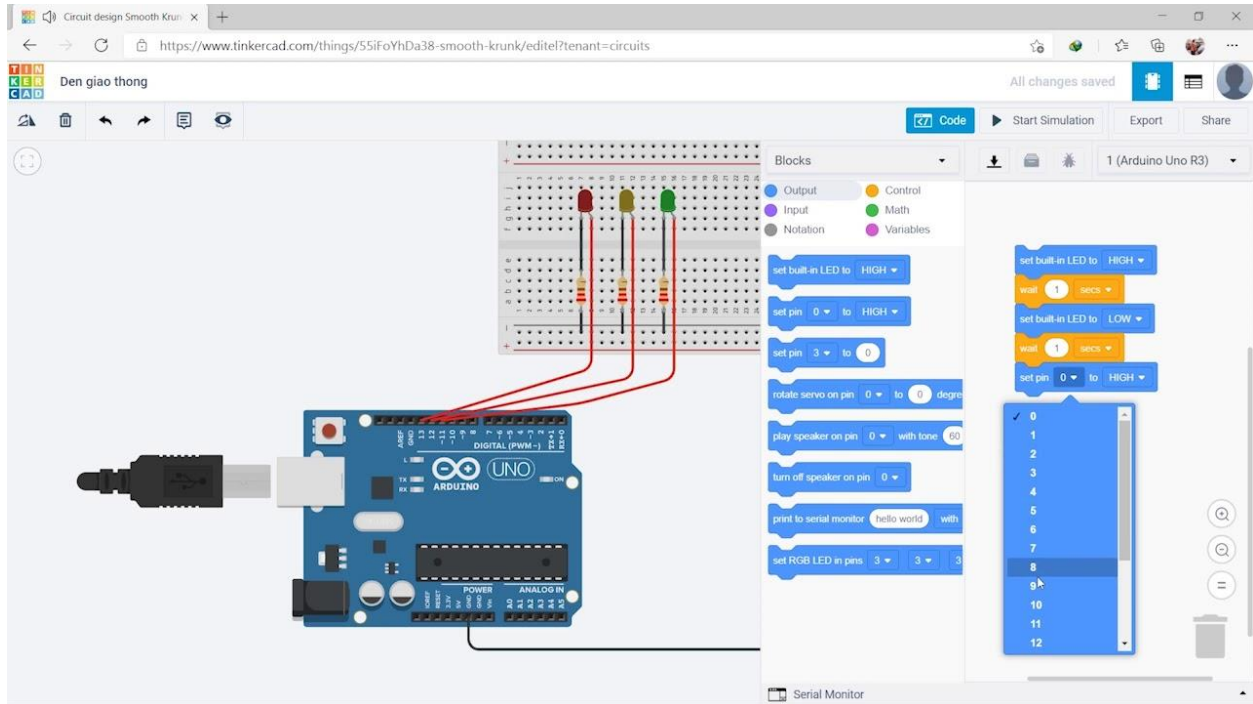


Hình 4. Bản thiết kế lên ý tưởng ban đầu của bãi đỗ

### 2.2. Lựa chọn phần mềm và linh kiện mô phỏng

#### 2.2.1. Phần mềm mô phỏng

Sau quá trình tìm hiểu các phần mềm mô phỏng có các linh kiện phù hợp để thực hiện việc mô phỏng và đồng thời dễ tương tác để thực hiện thì nhóm đã chọn ra phần mềm Tinkercad.



Hình 5. Giao diện sử dụng Tinkercad (Nguồn: google.com)

Tinkercad là phần mềm online miễn phí, chạy trên nền tảng web. Phần mềm cho phép tạo các mô hình 3D, dễ dàng tương tác và có nhiều tùy chọn phù hợp phát triển mô phỏng một sản phẩm hoặc dự án nhỏ. Ngoài ra, trên Tinkercad cho phép tương tác với các bản mạch và mạch điện như khi thực hành thực tế, tạo cảm giác chân thật.

### 2.2.2. Các linh kiện sử dụng:

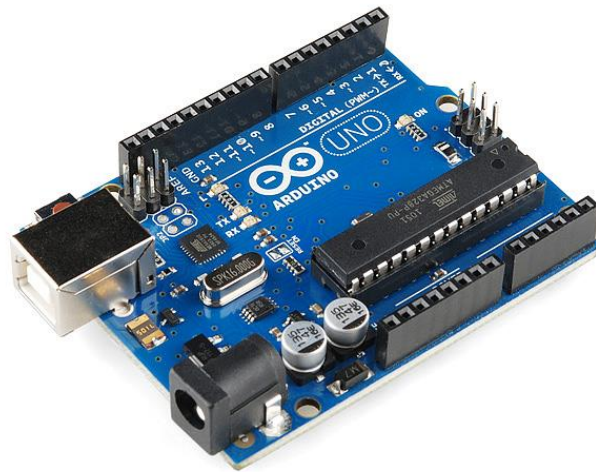
Các linh kiện được sử dụng để mô phỏng dựa trên những linh kiện hiện có trên phần mềm Tinkercad.

#### 2.2.2.1. Arduino Uno R3

Arduino Uno là một bảng mạch vi điều khiển nguồn mở dựa trên vi điều khiển Microchip Atmega328 được phát triển bởi Urduino.cc. Arduino Uno có đi kèm cổng USB cho phép kết nối với máy tính và có thể lấy nguồn trực tiếp từ cổng. Tùy theo nhu cầu của dự án Arduino có thể hỗ trợ nguồn điện cao nhất là 12V và thấp nhất là 5V hoặc 3.3V. Có tổng cộng là 14 chân I/O digital (có 6 chân hardware PWM) và 6 chân analog (độ phân giải 10bit) hoạt động với dòng ra tối đa với chân I/O là 30mA và dòng ra tối đa là 50mA với hạn mức nguồn là 3.3V. Ngôn ngữ lập trình của Arduino bắt nguồn từ



C/C++ và để lập trình thì cần đến môi trường lập trình là Arduino IDE. Các câu lệnh sẽ được lưu trữ trong 32KB bộ nhớ Flash.



