

**ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI**

**TRƯỜNG ĐIỆN – ĐIỆN TỬ**



**BÁO CÁO NHẬP MÔN ĐIỆN TỬ VIỄN THÔNG**

Đề tài

# **THIẾT BỊ TỰ ĐỘNG PHÁT HIỆN KHÍ GAS**

**GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN: PSG.TS: PHẠM NGUYỄN THANH LOAN**

**PSG.TS: NGUYỄN ĐỨC MINH**

**SINH VIÊN THỰC HIỆN:**

**NHÓM 4 - TELETRO**

STT	MSSV	Họ và tên	Nhiệm vụ
1	20224414	Bùi Văn Quyền	Trưởng nhóm
2	20224449	Nguyễn Trần Phong	Thành viên
3	20224451	Nguyễn Quang Phú	Thành viên
4	20224412	Trần Hoài Nam	Thành viên
5	20224458	Nguyễn Xuân Sơn	Thành viên

## LỜI CẢM ƠN

Đầu tiên, chúng em xin gửi lời cảm ơn đến với ban giám hiệu nhà trường, đoàn hội, khoa, tập thể giảng viên công nhân viên chức Đại học Bách Khoa Hà Nội vì đã xây dựng cho chúng em được một môi trường học tập và phát triển rất tốt. Là nền tảng cơ sở tốt để chúng em có thể tiếp cận được những tri thức mới.

Chúng em đặc biệt gửi cảm ơn thầy Nguyễn Đức Minh và cô Phạm Nguyễn Thanh Loan - giảng viên phụ trách Nhập môn Kỹ thuật Điện tử - Viễn thông. Trong quá trình học tập và thực hiện đề tài, nhóm em đã nhận được sự hướng dẫn quan tâm giúp đỡ rất tâm huyết của thầy cô. Thầy cô đã trang bị cho chúng em những nền tảng vững chắc, để từ đó, chúng em có thể hoàn thành tốt công việc đặt ra, hướng đến hoàn thiện, phát triển hơn trong tương lai Trong quá trình thực hiện hoàn thành đề tài, khó có thể tránh khỏi những thiếu sót. Nhóm chúng em rất mong nhận được sự góp ý và thông cảm bỏ qua của thầy cô để đề tài của chúng em được hoàn thiện tốt hơn nữa.

Kính chúc nhà trường, thầy cô, toàn thể cán bộ Đại học Bách Khoa Hà Nội thật nhiều sức khỏe, hạnh phúc, gặt hái được nhiều thành công trong công việc.

## LỜI CAM ĐOAN

Chúng em là nhóm 4 - Teletro, lớp ET – E9 02 K67 gồm các sinh viên: **Bùi Văn Quyền** (20224414); **Nguyễn Trần Phong** (20224449); **Nguyễn Quang Phú** (20224451); **Trần Hoài Nam** (20224412); **Nguyễn Xuân Sơn** (20224458). Người hướng dẫn là thầy **Nguyễn Đức Minh** và cô **Phạm Nguyễn Thanh Loan**. Chúng em xin cam đoan toàn bộ nội dung được trình bày trong báo cáo “Thiết bị tự động phát hiện khí Gas” là kết quả quá trình tìm hiểu và nghiên cứu của nhóm chúng em. Các dữ liệu được nêu trong báo cáo là hoàn toàn trung thực, phản ánh đúng kết quả đo đạc thực tế. Mọi thông tin trích dẫn đều tuân thủ các quy định về sở hữu trí tuệ. Nhóm chúng em xin chịu hoàn toàn trách nhiệm với những nội dung được viết trong đồ án này.

Hà Nội, ngày    tháng    năm 2023

**Người Cam Đoan**

# MỤC LỤC

<b>CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU</b>	<b>6</b>
1. Tính cấp thiết của đề tài	6
2. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài	6
3. Mục tiêu nghiên cứu	6
<b>CHƯƠNG II: TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI</b>	<b>7</b>
1. Tìm hiểu về máy tự động phát hiện khí gas	7
1.1. Tổng quan về sản phẩm	7
1.2. Xác định nhu cầu	7
2. Các linh kiện và thiết bị sử dụng trong máy	7
2.1. Còi chip 5V:	7
2.2. Cảm biến khí gas MQ2:	9
2.3. Kit Arduino UNO R3 ATMEGA16U2	10
3. Đặc tả yêu cầu	13
3.1. Bối cảnh sản phẩm	13
3.2. Giả sử	13
3.3. Hạn chế	13
3.4. Yêu cầu sản phẩm	13
3.4.1 Yêu cầu chức năng	13
3.4.2 Yêu cầu phi chức năng	13
4. Thiết kế	14
4.1. Thiết kế khối	14
4.1.1 Sơ đồ khối hệ thống	14
4.1.2 Chức năng các khối	15
4.2. Tính toán và thiết kế chi tiết:	15

