**TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI**

**PHÂN HIỆU TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH  
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

A blue and yellow logo

Description automatically generated with low confidence

**BÁO CÁO THỰC TẬP CHUYÊN MÔN**

**ĐỀ TÀI: XÂY DỰNG WINFORM APP**

**ĐIỀU KHIỂN THIẾT BỊ ĐIỀU HOÀ NHIỆT ĐỘ**

**Thông tin sinh viên thực hiện:**

Họ tên : Nguyễn Cao An Mã sinh viên : 6151071032

Lớp : CQ.61.CNTT Hệ : Chính quy

Ngành đào tạo : Công nghệ thông tin Khoá : 61

Email : 6151071032@st.utc2.edu.vn Số điện thoại : 0915579872

**Thông tin giảng viên hướng dẫn:**

Họ tên : Trần Thi Dung Học vị : Thạc sĩ

Email : ttdung@utc2.edu.vn Số điện thoại : 0388389579

Đơn vị công tác: Đại học Giao thông Vận tải Phân hiệu Thành phố Hồ Chí Minh

Họ tên : Trần Quốc Khánh Học vị : Kỹ sư

Email : tqkhanh@utc2.edu.vn Số điện thoại : 0384742790

Đơn vị công tác: Đại học Giao thông Vận tải Phân hiệu Thành phố Hồ Chí Minh

Thành phố Hồ Chí Minh, ngày 1, tháng 7, năm 2023

**NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN**

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

**LỜI NÓI ĐẦU**

Sau khoảng thời gian học tập và rèn luyện dưới sự hướng dẫn của quý thầy cô của Bộ môn Công nghệ thông tin trường Đại học Giao thông vận tải phân hiệu tại Thành phố Hồ Chí Minh, em đã hoàn thành đồ án thực tập chuyên môn với đề tài: “Xây dựng Winform App điều khiển thiết bị điều hoà nhiệt độ”

Nhân đây, em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến quý thầy cô, đặc biệt là cô Trần Thị Dung và thầy Trần Quốc Khánh, đã hướng dẫn và giúp đỡ em trong quá trình thực hiện đồ án này. Nhờ những kiến thức và kinh nghiệm của quý thầy cô, tôi đã có thể hoàn thành đồ án một cách tốt nhất.

Em cũng muốn gửi lời cảm ơn đến tất cả các thầy cô trong bộ môn đã dành thời gian và công sức để giảng dạy và hướng dẫn em suốt thời gian học tập tại trường.

Mặc dù đã nỗ lực, em nhận thấy còn rất nhiều thiếu sót trong sản phẩm của mình, rất mong quý thầy cô có thể góp ý để em có thể hoàn thiện hơn.

Xin cảm ơn và mong nhận được sự đóng góp ý kiến của quý thầy cô!

Trân trọng,/

[CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN ĐỀ TÀI 6](#_Toc138945812)

[1.1.Lý do chọn đề tài: 6](#_Toc138945813)

[1.2. Mục tiêu nghiên cứu: 6](#_Toc138945814)

[1.3 Phương pháp nghiên cứu: 6](#_Toc138945815)

[CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT 7](#_Toc138945816)

[2.1.WinForm: 7](#_Toc138945817)

[2.2. IoT: 7](#_Toc138945818)

[2.3.Andruino: 8](#_Toc138945819)

[2.4. SQL: 9](#_Toc138945820)

[2.5.Serial Port: 10](#_Toc138945821)

[2.6.Thư viện OneWire: 10](#_Toc138945822)

[2.7.Thư viện DallasTemperature 11](#_Toc138945823)

[2.8.API 12](#_Toc138945824)

[2.9.Phần cứng: 13](#_Toc138945825)

[CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH HỆ THỐNG 18](#_Toc138945830)

[3.1.Mô tả: 18](#_Toc138945831)

[3.2.Sơ đồ UseCase: 18](#_Toc138945832)

[3.3.Sơ đồ phân ra chức năng (BFD): 20](#_Toc138945836)

[CHƯƠNG 4: XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH 21](#_Toc138945837)

[4.1.Giao diện đăng nhập 21](#_Toc138945838)

[4.2.Giao diện InfoWeather: 22](#_Toc138945839)

[4.3.Giao diện Setting: 23](#_Toc138945840)

[CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN 27](#_Toc138945841)

[5.1.Kết quả đạt được: 27](#_Toc138945842)