*Hình 6. Arduino Uno R3*

Thiết bị Arduino ở cổng đã cài đặt được lập trình ở Tinkercad sẽ nhận các tín hiệu từ cảm biến chuyển động(PIR Sensor). Cảm biến được kết nối với đầu vào của arduino với sự trợ giúp của cáp kết nối hoặc cáp jumper. Sau khi nhận được tín hiệu từ cảm biến chuyển động. Tín hiệu sẽ được đưa đến Arduino và bắt đầu phân tích, ở đây là kiểm tra số lượng xe, Và khi phân tích hoàn thành nếu được sự cho phép của hệ thống thì Arduino sẽ phát ra tín hiệu đến thiết bị chuyển động(micro servo) cùng lúc đó sẽ đưa tín hiệu đến đèn báo để đưa ra tình trạng hiện tại của bãi xe. Và khi thiết bị chuyển động nhận được tín hiệu thì sẽ hoạt động theo yêu cầu. Arduino được sử dụng đặc biệt trong chỉ định này, nó rất dễ sử dụng trong mạch và tải lên chương trình cũng rất đơn giản. Bằng cách sử dụng Arduino IDE, cảm biến chuyển động PIR kết nối vi điều khiển Arduino với máy tính. Sau đó, kết nối chân VCC của mô-đun của bạn với chân 5V của Arduino và kết nối chân GND của mô-đun với chân GND của Arduino. Cuối cùng, kết nối chân Đầu ra của mô-đun của bạn với chân 2 của Arduino. Tương tự với cảm biến chuyển động, Thiết bị chuyển động cũng kết nối chân VCC của mô-đun của bạn với chân 5V của Arduino và

kết nối chân GND của mô-đun với chân GND của Arduino và đầu nhận tín hiệu sẽ được kết nối với đầu ra ~5. Ngoài ra đèn dùng để báo thông tin sẽ được kết nối với các cổng ~10 ~9 ~11 tương ứng với các tín hiệu màu lục lam và đỏ. Và đầu còn lại sẽ được đấu nối vào chân GND của Arduino.

Thiết bị Arduino ở trong bãi đỗ đã cài đặt được lập trình với Tinker sẽ nhận các tín hiệu từ cảm biến khoảng cách (Ultrasonic Distance Sencer). Cảm biến được kết nối với đầu vào của arduino với sự trợ giúp của cáp kết nối hoặc cáp jumper. Sau khi nhận được tín hiệu từ cảm biến khoảng cách. Tín hiệu sẽ được đưa đến Arduino và bắt đầu phân tích, ở đây là kiểm tra tình trạng hiện tại của vị trí đỗ, Và nếu có xe ở vị trí đỗ hoặc xe đã rời đi thì cảm biến sẽ phát tín hiệu về với Arduino. Khi nhận được tín hiệu từ cảm biến Arduino sẽ tiến hành phân tích dữ liệu và từ đây sẽ phát tín hiệu ra hai vị trí khác nhau. Tín hiệu thứ nhất sẽ đưa đến đèn báo và báo tín hiệu tùy theo trạng thái của chỗ đỗ xe. Tín hiệu thứ hai sẽ được mã hóa thành thông tin và truyền đến màn hình LCD để hiện thời gian hoặc là giá tiền khi đỗ xe.

Arduino được sử dụng đặc biệt trong chỉ định này, nó rất dễ sử dụng trong mạch và tải lên chương trình cũng rất đơn giản. Bằng cách sử dụng Môi trường phát triển tích hợp Arduino (IDE), cảm biến khoảng cách (Ultrasonic Distance Sencer) kết nối vi điều khiển Arduino với máy tính. Sau đó, kết nối chân VCC của mô-đun của bạn với chân 5V của Arduino và kết nối chân GND của mô-đun với chân GND của Arduino. Đầu ra của tín hiệu sẽ được kết nối với mô-đun của bạn với chân 8 của Arduino. Tương tự với với cảm biến chuyển động, Thiết bị chuyển động cũng kết nối chân VCC của mô-đun của bạn với chân 5V của Arduino và kết nối chân GND của mô-đun với chân GND của Arduino và đầu nhận tín hiệu sẽ được kết nối với đầu ra ~5. Ngoài ra đèn dùng để báo thông tin sẽ được kết nối với các cổng ~10 ~9 ~11 tương ứng với các tín hiệu màu lục lam và đỏ. Và đầu còn lại sẽ được đấu nối vào chân GND của Arduino. Với màn hình LCD có một chút phức tạp hơn là sẽ có 3 chân GND, RW(Read/write), LED cathode sẽ được nối với GND của Arduino. Chân VCC và chân LED Anode sẽ được kết nối với chân 5V. Tiếp đến là các dây RS(Resister Select), E(Enable), DB4, DB5, DB6, DB7( các

dây phân phối 4 5 6 7) sẽ được kết nối với các cổng 7,~6,~5,4,~3,1 của Arduino và còn một dây VD(Contrast) sẽ được nối với công tắc dùng để bật tắt thiết bị.

#### 2.2.2.2. Cảm biến chuyển động hồng ngoại (PIR Sensor)

Cảm biến chuyển động hồng ngoại giúp nhận biết được có vật chuyển động trong khu vực của cảm biến nhờ vào bức xạ IR và sẽ thông báo đến hệ thống điều khiển. Cảm biến có tác dụng phát hiện chuyển động ra vào của xe để thực hiện chuyển tín hiệu cho động cơ Servo.

Thông số kỹ thuật của cảm biến hồng ngoại SHP-PIR20:

- Điện áp: 220V ~ 50Hz.
- Công suất chịu tải: <500W (đèn sợi đốt, halogen), <50W (đèn Led, huỳnh quang, đèn tiết kiệm điện).
- Thời gian trễ: 3 giây, 45 giây, 4 phút (tùy chỉnh).
- Cảm biến ánh sáng: 3 chế độ ánh sáng (tùy chỉnh).
- Cảm biến chuyển động hồng ngoại thân nhiệt PIR khoảng cách 4-6 m, góc quét 110°.
- Nhiệt độ hoạt động: -10 °C ~ +45 ° C.
- Công suất tiêu thụ: < 0.1W.



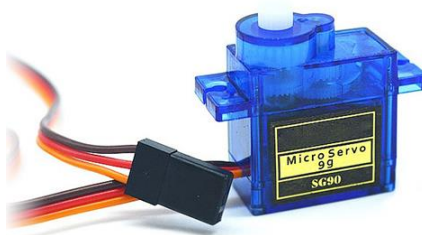
Hình 7. Công tắc cảm biến chuyển động hồng ngoại SHP-PIR20(Nguồn: tiki.vn)

#### 2.2.2.3. Động cơ Servo

Động cơ Servo được điều khiển bằng phương pháp điều chỉnh độ rộng xung PWM và cho phép quay với góc từ  $0^{\circ}$  -  $180^{\circ}$ . Động cơ được sử dụng để mô phỏng thanh barrier tự động khi nhận được tín hiệu từ cảm biến chuyển động.

Thông số kỹ thuật:

- Điện áp hoạt động: 4.8-5VDC
- Tốc độ: 0.12 sec/ 60 deg (4.8VDC)
- Lực kéo: 1.6 Kg.cm
- Kích thước: 21x12x22mm
- Trọng lượng: 9g.



