

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA**

**KHOA ĐIỆN - ĐIỆN TỬ
BỘ MÔN VIỄN THÔNG**



ĐỒ ÁN MÔN HỌC

CÔNG NGHỆ UHF RFID

SINH VIÊN THỰC HIỆN:

NGUYỄN DUY LUÂN - 1511889

NGUYỄN VĂN BẢO SƠN - 1512852

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN:

TS. TRỊNH XUÂN DŨNG

Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 12 năm 2018

LỜI CẢM ƠN

Sau gần 4 năm học tập và rèn luyện tại **Trường Đại học Bách Khoa TP.HCM**, chúng em đã tích lũy cho mình rất nhiều kiến thức cũng như kinh nghiệm sống để làm hành trang cho mình trước khi trở thành một kỹ sư trong tương lai. Bên cạnh những nỗ lực và cố gắng của bản thân mình, chúng em đã nhận được rất nhiều sự quan tâm và giúp đỡ của quý **Thầy Cô, Gia đình và Bạn bè**. Với lòng biết ơn sâu sắc nhất, chúng em xin chân thành gửi đến quý **Thầy Cô Trường Đại học Bách Khoa TP.HCM**, quý **Thầy Cô Khoa Điện - Điện Tử** - những người đã cùng với tri thức và tâm huyết truyền đạt vốn kiến thức quý báu của mình cho chúng em trong suốt thời gian học tập tại trường. Đặc biệt, chúng em xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất đến Thầy hướng dẫn của mình - **TS. Trịnh Xuân Dũng** - người đã tận tình hướng dẫn và giúp đỡ chúng em trong quá trình thực hiện đề cương luận văn này.

Qua đây, chúng em cũng xin gửi đến gia đình và bạn bè của mình lời cảm ơn chân thành và đặc biệt là cha mẹ chúng em, người đã luôn ủng hộ và hỗ trợ để em có thể hoàn thành tốt đề cương luận văn này.

Trong quá trình thực hiện đồ án môn học chắc chắn không thể tránh khỏi những sai sót, do vậy chúng em rất mong nhận được những ý kiến đóng góp quý báu của quý **Thầy Cô** để chúng em học hỏi thêm nhiều kinh nghiệm và hoàn thiện đề cương luận văn của mình. Sau cùng, chúng em xin kính chúc quý **Thầy Cô Trường Đại học Bách Khoa TP.HCM** và **Thầy Trịnh Xuân Dũng** được dồi dào sức khỏe, đạt được nhiều thành công trong cuộc sống và luôn giữ vững ngọn lửa đam mê của mình trong việc truyền đạt kiến thức cho thế hệ mai sau.

Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 12 năm 2018

Nhóm sinh viên thực hiện

TÓM TẮT

IoT (Internet of Things) hay Mạng lưới vạn vật kết nối internet là một thuật ngữ không còn gì lạ lẫm trên thế giới, bởi lợi ích của nó trong tất cả các lĩnh vực của cuộc sống. Internet of things hiện nay có thể được hình dung là bao gồm nhiều mạng, thiết bị kết nối với nhau dựa trên hàng loạt thông số kỹ thuật và tiêu chuẩn. RFID có thể trở thành cầu nối bằng cách cung cấp dữ liệu xác định đối tượng cụ thể tại một địa điểm cụ thể và thời gian chính xác. Thẻ tag đảm bảo thiết bị có một định danh để có thể được nhận dạng bởi các đặc tính duy nhất. Đó cũng chính là mức độ giao tiếp cơ bản đặc trưng của RFID và điều này hoàn toàn phù hợp với những gì mà IoT đòi hỏi.

Trong đó, Siêu cao tần thụ động (UHF – ultra high frequency) là một trong những công nghệ đang nổi lên như là những tiêu chuẩn có khả năng được ứng dụng rộng rãi trong thế giới IoT. Trong báo cáo này, chúng ta sẽ nghiên cứu sâu vào Công nghệ UHF RFID và Ứng dụng của nó trong cuộc sống.

Mục lục

| | |
|---|----------|
| Lời cảm ơn | i |
| Tóm tắt | ii |
| Mục lục | iii |
| Danh sách hình vẽ | vi |
| Danh sách bảng | vii |
| Danh mục từ viết tắt | viii |
| 1 Cơ sở lý thuyết | 1 |
| 1.1 Công nghệ RFID UHF | 1 |
| 1.1.1 Công nghệ RFID là gì? | 1 |
| 1.1.2 Lịch sử phát triển của công nghệ RFID | 2 |
| 1.1.2.1 Thời kỳ đầu của RFID | 2 |
| 1.1.2.2 Phát hiện các vật thể riêng biệt | 3 |
| 1.1.2.3 RFID phát triển trên toàn cầu | 5 |
| 1.1.3 Phân loại thẻ RF và Ứng dụng | 6 |
| 1.1.3.1 Phân loại | 6 |
| 1.1.3.2 Ứng dụng | 7 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 2 | Thiết kế và thực hiện phần cứng | 9 |
| 2.1 | Thiết kế phần cứng | 9 |
| 2.1.1 | Yêu cầu thiết kế | 9 |
| 2.1.2 | Các linh kiện được sử dụng | 9 |
| 2.1.2.1 | Cảm biến siêu âm SRF04 | 9 |
| 2.1.2.2 | Module GPS NEO-6M | 11 |
| 2.1.2.3 | Module Sim 800a | 12 |
| 2.1.2.4 | Arduino UNO R3 | 14 |
| 2.1.3 | Tổng quan kiến trúc phần cứng | 15 |
| 2.2 | Thực hiện phần cứng | 15 |
| 2.2.1 | Thi công làm mạch thiết bị | 15 |
| 2.2.1.1 | Chức năng | 15 |
| 2.2.1.2 | Phần schematic | 16 |
| 2.2.1.3 | Phần mạch in | 16 |
| 3 | Kết quả vận hành thực tế | 17 |
| 4 | Kết luận và hướng phát triển | 18 |
| 4.1 | Kết luận | 18 |
| 4.1.1 | Ưu điểm | 18 |
| 4.1.2 | Khuyết điểm | 18 |
| 4.2 | Hướng phát triển | 18 |
| 4.2.1 | Hướng phát triển của đề tài | 18 |
| 4.2.2 | Một giải pháp mới cho đề tài | 18 |
| 4.2.2.1 | Cơ sở lý thuyết | 18 |
| 4.2.3 | Cách hoạt động | 18 |
| 4.2.4 | Vận hành thử nghiệm | 19 |
| 4.2.4.1 | Kết quả | 19 |
| 4.2.4.2 | Kết luận | 19 |

