

**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**

**HỆ THỐNG MẠCH ĐẾM SẢN PHẨM TRÊN BĂNG  
CHUYỀN**

*Người hướng dẫn:* **Thầy ĐỖ TRÍ NHỰT**

*Người thực hiện:* **TRẦN THANH DUY – MSSV: 51800676**

**PHẠM THỊ HÀ – MSSV: 51800975**

**Lớp Mạng MT và truyền thông : 18050402-18050401**

**Khoá : 22**

**THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, NĂM 2021**

**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**

**HỆ THỐNG MẠCH ĐẾM SẢN PHẨM TRÊN BĂNG  
CHUYỀN**

*Người hướng dẫn:* **Thầy ĐỖ TRÍ NHỰT**

*Người thực hiện:* **TRẦN THANH DUY – MSSV: 51800676**

**PHẠM THỊ HÀ – MSSV: 51800975**

**Lớp Mạng MT và truyền thông : 18050402-18050401**

**Khoá : 22**

**THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, NĂM 2021**

## LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành được báo cáo này chúng em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến thầy Đỗ Trí Nhựt đã nhiệt tình hướng dẫn và đưa ra nhiều ý kiến đóng góp cho chúng em trong suốt quá trình làm bài. Đồng thời chúng em xin cảm ơn đến Trường đại học Tôn Đức Thắng và các giảng viên khoa Công nghệ thông tin đã luôn tạo một môi trường học tập tốt nhất cho chúng em trong suốt thời gian tham gia học tại trường.

Mặc dù đã rất cố gắng trong việc tìm hiểu, phân tích thiết kế và hoàn thành báo cáo này nhưng không thể tránh khỏi những thiếu sót trong quá trình làm bài. Nên chúng em hi vọng sẽ nhận được những lời nhận xét và đóng góp tích cực từ quý thầy/cô.

Em xin chân thành cảm ơn!

## **BÁO CÁO ĐƯỢC HOÀN THÀNH TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG**

Chúng tôi xin cam đoan đây là sản phẩm báo cáo của riêng chúng tôi và được sự hướng dẫn của thầy Đỗ Trí Nhựt. Các nội dung nghiên cứu, kết quả trong đề tài này là trung thực và chưa 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, đánh giá được chính tác giả thu thập từ các nguồn khác nhau có ghi rõ trong phần tài liệu tham khảo.

Ngoài ra, trong báo cáo còn sử dụng một số nhận xét, đánh giá cũng như số liệu của các tác giả khác, cơ quan tổ chức khác đều có trích dẫn và chú thích nguồn gốc.

**Nếu phát hiện có bất kỳ sự gian lận nào chúng tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm về nội dung báo cáo 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*

*Tác giả*

*(ký tên và ghi rõ họ tên)*

*Trần Thanh Duy*

*TP. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm*

*Tác giả*

*(ký tên và ghi rõ họ tên)*

*Phạm Thị Hà*

**PHẦN XÁC NHẬN VÀ ĐÁNH GIÁ CỦA GIẢNG VIÊN**

**Phần xác nhận của GV hướng dẫn**

---

---

---

---

---

---

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

**Phần đánh giá của GV chấm bài**

---

---

---

---

---

---

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

## LỜI NÓI ĐẦU

Ngày nay cùng với sự phát triển của các ngành khoa học kỹ thuật, kỹ thuật điện tử mà trong đó là kỹ thuật số đóng vai trò quan trọng trong mọi lĩnh vực kỹ thuật, quản lý, công nghiệp tự động hóa, cung cấp thông tin. Do đó chúng ta phải nắm bắt và vận dụng nó một cách có hiệu quả nhằm góp phần vào sự phát triển nền khoa học kỹ thuật thế giới nói chung và trong sự phát triển kỹ thuật nói riêng.

Sự phát triển của kỹ thuật điện tử đã tạo ra hàng loạt những thiết bị với các đặc điểm như độ chính xác cao, tốc độ nhanh, gọn nhẹ và hoạt động ổn định. Là yếu tố cần thiết làm cho hoạt động con người đạt hiệu quả cao. Việc sản xuất hàng loạt sản phẩm với số lượng lớn đòi hỏi con người cần có công cụ cần thiết để dễ kiểm soát số lượng sản phẩm, Chính vì vậy nhóm em đã chọn đề tài “Hệ thống mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền”

Nội dung báo cáo bao gồm 5 chương:

Chương 1: Tổng quan về đề tài

Chương 2: Cơ sở lý thuyết

Chương 3: Mô tả hệ thống

Chương 4: Lắp ráp và kết nối

Chương 5: Tổng kết và đánh giá

# MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN .....	1
LỜI NÓI ĐẦU .....	4
DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU, HÌNH VẼ.....	7
DANH MỤC HÌNH.....	7
<b>CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI .....</b>	<b>9</b>
1.1 Đặt vấn đề, ý do chọn đề tài.....	9
1.2 Mục tiêu nghiên cứu.....	9
<b>CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT .....</b>	<b>10</b>
2.1 Tổng quan về Internet of Things .....	10
2.1.1 Lịch sử hình thành.....	10
2.1.2 Khái niệm.....	10
2.1.3 Cách thức hoạt động của IoT .....	12
2.1.4 Ưu điểm và nhược điểm của IoT .....	12
2.1.5 Ứng dụng của IoT đối với cuộc sống.....	13
2.2 Giới thiệu về mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền .....	14
2.2.1 Khái niệm.....	14
2.2.2 Cấu tạo của băng chuyền đếm sản phẩm.....	15
2.2.3 Hoạt động của hệ thống đếm sản phẩm .....	15
2.2.4. Ưu điểm của băng chuyền đếm sản phẩm.....	15
<b>CHƯƠNG 3: MÔ TẢ HỆ THỐNG.....</b>	<b>17</b>
3.1 Mô tả hệ thống mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền.....	17
3.2 ESP32 .....	17
3.2.1 Thông số kĩ thuật của ESP32 .....	18
3.3 Arduino IDE.....	19
3.4 Màn hình LCD 1602A .....	21
3.4.1 Module chuyển đổi I2C cho LCD .....	22
3.4.2 Thông số kĩ thuật của LCD 1602A .....	22
3.5 Module cảm biến hồng ngoại(HW-201) .....	25

3.5.1 Thông số kĩ thuật.....	26
3.7 Sơ đồ khối hệ thống.....	26
3.6 Sơ đồ thuật toán.....	28
<b>CHƯƠNG 4: LẮP RÁP VÀ KẾT NỐI.....</b>	<b>29</b>
4.1 Danh sách linh kiện, thiết bị được sử dụng .....	29
4.1.1 Bộ vi xử lý chính(ESP32) .....	29
4.1.2 Module cảm biến và thiết bị.....	30
4.2 Lắp ráp và xây dựng mô hình thực tế.....	33
4.2.1 Kết nối ESP32 với màn hình LCD 1602A .....	33
4.2.2 Kết nối ESP32 với module cảm biến hồng ngoại HW-201 .....	35
4.3 Nguồn cấp.....	36
4.4 Mô hình thực tế .....	37
4.5 ESP32 và WebServer .....	39
4.6 Chương trình hệ thống.....	39
<b>CHƯƠNG 5: TỔNG KẾT VÀ ĐÁNH GIÁ .....</b>	<b>42</b>
5.1 Kết luận.....	42
5.2 Đánh giá và phân tích .....	43
5.2.1 Phân tích .....	43
5.2.2 Đánh giá.....	44
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO.....</b>	<b>46</b>



# **DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU, HÌNH VẼ**

## **DANH MỤC HÌNH**

**Hình 2.1 Khái niệm về Internet of Things**

**Hình 2.2 Tầm quan trọng của IoT trong cuộc sống con người**

**Hình 2.3 Bảng chuyển đếm sản phẩm**

**Hình 2.4 Các điểm nổi bật**

**Hình 3.1 Bo mạch ESP32**

**Hình 3.2 Sơ đồ cấu trúc chân của ESP32**

**Hình 3.3 Giao diện phần mềm Arduino IDE**

**Hình 3.4 Source code đơn giản**

**Hình 3.5 Module chuyển đổi I2C**

**Hình 3.6 LCD 1602 xanh lá**

**Hình 3.7 LCD 1602 Xanh dương 5v**

**Hình 3.8 Module cảm biến hồng ngoại HW-201**

**Hình 3.9 Sơ đồ khối của mô hình mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền**

**Hình 3.10 Sơ đồ thuật toán của mô hình mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền**

**Hình 4.1 Bo mạch ESP32 được kết nối nguồn**

**Hình 4.2 Module cảm biến hồng ngoại HW-201**

**Hình 4.3 Màn hình LCD 1602A**

**Hình 4.4 ESP32 kết nối với Module cảm biến HW-201**

**Hình 4.5 Mô hình thực tế mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền**

**Hình 4.6 Mô hình thực tế mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền.**

**Hình 4.7 Mô hình thực tế mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền**

**Hình 4.8 ESP32 kết nối với WiFi và thể hiện địa chỉ IP**

**Hình 4.9 Phần khai báo biến và thư viện của chương trình hệ thống**

**Hình 4.10 Phần thực hiện hàm setup() của chương trình hệ thống**

**Hình 4.11 Phần thực hiện hàm loop() của chương trình hệ thống**

## **DANH MỤC BẢNG**

**Bảng 4.1 Bảng thể hiện kết nối chân giữa LCD và ESP32**

**Bảng 4.2 Bảng thể hiện kết nối chân giữa HW201 và ESP32**

# CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI

## 1.1 Đặt vấn đề, ý do chọn đề tài

Ngày nay khoa học công nghệ ngày càng phát triển, các mô hình đếm sản phẩm, băng chuyền đếm sản phẩm ra đời dựa vào công nghệ chế tạo vi mạch và lập trình nhúng cho vi điều khiển.

Hiện nay, ở nước Việt Nam cũng có rất nhiều loại mô hình đếm sản phẩm, băng chuyền đếm sản phẩm đã được thiết kế thi công để giúp con người giảm chi phí nhân công, quản lí, công nghiệp tự động hóa, cung cấp thông tin. Mô hình đếm sản phẩm tự động, giúp bớt được nhiều sức lao động và thời gian, giúp tăng hiệu suất lao động, đồng thời đảm bảo độ chính xác cao.

Sau khi tìm hiểu từ những bài học trên lớp và xem các doanh nghiệp sản xuất qua các bài báo, video thì chúng em cũng đã được thấy nhiều khâu được tự động hóa trong quá trình sản xuất. Một trong những khâu đơn giản trong dây chuyền sản xuất tự động hóa đó là số lượng sản phẩm làm ra được đếm một cách tự động, Tuy nhiên, ở một số doanh nghiệp sản xuất nhỏ thì vẫn chưa được áp dụng công nghệ đếm sản phẩm tự động mà vẫn sử dụng nhân công.