Hình 8. Servo SG90 (Nguồn vietnic.vn)

#### 2.2.2.4. Cảm biến khoảng cách bằng sóng siêu âm

Cảm biến sẽ phát ra sóng siêu âm và đo khoảng cách từ thiết bị đến đối tượng, âm thanh được phản xạ sẽ được chuyển thành tín hiệu điện. Cảm biến khoảng cách sẽ kiểm tra có xe trong chỗ đỗ hay không để thông báo và thực hiện tính toán thời gian đậu hiện thị trên màn hình LCD.

Thông số kỹ thuật:

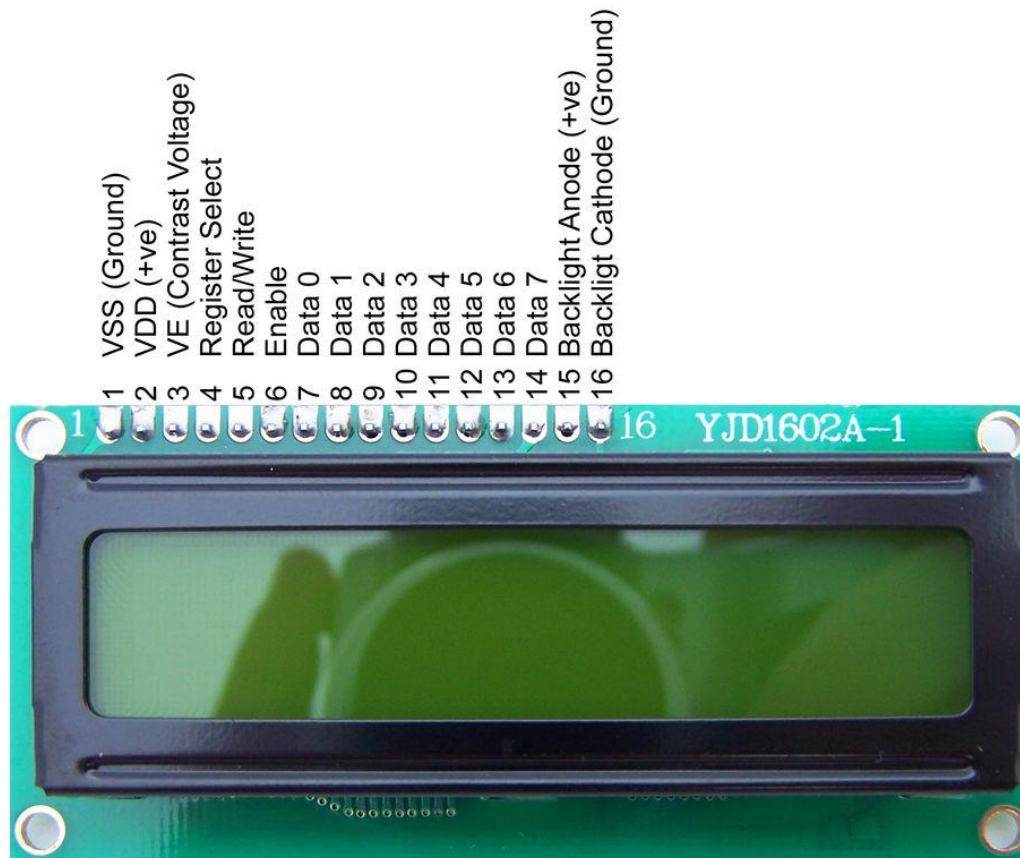
- Điện áp làm việc: 5V (DC)
- Góc quét tốt nhất:  $30^{\circ}$
- Khoảng cách hoạt động: 2cm ~ 450cm
- Khoảng cách nhận biết nhỏ nhất: 3mm
- Pinout:
  - VCC
  - Trig(T)
  - Echo
  - GND



Hình 9. Cảm biến khoảng cách HC-SR04 (Nguồn: Tiki.vn)

#### 2.2.2.5. Màn hình LCD 16x2

Đây là thiết bị màn hình tinh thể lỏng dùng để hiển thị các thông số. LCD sẽ hiển thị thời gian bắt đầu đỗ xe và hiển thị số tiền thanh toán khi nhận được tín hiệu từ cảm biến khoảng cách.



Hình 10. Màn hình LCD 16×2 (Nguồn arduinokit.vn)

#### 2.2.2.6. Đèn LED RGB

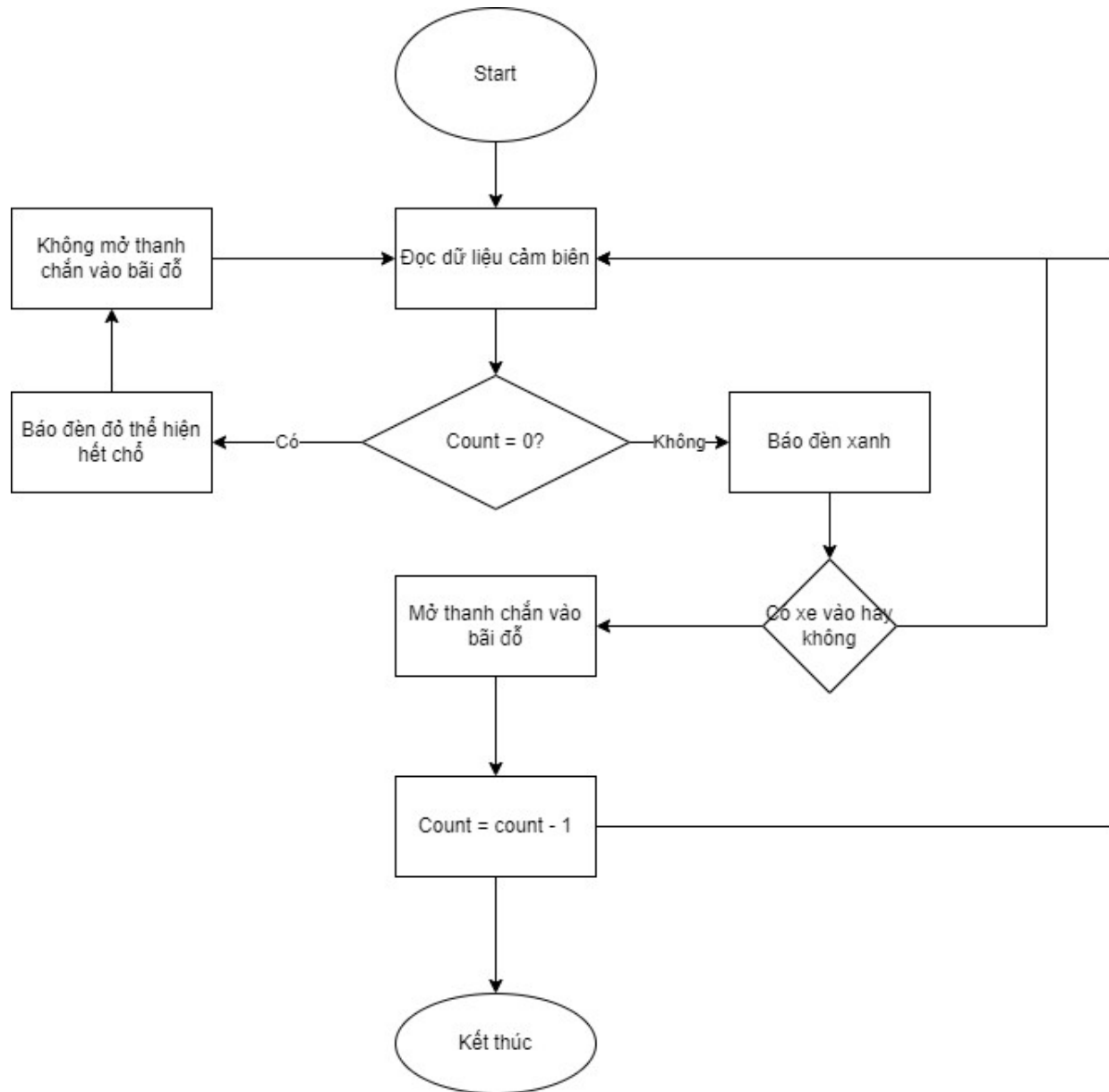
Đèn LED RGB là các diode có khả năng phát ra ánh sáng có sự phối hợp của ba màu đỏ (Red), xanh lá (Green) và xanh dương (Blue). Trong hệ thống, màu đỏ sẽ thể hiện bãi đỗ xe đã hết chỗ trống và màu xanh lá cây là còn chỗ.