Danh sách hình vẽ

| | | |
|-----|---|----|
| 1.1 | Thiết bị IFF (bên trái), thiết bị RFID (tích cực) hiện đại ngày nay. | 3 |
| 1.2 | Các mốc thời gian quan trọng trong giai đoạn đầu của RFID. | 3 |
| 1.3 | Các phương pháp điều khiển truy cập thông thường và điều khiển truy cập RFID. | 4 |
| 1.4 | Những mốc thời gian quan trọng từ năm 1960 đến 1990. | 5 |
| 1.5 | Những mốc thời gian quan trọng từ năm 1990 đến nay. | 6 |
| 2.1 | Cảm biến siêu âm SFR04. | 10 |
| 2.2 | Module GPS NEO-6M. | 11 |
| 2.3 | Mặt trước Mạch GSM GPRS Sim800A (SIM900A Update). | 12 |
| 2.4 | Mặt sau Mạch GSM GPRS Sim800A (SIM900A Update). | 13 |
| 2.5 | Arduino UNO R3. | 14 |
| 2.6 | Tổng quan kiến trúc phần cứng. | 16 |
| 2.7 | PCB mặt dưới. | 16 |
| 2.8 | PCB mặt trên. | 16 |

Danh sách bảng

| | | |
|-----|---|---|
| 1.1 | Các ứng dụng tiêu biểu dùng công nghệ RFID LF và HF | 6 |
|-----|---|---|

Danh mục từ viết tắt

CSDL Cơ sở dữ liệu

GPS Global Positioning System

GPRS General Packet Radio Service

GSM Global System for Mobile Communications

IOT Internet of Things

MQTT Message Queue Telemetry Transport

Qos Quality of Service

Chương 1

Cơ sở lý thuyết

1.1 Công nghệ RFID UHF

Công nghệ RFID viết tắt bởi Radio Frequency Identification là một trong những công nghệ nhận dạng dữ liệu tự động tiên tiến nhất hiện nay có tính khả thi cao và áp dụng trong thực tế rất hiệu quả. RFID đang hiện diện trong rất nhiều lĩnh vực tự động hóa, rất nhiều ứng dụng quản lý và các mô hình tổ chức khác nhau nhằm đem lại những giải pháp nhận dạng dữ liệu tự động tối ưu và hiệu quả hơn.

1.1.1 Công nghệ RFID là gì?

Công nghệ RFID (Radio Frequency Identification) cho phép một thiết bị đọc thông tin chứa trong chip không tiếp xúc trực tiếp ở khoảng cách xa, không thực hiện bất kỳ giao tiếp vật lý nào hoặc giữa hai vật không nhìn thấy. Công nghệ này cho ta phương pháp truyền, nhận dữ liệu từ một điểm đến điểm khác.

Kỹ thuật RFID sử dụng truyền thông không dây trong dải tần sóng vô tuyến để truyền dữ liệu từ các tag (thẻ) đến các reader (bộ đọc). Tag có thể được đính kèm hoặc gắn vào đối tượng được nhận dạng chẳng hạn sản phẩm, hộp hoặc giá kệ (pallet). Reader scan dữ liệu của tag và gửi thông tin đến cơ sở dữ liệu có lưu trữ dữ liệu của tag. Chẳng hạn, các tag có thể được đặt trên kính chắn gió xe hơi để hệ thống thu phí đường có thể nhanh chóng nhận dạng và thu tiền trên các tuyến đường.

Dạng đơn giản nhất được sử dụng hiện nay là hệ thống RFID bị động làm việc như sau: reader truyền một tín hiệu tần số vô tuyến điện từ qua anten của nó đến một con chip. Reader nhận thông tin trở lại từ chip và gửi nó đến máy tính điều khiển đầu đọc và xử lý thông tin lấy được từ chip. Các chip không tiếp xúc không tích điện, chúng hoạt động bằng cách sử dụng năng lượng nhận từ tín hiệu được gửi bởi reader.

1.1.2 Lịch sử phát triển của công nghệ RFID

Lịch sử RFID đánh dấu từ những năm 1930 nhưng công nghệ RFID có nguồn gốc từ năm 1897 khi Guglielmo Marconi phát ra radio. RFID áp dụng các nguyên tắc vật lý cơ bản như truyền phát radio điện từ truyền và nhận dạng dữ liệu khác nhau.

Để hiểu rõ hơn về sự giống nhau này, hình dung một trạm radio phát ra âm thanh hoặc âm nhạc qua một bộ phát. Dữ liệu này cần phải mã hóa sang dạng sóng radio có tần số xác định. Tại những vị trí khác nhau, người nghe có một máy radio để giải mã dữ liệu từ trạm phát (âm thanh hoặc âm nhạc). Mọi người đều nhận biết được sự khác nhau về chất lượng sóng radio khi ngồi trên xe hơi. Khi di chuyển càng xa bộ phát tín hiệu thu được càng yếu. Khoảng cách theo các hướng hoặc các vùng mà sóng radio phát ra có thể bao phủ được xác định bởi điều kiện môi trường, kích thước và năng lượng của anten tại mỗi đường giao tiếp. Sử dụng thuật ngữ RFID, có chức năng như một trạm truyền gọi là một transponder (tag) được tạo thành từ 2 thuật ngữ transmitter và responder; vật có chức năng như radio gọi là reader (bộ đọc) hay interrogator. Anten xác định phạm vi đọc (range).

Ba thành phần tag, reader và anten là những khối chính của một hệ thống RFID. Khi thay đổi về năng lượng, kích thước, thiết kế anten, tần số hoạt động, số lượng dữ liệu và phần mềm để quản lý và xuất dữ liệu tạo ra rất nhiều ứng dụng. Công nghệ RFID có thể giải quyết rất nhiều bài toán kinh doanh thực tế.

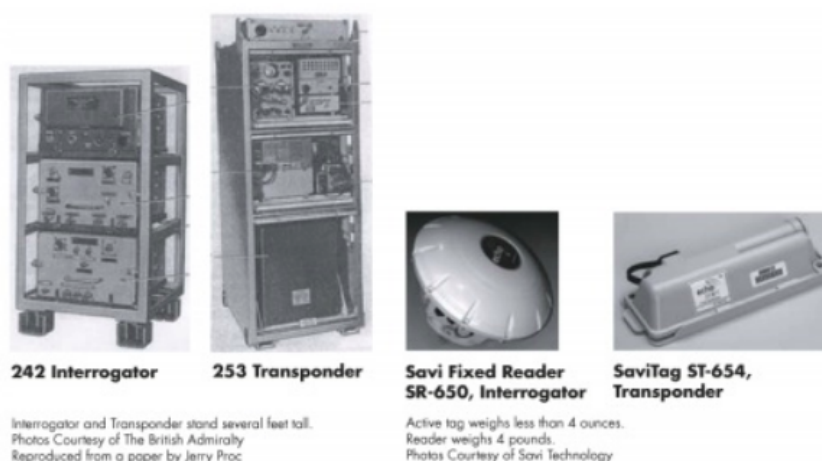
1.1.2.1 Thời kỳ đầu của RFID

Các máy thu GPS ngày nay cực kỳ chính xác, nhờ vào thiết kế nhiều kênh hoạt động song song của chúng. Các máy thu 12 kênh song song (của Garmin) nhanh chóng khóa vào các quả vệ tinh khi mới bật lên và chúng duy trì kết nối bền vững, thậm chí trong tán lá rậm rạp hoặc thành phố với các tòa nhà cao tầng. Trạng thái của khí quyển và các nguồn gây sai số khác có thể ảnh hưởng tới độ chính xác của máy thu GPS. Các máy thu GPS có độ chính xác trung bình trong vòng 15 mét.