Từ những điều đó, chúng em muốn nghiên cứu, thực hiện thiết kế một mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền dùng Arduino góp phần vào giúp người lao động bớt một phần mệt nhọc tay chân, tăng năng xuất lao động đồng thời đảm bảo được độ chính xác cao.

## 1.2 Mục tiêu nghiên cứu

- Nâng cao kiến thức bản thân.
- Thực hiện các kiến thức đã được học ở trường.
- Giảm chi phí công nhân cho doanh nghiệp, mô hình mạch đếm sản phẩm hoàn toàn tự động hóa, quản lí và cung cấp thông tin theo yêu cầu.
- Giảm bớt sức lao động và thời gian, giúp tăng hiệu suất lao động.
- Khắc phục được vấn đề sai số, đem lại độ chính xác cao.

# CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

## 2.1 Tổng quan về Internet of Things

### 2.1.1 Lịch sử hình thành

Internet of Things “gọi tắt là IoT” được chỉ các thiết bị có kết nối Internet nhưng trên thực tế ý tưởng này đã được ra đời và xuất hiện vào các năm 1980 - 1990, khi mà Internet đang bắt đầu vươn dài ra tầm ảnh hưởng của mình tới toàn thế giới. Tuy nhiên lúc này chúng chỉ xuất hiện trong dự án đầu là các máy bán hàng tự động kết nối internet mà thôi.

Trước đây các thiết bị IoT đều phải kết nối dây để có thể kết nối mạng internet, tuy nhiên nhờ sự xuất hiện và thay thế của chip thẻ RFID - chip năng lượng thấp kết nối internet không dây đã giải quyết được vấn đề chi phí đắt đỏ và sự hạn chế phổ biến của mạng có dây. Cùng với đó việc áp dụng IPv6 - cung cấp địa chỉ IP vào các thiết bị càng giúp cho độ phổ biến của IoT lan rộng ra.

Ban đầu ứng dụng đầu tiên của IoT đó là gắn thẻ RFID vào các thiết bị khác có chi phí khá đắt đỏ để theo dõi vị trí của chúng. Tuy nhiên theo thời gian cùng với sự phổ biến của IoT, các chi phí để thêm cảm biến vào các thiết bị có kết nối internet đang ngày càng giảm, giúp kết nối mọi thứ với internet một cách nhanh chóng. Về sau IoT lan rộng ra lĩnh vực kinh doanh - sản xuất, sau đó là ứng dụng vào nhà cửa, văn phòng một cách thông minh, khiến chúng càng trở nên gần gũi với con người.

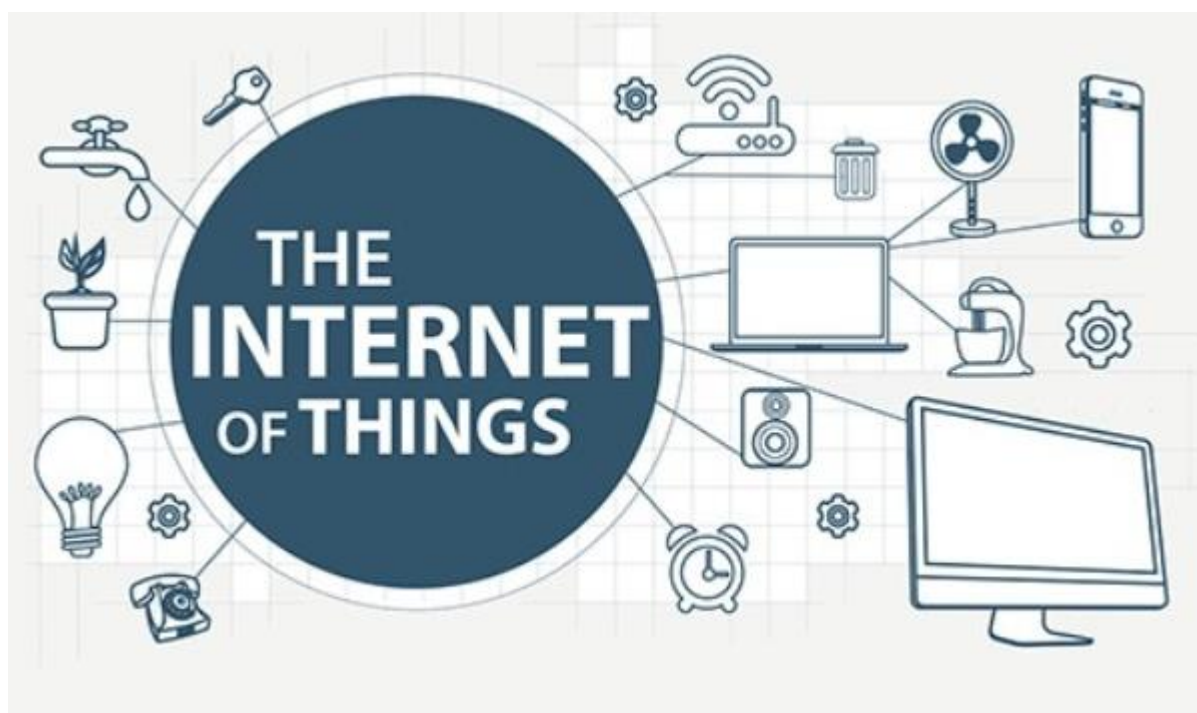
Vậy là khái niệm Internet Of Things - IoT được ra đời bởi Kevin Ashton - nhà khoa học sáng lập Trung tâm Auto-ID tại đại học MIT vào năm 1999.

### 2.1.2 Khái niệm

IoT là viết tắt của cụm từ tiếng Anh Internet of Things, hay Internet vạn vật, dùng để chỉ các thiết bị vật lý được kết nối internet có khả năng thu thập dữ liệu, chia sẻ thông

tin với độ bao phủ toàn cầu, nghĩa là bất cứ thiết bị vật lý nào có khả năng kết nối internet, thu thập, lưu giữ và chia sẻ thông tin thì đều là IoT. Bạn hoàn toàn có thể tạo ra các thiết bị IoT nhờ có bộ xử lý thông minh bên trong cùng mạng không dây, giống như các thiết bị trên, biến mọi thứ trở nên thông minh và chủ động hơn bao giờ hết.

Như vậy có thể thấy xung quanh chúng ta đâu cũng có sự xuất hiện của các thiết bị IoT: máy tính, điện thoại di động cảm biến, ô tô cảm biến nhiệt, các thiết bị gia dụng cảm ứng nhiệt, các hệ thống tự động hóa... Sự xuất hiện của các thiết bị IoT giúp bổ sung một mức độ thông minh kỹ thuật số tới các thiết bị thụ động khác, cho phép chúng tự động thu thập, trao đổi thông tin tự động mà không cần sự can thiệp của con người, giúp tối ưu hóa giữa hai thế giới vật lý và kỹ thuật số.



**Hình 2.1: Khái niệm về Internet of Things**

### **2.1.3 Cách thức hoạt động của IoT**

Các thiết bị IoT hoạt động dựa trên sự cảm biến bên trong thiết bị. Chúng được dùng để kết nối các thiết bị riêng với nhau thông qua các chip cảm biến nhằm phát hiện và chuyển đổi các thông tin dữ liệu mình nhận được thành "hành động" tương ứng tiếp theo thông qua điều hướng mạng Internet.

### **2.1.4 Ưu điểm và nhược điểm của IoT**

Ưu điểm:

- Giúp cho việc truy cập thông tin mọi lúc, mọi nơi trên mọi thiết bị
- Giao tiếp giữa các thiết bị được cải thiện đáng kể
- Dữ liệu được chuyển qua mạng internet giúp tiết kiệm thời gian và tiền bạc
- Các nhiệm vụ được tự động hóa giúp cải thiện chất lượng dịch vụ của doanh nghiệp

Nhược điểm:

- Thông tin dễ bị lấy cắp khi nhiều thiết bị được kết nối và các thông tin được chia sẻ với giữa các thiết bị
- Nếu trong hệ thống có lỗi thì mọi thiết bị được kết nối cũng sẽ bị hỏng
- Vì không có tiêu chuẩn quốc tế về khả năng tương thích cho IoT, rất khó để các thiết bị từ các nhà sản xuất khác nhau giao tiếp với nhau.
- Các doanh nghiệp có thể phải đối phó với số lượng lớn thiết bị IoT và việc thu thập và quản lý dữ liệu từ các thiết bị đó sẽ là một thách thức.

### 2.1.5 Ứng dụng của IoT đối với cuộc sống



**Hình 2.2: Tầm quan trọng của IoT trong cuộc sống con người**

Ngày nay IoT đã trở thành một phần không thể thiếu đối với con người chúng ta, khi mà hầu như tất cả các thiết bị, các lĩnh vực đều cần IoT. Trong đó phải nói đến một số lĩnh vực sau:

**Doanh nghiệp:** việc vận hành và tối ưu doanh nghiệp một cách hiệu quả, nhanh chóng luôn là một điều vô cùng quan trọng đối với các chủ doanh nghiệp, việc ứng dụng IoT vào quá trình sản xuất, dây chuyền, kết nối và trao đổi thông tin dữ liệu trong mọi hoạt động của doanh nghiệp đã đẩy nhanh hơn tốc độ sản xuất của doanh nghiệp, đồng thời giúp các doanh nghiệp nhanh chóng tìm ra được những lỗi trong dây chuyền và kịp thời khắc phục chúng. Ngoài ra cũng nhờ có IoT, việc thực hiện cung ứng và hoàn thiện sản phẩm cũng trở nên hoàn hảo hơn.

**Với người tiêu dùng:** có thể thấy rõ nhất sự xuất hiện của IoT trong cuộc sống con người đó là kiểm soát hoạt động thông qua các thiết bị kết nối internet như camera, cảm

ứng ngoài sân, cảm ứng âm thanh... giúp con người kiểm soát tốt cuộc sống và nhanh chóng có được các các giải quyết vấn đề chỉ với điện thoại di động.

Ngành marketing toàn cầu: khi ứng dụng IoT vào lĩnh vực sẽ nhanh chóng giúp các marketer thu thập được thông tin của người dùng, tiếp cận được nhiều thông tin để từ đó có dữ liệu phân tích, tối ưu hơn hoạt động của mình cũng như đáp ứng được các nhu cầu, sở thích khác nhau của khách hàng.

## **2.2 Giới thiệu về mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền**

### **2.2.1 Khái niệm**

Băng chuyền đếm sản phẩm là băng chuyền hàng được nhiều cơ sở sản xuất lựa chọn và đem vào sử dụng hiện nay. Loại băng chuyền này đang được ứng dụng ở hầu hết những công ty, xí nghiệp sản xuất giày dép, thuốc men, điện tử,... để đo lường số lượng sản phẩm, năng xuất, cũng như dựa vào đó để có kế hoạch sản xuất và đánh giá mức độ lương công nhân thật chính xác.