Hình 11. Đèn LED RGB 5mm

## Chương 3: Hiện thực hệ thống

### 3.1. Flowchart

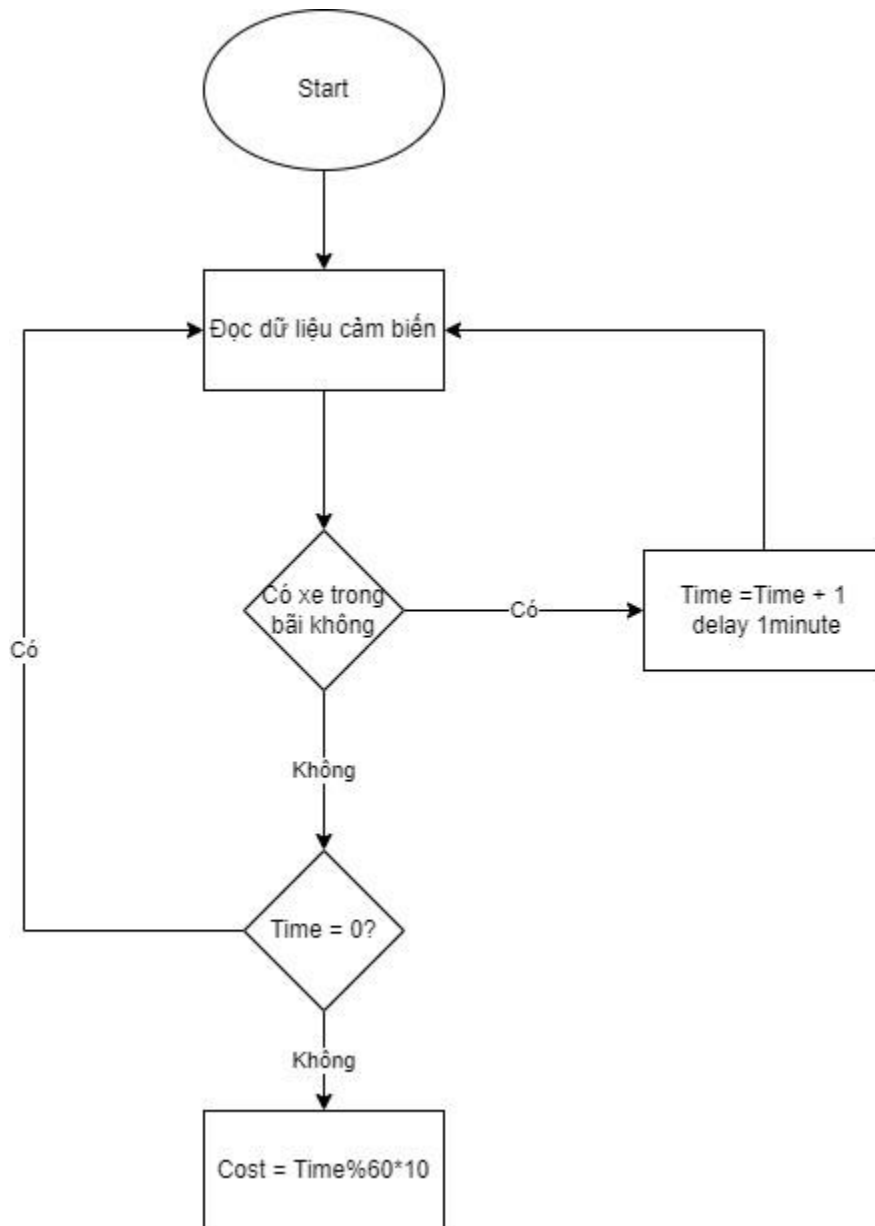


Hình 12. Flowchart cổng vào ra

Hệ thống sẽ kiểm tra dữ liệu của cảm biến để xác định số lượng chỗ đỗ xe trong hầm còn trống. Nếu như không còn thì sẽ báo đèn đỏ và không mở barrier khi có xe vào.



Nếu như còn chỗ thì sẽ báo đèn xanh, khi xe vào sẽ mở barrier và trong hệ thống sẽ tự động trừ đi số lượng chỗ đỗ còn trống trong bãi.



Hình 13. Flowchart chỗ đỗ xe

Hệ thống sẽ đọc cảm biến tại chỗ đỗ để xác định có xe đã đỗ hay chưa. Nếu chưa cảm biến sẽ tiếp tục quay lại đọc cảm biến với trường hợp chưa có xe ở trong chỗ đỗ trước đó, ngược lại thì sẽ xuất ra số tiền cần phải trả theo công thức : thời gian%60\*10;

với 10 ở đây là giá để xe 1 tiếng 10.000đ. Nếu như có xe đỗ thì sau khoảng thời gian thì sẽ tăng lên.