Các máy thu mới hơn với khả năng WAAS (Wide Area Augmentation System) có thể tăng độ chính xác trung bình tới dưới 3 mét. Không cần thêm thiết bị hay mất phí để có được lợi điểm của WAAS. Người dùng cũng có thể có độ chính xác tốt hơn với GPS vi sai (Differential GPS, DGPS) sửa lỗi các tín hiệu GPS để có độ chính xác trong khoảng 3 đến 5 mét. Cục Phòng vệ Bờ biển Mỹ vận hành dịch vụ sửa lỗi này. Hệ thống bao gồm một mạng các đài thu tín hiệu GPS và phát tín hiệu đã sửa lỗi bằng các máy phát hiệu. Để thu được tín hiệu đã sửa lỗi, người dùng phải có máy thu tín hiệu vi sai bao gồm cả anten để dùng với máy thu GPS của họ.

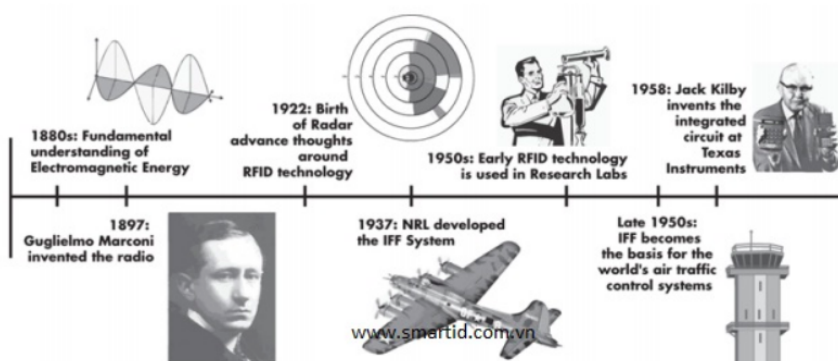
Những công nghệ mới những sản phẩm này gọn hơn và rẻ hơn như: công nghệ tích hợp trong IC, chip nhớ lập trình được, vi xử lý, những phần mềm ứng dụng hiện đại ngày nay và những ngôn ngữ lập trình làm cho công nghệ RFID đang có xu hướng chuyển sang lĩnh vực thương mại rộng lớn.

Cuối thập kỷ 60 đầu thập kỷ 70 nhiều công ty như Sensormatic and Checkpoint Systems giới thiệu những sản phẩm mới ít phức tạp hơn và ứng dụng rộng rãi hơn. Những công ty này bắt đầu phát triển thiết bị giám sát điện tử (electronic article surveillance EAS) để bảo vệ và kiểm kê sản phẩm như quần áo trong cửa hàng, sách trong thư viện. Hệ thống



Hình 1.1: Thiết bị IFF (bên trái), thiết bị RFID (tích cực) hiện đại ngày nay.

RFID thương mại ban đầu này chỉ là hệ thống RFID tag một bit (1-bit tag) giá rẻ để xây dựng, thực hiện và bảo hành. Tag không đòi hỏi nguồn pin (loại thụ động) dễ dàng đặt vào sản phẩm và thiết kế để khởi động chuông cảnh báo khi tag đến gần bộ đọc, thường đặt tại lối ra vào, phát hiện sự có mặt của tag.



Hình 1.2: Các mốc thời gian quan trọng trong giai đoạn đầu của RFID.

1.1.2.2 Phát hiện các vật thể riêng biệt

Suốt thập kỷ 70, công nghiệp sản xuất, vận chuyển bắt đầu nghiên cứu và phát triển những dự án để tìm cách dùng IC dựa trên hệ thống RFID. Có nhiều ứng dụng trong công nghiệp tự động, xác định thú vật, theo dõi lưu thông. Trong giai đoạn này tag có IC tiếp tục phát triển và đặc tính: bộ nhớ ghi được, tốc độ đọc nhanh hơn và khoảng cách đọc xa hơn.

Đầu thập niên 80 công nghệ phức tạp RFID được áp dụng trong nhiều ứng dụng: đặt tại đường ray ở Mỹ, đánh dấu thú vật trên nông trại ở châu Âu. Hệ thống RFID còn dùng trong nghiên cứu động vật hoang dã đánh dấu các loài nguy hiểm. Vào thập niên 90, hệ thống thu phí điện tử trở nên phổ biến ở Thái Bình Dương: Ý, Tây Ban Nha, Bồ Đào





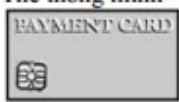
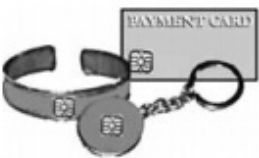
CHƯƠNG 1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Nha... và ở Mỹ: Dallas, New York và New Jersey. Những hệ thống này cung cấp những dạng truy cập điều khiển phức tạp hơn bởi vì nó còn bao gồm cả máy trả tiền.

Đầu năm 1990, nhiều hệ thống thu phí ở Bắc Mỹ tham gia một lực lượng mang tên EZPass Interagency Group (IAG) cùng nhau phát triển những vùng có hệ thống thu phí điện tử tương thích với nhau. Đây là cột mốc quan trọng để tạo ra những ứng dụng tiêu chuẩn. Hầu hết những tiêu chuẩn tập trung các đặc tính kỹ thuật như tần số hoạt động và giao thức giao tiếp phần cứng.

E-Zpass còn là một tag đơn tương ứng với một tài khoản trên một phương tiện. Tag của xe sẽ truy cập vào đường cao tốc của hệ thống thu phí mà không phải dừng lại. E-Z Pass giúp lưu thông dễ dàng hơn và giảm lực lượng lao động để kiểm soát vé và thu tiền.