**Hình 2.3 Băng chuyền đếm sản phẩm.**



### **2.2.2 Cấu tạo của băng chuyền đếm sản phẩm**

Cấu tạo đơn giản của băng chuyền bao gồm: khung băng chuyền, rulô chủ động, rulô bị động, cơ cấu dẫn hướng, con lăn đỡ dây, cơ cấu tăng đơ, dây băng chuyền, động cơ giảm tốc,...

Băng chuyền đếm sản phẩm có nhiều kiểu dáng và mẫu mã khác nhau cho các khách hàng lựa chọn tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng và diện tích cơ sở sản xuất của doanh nghiệp.

Băng chuyền đếm sản phẩm với bộ đếm cảm biến quang hoạt động theo 2 quy chế: bộ đếm nhảy khi ánh sáng vào đầu thu có sự thay đổi, tự nhiên mất nguồn sáng vào đầu thu và bộ đếm nhảy khi ánh sáng vào đầu thu có sự thay đổi, tự nhiên có ánh sáng chiếu vào đầu thu.

### **2.2.3 Hoạt động của hệ thống đếm sản phẩm**

Hệ thống băng tải đếm vận hành như một băng tải thông thường nhưng được lắp thêm bộ cảm biến quang giúp đếm sản phẩm một cách đơn giản. Băng tải hoạt động tự động giúp quá trình vận chuyển và đếm hàng diễn ra nhanh chóng giúp giảm chi phí thuê nhân công.

### **2.2.4. Ưu điểm của băng chuyền đếm sản phẩm**

– Băng tải đếm sản phẩm có cấu tạo đơn giản, dễ dàng sử dụng và hoạt động ổn định được trong thời gian dài, giúp các doanh nghiệp vừa dễ dàng kiểm soát được số lượng sản phẩm, vừa tăng được năng suất công việc so với hình thức sản xuất truyền thống.

– Băng tải đếm sản phẩm có thể kết hợp được với nhiều hệ thống băng tải khác để đẩy nhanh quá trình vận chuyển và đếm sản phẩm nhanh chóng, chính xác nhất.

- Có thể sử dụng được ở mọi không gian quy mô, dễ dàng di chuyển và lắp đặt. Bảo trì, vệ sinh dễ dàng và nhanh chóng
- Có chi phí đầu tư thấp, sản phẩm có tuổi thọ cao. Đầu tư một lần sử dụng được trong nhiều năm.
- Sử dụng băng tải đếm sản phẩm, các bạn sẽ tiết kiệm được: thời gian, không gian và đặc biệt là công nhân. ( Một băng tải có thể làm được khối lượng công việc của 7-10 công nhân) trong thời gian ngắn nhất.



**Hình 2.4 Các điểm nổi bật**

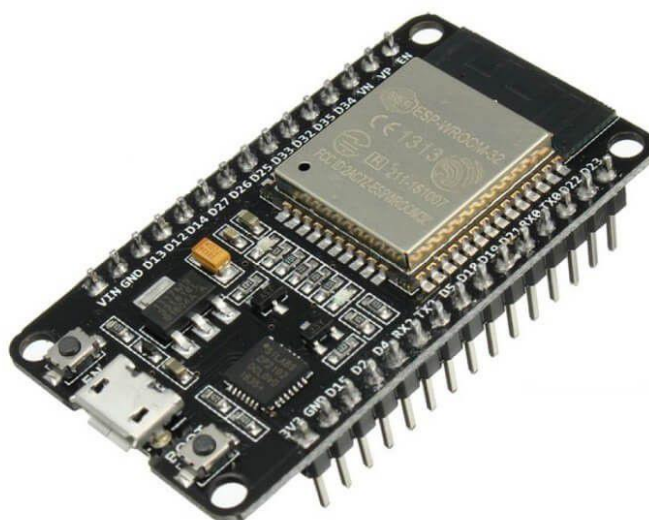
Đặc biệt, băng tải đếm có thể kết hợp với nhiều hệ thống băng tải khác giúp đẩy nhanh quá trình vận chuyển và đếm hàng hóa. Nếu các doanh nghiệp đang có nhu cầu lắp đặt hệ thống băng tải thì hãy liên hệ ngay với chúng tôi để được tìm hiểu thêm các thông tin về sản phẩm.

## CHƯƠNG 3: MÔ TẢ HỆ THỐNG

### 3.1 Mô tả hệ thống mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền

Hệ thống mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền mà nhóm đang hướng tới sẽ là một mô hình thực tế. Mô hình thực tế hệ thống đếm sản phẩm trên băng chuyền sử dụng bo mạch ESP32. Chức năng mà hệ thống mang lại là: khi sản phẩm được chuyển qua hệ thống thì cảm biến hồng ngoại sẽ phát hiện được sản phẩm đó và bộ xử lý sẽ thực hiện đếm, sau đó số lượng sản phẩm đếm được sẽ hiển thị lên màn hình LCD và Webservice.

### 3.2 ESP32



Hình 3.1 Bo mạch ESP32.

ESP32 là một hệ thống vi điều khiển trên chip (SoC) giá rẻ của Espressif Systems, nhà phát triển của ESP8266 SoC. Nó là sự kế thừa của SoC ESP8266 và có cả hai biến thể lõi đơn và lõi kép của bộ vi xử lý 32-bit Xtensa LX6 của Tensilica với Wi-Fi và Bluetooth tích hợp.

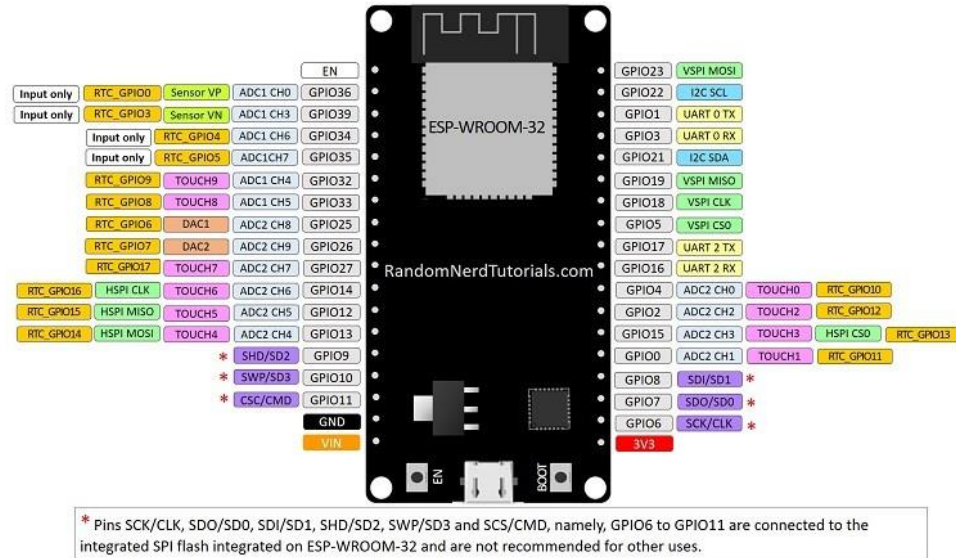
Điểm tốt về ESP32, giống như ESP8266 là các thành phần RF tích hợp của nó như bộ khuếch đại công suất, bộ khuếch đại nhận tiếng ồn thấp, công tắc ăng-ten, bộ lọc và Balun RF. Điều này làm cho việc thiết kế phần cứng xung quanh ESP32 rất dễ dàng vì bạn cần rất ít thành phần bên ngoài.

Một điều quan trọng khác cần biết về ESP32 là nó được sản xuất bằng công nghệ 40 nm công suất cực thấp của TSMC. Vì vậy, việc thiết kế các ứng dụng hoạt động bằng pin như thiết bị đeo, thiết bị âm thanh, đồng hồ thông minh, ..., sử dụng ESP32 sẽ rất dễ dàng.

### **3.2.1 Thông số kỹ thuật của ESP32**

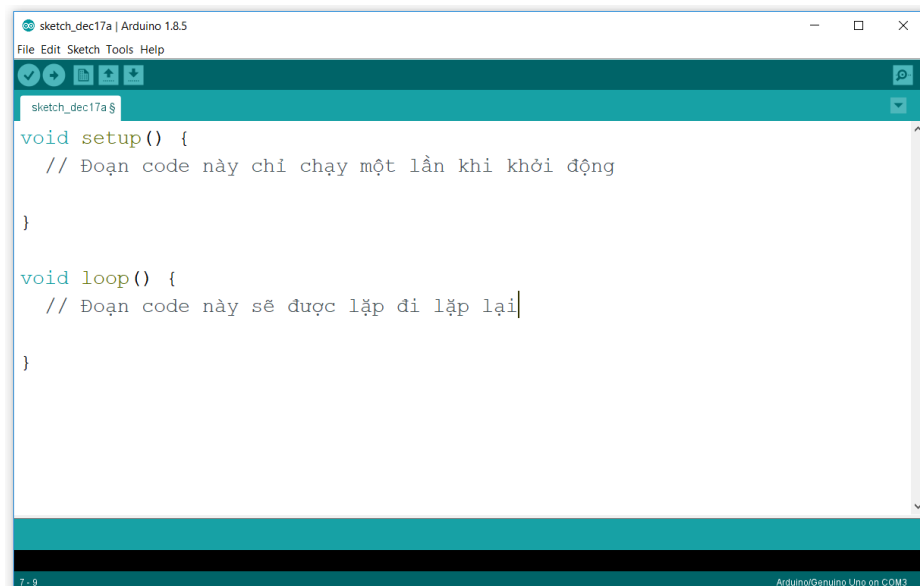
- Bộ vi xử lý LX6 32-bit lõi đơn hoặc lõi kép với xung nhịp lên đến 240 MHz.
- 520 KB SRAM, 448 KB ROM và 16 KB SRAM RTC.
- Hỗ trợ kết nối Wi-Fi 802.11 b / g / n với tốc độ lên đến 150 Mbps.
- Hỗ trợ cho cả thông số kỹ thuật Bluetooth v4.2 và BLE cổ điển.
- 34 GPIO có thể lập trình.
- 18 kênh SAR ADC 12 bit và 2 kênh DAC 8 bit.
- Kết nối nối tiếp bao gồm 4 x SPI, 2 x I2C, 2 x I2S, 3 x UART.
- Ethernet MAC cho giao tiếp mạng LAN vật lý (yêu cầu PHY bên ngoài).
- 1 bộ điều khiển host cho SD / SDIO / MMC và 1 bộ điều khiển slave cho SDIO / SPI.
- Động cơ PWM và 16 kênh LED PWM.
- Khởi động an toàn và mã hóa Flash.
- Tăng tốc phần cứng mật mã cho AES, Hash (SHA-2), RSA, ECC và RNG.

## ESP32 DEVKIT V1 – DOIT version with 36 GPIOs



Hình 3.2 Sơ đồ cấu trúc chân của ESP32.