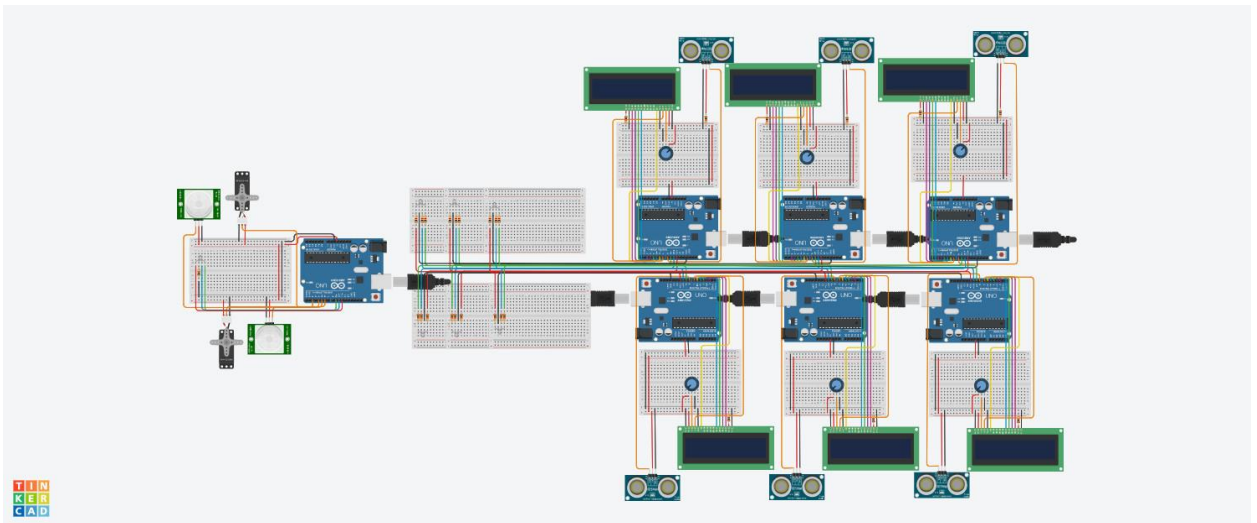
### 3.2. Kết quả thực hiện

Video demo:

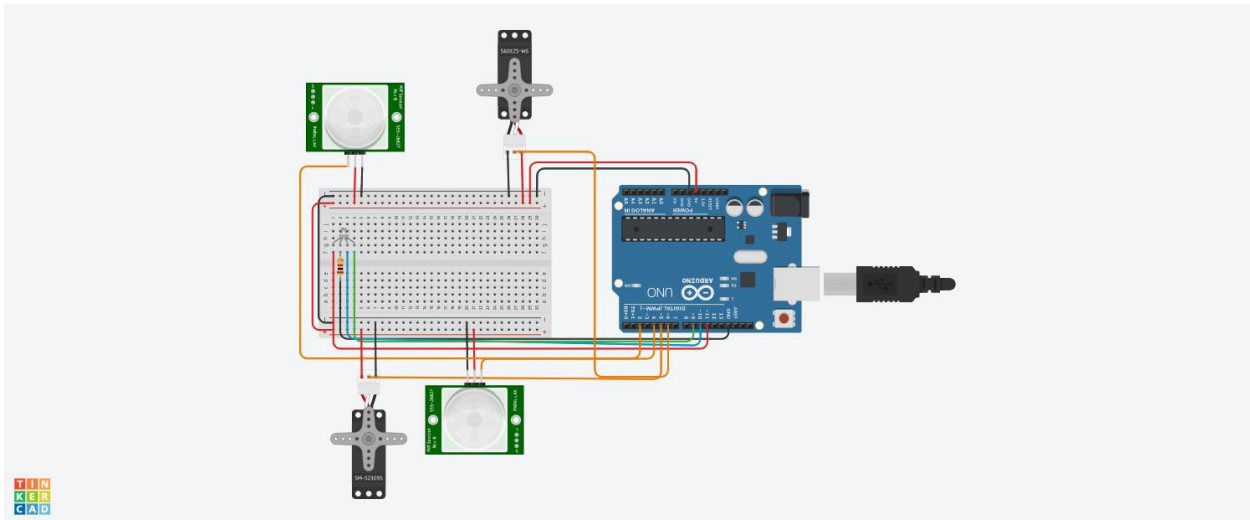
[https://drive.google.com/file/d/1TBzAnGScxYWNhk\\_9yWinVHtzjb4vJ2ty/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1TBzAnGScxYWNhk_9yWinVHtzjb4vJ2ty/view?usp=sharing)

Source:

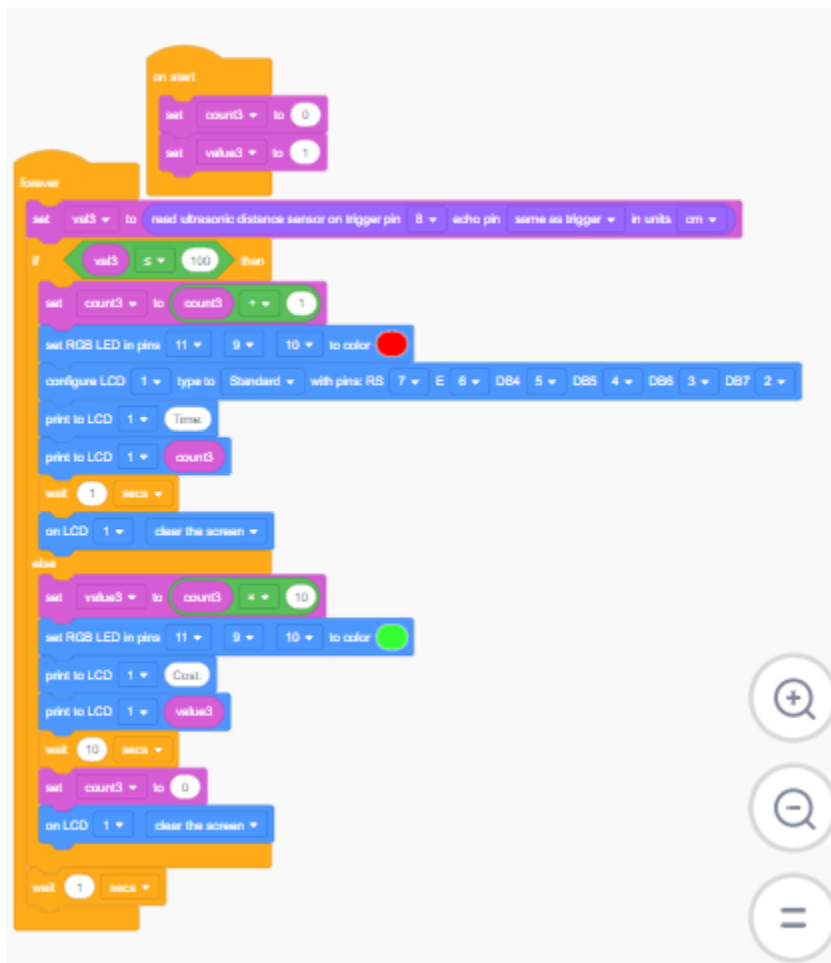
- Cổng ra vào:  
<https://www.tinkercad.com/login?next=%2Fthings%2F3ZS9zgpAa1h-demo-cua-soat-ve%2Feditel>
- Chỗ đỗ xe:  
<https://www.tinkercad.com/login?next=%2Fthings%2F8bye6hekrF7-demo-cho-dau-xe%2Feditel>