Cùng vào thời điểm này, khóa (card RFID) sử dụng phổ biến thay thế cho các thiết bị máy móc điều khiển truy nhập truyền thống như khóa kim loại và khóa số. Những sản phẩm này còn được gọi là thẻ thông minh không tiếp xúc cung cấp thông tin về người dùng, trong khi giá thành thấp để sản xuất và lắp trình. Hình 1.3 so sánh các phương pháp điều khiển truy cập thông thường và điều khiển truy cập RFID:

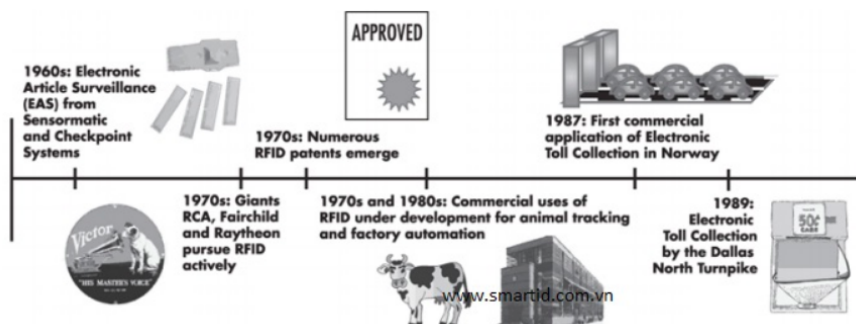
| | | |
|--|---|--|
| Chìa khóa kim loại  | <ul style="list-style-type: none">▪ Không cần nguồn điện▪ Dễ sử dụng | <ul style="list-style-type: none">▪ Dễ dàng copy▪ Khóa có thể bị mất▪ Dễ bị trộm |
| Khóa kết hợp  | <ul style="list-style-type: none">▪ Có thể dễ dàng thay đổi sự kết hợp▪ Không có chìa khóa nên không lo bị mất hay bị đánh cắp | <ul style="list-style-type: none">▪ Đắt hơn khóa kim loại▪ Dễ bị tấn công |
| Thẻ đóng dấu  | <ul style="list-style-type: none">▪ Không thể nhân lên dễ dàng như khóa kim loại | <ul style="list-style-type: none">▪ Sử dụng kỹ thuật cũ ít linh hoạt |
| Thẻ dùng dải từ trường  | <ul style="list-style-type: none">▪ Khó copy▪ Có sẵn bộ đọc card | <ul style="list-style-type: none">▪ Sử dụng lâu thẻ sẽ hư▪ Việc lắp đặt yêu cầu cơ sở IT |
| Thẻ thông minh  | <ul style="list-style-type: none">▪ Cùng một thẻ có thể sử dụng cho nhiều ứng dụng▪ Có khả năng bảo mật cao hơn thẻ dùng dải từ trường | <ul style="list-style-type: none">▪ Đắt hơn thẻ từ trường |
| RFID  | <ul style="list-style-type: none">▪ Như thẻ thông minh▪ Không cần phải tiếp xúc▪ Có thể gắn lên sản phẩm và dưới da | <ul style="list-style-type: none">▪ Đắt hơn thẻ thông minh |

Hình 1.3: Các phương pháp điều khiển truy cập thông thường và điều khiển truy cập RFID.

Điều khiển truy nhập RFID tiếp tục có những bước tiến mới. Các nhà sản xuất xe hơi đã

CHƯƠNG 1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

dùng tag RFID trong gần một thập kỷ qua cho hệ thống đánh lửa xe hơi và nó đã làm giảm khả năng trộm cắp xe.



Hình 1.4: Những mốc thời gian quan trọng từ năm 1960 đến 1990.

1.1.2.3 RFID phát triển trên toàn cầu

Cuối thế kỷ 20, số lượng các ứng dụng RFID hiện đại bắt đầu mở rộng theo hàm mũ trên phạm vi toàn cầu. Dưới đây là một vài bước tiến quan trọng góp phần đẩy mạnh sự phát triển này. Texas Instrument đi tiên phong ở Mỹ năm 1991, công ty đã tạo ra một hệ thống xác nhận và đăng ký Texas Instrument (TIRIS). Hệ thống TI-RFID (Texas Instruments Radio Frequency Identification System) n tận cho phát triển và thực hiện những lớp mới của ứng dụng RFID. Châu Âu đã bắt đầu công nghệ RFID từ rất sớm.

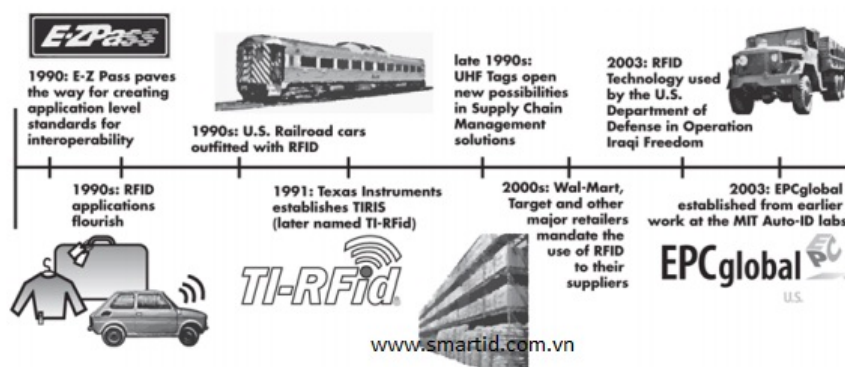
Ngay cả trước khi Texas Instrument giới thiệu sản phẩm RFID, vào năm 1970 EM Microelectronic-Marin một công ty của The Swatch Group Ltd đã thiết kế mạch tích hợp năng lượng thấp cho những đồng hồ của Thụy Sĩ. Năm 1982 Mikron Integrated Microelectronics phát minh ra công nghệ ASIC và năm 1987 phát triển công nghệ đặc biệt liên quan đến việc xác định thẻ thông minh. Ngày nay EM Microelectronic và Philips Semiconductors là hai nhà sản xuất lớn ở châu Âu về lĩnh vực RFID.

Cách đây một vài năm các ứng dụng chủ yếu của thẻ RFID thụ động, như minh họa trong bảng 2.2 mới được ứng dụng ở tần số thấp (LF) và tần số cao (HF) của phổ RF. Cả LF và HF đều giới hạn khoảng cách và tốc độ truyền dữ liệu. Cho những mục đích thực tế khoảng cách của những ứng dụng này đo bằng inch. Việc giới hạn tốc độ ngăn cản việc đọc của ứng dụng khi hàng trăm thậm chí hàng ngàn tag cùng có mặt trong trường của bộ đọc tại một thời điểm. Cuối thập niên 90 tag thụ động cho tần số siêu cao (UHF) làm cho khoảng cách xa hơn, tốc độ cao hơn, giá cả rẻ hơn, tag thụ động này đã vượt qua những giới hạn của nó; Với những thuộc tính thêm vào hệ thống RFID dựa trên UHF được lựa chọn cho những ứng dụng dây chuyền cung cấp như quản lý nhà kho, kiểm kê sản phẩm.