[5.2.Hạn chế: 27](#_Toc138945843)

[5.3.Hướng phát triển: 27](#_Toc138945844)

[5.4.Các nguồn tài liệu tham khảo 27](#_Toc138945845)

[5.6.Kế hoạch và tiến độ thực hiện: 28](#_Toc138945846)

[5.7.Link Github Project: 28](#_Toc138945847)

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN ĐỀ TÀI

# 1.1.Lý do chọn đề tài:

Việc điều khiển nhiệt độ đang là một vấn đề quan trọng và khó khăn đối với nhiều ngành công nghiệp, sử dụng công nghệ IoT để giải quyết vấn đề này trở nên cần thiết. Winform là một framework phổ biến để phát triển các ứng dụng phần mềm, kết hợp với IoT giúp cho việc điều khiển nhiệt độ trở nên dễ dàng hơn.

# 1.2. Mục tiêu nghiên cứu:

Mục tiêu của đề tài là xây dựng một hệ thống IoT điều khiển nhiệt độ thông qua Winform, giúp cho quá trình đo và điều khiển nhiệt độ trở nên tự động hóa và hiệu quả hơn. Hệ thống này sẽ được thiết kế để có khả năng thu thập và xử lý dữ liệu về nhiệt độ từ cảm biến, hiển thị kết quả và cho phép điều khiển từ xa thông qua Winform.

# 1.3 Phương pháp nghiên cứu:

Nghiên cứu cần xây dựng mô hình thiết kế phần cứng và phần mềm để sử dụng trong hệ thống IoT điều khiển nhiệt độ thông qua Winform. Phần mềm sẽ được viết bằng ngôn ngữ lập trình C# trên nền tảng Visual Studio công cụ được sử dụng để tạo ứng dụng Winform. Phương pháp nghiên cứu và phân tích tổng hợp, thử nghiệm cải tiến

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

# 2.1.WinForm:

Winform là một kiểu ứng dụng phần mềm đồ họa được xây dựng bằng cách sử dụng các đối tượng đồ họa trong .NET Framework và được cung cấp bởi Microsoft. Các ứng dụng Winform có thể được phát triển bằng nhiều ngôn ngữ lập trình như C#, VB.NET và C++. Các ứng dụng Winform thường có giao diện đồ họa trực quan, giúp cho người dùng sử dụng nó dễ dàng và thuận tiện hơn.

Sử dụng Winform để phát triển ứng dụng phần mềm cần có một số kiến thức cơ sở về lập trình và các thành phần của công nghệ Winform.

* Windows Forms: Windows Forms là bộ công cụ cho phép bạn tạo các ứng dụng Desktop dựa trên Windows. Công nghệ này sử dụng bộ điều khiển để xây dựng giao diện người dùng (UI). Winform sử dụng Windows Forms để tạo các ứng dụng phần mềm.
* Controls: Winform cung cấp một số lượng lớn các thành phần các đối tượng được gọi là Controls, như TextBox, Button, Label, DataGridView... Các Controls được sử dụng để thiết kế giao diện người dùng và cho phép người dùng tương tác với ứng dụng.
* Events: Sự kiện là các hành động chính xảy ra bên trong một ứng dụng. Các sự kiện có thể được kích hoạt khi người dùng tương tác với ứng dụng, chẳng hạn như nhấn nút, thay đổi giá trị của một Control. Các sự kiện này thường được xử lý bằng cách tạo các hàm xử lý sự kiện (event handlers).
* Layout: Layout định nghĩa vị trí, kích thước và khoảng cách giữa các Control trên Winform. Winform cung cấp cho bạn một bộ công cụ để cung cấp tùy chọn layout đáp ứng, giúp ứng dụng của bạn chạy trên các thiết bị khác nhau.

# 2.2. IoT:

Internet of Things (IoT) là một khái niệm đang được đề cập nhiều trong thời gian gần đây. IoT là một hệ thống mạng lưới các thiết bị đồng bộ được kết nối với nhau thông qua mạng Internet để thu thập, trao đổi và xử lý dữ liệu. Smart home, smart city, smart factory, smart agriculture là những lĩnh vực ứng dụng của IoT.

Cơ sở lý thuyết của IoT liên quan đến các lĩnh vực khác nhau như:

Cảm biến và bộ điều khiển: Cảm biến là các thiết bị để thu thập dữ liệu từ môi trường như nhiệt độ, độ ẩm, độ rung, ánh sáng, âm thanh,... Bộ điều khiển là các thiết bị để xử lý dữ liệu thu thập được từ các cảm biến và điều khiển các thiết bị khác thông qua các tín hiệu điện.