<b>5. Kiểm thử, đánh giá</b>	<b>18</b>
<b>5.1. Thành phẩm:</b>	<b>18</b>
<b>5.2. Kiểm tra:</b>	<b>18</b>
<b>5.3. Đánh giá kết quả:</b>	<b>18</b>
<b>5.3.1. Ưu điểm:</b>	<b>18</b>
<b>5.3.2. Nhược điểm:</b>	<b>18</b>
<b>CHƯƠNG III: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN</b>	<b>19</b>
<b>1. Kết luận</b>	<b>19</b>
<b>1.1. Về kinh tế:</b>	<b>19</b>
<b>1.2. Về xã hội:</b>	<b>19</b>
<b>2. Hướng phát triển</b>	<b>19</b>
<b>CHƯƠNG IV: TÀI LIỆU THAM KHẢO</b>	<b>20</b>

# CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU

## 1. Tính cấp thiết của đề tài

Ngày nay với sự phát triển vượt bậc của khoa học kỹ thuật, điện tử đã được ứng dụng ở rất nhiều lĩnh vực trong thực tế để phục vụ nhu cầu: chăm sóc sức khỏe, bảo vệ tính mạng và tài sản cho con người.

Khi đời sống con người được cải thiện thì việc sử dụng bếp gas hay các sản phẩm của gas làm nhiên liệu đun nấu đang phổ biến. Bên cạnh việc tiện lợi của gas, một vấn đề khác của gas cũng được quan tâm đó là: an toàn khi sử dụng gas. Khi con người tiếp xúc trực tiếp với khí gas trong thời gian dài thì rất dễ bị ngộ độc gas và có thể gây tử vong. Không những vậy khí gas rò rỉ vào trong không khí có thể dễ dàng bắt lửa và gây cháy nổ, ảnh hưởng nghiêm trọng tới an toàn của người sử dụng cũng như những người xung quanh. Vì vậy, vấn đề phát hiện và xử lý sự cố rò gas là một việc rất cần thiết với người thường xuyên sử dụng gas. Đặc biệt là các bạn sinh viên thường sử dụng các bình gas mini không đảm bảo chất lượng, có thể rò rỉ gas bất cứ lúc nào. Xuất phát từ ý tưởng và tình hình thực tế, chúng em đã cùng nhau tìm hiểu và nghiên cứu đề tài: “Máy tự động phát hiện khí gas”

## 2. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài

- Đem lại sự tiện lợi, nhanh chóng cho người dùng, đáp ứng đủ nhu cầu của đối tượng sử dụng
- Đồ dùng, thiết bị phù hợp với kinh tế của sinh viên nhưng vẫn đảm bảo về chất lượng sản phẩm
- Giúp cho sinh viên tiếp cận và nắm rõ hơn những kiến thức cơ bản về điện tử

## 3. Mục tiêu nghiên cứu

- Hiểu và nắm được các bước trong quy trình thiết kế
- Biết sử dụng một số thiết bị điện, điện tử, phần mềm Proteus
- Sản xuất ra sản phẩm đẹp, đáp ứng đúng chức năng yêu cầu.

## **CHƯƠNG II: TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI**

### **1. Tìm hiểu về máy tự động phát hiện khí gas**

#### **1.1. Tổng quan về sản phẩm**

Trong cuộc sống xã hội hiện đại ngày nay vấn đề sử dụng khí đốt (ở đây chúng ta đang nói đến là khí Gas) trong việc nấu ăn hàng ngày và hay cả sử dụng khí đốt cho các ngành công nghiệp đang rất phổ biến. Khoảng 20 năm về trước thì chỉ có thành phố mới sử dụng khí đốt cho nấu ăn. Còn nông thôn thường sử dụng bếp rạ và củi cho việc đun nấu thì ngày nay gần như từ quê lên phố thì xấp xỉ 80% sử dụng khí đốt cho bếp lúc đun nấu, nên khi khí gas bị rò rỉ ra ngoài khả năng cháy nổ là rất cao vì chỉ cần có tia lửa điện từ các ổ cắm hay thiết bị điện hay một đoạn dây bị hở thì khả năng hoả hoạn cho ngôi nhà là rất cao gây ảnh hưởng đến tài sản và tính mạng con người. Vì thế đề tài nghiên cứu của chúng em nhằm phần nào đó giảm thiểu việc phát hiện khí gas và ngăn chặn hoả hoạn cho con người và tài sản.

#### **1.2. Xác định nhu cầu**

Có thể đáp ứng nhu cầu người dùng về

- Giá: Giá cả hợp lí, phù hợp với mọi đối tượng người dùng
- Thiết kế: Thiết kế nhỏ gọn, bắt mắt
- Độ tin cậy: Cho phép người dùng sử dụng 1 cách linh hoạt, an toàn và tiện
- Dịch vụ: Cung cấp đầy đủ thông tin về sản phẩm, dịch vụ chăm sóc khách hàng tốt, công bằng, minh bạch, có chính sách đổi trả và bảo hành đi kèm

### **2. Các linh kiện và thiết bị sử dụng trong máy**

#### **2.1. Còi chip 5V:**

##### **a. Khái niệm:**

Còi chíp là một loại thiết bị âm thanh nhỏ gọn, được sử dụng để phát ra các tín hiệu âm thanh vắng mặt hay cảnh báo trong nhiều ứng dụng khác nhau.