Cuối những năm 1990 đầu năm 2000, các nhà phân phối như Wal-Mart, Target, Metro Group và các cơ quan chính phủ như U.S. Department of Defense (DoD) bắt đầu phát triển và yêu cầu việc sử dụng RFID bởi nhà cung cấp. Vào thời điểm này EPCglobal được thành lập, EPCglobal đã hỗ trợ hệ thống mã sản phẩm điện tử (Electronic Product Code Network EPC) hệ thống này đã trở thành tiêu chuẩn cho xác nhận sản phẩm tự động.

| LF | HF |
|--------------------------------|------------------------|
| Điều khiển truy nhập | Xác định động vật |
| Xác định hàng hóa trên máy bay | Thanh toán tiền |
| Chống trộm xe hơi | Giám sát điện tử |
| Đánh dấu tài liệu | Định thời cho thể thao |

Bảng 1.1: Các ứng dụng tiêu biểu dùng công nghệ RFID LF và HF



Hình 1.5: Những mốc thời gian quan trọng từ năm 1990 đến nay.

1.1.3 Phân loại thẻ RF và Ứng dụng

1.1.3.1 Phân loại

Theo tần số sóng mang, nó được chia thành thẻ tần số vô tuyến tần số thấp, thẻ tần số vô tuyến trung tần tần số và thẻ tần số vô tuyến tần số cao. Thẻ RF tần số thấp chủ yếu có hai loại 125 kHz và 135 kHz, tần số trung gian tần số thẻ RF chủ yếu là 13,56 MHz và thẻ RF tần số cao chủ yếu là 433 MHz, 915 MHz, 2,45 GHz, 5,8 GHz và như. Hệ thống tần số thấp chủ yếu được sử dụng trong các ứng dụng tầm ngắn, chi phí thấp như kiểm soát truy cập nhiều nhất, thẻ khuôn viên, quy định động vật và theo dõi hàng hóa. Hệ thống IF được sử dụng để kiểm soát truy cập và các hệ thống ứng dụng cần truyền một lượng lớn dữ liệu; hệ thống tần số cao được sử dụng trong các ứng dụng có khoảng cách đọc / ghi dài và tốc độ đọc / ghi cao, và hướng chùm tia ăng-ten hẹp và giá cao. Ứng dụng trong các hệ thống như phí đường cao tốc.

So với các công nghệ 125KHz và 13.56MHz, 900MHz UHF RFID là một lĩnh vực chuyên nghiệp với trình độ kỹ thuật cao hơn và phạm vi ứng dụng rộng hơn. Cho dù sử dụng hệ thống RFID tần số thấp hay tần số cao, phạm vi đọc chỉ có thể tiếp cận phạm vi trường gần, trong khi công nghệ UHF RFID có thể đáp ứng nhu cầu của cả hai lĩnh vực gần và xa. Đối với cùng một yêu cầu về khoảng cách đọc, ăng-ten UHF RFID có kích thước nhỏ hơn nhiều so với các ăng-ten tần số thấp khác và dễ vận hành hơn nhiều. Ngoài khoảng cách đọc dài hơn, UHF RFID còn có lợi thế về tốc độ đọc nhanh. Ví dụ, giao thức ISO 18000-6C (EPC Class 1, Gen 2) có tốc độ đọc 1.700 đọc / giây. Giao thức UHF RFID cũng cung cấp mã khóa 32 bit và chế độ ẩn để tăng cường quyền riêng tư của nó, đồng thời cũng cung cấp cơ chế xác thực và mã hóa để đảm bảo tính bảo mật của nó.

1.1.3.2 Ứng dụng

Ứng dụng điều khiển truy cập rfid Với sự phát triển nhanh chóng của công nghệ RFID siêu cao tần, một số hệ thống kiểm soát truy cập cảm ứng đã áp dụng công nghệ UHF RFID 900MH. Không giống như các hệ thống tần số thấp và tần số cao, phương pháp ghép nối cảm ứng từ được sử dụng, và hệ thống RFID tần số cực cao sử dụng công nghệ tán xạ điện từ. UHF RFID có khoảng cách truyền và nhận từ xa (5 đến 7 mét), loại bỏ nhu cầu về năng lượng và pin hoạt động.

Trong Thẻ RFID điện tử RFID tần số thấp, tần số thấp, tần số cao đã được chia sẻ chi tiết; Công nghệ nhận dạng tự động UHF có thể đọc nhiều thẻ cùng một lúc, khả năng thâm nhập mạnh mẽ và có thể đọc và ghi nhiều lần. Các lĩnh vực ứng dụng của nó bao gồm hậu cần, quản lý giao thông, thương mại điện tử và các lĩnh vực khác, và nhập vào ứng dụng công nghệ dài hạn.

Những lợi thế của các ứng dụng nhận dạng UHF UHF RFID có thể đọc đồng thời các đặc tính của các thẻ điện tử trường gần và trường. Do sự đa dạng của các ứng dụng công nghệ RFID, trong nhiều môi trường hoạt động, một độc giả có thể đáp ứng hiệu quả hơn nhu cầu đọc. Ví dụ, trong bãi đậu xe lớn, xe tải lớn và nhỏ, xe tải, nhân viên và xe khách, vv, hệ thống kiểm soát truy cập an ninh phải xem xét nhu cầu và hạn chế của tất cả các phương tiện.

UHF RFID có lợi thế về đọc trường xa, có thể đáp ứng các yêu cầu đọc của các vị trí cao và thấp khác nhau. Ví dụ, đối với các ứng dụng có phạm vi tuần tra lớn (chẳng hạn như khuôn viên trường đại học hoặc bệnh viện lớn), UHF RFID cũng có thể được đọc. Thiết bị được lắp đặt trên xe tuần tra và nhân viên tuần tra ngồi trong xe để đọc và xác minh trực tiếp dữ liệu thẻ điện tử.

Công nghệ UHF nhận ra các mục tiêu kiểm soát truy cập của nhân viên và các phương tiện vào và ra khỏi thẻ. Khi một người vào hoặc ra khỏi khu vực kiểm soát, họ chỉ cần mang theo thẻ gần và thẻ truy cập trong nhà và ngoài trời. Không chỉ có thể tránh chi phí sản xuất thẻ cụ thể bổ sung cho xe, mà còn có thể tích hợp hoạt động quản lý thẻ truy cập xe cộ và nhân viên. Công nghệ RFID UHF là lý tưởng cho các hệ thống kiểm soát truy cập trong cộng đồng, tòa nhà văn phòng, khu công nghiệp, bệnh viện hoặc cơ sở.

Ứng dụng công nghệ RFID trong lĩnh vực thiết kế nhận dạng Ngoài độc giả cố định, hệ thống kiểm soát truy cập bảo mật RFID thường được trang bị đầu đọc RFID cầm tay hoặc di động cho các ứng dụng quản lý tài sản như khuôn viên hoặc nhà máy tuần tra. Các lợi thế gần trường và xa của công nghệ UHF RFID cho phép nhân viên tuần tra giữ và đọc dữ liệu điện tử trực tiếp từ phía trước của xe mà không cần phải gần kính xe.