Hình 14. Sơ đồ mạch điện tổng quan hệ thống bãi đỗ xe thông minh



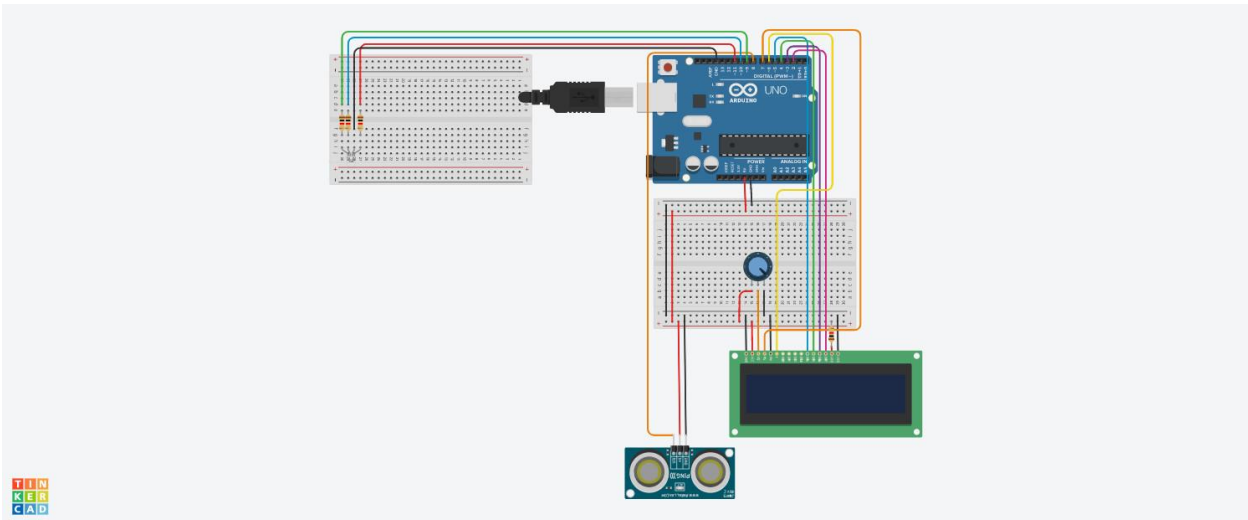
Hình 15. Sơ đồ mạch điện cổng ra vào



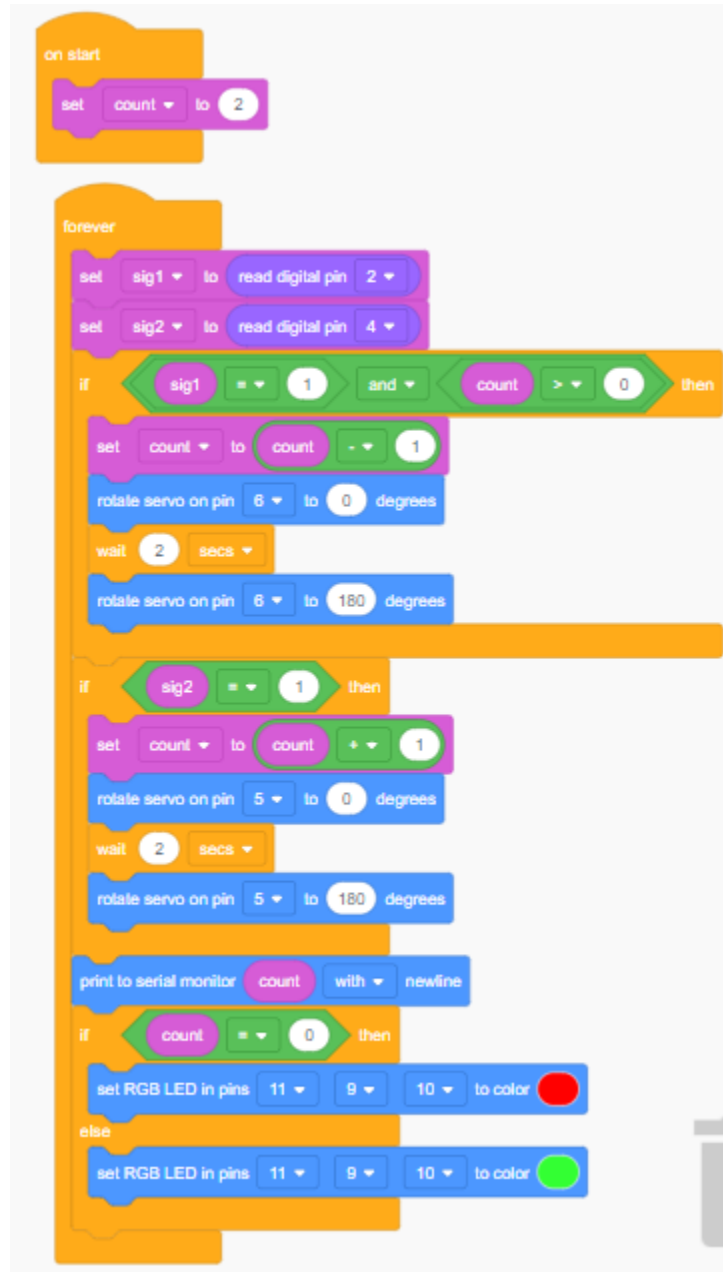
Hình 16. Code xử lý của cổng ra vào

Giải thích code:

- Đặt giá trị đếm = 0
- Đặt giá trị tiền = 1
- Đặt giá trị đầu vào (cm) là một biến (val3)
- Nếu giá trị đầu vào lớn hơn 100(cm) có nghĩa là có xe trong bãi
- Nếu có xe trong bãi thì chuyển đèn tín hiệu thành màu đỏ và bắt đầu in thời gian ở màn hình LCD cách mỗi giây cập nhật một lần trên thực tế là 1 phút
- Nếu không có xe thì đặt đèn hiệu về xanh và in giá tiền ra LCD sau khi thu được tiền thì đặt hàm đếm lại = 0