### **b. Cấu tạo:**

Cấu tạo của Buzzer gồm 2 chân, chân dài là chân (+) và chân ngắn là chân (-). Nguyên lý hoạt động dựa trên nguyên lý piezoelectric, biến đổi điện năng từ nguồn điện thành âm thanh thông qua việc nén hoặc kéo giãn tinh thể piezoelectric bên trong.

### **c. Nguyên lí hoạt động:**

Còi chíp hoạt động dựa trên nguyên lý tạo ra âm thanh bằng cách phát ra sóng âm. Các loại còi chi khác nhau có thể sử dụng các nguyên tắc khác nhau để tạo ra âm thanh. Tuy nhiên, nguyên lý chung của chúng là sử dụng dao động để tạo ra sóng âm

### **d. Thông số kỹ thuật:**

- Điện áp: 3.3V - 5V
- Khi cổng I/O ở mức thấp, còi nói
- Có 3 Chân GND, VCC, I/O tiện cho việc giao tiếp bên ngoài, gắn vào các module điều khiển.
- Kích thước PCB bảng nhỏ: 3.2cm x 1.3cm
- Dòng điện tiêu thụ :<25mA
- Tần số âm thanh :2300Hz +- 500Hz
- Âm thanh đầu ra: Tít tít
- Biên độ âm thanh: >80 dB
- Hoạt động trong môi trường có nhiệt độ: -20 → 70 (độ C)
- Kích thước: Đường kính 12mm, cao 9.7mm
- Màu sắc: Đen
- 2 cực: cực dương và cực âm
  - Chân dài là cực dương



- Chân ngắn là cực âm
- e. **Ứng dụng:** Dùng trong các mạch điện tử với mục đích tạo ra tín hiệu âm thanh

## 2.2. Cảm biến khí gas MQ2:

### a. Khái niệm:

Cảm biến khí gas MQ-2 là một loại cảm biến dùng để phát hiện có mặt của nhiều loại khí gas trong môi trường xung quanh. Nó được sử dụng phổ biến trong các ứng dụng đo lường và kiểm soát các loại khí gas trong các hệ thống an toàn, như nhà bếp, phòng ngủ, nhà máy, nhà xưởng, và các thiết bị IoT.

### b. Cấu tạo:

Cảm biến MQ-2 thường được đóng gói trong một vỏ nhỏ với hai chân kết nối. Bên trong vỏ, có một module cảm biến chứa chất dẫn mạch (tín hiệu dựa vào sự thay đổi trở kháng do khí gas gây ra) và mạch điện tử xử lý tín hiệu.

### c. Nguyên lý hoạt động:

Cảm biến MQ-2 hoạt động dựa trên hiện tượng điện trở thay đổi của chất dẫn mạch khi có sự tương tác với các khí gas. Khi một loại khí gas bám vào bề mặt của chất dẫn mạch, nó sẽ làm thay đổi trở kháng của chất dẫn mạch. Mạch điện tử xử lý tín hiệu trong cảm biến sẽ đo lường trị số điện trở thay đổi và chuyển đổi nó thành một tín hiệu điện tử để đọc để phân tích và hiển thị.

### d. Thông số kỹ thuật:

- Điện áp hoạt động: 5V DC
- Dòng tiêu thụ: Khoảng 150mA
- Điện trở đầu ra: Thay đổi theo loại khí gas và nồng độ khí gas trong môi trường.

- Điện trở đầu vào: 10 kOhm
- Nhiệt độ hoạt động: -10°C đến 50°C
- Độ ẩm hoạt động: 95% RH (không ngưng tụ)
- Thời gian phản hồi: Nhanh chóng, thường chỉ vài giây.

#### **e. Các chân kết nối:**

- Chân A0: Chân ra tín hiệu analog, tín hiệu dùng để đo lường nồng độ khí gas.
- Chân D0: Chân ra tín hiệu kỹ thuật số, sẽ có mức cao nếu nồng độ khí gas vượt quá một ngưỡng cài đặt.
- Chân VCC: Nguồn cấp 5V DC.
- Chân GND: Chân nối đất.

**f. Ứng dụng:** Cảm biến MQ-2 được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng như:

- Báo động cháy và rò rỉ gas: Dùng để phát hiện và báo động sự có mặt của khí gas có thể gây cháy hoặc độc hại, như LPG, metan, propane, butan, khí tự nhiên, ...
- Đo lường môi trường: Đo nồng độ khí gas trong không khí và giúp giám sát chất lượng không khí trong nhà ở, công nghiệp hoặc phòng làm việc.
- Ứng dụng IoT: Được tích hợp vào các thiết bị IoT để theo dõi và cảnh báo về tình trạng khí gas trong thời gian thực.

## **2.3. Kit Arduino UNO R3 ATMEGA16U2**

### **a. Khái niệm:**

Arduino UNO R3 ATMEGA16U2 là một kit phát triển điện tử mã nguồn mở (open-source electronics platform) được sử dụng rộng rãi trong các dự án nhúng, IoT, điều khiển và nhiều ứng dụng khác. Nó được phát triển bởi

tập đoàn Arduino.cc và dựa trên vi điều khiển ATmega328P. Arduino UNO R3 có thể được lập trình thông qua một máy tính thông qua cổng USB và hỗ trợ việc kết nối với nhiều loại cảm biến, bộ cảm biến và module mở rộng khác nhau.