Trong quá trình phát triển ứng dụng, với sự ra đời của nền tảng kiểm soát truy cập mới của nhà lãnh đạo nhận dạng bảo mật toàn cầu "Olate IOT", công ty đã đưa ra một cơ sở hạ tầng kiểm soát truy cập có thể đáp ứng sự phát triển tương lai của khách hàng. Cơ sở hạ tầng có thể đối phó hiệu quả với tương lai. Sự thay đổi. Đồng thời, nền tảng này tăng cường bảo mật trong khi hỗ trợ các công nghệ mới thú vị như điện thoại thông minh

NFC, cho phép các ứng dụng như kiểm soát truy cập dựa trên thiết bị di động, đăng nhập PC, sinh trắc học, phương tiện công cộng và chương trình khách hàng thân thiết.

Ứng dụng rộng rãi của công nghệ UHF Ngoài loại thẻ kiểm soát truy cập thẻ ID truyền thống (kích thước thẻ tín dụng), công nghệ UHF RFID cung cấp nhiều loại thẻ điện tử để lựa chọn, có thể được cài đặt trong bất kỳ tài liệu nào và đang trong tình trạng tốt để theo dõi các mặt hàng, Container và phương tiện để cải thiện độ chính xác của hậu cần và ứng dụng theo dõi. Hiện nay, hầu hết các sản phẩm RFID UHF trên thị trường đều tập trung vào các ứng dụng như chuỗi cung ứng và quản lý hậu cần.

UHF RFID là khó khăn hơn trong công nghệ RFID tần số thấp và tần số cao trong các ứng dụng kim loại hoặc ướt. Tuy nhiên, nhiều ứng dụng hệ thống kiểm soát truy cập không thể tránh được môi trường làm việc kim loại hoặc ẩm ướt, chẳng hạn như kiểm soát truy cập bằng đá sa thạch, quản lý xe lăn giường bệnh viện, quản lý truy cập xe tải của công ty vận tải.

Thẻ tag Metal Tag được thiết kế đặc biệt cho các ứng dụng kiểm soát truy cập bảo mật UHF RFID trong môi trường kim loại và ẩm ướt. Nhãn điện tử loại kim loại thường được gắn vào vỏ kim loại của thân xe hoặc biển số xe, và khoảng cách đọc của nhãn điện tử loại kim loại có thể lên đến 6 mét. Ngoài khả năng chống kim loại, các nhãn điện tử loại kim loại có thể hoạt động bình thường trong môi trường ẩm ướt (như mưa, rửa xe, vv).

Chương 2

Thiết kế và thực hiện phần cứng

2.1 Thiết kế phần cứng

Kiến trúc phần cứng của hệ thống nhận dạng ổ gà gồm phần thiết bị tích hợp cảm biến giúp xác định ổ gà, định vị GPS để xác định vị trí của ổ gà và module thu phát sóng GSM để gửi dữ liệu ổ gà về phía server. Ngoài ra còn có thiết kế phần nguồn và hộp bảo vệ cho hệ thống.

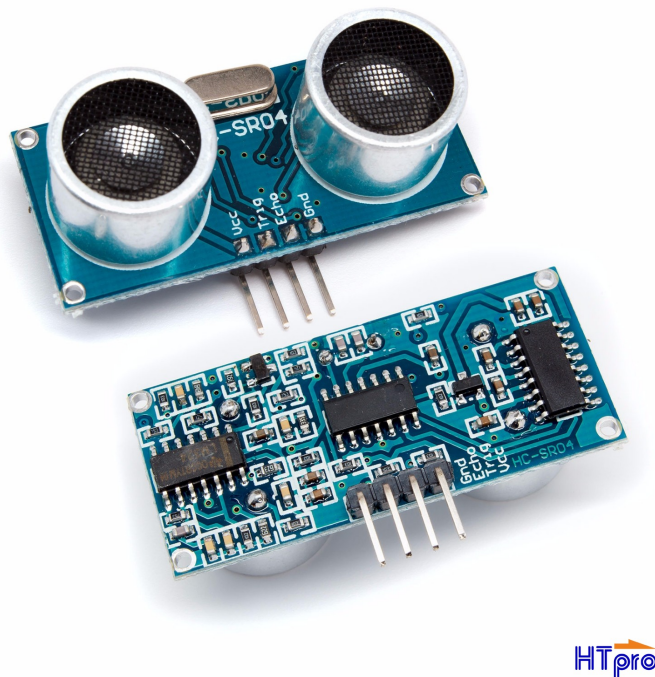
2.1.1 Yêu cầu thiết kế

- Vì thiết bị được gắn trên các phương tiện giao thông nên phải có thiết kế nhỏ gọn.
- Vì phải trong môi trường rung lắc thường nên thiết bị phải có độ bền tốt, có phần vỏ hộp bảo vệ hạn chế va đập, bụi bẩn.
- Đảm bảo thu phát tín hiệu tốt, độ trễ thấp.
- Chi phí thiết kế, thi công, bảo dưỡng thấp.
- Sử dụng ít năng lượng.
- Thân thiện với môi trường.

2.1.2 Các linh kiện được sử dụng

2.1.2.1 Cảm biến siêu âm SRF04

Mô tả Cảm biến siêu âm hoạt động bằng cách phát đi 1 xung tín hiệu và đo thời gian nhận được tín hiệu trở về. Sau khi đo được tín hiệu trở về trên cảm biến siêu âm, ta tính được thời gian từ lúc phát đến lúc nhận được tín hiệu. Từ thời gian này có thể tính ra



Hình 2.1: Cảm biến siêu âm SFR04.

được khoảng cách.

Nếu đo được chính xác thời gian và không có nhiễu, mạch cảm biến siêu âm trả về kết quả cực kì chính xác. Điều này phụ thuộc vào cách viết chương trình không sử dụng các hàm delay.

Lưu ý: Sóng siêu âm chỉ bị dội lại khi gặp 1 số loại vật cản, nếu phát sóng siêu âm vào chắn, nệm bạn sẽ không nhận được sóng phản hồi. có thể sử dụng các loại chip thông dụng để nhận và xử lý dữ liệu như 8051, AVR, PIC, Arduino . . .

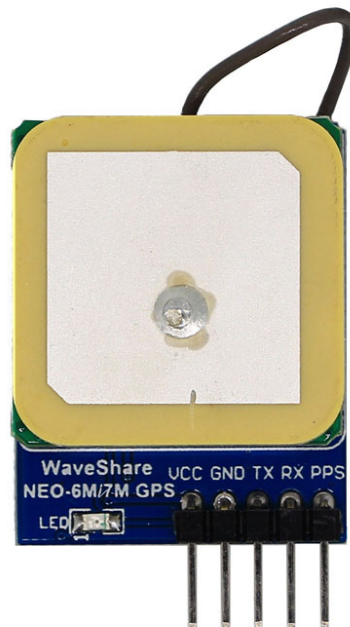
Thông số kỹ thuật

- Nguồn cung cấp: 5V DC
- Dòng : 30mA (Max 50mA)
- Tần số hoạt động : 40KHz
- Khoảng cách lớn nhất đo được : 6m
- Khoảng cách nhỏ nhất đo được : 3cm
- Góc quét : 45°.
- Kích thước module: 45x20mm.