Hình 17. Sơ đồ mạch điện chỗ đỗ xe



Hình 18. Code xử lý của chỗ đỗ xe

#### Giải thích code

- Đặt hàm đếm bằng 2 ( giả xử bài có 2 vị trí)
- Hệ thống kiểm tra trong bãi có chỗ trống ko nếu có thì báo đèn xanh
- Nếu xe đi đến cửa vào thì cảm biến sẽ nhận đc và xem nếu trong bãi còn chỗ trống thì sẽ mở cửa và giảm số vị trí trống (count) đi 1

- Nếu như không còn chỗ trống thì cửa ko mở
- Khi xe đi đến cửa ra cảm biến nhận được thì mở cửa và tăng hàm đếm chỗ trống (count lên 1)

## Chương 4: Tổng kết

### 4.1. Dự trù kinh phí hệ thống:

Để phù hợp với thực tế và giảm kinh phí sử dụng, nhóm sẽ đổi linh kiện Arduino Uno thành Arduino Pro Mini và cảm biến khoảng cách thành module thu hồng ngoại.

Đây là bảng dự trù kinh phí mua linh kiện với bãi có 10 chỗ đỗ

STT	Tên thiết bị	Thông số kĩ thuật	Giá thành(vnd)	Số lượng	Tổng(vnd)
1	Arduino Pro Mini Atmega328 3V3 16M	ATmega328-AU Nguồn vào đề nghị : 6-9V Dòng tối đa chân 5V : 500mA Dòng tối đa chân 3.3V : 50mA Dòng tối đa chân I/O : 40mA 14 chân Digital I/O (6 chân PWM) 8 chân Analog Inputs 32k Flash Memory 16Mhz Clock Speed	109.000	10	1.090.000
2	Module Thu Hồng Ngoại IR1838	Kích thước: 6.4 x 7.4 x 5.1mm Góc thu nhận: 90 ° Điện áp làm việc: 2,7 ~ 5,5V	17.000	10	170.000

		Tần số: 37.9KHz Phạm vi nhận: 18m			
3	Led Hồng Ngoại TCRT5000	Gồm: Led phát và led thu Nguồn cung cấp: 5V Dòng tiêu thụ: <10mA Khoảng cách hoạt động: 0.2mm - 15mm Dải nhiệt độ hoạt động của led hồng ngoại TCRT5000: 0 ~ 50 °C Kích thước: 10.2 x 5.8 x 7 mm	5.000	2	10.000
4	Led RGB 7 Màu	Kích thước led: 5mm Loại: Led trong suốt 4 Chân: Red, Anot(+), Blue, Green Điện áp hoạt động: Màu Đỏ: 1.8-2.0V Xanh: 3.2 - 3.4V Dòng tiêu thụ: Đỏ: 10-20mA Xanh: 20-25mA	2.000	11	22.000
5	Điện trở	Độ sai số điện trở: 5% Công suất tối đa: 1W	500	123	61.500



		Loại: điện trở cố định			
6	Màn Hình LCD 1602	Điện áp hoạt động: 5V Kích thước của màn hình LCD 1602: 8 x 3.6 x 0.8 cm Màu nền: xanh lá hoặc xanh dương Màu chữ: Màu đen Khoảng cách giữa hai chân kết nối: 0.1 inch Tiện dụng khi kết nối với Breadboard.	50.000	10	500.000
<b>Tổng:</b>					1.853.500

Bảng 2. Bảng dự trù kinh phí

## 4.2. Đánh giá hệ thống:

### 4.2.1. Ưu điểm:

- Có thể thay thế hoàn toàn nhân lực
- Tránh tình trạng tắt nghẽn lúc trả phí
- Có thể phát triển thêm bãi mà ít ảnh hưởng hệ thống tổng do một chỗ đỗ có hệ thống riêng biệt

### 4.2.2 Nhược điểm:

- Còn sử dụng quá nhiều Arduino nếu mở rộng hệ thống cần có biện pháp thay thế giảm giá thành
- Vì linh kiện khá nhiều nên không phù hợp để xây dựng ở ngoài trời
- Khi mở rộng sẽ tốn nhiều diện tích

### **4.3. Hướng phát triển hệ thống:**

Do lần đầu tiếp xúc với các linh kiện điện tử nên nhóm còn nhiều sai sót trong khâu lựa chọn cũng như sử dụng để đạt hiệu quả tốt nhất và có giá thành phù hợp nhất để có thể ứng dụng vào thực tế. Nhóm sẽ tiếp tục nghiên cứu cũng như thăm khảo thêm những hệ thống đã có và được đưa vào sử dụng để giải quyết những nhược điểm của hệ thống. Tuy hiện tại hệ thống của nhóm vẫn chưa được vận hành thực tế nhưng nhóm sẽ tiếp tục phát triển hệ thống để có thể được ứng dụng trong tương lai không xa.

## CHƯƠNG 5: PHÂN CÔNG VÀ ĐÁNH GIÁ

### 5.1. Phân công và đánh giá

STT	MSSV	Họ và tên	Công việc	Đánh giá
SV1	51900239	Nguyễn Lê Bảo Thy	<ul style="list-style-type: none"><li>Chương 1</li><li>Chương 4</li><li>Demo công ra vào</li><li>Tổng hợp, chỉnh sửa, hoàn thiện báo cáo</li></ul>	Hoàn thành
SV2	51900119	Lê Thành Đăng Khoa	<ul style="list-style-type: none"><li>Chương 2</li><li>Chương 3</li><li>Demo chỗ đỗ + Quay demo</li><li>Thuyết trình</li></ul>	Hoàn thành