#### **b. Cấu tạo:**

- Vi điều khiển ATmega328P: Điều khiển chính của Arduino UNO R3, chứa CPU, bộ nhớ, các chân kết nối GPIO và các tính năng khác.
- Bộ điều khiển USB ATMEGA16U2: Được sử dụng để chuyển đổi giao diện USB sang UART và hỗ trợ chức năng giao tiếp USB-Serial.
- Các chân kết nối: Các chân kết nối GPIO, giao tiếp UART, I2C, SPI, cổng USB, cổng nguồn và các chân khác dùng để nạp chương trình và tương tác với các module và cảm biến.

#### **c. Nguyên lý hoạt động:**

Arduino UNO R3 hoạt động bằng cách nạp chương trình lên bộ nhớ flash của vi điều khiển ATmega328P thông qua cổng USB hoặc cổng nạp ISP (In-System Programming). ATmega328P sẽ thực thi chương trình và điều khiển các tín hiệu trên các chân GPIO để thực hiện các nhiệm vụ tương ứng.

#### **d. Thông số kỹ thuật:**

- Vi điều khiển chính:
  - Vi điều khiển: ATmega328P
  - Kiến trúc: AVR 8-bit
  - Tốc độ xử lý: 16 MHz
  - Bộ nhớ flash: 32KB

- Bộ nhớ SRAM: 2KB
- Bộ nhớ EEPROM: 1KB
- Vi điều khiển USB:
  - Chip USB-to-Serial: ATMEGA16U2
- Nguồn điện:
  - Điện áp hoạt động: 5V DC (có thể cấp nguồn qua cổng USB hoặc từ nguồn bên ngoài).
  - Dòng tiêu thụ: Khoảng vài chục mA.
- Kích thước:
  - Kích thước board: Xấp xỉ 68.6mm x 53.4mm.

#### **e. Các chân kết nối:**

- GPIO: 14 chân số (Digital Pins) có thể cấu hình là đầu vào hoặc đầu ra.
- Chân kết nối Analog: 6 chân kết nối Analog (A0 đến A5).
- Cổng nguồn: Vin, 5V, 3.3V, GND.
- Giao tiếp: UART (TX, RX), I2C (SDA, SCL), SPI (MOSI, MISO, SCK), cổng nạp ISP.

#### **f. Ứng dụng:** Arduino UNO R3 ATMEGA16U2 được sử dụng rộng rãi trong các dự án điện tử như:

- Dự án nhúng và IoT: Xây dựng các thiết bị nhúng, hệ thống IoT và các ứng dụng liên quan đến việc thu thập và truyền dữ liệu.
- Điều khiển và tự động hóa: Tạo các hệ thống điều khiển và tự động hóa đơn giản, như điều khiển đèn, quạt, cửa tự động, ...
- Học tập và giáo dục: Arduino UNO R3 được sử dụng trong giáo dục và học tập để giới thiệu các khái niệm điện tử và lập trình cho học sinh và sinh viên.

### 3. Đặc tả yêu cầu

#### 3.1. Bối cảnh sản phẩm

Máy hoạt động dựa vào nồng độ khí gas.

#### 3.2. Giả sử

Mọi linh kiện, thiết bị đều có sẵn ở Việt Nam.

#### 3.3. Hạn chế

#### 3.4. Yêu cầu sản phẩm

##### 3.4.1 Yêu cầu chức năng

**Chức năng sản phẩm:**

- Dùng để phát hiện khí gas. Từ đó chống việc gây cháy nổ gây thiệt hại lớn đến người và của.
- Máy có thể được lắp đặt ở nhiều vị trí khác nhau trong nhà.