### 3.3 Arduino IDE



Hình 3.3 Giao diện phần mềm Arduino IDE

## Giao diện phần mềm Arduino IDE:

Ta có thể thấy, Arduino IDE có vai trò quan trọng để nạp các chương trình code vào trong linh kiện arduino. Hiểu đơn giản thì phần mềm này như phần dây dẫn điện để đưa điện năng đến với động cơ quạt từ đó quạt mới hoạt động được.

Arduino ide được viết bằng ngôn ngữ lập trình Java là ứng dụng đa nền tảng (cross-platform). Ngôn ngữ code cho các chương trình của arduino là bằng C hoặc C++ . Bản thân arduino ide đã được tích hợp một thư viện phần mềm thường gọi là "wiring", từ các chương trình "wiring" gốc sẽ giúp bạn thực hiện thao tác code dễ dàng hơn. Một chương trình chạy trong Arduino được gọi là một sketch, chương trình được định dạng dưới dạng .ino .

Một chương trình hiển thị trên cửa sổ giao diện được gọi là *sketch*. *Sketch* được tạo từ hai hàm cơ bản là `setup()` và `loop()` :

- `Setup()` : Hàm này được gọi khi một sketch khởi động, được sử dụng để khởi tạo biến, đặt các chế độ chân ( nhận hay xuất tín hiệu ), khởi động một thư viện ... Hàm `setup()` chỉ chạy một lần, sau khi cấp nguồn hoặc reset mạch.
- `Loop()`: Sau khi khởi tạo hàm `setup()`, hàm `loop()` sẽ được khởi tạo và thiết lập các giá trị ban đầu. Như tên gọi, hàm `loop` tạo các vòng lặp liên tục, có cho phép sự thay đổi và đáp ứng. Chức năng tương tự như vòng lặp `while()` trong C, hàm `loop()` sẽ điều khiển toàn bộ mạch.

Ví dụ : Cấu trúc cơ bản một chương trình:



Hình 3.4 Source code đơn giản

### 3.4 Màn hình LCD 1602A

Màn hình tinh thể lỏng hay LCD (Liquid crystal display) là loại thiết bị hiển thị cấu tạo bởi các tế bào (các điểm ảnh) chứa tinh thể lỏng có khả năng thay đổi tính phân cực của ánh sáng và do đó thay đổi cường độ ánh sáng truyền qua khi kết hợp với các kính lọc phân cực. LCD có ưu điểm là phẳng, cho hình ảnh sáng, chân thật và tiết kiệm năng lượng

Hiện nay, thiết bị hiển thị **LCD 1602A** (Liquid Crystal Display) được dùng trong rất nhiều các ứng dụng của VĐK. LCD 1602A có rất nhiều ưu điểm so với các dạng hiển thị khác như: khả năng hiển thị kí tự đa dạng (kí tự đồ họa, chữ, số, ); đưa vào mạch ứng

dùng theo nhiều giao thức giao tiếp khác nhau dễ dàng , tiêu tốn rất ít tài nguyên hệ thống, giá thành rẻ,...

### 3.4.1 Module chuyển đổi I2C cho LCD



**Hình 3.5 Module chuyển đổi I2C**

Module chuyển đổi giao tiếp LCD sang I2C bao gồm các chân như sau:

- VCC: Chân cấp nguồn cho LCD (5V)
- GND: Chân đất
- SDA: Chân dùng trong giao tiếp I2C
- SCL: Chân dùng trong giao tiếp I2C

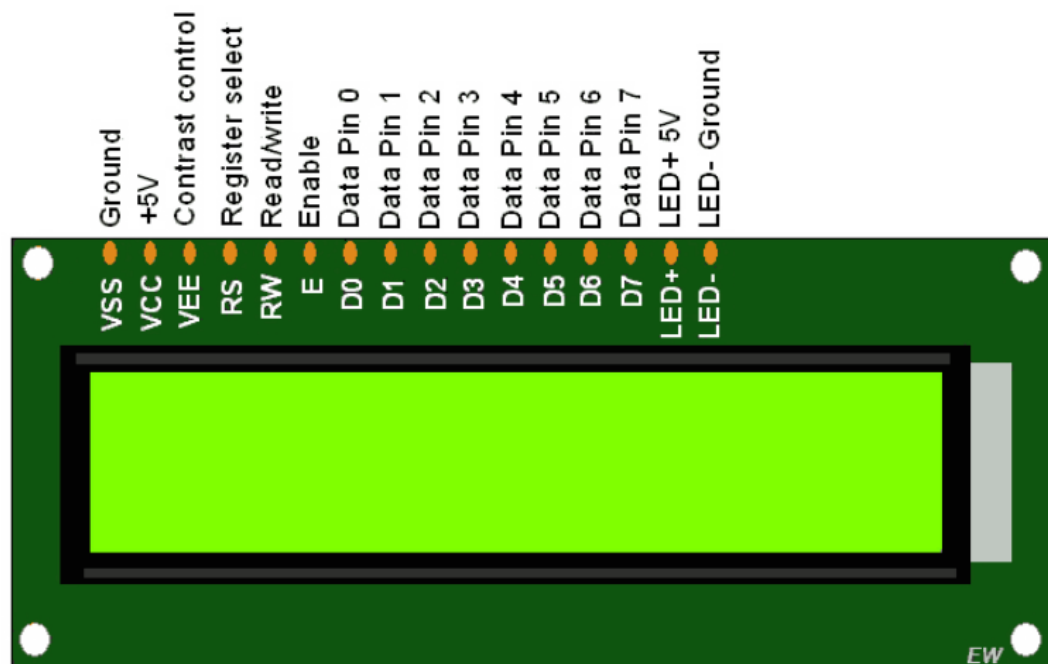
Khi sử dụng module chuyển đổi LCD sang I2C ta chỉ tốn hai dây để điều khiển màn hình thay vì tám dây khi sử dụng màn hình LCD 1602 riêng lẻ. Hai chân SDA và SCL là hai chân tín hiệu dùng cho chuẩn giao tiếp I2C nên sẽ được kết nối đến vi điều khiển tương ứng với chân SDA và SCL có sẵn trên bo mạch. Hai chân GND và VCC được sử dụng lần lượt để nối đất và cung cấp điện áp hoạt động cho màn hình LCD (Điện áp hoạt động từ 2.5 – 6V).

### 3.4.2 Thông số kỹ thuật của LCD 1602A

Thông số kỹ thuật của màn hình LCD 1602A:



- Điện áp MAX : 7V
- Điện áp MIN : - 0,3V
- Điện áp ra mức thấp : <0.4V
- Điện áp ra mức cao : > 2.4
- Hoạt động ổn định : 2.7-5.5V
- Dòng điện cấp nguồn : 350uA - 600uA
- Nhiệt độ hoạt động : - 30 - 75 độ C

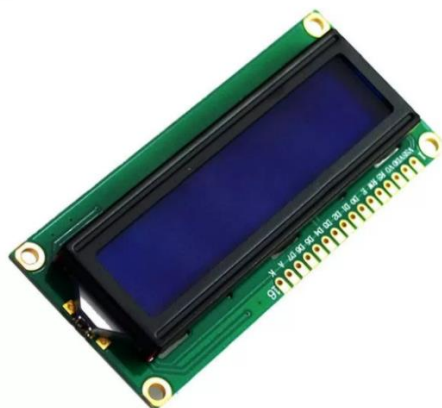


**Hình 3.6 LCD 1602A xanh lá**

Chức năng của từng chân LCD 1602A:

- Chân số 1 - VSS : chân nối đất cho LCD được nối với GND của mạch điều khiển
- Chân số 2 - VDD : chân cấp nguồn cho LCD, được nối với VCC=5V của mạch điều khiển
- Chân số 3 - VE : điều chỉnh độ tương phản của LCD
- Chân số 4 - RS : chân chọn thanh ghi, được nối với logic "0" hoặc logic "1":

- + Logic “0”: Bus DB0 - DB7 sẽ nối với thanh ghi lệnh IR của LCD (ở chế độ “ghi” - write) hoặc nối với bộ đếm địa chỉ của LCD (ở chế độ “đọc” - read)
- + Logic “1”: Bus DB0 - DB7 sẽ nối với thanh ghi dữ liệu DR bên trong LCD
- Chân số 5 - R/W : chân chọn chế độ đọc/ghi (Read/Write), được nối với logic “0” để ghi hoặc nối với logic “1” để đọc
- Chân số 6 - E : chân cho phép (Enable). Sau khi các tín hiệu được đặt lên bus DB0-DB7, các lệnh chỉ được chấp nhận khi có 1 xung cho phép của chân này như sau:
  - + Ở chế độ ghi: Dữ liệu ở bus sẽ được LCD chuyển vào thanh ghi bên trong khi phát hiện một xung (high-to-low transition) của tín hiệu chân E
  - + Ở chế độ đọc: Dữ liệu sẽ được LCD xuất ra DB0-DB7 khi phát hiện cạnh lên (low-to-high transition) ở chân E và được LCD giữ ở bus đến khi nào chân E xuống mức thấp
- Chân số 7 đến 14 - D0 đến D7: 8 đường của bus dữ liệu dùng để trao đổi thông tin với MPU. Có 2 chế độ sử dụng 8 đường bus này là: Chế độ 8 bit (dữ liệu được truyền trên cả 8 đường, với bit MSB là bit DB7) và Chế độ 4 bit (dữ liệu được truyền trên 4 đường từ DB4 tới DB7, bit MSB là DB7)
- Chân số 15 - A : nguồn dương cho đèn nền
- Chân số 16 - K : nguồn âm cho đèn nền



**Hình 3.7 LCD 1602A Xanh dương 5v**

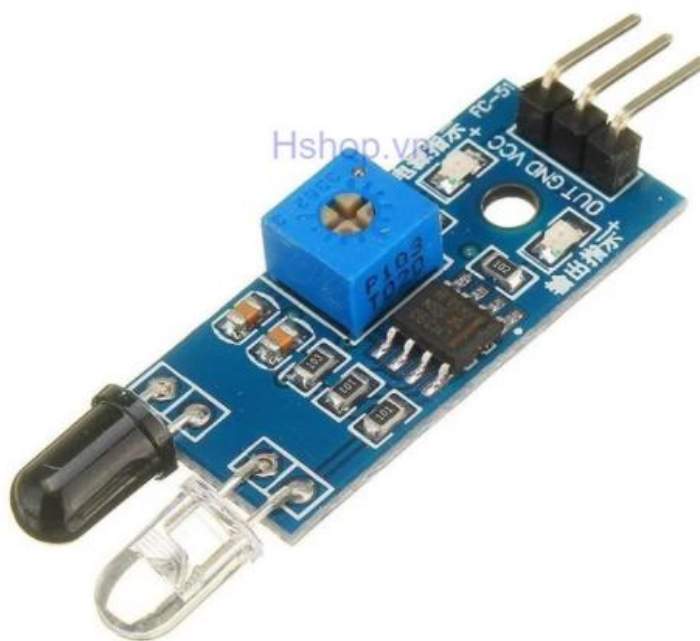
### 3.5 Module cảm biến hồng ngoại(HW-201)

Cảm biến vật cản hồng ngoại có khả năng thích nghi với môi trường, có một cặp truyền và nhận tia hồng ngoại.