Công dụng

- Robot dò đường
- Đo mực chất lỏng
- Sử dụng chống va chạm trong các băng chuyền
- Kiểm tra ,giám sát tình trạng của nguyên liệu gia công
- Phát hiện ,giám sát chiều cao của vật Ngoài ra, còn có thể dụng cảm biến SRF05 chức năng cũng tương tự.

2.1.2.2 Module GPS NEO-6M



Hình 2.2: Module GPS NEO-6M.

Mô tả Module GPS NEO-6M là một trong các module NEO-6M của hãng Ublox. Đây là một bộ định vị GPS với hiệu suất cao, giá thành rẻ và kích thước nhỏ gọn (16x12x2x2.4mm).

Với kiến trúc nhỏ gọn, mạnh mẽ và có các tùy chọn bộ nhớ đã làm cho NEO-6M lý tưởng cho các thiết bị di động với giá rẻ và có diện tích nhỏ.

Thông số kỹ thuật Loại module được sử dụng là loại có cổng micro USB và gắn liền anten

CHƯƠNG 2. THIẾT KẾ VÀ THỰC HIỆN PHẦN CỨNG

- Điện áp vào: 3.3 -5V
- Công suất tiêu thụ: <80mW/1.8V 120mW/3.0V
- Công suất cung cấp chờ: 1.3V-4.8V, 30uA
- Kiểu Anten: active or passive
- Hỗ trợ GPS
- Hỗ trợ các chuẩn giao tiếp: UART, USB, SPI, DDC
- Hỗ trợ thạch anh RTC
- Hỗ trợ anten
- Nhiệt độ hoạt động: -40 +85°.
- Kích thước 16x12.2x2.4mm

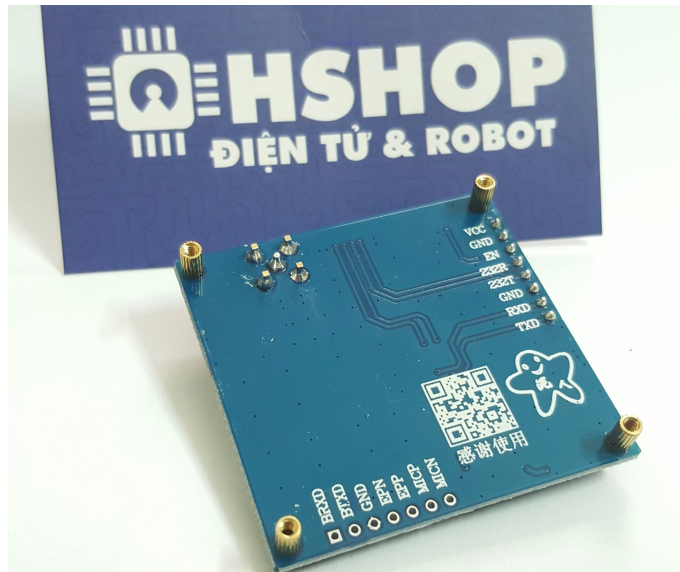
2.1.2.3 Module Sim 800a



Hình 2.3: Mặt trước Mạch GSM GPRS Sim800A (SIM900A Update).

Mô tả Mạch GSM GPRS Sim800A (SIM900A update) tích hợp nguồn xung và ic đệm được thiết kế cho các ứng dụng cần độ bền và độ ổn định cao.

Mạch GSM GPRS Sim800A (SIM900A update) tích hợp nguồn xung và ic đệm được thiết kế nhỏ gọn nhưng vẫn giữ được các yếu tố cần thiết của thiết kế Module Sim như: Mạch chuyển mức tín hiệu logic sử dụng Mosfet, IC giao tiếp RS232 MAX232, mạch nguồn xung dòng cao, khe sim chuẩn và các đèn led báo hiệu, mạch còn đi kèm với Anten GSM.



Hình 2.4: Mặt sau Mạch GSM GPRS Sim800A (SIM900A Update).

Thông số kỹ thuật

- Sử dụng module GSM GPRS Sim800A.
- Nguồn cấp đầu vào: 5 - 18VDC, lớn hơn 1A.
- Mức tín hiệu giao tiếp: TTL (3.3-5VDC) hoặc RS232.
- Tích hợp chuyển mức tín hiệu TTL Mosfet tốc độ cao.
- Tích hợp IC chuyển mức tín hiệu RS232 MAX232.
- Tích hợp nguồn xung với dòng cao cung cấp cho Sim800A.
- Sử dụng khe Micro Sim.
- Thiết kế mạch nhỏ gọn, bền bỉ, chống nhiễu.

Thứ tự các chân: *Header 1*:

- VCC: Nguồn dương từ 5-18VDC, lớn hơn 1A
- GND: Mass, 0VDC.
- EN: Mặc định nối lên cao, chức năng dùng để khởi động (Enable) hoặc dừng hoạt động (Disable) Module Sim800, nếu muốn module Sim800 dừng hoạt động bạn có thể nối chân này xuống âm GND (0VDC).
- 232R: Chân nhận tín hiệu RS232.
- 232T: Chân truyền tín hiệu RS232

CHƯƠNG 2. THIẾT KẾ VÀ THỰC HIỆN PHẦN CỨNG

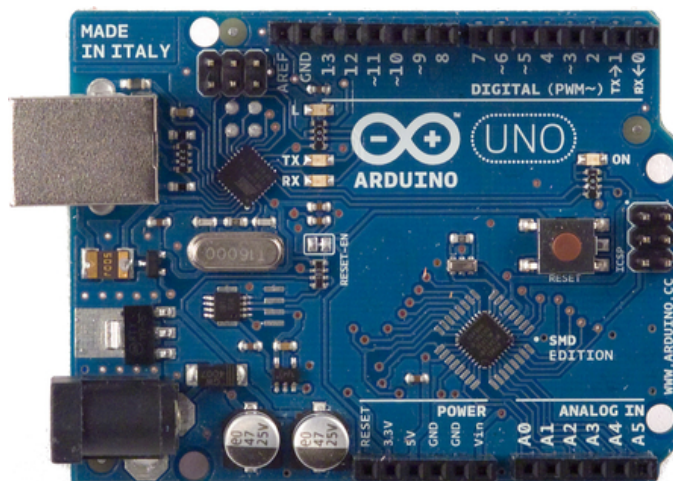
- GND: Mass, 0VDC.
- RXD: Chân nhận tín hiệu TTL, chấp nhận mức 3.3 và 5VDC.
- TXD: Chân truyền tín hiệu TTL, chấp nhận mức 3.3 và 5VDC.