##### 3.4.2 Yêu cầu phi chức năng

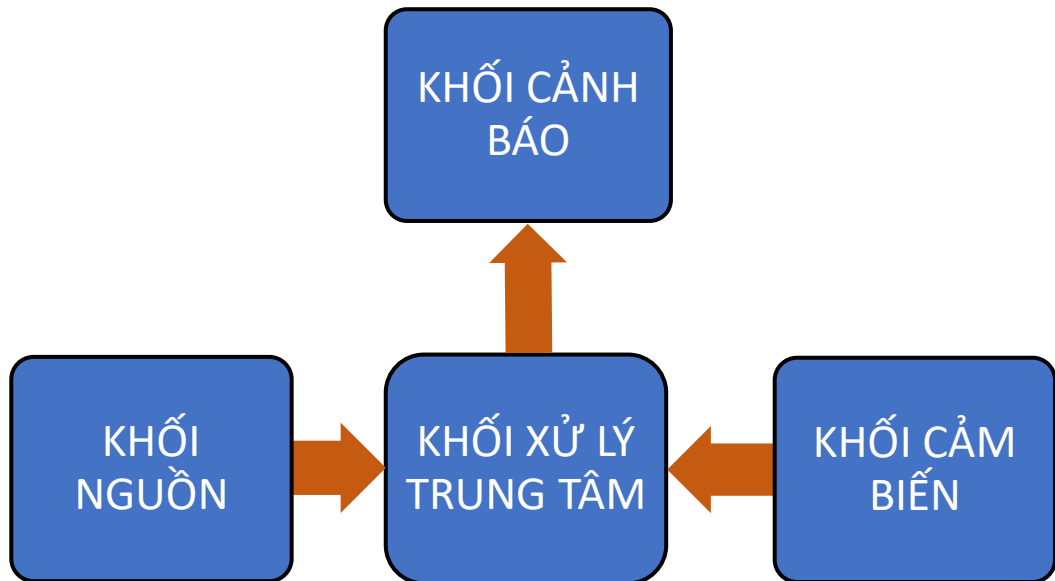
STT	Tiêu chí	Kết quả
1	<b>Security and safety</b> <b>(An toàn, bảo mật)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Nhẹ (<b>200 g</b>)</li><li>➤ Kích thước nhỏ gọn</li><li>➤ <b>Cách điện, cách nhiệt, không có tia độc hại</b> cho con người</li></ul>
2	<b>Maintainability</b> <b>(Bảo trì)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Dễ tháo lắp</li><li>➤ Thời gian bảo trì, sửa chữa nhanh, ngắn: <b>1-2 ngày</b></li></ul>
3	<b>Reliability</b> <b>(Độ tin cậy)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Điện áp vào: <b>5V</b></li><li>➤ Tỷ lệ hoạt động thành công: <b>90-95 %</b></li><li>➤ Bộ thu nhận cảm biến nhạy</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quá trình nhận và phát tín hiệu diễn ra gần như <b>đồng thời, liên tục , không bị ngắt quãng</b></li> </ul>
<b>4</b>	<b>Efficiency and performance</b>  <b>(Hiệu quả)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Thời gian nhận tín hiệu (khí gas): <b>1 s</b></li> <li>➤ Thời gian trả kết quả (còi): <b>0,1s</b></li> </ul>
<b>5</b>	<b>Portability</b>  <b>(Khả năng vận chuyển)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dễ mang vác, vận chuyển</li> <li>➤ Hạn chế rủi ro hư tổn hàng trong điều kiện đường gồ ghề, khó đi được</li> </ul>
<b>6</b>	<b>Flexibility</b>  <b>(Tính linh động)</b>	Nhiệt độ phòng (30 <sup>0</sup> C) + ánh sáng nhẹ ( đèn led 5-9 w): Hiệu suất > <b>90 %</b>

## 4. Thiết kế

### 4.1. Thiết kế khối

#### 4.1.1 Sơ đồ khối hệ thống

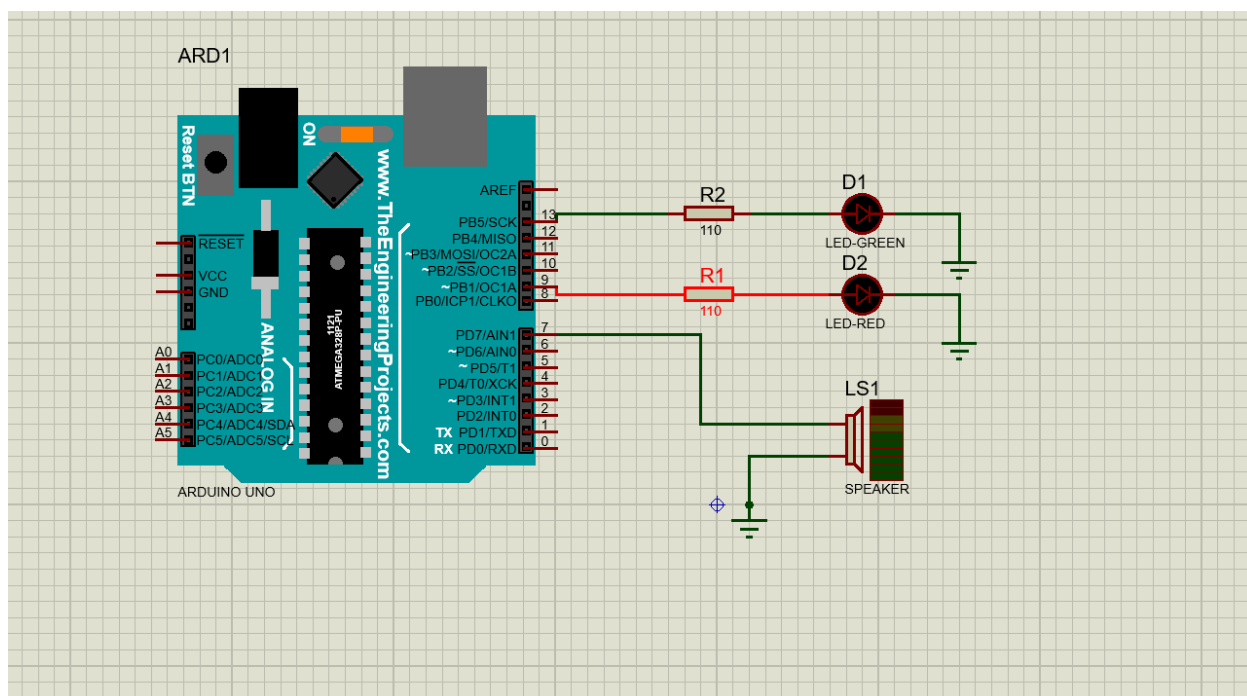


#### 4.1.2 Chức năng các khối

- Khối nguồn: Cung cấp nguồn hoạt động cho hệ thống.
- Khối cảm biến khí gas: Nhận biết khi có khí gas, cung cấp thông tin đến khối xử lý trung tâm.
- Khối xử lý trung tâm: Nhận tín hiệu từ cảm biến khí gas và điều khiển hoạt động của khối cảnh báo.
- Khối cảnh báo: Chịu điều khiển của khối xử lý trung tâm và chuyển sang trạng thái báo động.