Tia hồng ngoại phát ra một tần số nhất định, khi phát hiện hướng truyền có vật cản (mặt phản xạ), phản xạ vào đèn thu hồng ngoại, sau khi so sánh, đèn màu xanh sẽ sáng lên, đồng thời đầu cho tín hiệu số đầu ra (một tín hiệu bậc thấp).

Khoảng cách làm việc hiệu quả 2 ~ 5cm, điện áp làm việc là 3.3 V đến 5V. Độ nhạy sáng của cảm biến vật cản hồng ngoại được điều chỉnh bằng chiết áp, cảm biến dễ lắp ráp, dễ sử dụng,....

Có thể được sử dụng rộng rãi trong robot tránh chướng ngại vật, xe tránh chướng ngại vật và dò đường....



**Hình 3.8 Module cảm biến hồng ngoại HW-201**

### 3.5.1 Thông số kỹ thuật

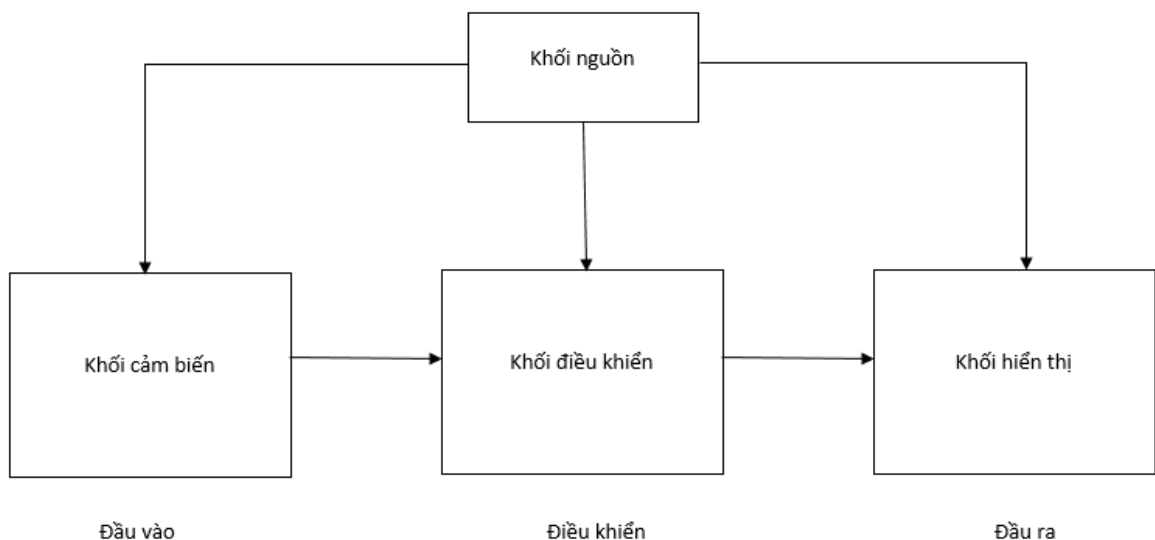
- Bộ so sánh sử dụng LM393, làm việc ổn định
- Điện áp làm việc: 3.3V – 5V DC.
- Khi bật nguồn, đèn báo nguồn màu đỏ sáng.
- Lỗ vít 3 mm, dễ dàng cố định, lắp đặt.
- Kích thước: 3.2cm \* 1.4cm
- Các mô-đun đã được so sánh điện áp ngưỡng thông qua chiết áp, nếu sử dụng ở chế độ thông thường, xin vui lòng không tự ý điều chỉnh chiết áp

Chức năng của từng chân:

- VCC: điện áp chuyển đổi từ 3.3V đến 5V (có thể được kết nối trực tiếp đến vi điều khiển 5V và 3.3V)
- GND: GND ngoài
- OUT: đầu ra kỹ thuật số (0 và 1)

### 3.7 Sơ đồ khối hệ thống

Mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền sẽ được thiết kế bao gồm các khối như sau:



**Hình 3.9** Sơ đồ khối của mô hình mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền

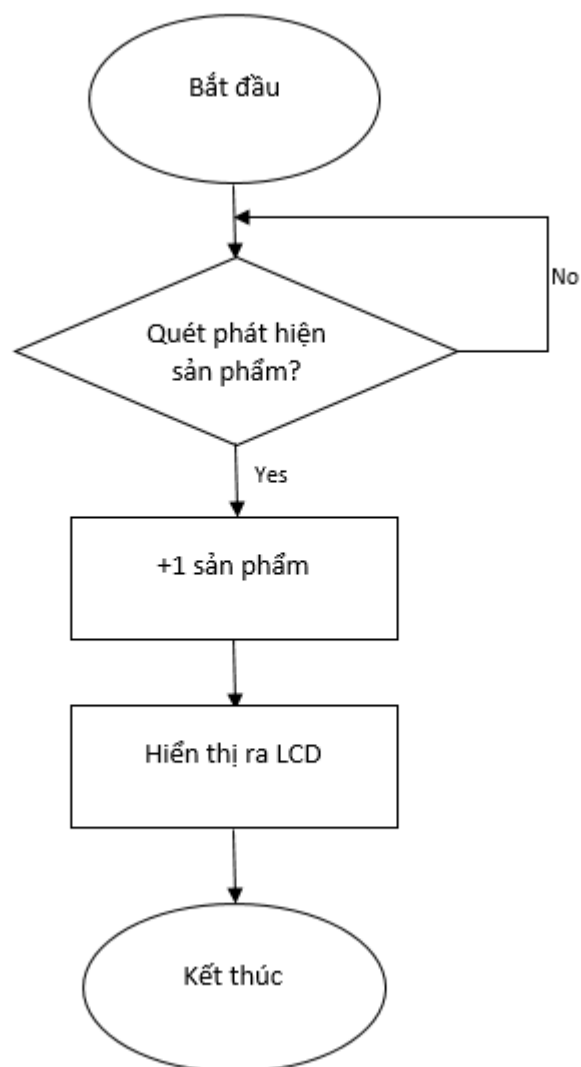
Chức năng và nhiệm vụ của các khối trong sơ đồ khối hệ thống trong hình như sau:

- Khối nguồn là khối thực hiện cung cấp điện cho khối điều khiển, khối cảm biến và khối hiển thị với điện áp 3.3V/5V thông qua cổng micro USB trên khối điều khiển(ESP32).
- Khối điều khiển là bo mạch ESP32 khối này có nhiệm vụ chính là nhận giá trị từ cảm biến đầu vào sau đó xử lý, cảm biến ở mô hình này là module cảm biến hồng ngoại HW-201 được dùng để phát hiện vật cản. Sau đó hiển thị dữ liệu đã xử lý lên màn hình LCD. Đồng thời kết nối với mạng Internet giúp cho dữ liệu nhận được hiển thị lên app điện thoại.
- Khối cảm biến là module cảm biến hồng ngoại HW-201 được kết nối với bộ xử lý ESP32, cảm biến này có khả năng nhận biết vật cản ở môi trường với cặp led thu phát hồng ngoại để truyền và nhận dữ liệu hồng ngoại. Tia hồng ngoại phát ra với tần số nhất định, khi có vật cản trên đường truyền của led phát nó sẽ phản xạ vào led thu, khi đó led báo vật cản trên module sẽ sáng, khi không có vật cản, led sẽ tắt.
- Khối hiển thị được sử dụng màn hình LCD 1602A được kết nối với bộ xử lý ESP32, để hiển thị số lượng sản phẩm đếm được khi đi qua cảm biến. Nếu không có sản phẩm đi qua cảm biến thì số lượng vẫn giữ nguyên. Nếu có một sản phẩm đi qua cảm biến thì số lượng hiển thị sẽ cộng thêm một.

Như vậy, với sơ đồ khối hệ thống ở trên đã phần nào giải quyết được bài toán chế tạo mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền. Việc làm tiếp theo là xây dựng một sơ đồ thuật toán chỉ ra cách hoạt động chi tiết, cách vận hành của mô hình mạch đếm sản phẩm.

### 3.6 Sơ đồ thuật toán

Mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền sẽ được thiết kế với sơ đồ thuật toán như sau:



**Hình 3.10** Sơ đồ thuật toán của mô hình mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền

Với sơ đồ thuật toán của hệ thống ở hình trên, việc đầu tiên là khi có sản phẩm đi qua, cảm biến sẽ quét sản phẩm xem có đi qua hệ thống hay là chưa. Nếu chưa thì

phải quay lại bước bắt đầu, nếu có một sản phẩm đi qua cảm biến sẽ phát hiện sản phẩm đó, lúc đó hệ thống cảm biến sẽ nhận tín hiệu sau đó truyền về bộ điều khiển thực hiện cộng thêm một sản phẩm và hiển thị số lượng ra LCD. Cuối cùng là kết thúc sau mỗi lần thực thi.

## CHƯƠNG 4: LẮP RÁP VÀ KẾT NỐI

### 4.1 Danh sách linh kiện, thiết bị được sử dụng

Để tiến hành lắp ráp và kết nối các thì ta cần xác định rõ các linh kiện, thiết bị được sử dụng trong mô hình hệ thống mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền. Mô hình mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền gồm có những linh kiện, thiết bị như sau:

#### 4.1.1 Bộ vi xử lý chính(ESP32)

Để điều khiển và xử lý các thiết bị, thì nhóm em sử dụng một bo mạch ESP32 với cổng giao tiếp micro USB.