Header 2:

- BRXD: Thường không sử dụng, chân nhận tín hiệu, dùng để giao tiếp nạp Firmware cho Sim800, mức tín hiệu 3.3VDC.
- BTXD: Thường không sử dụng, chân truyền tín hiệu, dùng để giao tiếp nạp Firmware cho Sim800, mức tín hiệu 3.3VDC.
- GND: Mass, 0VDC.
- EPN: Ngõ ra loa Speaker âm
- EPP: Ngõ ra loa Speaker dương.
- MICP: Ngõ vào Micro dương.
- MICN: Ngõ vào Micro âm.

Để test hoạt động của module, nhóm đã dùng Mạch Chuyển USB UART CP2102 chuyển từ USB sang UART và truyền lệnh AT trực tiếp từ máy tính.

2.1.2.4 Arduino UNO R3



Hình 2.5: Arduino UNO R3.

Mô tả Arduino board có rất nhiều phiên bản với hiệu năng và mục đích sử dụng khác nhau như: Arduino Mega, Arduino LilyPad... Trong số đó, Arduino Uno R3 là một trong những phiên bản được sử dụng rộng rãi nhất bởi chi phí và tính linh động của nó.

Arduino Uno được xây dựng với phân nhân là vi điều khiển ATmega328P sử dụng thạch anh có chu kỳ dao động là 16 MHz. Với vi điều khiển này, ta có tổng cộng 14 pin (ngõ) ra / vào được đánh số từ 0 tới 13 (trong đó có 6 pin PWM, được đánh dấu trước mã số của pin). Song song đó, ta có thêm 6 pin nhận tín hiệu analog được đánh kí hiệu từ A0 - A5, 6 pin này cũng có thể sử dụng được như các pin ra / vào bình thường (như pin 0 - 13). Ở các pin được đề cập, pin 13 là pin đặc biệt vì nối trực tiếp với LED trạng thái trên board.

Trên board còn có 1 nút reset, 1 ngõ kết nối với máy tính qua cổng USB và 1 ngõ cấp nguồn sử dụng jack 2.1mm lấy năng lượng trực tiếp từ AC-DC adapter hay thông qua ắc-quy nguồn.

Thông số kỹ thuật

- Chip vi xử lý: Atmega328.
- Điện áp hoạt động 5VDC.
- Chân digital 14.
- Chân analog 6.
- Dòng ra chân digital 40mA.
- Dòng ra chân 3.3VDC là 50mA.
- Dung lượng bộ nhớ Flash 32KB.
- Sram 2KB.
- EEprom 1KB.
- Tốc độ 16Mhz.

2.1.3 Tổng quan kiến trúc phần cứng

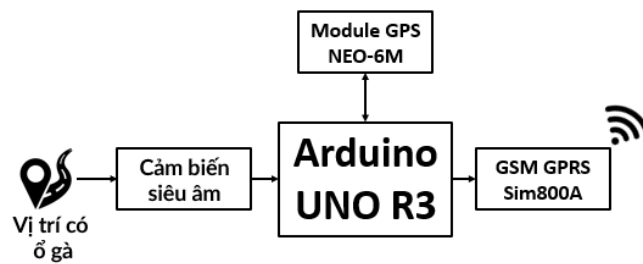
2.2 Thực hiện phần cứng

2.2.1 Thi công làm mạch thiết bị

2.2.1.1 Chức năng

Mạch giúp kết nối các linh kiện.

Các yêu cầu:

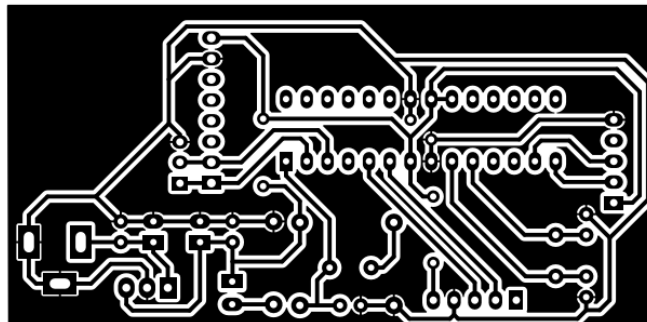


Hình 2.6: Tổng quan kiến trúc phần cứng.

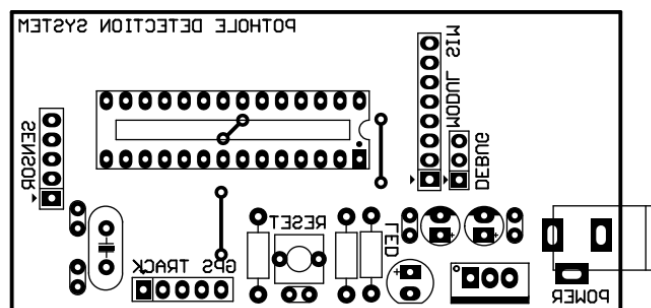
- Mạch đảm bảo các kết nối bền vững, chắc chắn.
- Mạch gọn gàng và thẩm mỹ.
- Mạch có hộp bảo vệ, hạn chế va đập, chống nước, chống bụi. (Phần mở rộng)

2.2.1.2 Phần schematic

2.2.1.3 Phần mạch in



Hình 2.7: PCB mặt dưới.



Hình 2.8: PCB mặt trên.

Chương 3

Kết quả vận hành thực tế

Chương 4

Kết luận và hướng phát triển

4.1 Kết luận

4.1.1 Ưu điểm

- Với giao thức MQTT, bằng việc subscribe MQTT Broker, dữ liệu sẽ được phân phát tới rất nhiều hệ thống thu thập dữ liệu khác, mà không còn giới hạn bởi một hệ thống cá nhân.

4.1.2 Khuyết điểm

4.2 Hướng phát triển

4.2.1 Hướng phát triển của đề tài

4.2.2 Một giải pháp mới cho đề tài

Giải pháp mới được đưa ra là sử dụng giao thức HTTP bằng các phương thức POST/GET thay vì giao thức MQTT.

4.2.2.1 Cơ sở lý thuyết

4.2.3 Cách hoạt động

Module SIM900 GSM cung cấp một bộ các lệnh AT có thể được sử dụng để nhận nội dung của trang web và đăng các biến và tệp lên máy chủ web thông qua kết nối GPRS.

4.2.4 Vận hành thử nghiệm

4.2.4.1 Kết quả

4.2.4.2 Kết luận

Tài liệu tham khảo

- [1] Robert Novelline and Lucy Squire, *Squire's Fundamentals of Radiology*, vol. 5, Harvard University Press, 1997 pp. 34–35.