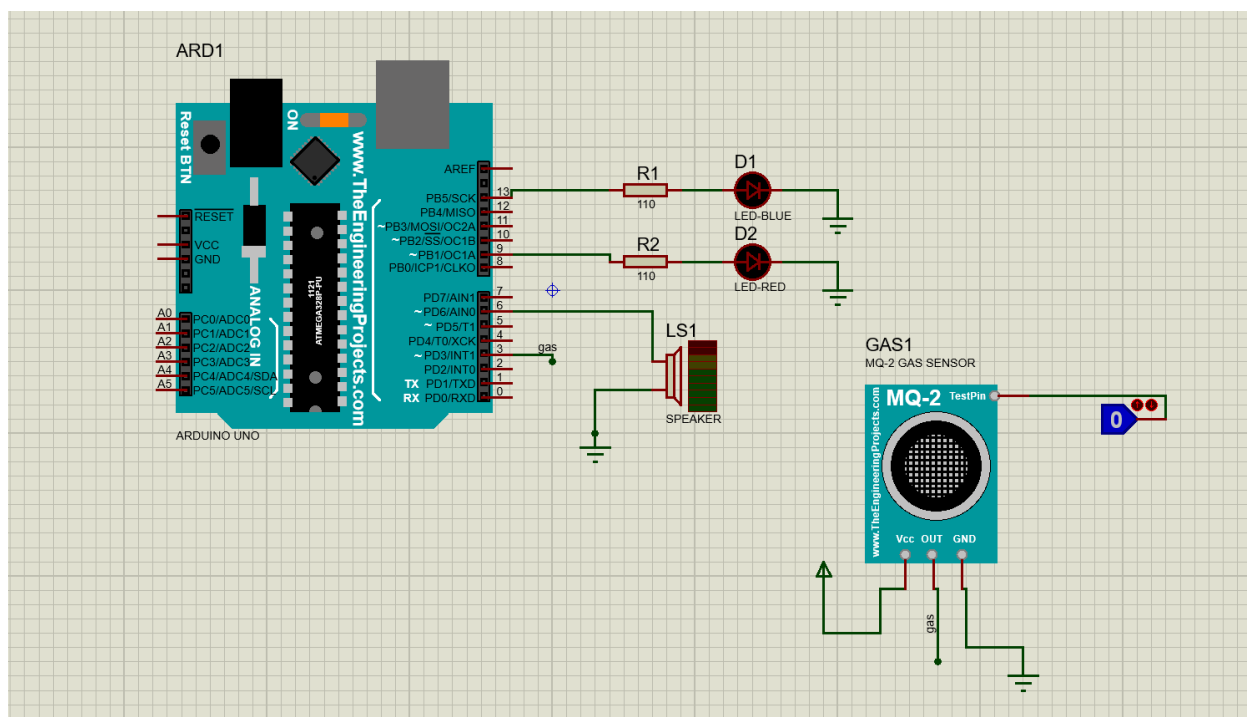
#### 4.2 Tính toán và thiết kế chi tiết:

- Tính toán khối cảnh báo.
  - Chịu điều khiển của khối xử lý trung tâm và phát ra thông báo khi nhận thấy khí gas vượt ngưỡng cho phép.
  - Điện áp hoạt động 5V.