Bảng 3. Bảng phân công và đánh giá

### 5.2. Kế hoạch giao tiếp nhóm

- Tần suất: 1 tuần 2 lần.
- Thời gian: 8h30 thứ 2 và thứ 6
- Địa điểm: Google meet.
- Thông báo thông qua Messenger.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Thiếu bãi đậu xe, ô tô tràn dưới lòng đường Sài Gòn. (2022). Retrieved 10 June 2022, from <https://laodong.vn/xa-hoi/thieu-bai-dau-xe-oto-tran-duoi-long-duong-sai-gon-821496.lido>
- [2] News, V. (2022). Văn hóa đỗ xe của người Việt - vì đâu ý thức chưa cao?. Retrieved 10 June 2022, from <https://vietnamnet.vn/van-hoa-do-xe-cua-nguoi-viet-vi-dau-y-thuc-chua-cao-652898.html>
- [3] (2022). Retrieved 10 June 2022, from <https://nhandan.vn/baothoinay-dothi/khac-phuc-tinh-trang-thieu-bai-do-xe-474079/>
- [4] Hệ thống quản lý bãi đỗ xe thông minh: Cấu tạo và nguyên lý hoạt động | VinFast. (2022). Retrieved 10 June 2022, from [https://vinfastauto.com/vn\\_vi/quan-ly-bai-do-xe-thong-minh#:~:text=minh%20l%C3%A0%20g%C3%AC%3F-,H%E1%BB%87%20th%E1%BB%91ng%20qu%E1%BA%A3n%20l%C3%BD%20b%C3%A3i%20C4%91%E1%BB%97%20xe%20th%C3%B4ng%20minh%20l%C3%A0,khi%E1%BB%83n%2C%20th%E1%BA%BB%20t%E1%BB%AB%20nh%E1%BA%ADn%20di%E1%BB%87n.](https://vinfastauto.com/vn_vi/quan-ly-bai-do-xe-thong-minh#:~:text=minh%20l%C3%A0%20g%C3%AC%3F-,H%E1%BB%87%20th%E1%BB%91ng%20qu%E1%BA%A3n%20l%C3%BD%20b%C3%A3i%20C4%91%E1%BB%97%20xe%20th%C3%B4ng%20minh%20l%C3%A0,khi%E1%BB%83n%2C%20th%E1%BA%BB%20t%E1%BB%AB%20nh%E1%BA%ADn%20di%E1%BB%87n.)
- [5] Hệ thống đỗ xe tự động, thông minh là gì và tầm quan trọng của bãi đỗ xe tự động tại các thành phố lớn. (2022). Retrieved 10 June 2022, from <https://tpaparking.vn/bai-do-xe-tu-dong-bai-do-xe-thong-minh/He-thong-do-xe-tu-dong-thong-minh-la-gi-va-tam-quan-trong-cua-bai-do-xe-tu-dong-tai-cac-thanh-pho-lon.html>
- [6] M. (2022). Mạch Arduino Uno là gì? Hướng dẫn chi tiết cách sử dụng. Retrieved 10 June 2022, from <https://arduinoakit.vn/mach-arduino-uno-la-gi/>
- [7] Arduino UNO R3 là gì? | Cộng đồng Arduino Việt Nam. (2022). Retrieved 10 June 2022, from <http://arduino.vn/bai-viet/42-arduino-uno-r3-la-gi>
- [8] GIỚI THIỆU VỀ ARDUINO VÀ ỨNG DỤNG ARDUINO. (2022). Retrieved 10 June 2022, from <https://www.vietnic.vn/gioi-thieu-ve-arduino-va-ung-dung-arduino>
- [9] Cảm biến chuyển động là gì? Nguyên lý hoạt động và ứng dụng. (2022). Retrieved 10 June 2022, from <https://www.dienmayxanh.com/kinh-nghiem-hay/cam-bien-chuyen-dong-la-gi-nguyen-ly-hoat-dong-1384208>

- [10] Công Tắc Cảm Biến Chuyển Động Hồng Ngoại SHP-PIR20. (2022). Retrieved 10 June 2022, from <https://smarthomeplus.vn/products/cong-tac-cam-bien-chuyen-dong-hong-ngoai-shp-pir20>
- [11] Động cơ servo SG90 180 độ. (2022). Retrieved 10 June 2022, from <https://nshopvn.com/product/dong-co-servo-sg90-tower-pro/>
- [12] Cảm biến siêu âm là gì? Cấu tạo và nguyên lý hoạt động | VinFast. (2022). Retrieved 10 June 2022, from [https://vinfastauto.com/vn\\_vi/cam-bien-sieu-am#:~:text=C%E1%BA%A3m%20bi%E1%BA%BFn%20si%C3%AAu%20%C3%A2m%20%C3%A0%20thi%E1%BA%BFt%20b%E1%BB%8B%20%C4%91i%E1%BB%87n%20t%E1%BB%AD%20%C4%91o,d%E1%BB%A5ng%20tinh%20th%E1%BB%83%20%C3%A1p%20%C4%91i%E1%BB%87n](https://vinfastauto.com/vn_vi/cam-bien-sieu-am#:~:text=C%E1%BA%A3m%20bi%E1%BA%BFn%20si%C3%AAu%20%C3%A2m%20%C3%A0%20thi%E1%BA%BFt%20b%E1%BB%8B%20%C4%91i%E1%BB%87n%20t%E1%BB%AD%20%C4%91o,d%E1%BB%A5ng%20tinh%20th%E1%BB%83%20%C3%A1p%20%C4%91i%E1%BB%87n).
- [13] Cảm biến khoảng cách HC-SR04 | IoT Maker Viet Nam | Tiki. (2022). Retrieved 10 June 2022, from [https://tiki.vn/cam-bien-khoang-cach-hcsr04-p11885882.html?spid=11885883&utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=SEA\\_NBR\\_GGL\\_SMA\\_DTP\\_ALL\\_VN\\_ALL\\_UNK\\_UNK\\_C.ALL\\_X.10625984610\\_Y.106657549162\\_V.11885883\\_W.c\\_A.431986209789\\_O.UNK&gclid=CjwKCAjw14uVBhBEEiwAaufYx2aXUnbBwDaLPV55KISYgqEzIY\\_IQ7m7\\_kXy5IoOxIno2F5XUpCY5BoCCKQQA\\_vD\\_BwE](https://tiki.vn/cam-bien-khoang-cach-hcsr04-p11885882.html?spid=11885883&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=SEA_NBR_GGL_SMA_DTP_ALL_VN_ALL_UNK_UNK_C.ALL_X.10625984610_Y.106657549162_V.11885883_W.c_A.431986209789_O.UNK&gclid=CjwKCAjw14uVBhBEEiwAaufYx2aXUnbBwDaLPV55KISYgqEzIY_IQ7m7_kXy5IoOxIno2F5XUpCY5BoCCKQQA_vD_BwE)
- [15] T. (2022). Tổng quan LCD 16×2 và giao tiếp I2C LCD sử dụng Arduino. Retrieved 10 June 2022, from <https://arduino.vn/giao-tiep-i2c-lcd-arduino/>
- [16] Linh Kiện Điện Tử 3M-Hệ Thống Bán Lẻ Linh Kiện Điện Tử Lớn Nhất VN. (2022). Retrieved 10 June 2022, from <https://chotroi.vn/>
- [17] Động, C. (2022). Đèn LED RGB là gì? Cấu tạo như thế nào? Có bao nhiêu loại phổ biến? - Thegioididong.com. Retrieved 10 June 2022, from <https://www.thegioididong.com/hoi-dap/den-led-rgb-la-gi-cau-tao-nhu-the-nao-co-bao-nhieu-loai-1366358#hmenuid1>