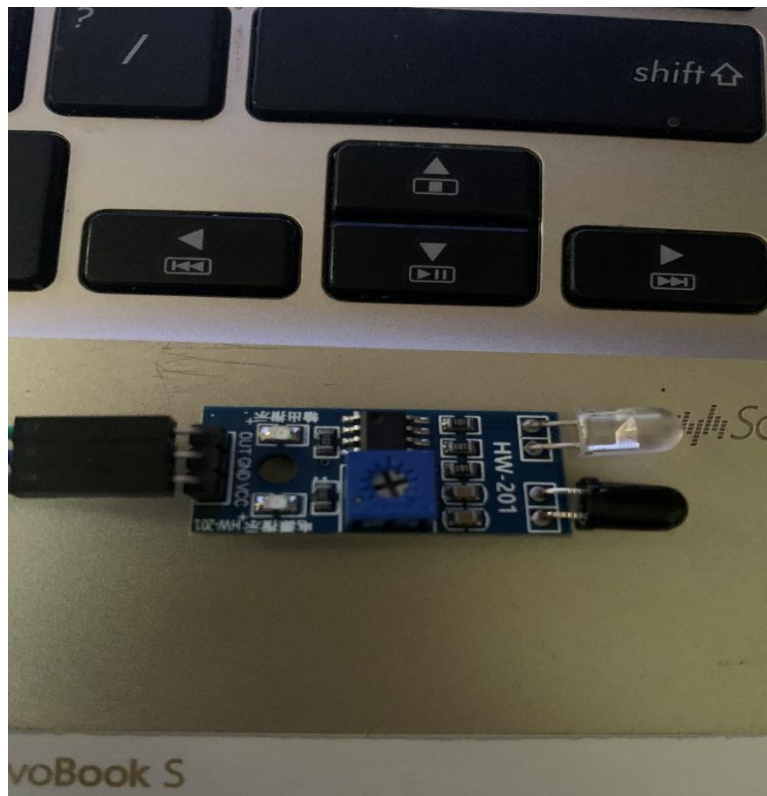


Hình 4.1 Bo mạch ESP32 được kết nối nguồn.

#### 4.1.2 Module cảm biến và thiết bị

Ngoài bo mạch chính được xử dụng để điều khiển thì chúng ta cần có các thiết bị, cảm biến được sử dụng với mục đích đầu vào và đầu ra của mô hình hệ thống mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền. Sau quá trình tìm hiểu về hệ thống thì nhóm chúng em đã quyết định chọn những linh kiện khá rẻ tiền và phổ biến, được khuyến khích trong việc xây dựng các mô hình thực tế. Vậy mô hình hệ thống mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền sẽ gồm có các linh kiện và thiết bị như sau:

- **Module cảm biến hồng ngoại(HW-201):** Được sử dụng để phát hiện những sản phẩm di chuyển qua băng chuyền.



Hình 4.2 Module cảm biến hồng ngoại HW-201.



- **Màn hình 1602A và module giao tiếp I2C:** Màn hình LCD cùng với module I2C được hàn chắc chắn sẽ được sử dụng với mục đích hiển thị thông tin, số lượng sản phẩm đang và đã được đếm.



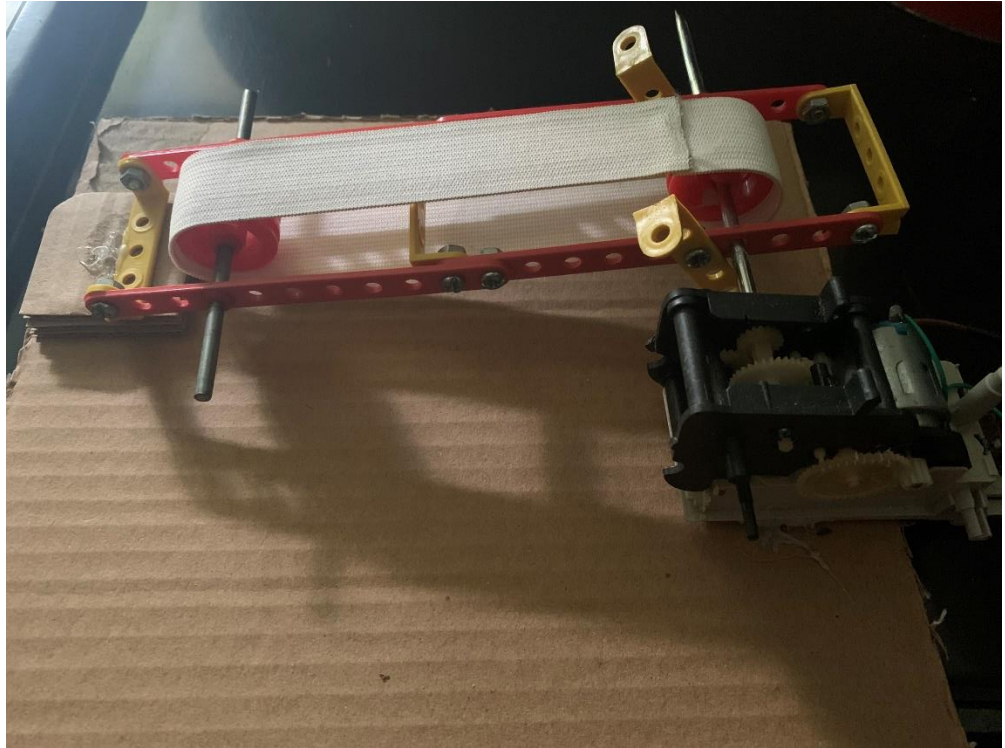
**Hình 4.3 Màn hình LCD 1602A.**

- **Bộ dây cắm Breadboard:** Được sử dụng để kết nối LCD với cảm biến và với ESP32 lại với nhau. Loại dây cắm Breadboard nhóm em sử dụng là cái – cái.



**Hình 4.3 Dây cắm Breadboard cái - cái.**

- **Mô hình băng chuyền tự chế:** Sau khi tìm hiểu thì nhóm em quyết định tự chế một cái băng chuyền bằng những vật dụng có sẵn trong nhà. Tuy nhiên thì mô hình được hoàn thành khá đơn giản không đạt theo ý mà cả nhóm mong muốn nhưng vẫn có thể hoạt động tốt.



**Hình 4.3 Băng chuyền tự chế.**

## **4.2 Lắp ráp và xây dựng mô hình thực tế**

### **4.2.1 Kết nối ESP32 với màn hình LCD 1602A**

Để có thể kết nối thì trước tiên ta cần có các thiết bị chính như sau:

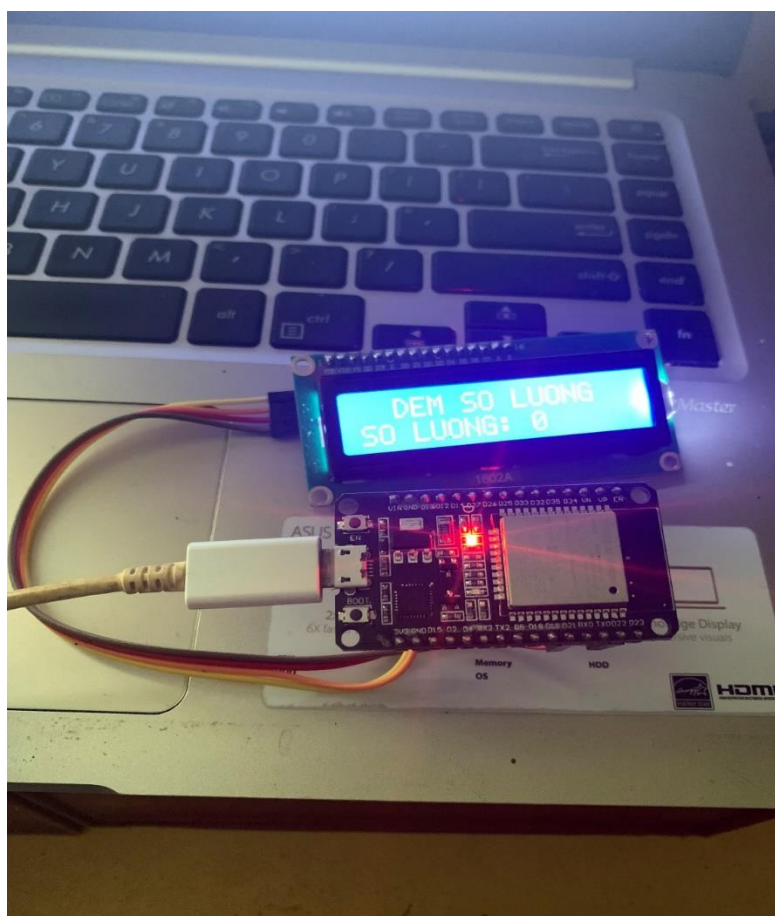
- ESP32
- LCD 1602A
- Dây cắm Breadboard cái-cái

Tiếp theo, ta sẽ tiến hành kết nối các chân của ESP32 với các chân của LCD 1602A được tích hợp module của chuyển I2C.

I2C LCD	ESP32
GND	GND
VCC	VIN
SDA	GPIO 21
SCL	GPIO 22

**Bảng 4.1** Bảng thể hiện kết nối chân giữa LCD và ESP32.

Sau khi hoàn thành việc kết nối bằng cách cấp dây vào các chân của ESP32 và LCD ta sẽ được hình ảnh như sau:



**Hình 4.4** ESP32 kết nối với màn hình LCD.

#### 4.2.2 Kết nối ESP32 với module cảm biến hồng ngoại HW-201

Để có thể kết nối thì trước tiên ta cần có các thiết bị chính như sau:

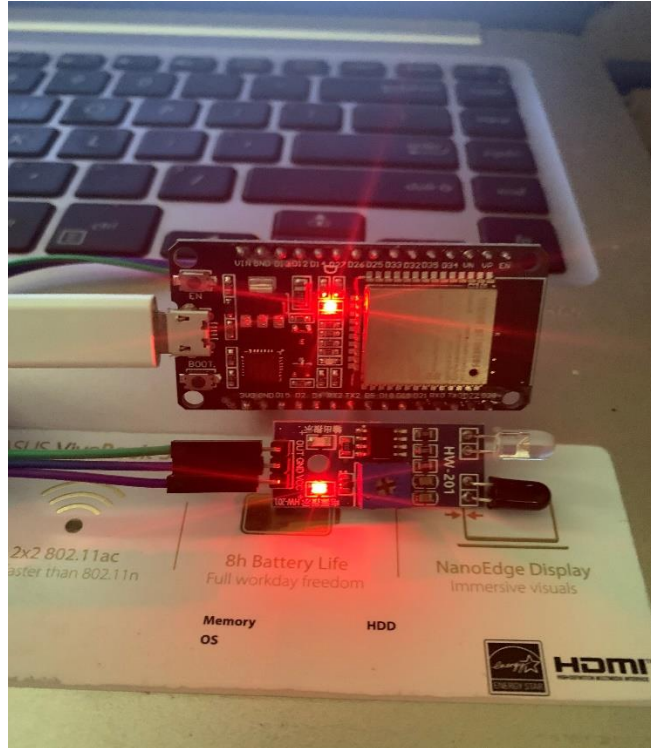
- ESP32
- Module cảm biến HW-201
- Dây cắm Breadboard cái-cái

Việc kết nối các chân của ESP32 với HW-201 được tiến hành như sau:

<b>HW-201</b>	<b>ESP32</b>
GND	GND
VCC	3V3
OUT	D5

**Bảng 4.2** Bảng thể hiện kết nối chân giữa HW201 và ESP32.

Sau khi hoàn thành việc kết nối bằng cách cắm dây vào các chân của ESP32 và HW-201 ta sẽ được hình ảnh như sau:



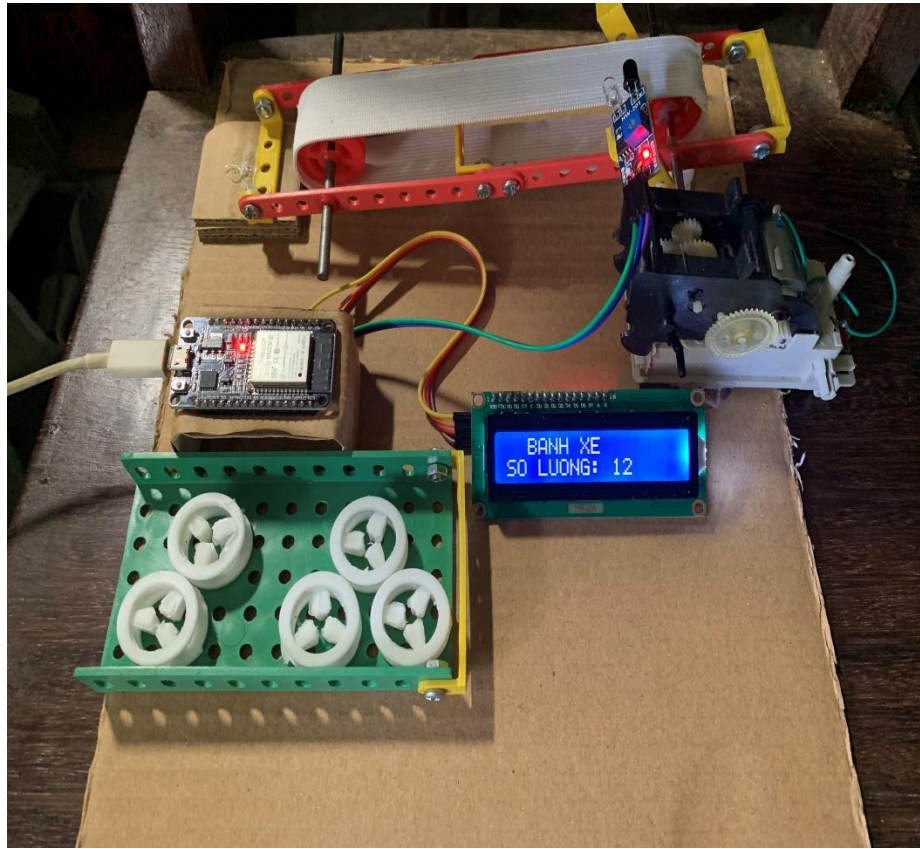
**Hình 4.4 ESP32 kết nối với Module cảm biến HW-201.**

### 4.3 Nguồn cấp

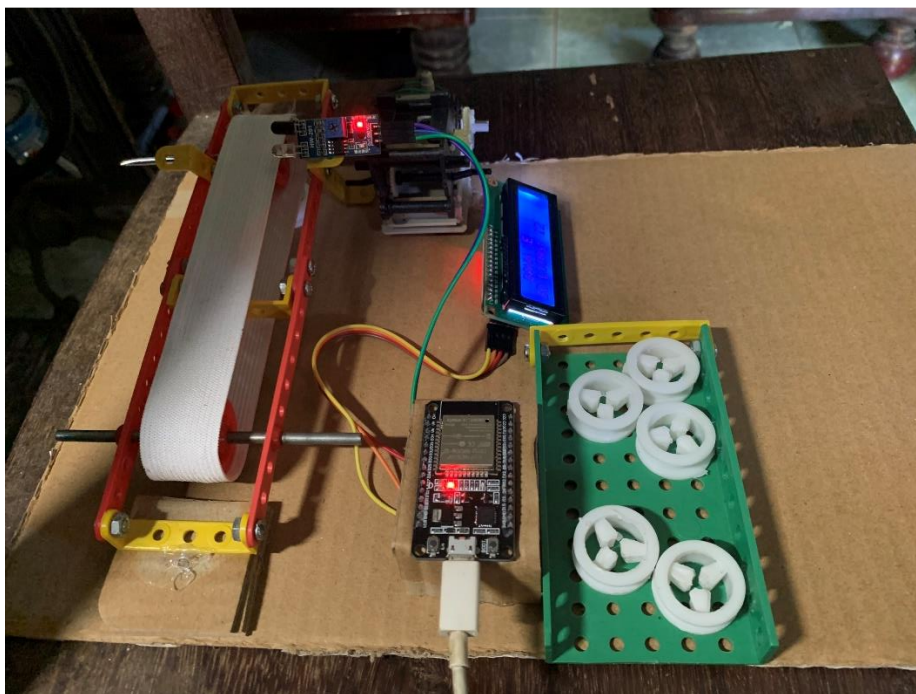
Sau khi lắp ráp các thiết bị lại với nhau để hình thành nên mô hình mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền, thì việc rất quan trọng tiếp theo đó là lựa chọn nguồn điện để cung cấp cho các thiết bị và cảm biến có thể hoạt động. Để chọn ra một nguồn điện hợp lý đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định, các linh kiện không bị hư hỏng trong suốt quá trình vận hành. Ở đây, mô hình mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền sẽ sử dụng bộ điều khiển ESP32 là linh kiện kết nối chính với nguồn điện thông qua cổng micro USB. Với ESP32 chúng ta sẽ cấp nguồn bằng cách sử dụng một sợi cáp USB: với cổng micro USB của ESP32 thì chúng ta có thể kết nối nó với máy tính để bàn hoặc laptop.



#### 4.4 Mô hình thực tế



Hình 4.5 Mô hình thực tế mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền.



**Hình 4.6 Mô hình thực tế mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền.**

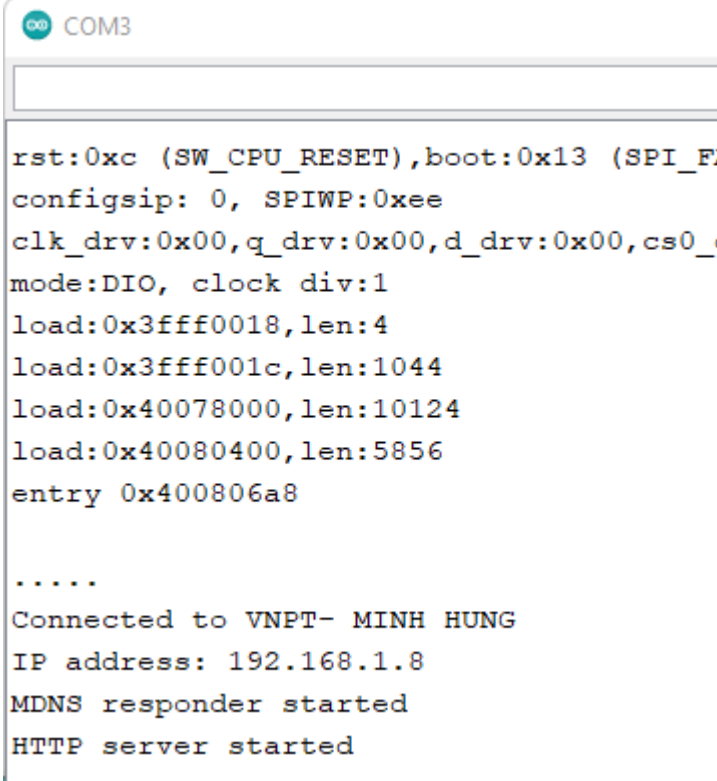


**Hình 4.7 Mô hình thực tế mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền.**



## 4.5 ESP32 và WebServer

Trong khi hệ thống đang hoạt động thì chúng ta có thể theo dõi số lượng sản phẩm đã đếm được một cách dễ dàng hơn nữa bằng cách mở trình duyệt và thực hiện nhập địa chỉ IP: 192.168.1.8 tùy vào mạng WiFi. Đó cũng là lúc mà ESP32 kết nối với mạng WiFi cục bộ.



```
COM3

rst:0xc (SW_CPU_RESET),boot:0x13 (SPI_F
configsip: 0, SPIWP:0xee
clk_drv:0x00,q_drv:0x00,d_drv:0x00,cs0_
mode:DIO, clock div:1
load:0x3fff0018,len:4
load:0x3fff001c,len:1044
load:0x40078000,len:10124
load:0x40080400,len:5856
entry 0x400806a8

.....
Connected to VNPT- MINH HUNG
IP address: 192.168.1.8
MDNS responder started
HTTP server started
```

Hình 4.8 ESP32 kết nối với WiFi và thể hiện địa chỉ IP.

## 4.6 Chương trình hệ thống

Để có thể sử dụng được cảm biến, thiết bị như màn hình LCD thì chúng ta phải tiến hành khai báo các thư viện cho chương trình. Ở chương trình này, nhóm em khai báo các thư viện như: Wifi, WebServer, Wire( thư viện này có sẵn trên Arduino IDE), LiquidCrystal\_I2C( thư viện này bạn có thể cài đặt nó bằng cách tải về từ internet). Cùng với đó là khai báo các biến giá trị như: chân cảm biến, giá trị digital,...

```

int cambien = 5; //Chân cảm biến nối chân số 5 ESP32
int giatri;
int gtmacdinh = 1;
int dem;

#include <WiFi.h>
#include <WebServer.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

const char* ssid = "VNPT- MINH HUNG";//"YourNetworkName";
const char* password = "thanhduy2000";//"YourNetworkPassword";

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2); //LCD 16x02, địa chỉ I2C là 0X27
WebServer server(80);

```

**Hình 4.9** Phần khai báo biến và thư viện của chương trình hệ thống.

Sau khi khai báo thư viện và biến giá trị, thì chúng ta sẽ tiến hành đến hàm setup() của chương trình. Ở hàm này, đầu tiên cảm biến sẽ là INPUT, tiếp theo là LCD: khởi động LCD, bật đèn nền,... Dòng đầu tiên của LCD sẽ là tên của sản phẩm, dòng thứ hai sẽ là số lượng sản phẩm được đếm.

```

void setup()
{
    Serial.begin(9600);

    pinMode(cambien, INPUT);

    lcd.init(); //Khởi động LCD
    lcd.backlight(); //Bật đèn nền

    lcd.setCursor(2,0); //Cột 2, hàng 0
    lcd.print("BANH XE");
    lcd.setCursor(0,1); //Cột 0, hàng 1
    lcd.print("SO LUONG: ");
}