Hình 1.1. Sơ đồ khối cảnh báo

➤ Sơ đồ toàn mạch hệ thống



Hình 1.2. Sơ đồ toàn mạch hệ thống



## ➤ Giải thích nguyên lí hoạt động toàn hệ thống

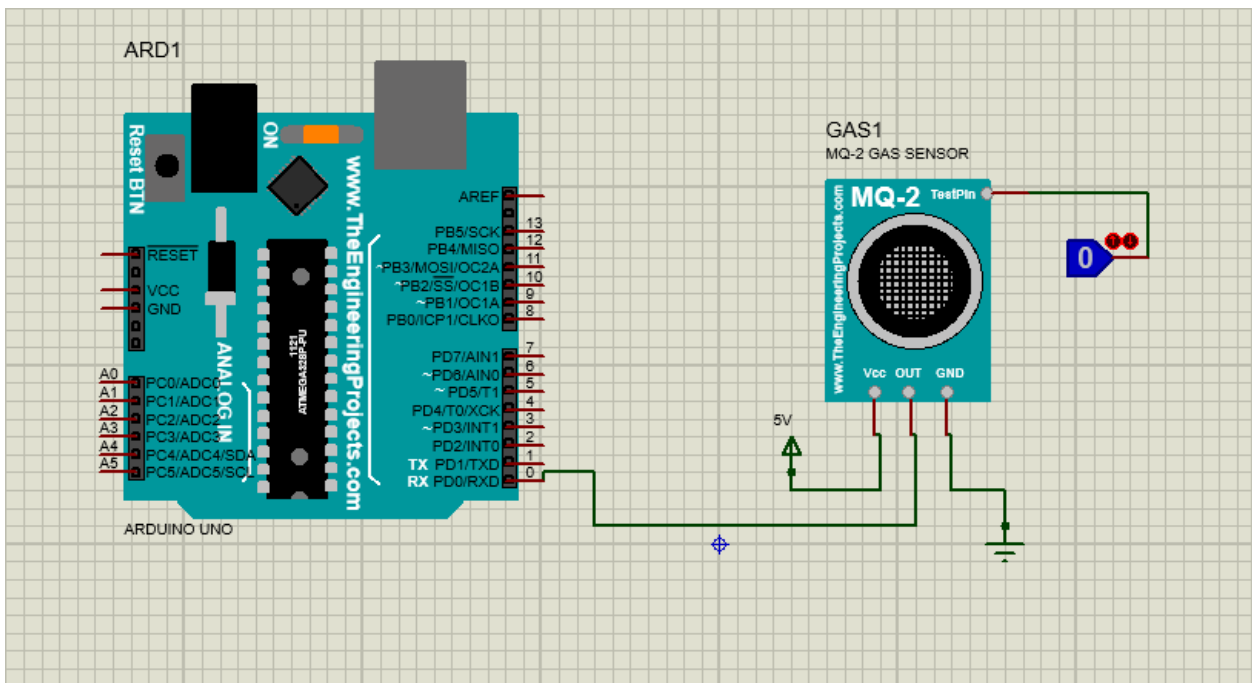
- Ta tiến hành cấp nguồn cho toàn hệ thống

Tại bộ phận màng cảm biến, được làm bằng chất liệu dẫn điện  $\text{SnO}_2$ . Nếu có khí gas, nó sẽ tương tác với  $\text{SnO}_2$  và làm thay đổi trở kháng của cảm biến. Khi trở kháng thay đổi dẫn đến dòng điện chạy qua cảm biến thay đổi, từ đó ta có thể đọc được giá trị của Analog của cảm biến.

- ✓ Khi giá trị Analog vượt quá ngưỡng cho phép thì các chân đèn đỏ, còi sẽ mở => Phát cảnh báo.
- ✓ Khi giá trị Analog không vượt quá ngưỡng cho phép thì các chân đèn đỏ, còi sẽ đóng, chân đèn xanh mở => Trở về trạng thái an toàn.

Tính toán khối cảm biến

- Khối cảm biến nhận biết khi có khí gas.
- Điện áp hoạt động của cảm biến khí gas là 5V.
- Dòng điện tiêu thụ là 150mA – 300mA.



Hình 1.3. Mạch cảm biến khí gas

## **5. Kiểm thử, đánh giá**

### **5.1. Thành phẩm:**

### **5.2. Kiểm tra:**

- Sau khi chuẩn bị đầy đủ các linh kiện ta tiến hành nối các linh kiện với nhau:
  - Chân VCC trên cảm biến nối với chân nguồn 5V trên mạch ARDUINO
  - Chân GND cảm biến nối với GND trên mạch ARDUINO
  - Chân DO trên cảm biến nối với chân DIGITAL trên mạch
  - Chân AO nối với chân tín hiệu analog trên mạch
- Trong quá trình lắp liên tục kiểm tra xem đã nối đúng chân chưa và kiểm tra hoạt động của mạch trên cảm biến
- Viết code cho mạch ARDUINO và kiểm tra các khai báo đã khớp với các thao tác thực hiện hay chưa(khai báo đúng ô chân nối chưa)
- Liên tục chạy, kiểm tra và khắc phục lỗi trong quá trình thực hiện

### **5.3. Đánh giá kết quả:**

#### **5.3.1. Ưu điểm:**

- Dễ sử dụng, chỉ cần thao tác 1 lần là dùng được.
- Phản ứng nhanh với khí gas.
- Kích thước nhỏ gọn, di động cao.
- Giá thành thấp.

#### **5.3.2. Nhược điểm:**

- Độ chính xác thấp, chịu nhiều ảnh hưởng môi trường.
- Độ bền hạn chế.
- Không phải thiết bị đa năng, chỉ là sản phẩm đo thủ công, ko có cảm biến tiên tiến.
- Chỉ đo được nồng độ khí có thông số trong 1 ngưỡng xác định.

## **CHƯƠNG III: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN**

### **1. Kết luận:**

#### **1.1. Về kinh tế:**

- Thiết bị đơn giản, chi phí sản xuất tương đối thấp và phù hợp với nhu cầu mọi đối tượng người tiêu dùng.
- Dễ dàng lắp đặt, vận hành.

#### **1.2. Về xã hội:**

- Là tiền đề để phát triển các sản phẩm tương tự hoàn thiện hơn.
- Áp dụng khoa học công nghệ để cuộc sống con người trở nên an toàn hơn, hạn chế được các thiệt hại về người và của.

### **2. Hướng phát triển**

Hệ thống cần được chỉnh sửa để hoàn chỉnh hơn, dưới đây là vấn đề nhóm đề ra nhằm hoàn thiện và để hệ thống gần hơn với thực tế.

- Sử dụng camera tích hợp phát hiện khói, lửa và nhiệt độ.
- Sử dụng van ngắt gas tự động.
- Sử dụng module thu phát sóng RF có ăng ten tăng độ chính xác cũng như truyền xa.

## CHƯƠNG IV: TÀI LIỆU THAM KHẢO

<https://tailieumau.vn/de-tai-he-thong-can-h-bao-phong-chong-hoa-hoan-va-ro-ri-khi-gas/>

<http://linhkienviet.vn/modul-cam-bien-khi-ga-mq2?fbclid=IwAR1NpOMno-6WHNRQa0MoH9A9jh-cMWd6rxoF-3VoHoi13I5qbhLJjR-6L5U>

<https://www.youtube.com/watch?v=XUtXGr-1PtQ&themeRefresh=1>

[https://1fix.vn/lap-cam-bien-khi-gas-mq2-trong-nha/?fbclid=IwAR3Eoicot59E8q2xjyE\\_-9gx6oG4eDBiR8HAoLYhXqwbh\\_SV-KgZTikCnxY](https://1fix.vn/lap-cam-bien-khi-gas-mq2-trong-nha/?fbclid=IwAR3Eoicot59E8q2xjyE_-9gx6oG4eDBiR8HAoLYhXqwbh_SV-KgZTikCnxY)

## PHỤ LỤC – HOÁ ĐƠN VẬT TƯ

VẬT TƯ	SỐ LƯỢNG	GIÁ TRỊ	ĐƠN GIÁ
Dây cáp Dupont Cái Cái	10	20cm	5.000đ
Dây cáp Dupont Đực Cái	10	20cm	5.000đ
Dây cáp Dupont Đực Đực	20	20cm	10.000đ
Còi chíp	1	5V 9,5mm x 12mm	3.000đ
Cảm biến khí gas	1	MQ2	22.000đ
Kit Arduino	1	Arduino Uno R3 Atmega328P 16U2	185.000đ
			Tổng cộng: 230.000đ

## PHỤ LỤC – LẬP KẾ HOẠCH

	Bước	Nội dung	Ngày	Thành viên đảm nhận
<b>1.CHỌN SẢN PHẨM</b>	1.1	Họp nhóm trao đổi đưa ra ý tưởng sản phẩm	12/06/2023	Cả nhóm
	1.2	Tìm ưu, nhược điểm , lựa chọn phương án thiết kế tối ưu	12-13/06 / 2023	Cả nhóm
<b>2.ĐẶC TẢ SẢN PHẨM</b>	2.1	Phân tích nhu cầu người dùng	13-15/06/2023	Quyên, Phú
	2.2	Đặc tả chức năng	17-20 /06/ 2023	Quyên, Phong
	2.3	Đặc tả phi chức năng	20-22 /06 / 2023	Phong
<b>3. MÔ PHỎNG</b>	3.1	Chọn phần mềm mô phỏng	1-3/7/2023	Cả nhóm
	3.2	Tải, cài đặt	3/7/2023	Cả nhóm
	3.3	Tìm hiểu cách sử dụng phần mềm	3/7/2023	Cả nhóm

	3.4	Thực hành vẽ sơ đồ mạch trên phần mềm		5-7/07/2023	Sơn, Nam
	3.5	Chạy thử và quan sát hiện tượng mô phỏng		8-9/07/2023	Sơn, Nam
<b>4. MÔ HÌNH SẢN PHẨM</b>	4.1	Mua linh kiện, dụng cụ		30 /06/2023	Nam
	4.2	Lắp ráp mạch điện		10-11/07/2023	Cả nhóm
	4.3	Chạy thử sản phẩm		18/07/2023	Cả nhóm
	4.4	Quan sát, sửa lỗi		19-20/07/2023	Cả nhóm
<b>5. VIDEO</b>	5.1	Chọn phần mềm quay video		10/08/2023	Cả nhóm
	5.2	Quay demo		10/08/2023	Cả nhóm
	5.3	Chỉnh sửa video		10-11/08/2023	Phong, Quyền
<b>6. BÁO CÁO</b>	6.1	Sưu tầm tư liệu bao gồm	Hình ảnh minh họa linh kiện sản phẩm	14/07/2023	Phú
			Thông số kỹ thuật của từng linh kiện	14/07/2023	Phú

			Nguyên lí hoạt động của từng link kiện	14/07/2023	Phú, Sơn
			Nguyên lí hoạt động của hệ thống	14/07/2023	Nam , Sơn
			Thiết kế, phân chia bố cục phù hợp	14/07/2023	Cả nhóm
	6.2	Tổng hợp, sắp xếp logic nội dung từng bước		29/07/2023	Cả nhóm
	6.3	Soát lỗi chính tả, chỉnh sửa báo cáo		30/07/2023	Quyền
<b>7. THUYẾT TRÌNH</b>	7.1	Tìm ảnh, video, tư liệu liên quan đến sản phẩm		25/07/2023	Cả nhóm
	7.2	Thiết kế, hoàn thiện slide		11/07/2023	Quyền
	7.3	Phân chia nội dung thuyết trình cho các thành viên			Cả nhóm