```

**Hình 4.10 Phần thực hiện hàm setup() của chương trình hệ thống.**

Đối với hàm loop(), đây sẽ là hàm được lặp đi lặp lại liên tục trong suốt quá trình vi điều khiển chạy. Đầu tiên sẽ đọc giá trị digital từ cảm biến và gán vào biến giá trị. Ở tín hiệu digital sẽ có hai giá trị là 0 và 1, thì ở đây điều kiện sẽ là nếu giá trị khác giá trị mặc định (=1) thì giá trị cảm biến thu được sẽ là 0 và thực hiện cộng thêm 1. Trường hợp vật cản nằm yên ở cảm biến thì giá trị mặc định sẽ bằng với giá trị, hệ thống sẽ không thực hiện đếm. Sau cùng sẽ là in các giá trị ra màn hình LCD cũng như là cổng COM.

```

void loop()
{
    giatri = digitalRead(cambien); //Đọc giá trị digital từ cảm biến và gán vào biến giatri

    if (giatri != gtmacdinh) //gia trị đọc từ cảm biến khác giá trị mặc định
    {
        if (giatri == 0) //Nếu giá trị = 0
        {
            dem++; //Biến đếm cộng 1
        }
        gtmacdinh = giatri; //giá trị mặc định = giá trị
    }

    Serial.print("Giá trị cảm biến là: ");
    Serial.print(giatri);
    Serial.print(" ");
    Serial.print("Số đếm: ");
    Serial.println(dem);
    Serial.println(" ");

    lcd.setCursor(10,1); //Cột 10, hàng 1
    lcd.print(dem);

    delay(200);
}

```

**Hình 4.11** Phần thực hiện hàm loop() của chương trình hệ thống.

## CHƯƠNG 5: TỔNG KẾT VÀ ĐÁNH GIÁ

### 5.1 Kết luận

Sau khi đi qua bốn chương của bài đồ án cuối kỳ của môn “IoT cơ bản”, chúng em đã hiểu rõ được các khái niệm từ cơ bản đến nâng cao trong lĩnh vực Internet of Things. Từ các khái niệm cơ bản về IoT, lịch sử hình thành và ra đời của nó cho đến các ứng dụng thực tế và lợi ích mà nó mang đến cho con người chúng ta trong cuộc sống hiện nay. Đây là một trong những lĩnh vực có tiềm năng rất lớn và đang tăng trưởng, phát triển xa hơn trong tương lai. Bên cạnh các kiến thức cơ bản về lĩnh vực IoT, chúng em cũng đã tìm

hiểu các khái niệm cơ bản về lĩnh vực mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền. Việc lựa chọn đề tài về lĩnh vực hệ thống mạch đếm cũng là một trong những quyết định có tính ứng dụng thực tế nhất bởi vì ngày nay càng nhiều các mô hình hệ thống mạch đếm đã và đang được xây dựng để phục vụ cho đời sống của con người. Với đề án cuối kỳ này, nó đã giúp cho chúng em có thêm nhiều kiến thức hơn trong việc lập trình nhúng về các vi điều khiển như ESP32. Hiểu được nguyên lý hoạt động, cách thức để vận hành và các đặc điểm của vi điều khiển. Thêm nữa, chúng em cũng đã hiểu thêm về các kiến thức liên quan đến lĩnh vực điện tử, hiểu được công dụng và chức năng của từng các linh kiện điện tử cơ bản như điện trở, biến trở, các cảm biến, cách đấu nối dây và các ký hiệu phổ biến, ... Với việc chọn chủ đề “Hệ thống mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền” thì chúng em cũng đã thiết kế và xây dựng nên một hệ thống mô phỏng các sơ đồ khối, các thuật toán của các chức năng về hệ thống mạch đếm bao gồm khá đầy đủ các tiện ích phục vụ cho đời sống con người. Có thể qua bài đề án cuối kỳ lần này, chúng em có thể tự xây dựng cho bản thân mình nhưng ứng dụng riêng trong lĩnh vực IoT.

## **5.2 Đánh giá và phân tích**

### **5.2.1 Phân tích**

Sau khi thực hiện xong đồ án, chúng em có những phân tích về việc thực hiện đồ án như sau. Đầu tiên, trong quá trình thực hiện đồ án thì chúng em đã có cơ hội tiếp xúc với nhiều các kiến thức về điện tử mà dường như chưa được tiếp xúc trong lĩnh vực công nghệ thông tin. Bên cạnh đó, các kiến thức về lĩnh vực Internet of Things cũng được chúng em tìm hiểu và hiểu rõ hơn về nó. Từ các khái niệm cơ bản cho đến nâng cao về lĩnh vực IoT. Điều thứ hai, đó chính là việc triển khai “mô hình thực tế hệ thống mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền”. Sau khi tìm hiểu và triển khai, chúng em đã có một cái nhìn tổng quát và khách quan hơn, hiểu rõ hơn về mô hình hệ thống mạch đếm sản phẩm cũng như là nguyên lý điều khiển, hoạt động của nó. Trong quá trình triển khai,

chúng em cũng được tiếp xúc trực tiếp với các linh kiện điện tử và các thiết bị cảm biến hay các vi điều khiển. Điều này làm cho chúng em có thêm nhiều kiến thức hơn không chỉ riêng về lĩnh vực công nghệ thông tin hay lập trình mà còn là kiến thức về điện tử của các linh kiện về cách nối dây và công dụng của từng chân của thiết bị hoặc cảm biến. Một điều quan trọng nhất là chúng em đã tìm hiểu được cách để lập trình một bộ vi xử lý và điều khiển nó theo ý muốn của chúng ta. Biết thêm về ngôn ngữ lập trình dành cho các bộ vi điều khiển như ESP32. Biết được cách mà các vi điều khiển này giao tiếp với máy tính để nạp chương trình hoặc cách mà các giao thức trên mỗi thiết bị linh kiện hoặc cảm biến giao tiếp với vi điều khiển. Và còn rất nhiều các kiến thức mà nhóm chúng em đã tìm hiểu và tích lũy được cho riêng bản thân của mỗi người.

### **5.2.2 Đánh giá**

Trong đồ án lần này, nhóm chúng em đã quyết định xây dựng nên một mô hình thực tế hệ thống mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền thay vì chỉ thể hiện mô phỏng trên máy. Với việc lắp ráp và xây dựng mô hình này, chúng em đã có một trải nghiệm hết sức thú vị mà lần đầu tiên được thực hiện. Việc xây dựng và tìm hiểu này đã giúp chúng em đã tìm hiểu được rất nhiều vấn đề mới trong lĩnh vực Internet of Things nói chung và trong lĩnh vực hệ thống mạch đếm sản phẩm nói riêng. Sau khi thực hiện xong đồ án cuối kỳ của môn “IoT cơ bản”, chúng em đánh giá rằng Internet of Things là một trong các lĩnh vực rất có ích đối với con người và nó đang là xu hướng phát triển hiện nay. Thêm nữa, việc tìm hiểu và xây dựng được “mô hình thực tế hệ thống mạch đếm sản phẩm trên băng chuyền” cũng giúp chúng em định hình được cách thức hoạt động của hệ thống đếm, cách hoạt động và điều khiển của các cảm biến mà dường như trước đây chúng em chưa từng được tiếp xúc. Bên cạnh đó, chúng em còn được học cách lập trình các bộ vi điều khiển như ESP32 để điều khiển các thiết bị khác nhau thông qua cảm biến.

Và cuối cùng, chúng em xin kết luận lại phần đánh giá về kết quả thực hiện đề tài của đồ án đó là chúng em đã có thêm rất nhiều kiến thức và có cơ hội tiếp xúc trực tiếp với nhiều các linh kiện điện tử hay cảm biến khác nhau. Đây là một trong những cơ hội hiếm hoi để chúng em có thể tiếp xúc, hiểu được và lập trình ra được nhiều các chức năng mang lại cho lợi ích và có thể ứng dụng rất cao trong cuộc sống thực tế. Và qua việc chọn đề tài “Hệ thống mạch đếm trên băng chuyền” chúng em đã tích lũy được cho mình nhiều kinh nghiệm mà không chỉ có ứng dụng cho thực tế mà nó còn là kinh nghiệm cho quá trình làm việc sau này trong tương lai không xa của chúng em. Với tư cách là những sinh viên thực hiện đồ án cuối kỳ của môn “IoT cơ bản” thì chúng em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến thầy Đỗ Trí Nhựt đã tạo cơ hội cho chúng em tìm hiểu sâu hơn về lĩnh vực Internet of Things nói chung và trong cả lĩnh vực về điện tử nói riêng. Thầy đã giúp chúng em có thêm nhiều các kiến thức nền tảng cơ bản về hai lĩnh vực trên. Ngoài ra, thầy cũng đã tận tâm giúp đỡ chúng em trong suốt quá trình học bằng cách đưa ra các giải pháp khi chúng em gặp khó khăn trong quá trình làm thực tế các mô hình. Với những hạn chế còn thiếu sót về mặt kiến thức, chúng em rất mong nhận được sự đánh giá và nhận xét của thầy về đồ án lần này của nhóm. Để chúng em có thể củng cố kiến thức cho bản thân mình và cũng như là sẽ phục vụ tốt hơn trong công việc tương lai của chúng em. Chúng em xin chân thành cảm ơn.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] <https://unica.vn/blog/iot-la-gi-2020> Truy cập lần cuối 24/10/2021
- [2] <https://bangtairanty.com/san-pham/bang-tai-dem-san-pham-142.html> Truy cập lần cuối 24/10/2021
- [3] <https://quantrimang.com/arduino-la-gi-va-ung-dung-cua-no-trong-cuoc-song-145388> Truy cập lần cuối 24/10/2021
- [4] <https://bangtai-vn.vn/he-thong-bang-tai/dem-san-pham/> Truy cập lần cuối 25/10/2021
- [5] <https://iotmaker.vn/arduino-uno-r3.html> Truy cập lần cuối 25/10/2021
- [6] [https://mlab.vn/index.php?route\\_=10609-hoc-arduino-bai-2-nhung-dieu-co-ban-ve-arduino.html](https://mlab.vn/index.php?route_=10609-hoc-arduino-bai-2-nhung-dieu-co-ban-ve-arduino.html) Truy cập lần cuối 25/10/2021
- [7] <https://sites.google.com/site/lcd24hgroup/lcd/tim-hieu-thong-so-ki-thuat-cua-lcd-1602> Truy cập lần cuối 25/10/2021
- [8] <https://www.youtube.com/watch?v=MMtYchNrcL4> Truy cập lần cuối ngày 11/11/2021



## BẢNG PHÂN CÔNG CÔNG VIỆC

Công việc	Phân công	Đánh giá
Tìm kiếm tài liệu liên quan đồ án	Trần Thanh Duy Phạm Thị Hà	Hoàn thành tốt
Thực hiện chương 1	Trần Thanh Duy Phạm Thị Hà	Hoàn thành tốt
Thực hiện chương 2	Trần Thanh Duy Phạm Thị Hà	Hoàn thành tốt
Thực hiện chương 3	Trần Thanh Duy Phạm Thị Hà	Hoàn thành tốt
Thực hiện chương 4	Trần Thanh Duy	Hoàn thành tốt
Thực hiện chương 5	Phạm Thị Hà	Hoàn thành tốt

Thuyết trình, thao diễn hệ thống	Trần Thanh Duy	Hoàn thành tốt
----------------------------------	----------------	----------------