Mạng lưới: Mạng lưới là nơi truyền tải dữ liệu từ cảm biến và bộ điều khiển về các đầu mối để xử lý và quản lý. Những mạng lưới phổ biến trong IoT bao gồm: Wi-Fi, Zigbee, Bluetooth, Z-Wave, Long-range WAN...

Tích hợp dữ liệu: Dữ liệu được thu thập từ các cảm biến và các thiết bị điều khiển sẽ được tích hợp lại cho phép xử lý, quản lý và phân tích thông tin.

An ninh: Với sự phổ biến của IoT, an ninh là một vấn đề đáng quan tâm. Khi hàng triệu thiết bị được kết nối với nhau thông qua Internet, những vấn đề về bảo mật và riêng tư sẽ trở nên quan trọng hơn bao giờ hết.

# 2.3.Andruino:

Arduino là một nền tảng phần cứng và phần mềm mã nguồn mở, được sử dụng phổ biến trong việc xây dựng các hệ thống điều khiển và tự động hóa đơn giản. Arduino bao gồm một bo mạch điều khiển chính được gọi là "board Arduino" và một môi trường phát triển tích hợp (IDE).

Cơ sở lí thuyết của Arduino dựa trên việc sử dụng vi điều khiển AVR (Advanced Virtual RISC) của Atmel. Board Arduino cho phép bạn nạp chương trình vào vi điều khiển AVR thông qua một kết nối USB hoặc RS-232. Môi trường phát triển Arduino IDE cung cấp cho người dùng một trình soạn thảo mã nguồn, một bộ biên dịch và một giao diện để tải chương trình xuống board Arduino.

Cấu trúc lập trình của Arduino dựa trên ngôn ngữ C/C++. Tuy nhiên, IDE Arduino cung cấp các thư viện và hàm API đơn giản, giúp người dùng dễ dàng thực hiện các tác vụ phổ biến như đọc và ghi GPIO (General Purpose Input/Output), giao tiếp với các cảm biến và hoạt động với các mạch điện tử ngoại vi. Điều này giúp người dùng không cần có kiến thức chuyên sâu về lập trình để sử dụng Arduino.

Arduino cũng hỗ trợ giao tiếp với nhiều giao diện như I2C, SPI và UART, cho phép nó kết nối và giao tiếp với nhiều thiết bị khác nhau như cảm biến, mạch điều khiển và mạch đếm.

Điểm mạnh của Arduino là tính linh hoạt và dễ sử dụng. Với sự kết hợp của board Arduino, IDE Arduino và các thư viện hỗ trợ, người dùng có thể dễ dàng xây dựng các dự án điện tử từ nhỏ đến lớn mà không cần có kiến thức chuyên sâu về vi điều khiển hay lập trình. Arduino cũng có cộng đồng phát triển mạnh mẽ, với hàng ngàn dự án và tài nguyên có sẵn, giúp người dùng nhanh chóng giải quyết vấn đề và tìm kiếm giải pháp.

# 2.4. SQL:

SQL (Structured Query Language) là ngôn ngữ lập trình dùng để thao tác và truy vấn dữ liệu từ các hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ (RDBMS - Relational Database Management System) như MySQL, PostgreSQL, Oracle, SQL Server, v.v.

Cơ sở lý thuyết của SQL bao gồm các khái niệm cơ bản như sau:

* Bảng (Table): Là đơn vị lưu trữ dữ liệu cơ bản trong SQL. Mỗi bảng được tạo thành từ các cột (column) và các hàng (row). Cột đại diện cho các thuộc tính của đối tượng trong bảng, và hàng đại diện cho các bản ghi (record) của đối tượng.
* Khóa chính (Primary Key): Là một cột hoặc một nhóm các cột trong bảng được sử dụng để định danh duy nhất cho mỗi bản ghi. Khóa chính đảm bảo tính duy nhất của dữ liệu và thường được sử dụng để tham chiếu và thực hiện các quan hệ giữa các bảng khác nhau.
* Truy vấn (Query): Là công việc trích xuất dữ liệu từ cơ sở dữ liệu thông qua các câu lệnh SQL. Có các loại truy vấn như SELECT (lấy dữ liệu), INSERT (thêm dữ liệu), UPDATE (cập nhật dữ liệu), DELETE (xóa dữ liệu), v.v.
* Ràng buộc (Constraint): Là các quy tắc và điều kiện mà dữ liệu trong các bảng phải tuân thủ để đảm bảo tính toàn vẹn và một sự liên kết chặt chẽ giữa các bảng. Ràng buộc bao gồm ràng buộc duy nhất (UNIQUE), ràng buộc khóa chính (PRIMARY KEY), ràng buộc ngoại (FOREIGN KEY), v.v.
* Liên kết (Join): Là quá trình kết hợp các bảng theo một hoặc nhiều điều kiện liên quan để truy vấn dữ liệu từ các bảng khác nhau. Có nhiều loại liên kết như INNER JOIN, OUTER JOIN, LEFT JOIN, RIGHT JOIN, v.v.
* Hàm (Function): SQL cung cấp nhiều hàm để thực hiện các phép tính hoặc chức năng trên dữ liệu. Các hàm phổ biến bao gồm SUM, AVG, COUNT, MAX, MIN, v.v.

# 2.5.Serial Port:

Cổng Serial (Serial Port) là một giao diện truyền thông mạng dùng để truyền dữ liệu theo chuỗi bit (bit-by-bit) qua một kết nối vật lý. Nó được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng truyền thông và giao tiếp giữa các thiết bị điện tử, bao gồm máy tính, vi điều khiển, máy in, modem và nhiều thiết bị khác.

Cổng Serial sử dụng một số dây truyền thông để truyền dữ liệu. Các dây quan trọng bao gồm:

* Dây TX (Transmit): Dùng để truyền dữ liệu từ nguồn gốc (như máy tính) đến thiết bị nhận (như vi điều khiển).
* Dây RX (Receive): Dùng để nhận dữ liệu từ thiết bị gửi (như vi điều khiển) đến nguồn đích (như máy tính).
* Dây GND (Ground): Dùng để định mức chung giữa các thiết bị.

Cổng Serial hoạt động dựa trên nguyên tắc truyền dữ liệu theo chuỗi bit. Dữ liệu được chia thành các khung (frames) và truyền bit theo thứ tự từ bit thấp nhất đến bit cao nhất. Mỗi khung dữ liệu bao gồm các bit điều khiển (start bit, stop bit) để đồng bộ hóa và đảm bảo đúng thứ tự truyền nhận dữ liệu.

Các thông số cấu hình quan trọng của Cổng Serial bao gồm tốc độ truyền (baud rate), độ dài khung dữ liệu (data frame length), kiểu dữ liệu (parity), và số bit stop (stop bits). Tốc độ truyền xác định số lượng bit truyền qua kênh trong một đơn vị thời gian, độ dài khung dữ liệu xác định số bit dữ liệu trong mỗi khung, kiểu dữ liệu kiểm soát tính chẵn lẻ của dữ liệu, và số bit stop xác định số bit dừng sau mỗi khung dữ liệu.

Cổng Serial cung cấp một phương thức truyền dữ liệu đơn giản và đáng tin cậy giữa các thiết bị. Nó đã được sử dụng rộng rãi trong quá khứ và vẫn còn được sử dụng trong nhiều ứng dụng hiện đại. Tuy nhiên, với sự phát triển của công nghệ, cổng Serial dần được thay thế bởi các giao diện truyền thông mới như USB, Ethernet và Bluetooth.

# 2.6.Thư viện OneWire:

Thư viện OneWire là một thư viện phần mềm được sử dụng rộng rãi trong các dự án điện tử để giao tiếp với các cảm biến và thiết bị sử dụng giao tiếp OneWire. Giao tiếp OneWire là một giao thức đơn dây đơn giản và tiết kiệm tài nguyên, cho phép người dùng kết nối và giao tiếp với nhiều thiết bị trên cùng một dây duy nhất.

Thư viện OneWire cung cấp một loạt các chức năng và phương thức để thực hiện giao tiếp OneWire. Bằng cách sử dụng thư viện này, người dùng có thể tìm kiếm và xác định địa chỉ của các thiết bị OneWire được kết nối, đọc và ghi dữ liệu từ các thiết bị, cũng như điều khiển và cấu hình chúng.

Một trong những tính năng quan trọng của thư viện OneWire là khả năng tìm kiếm và xác định địa chỉ của các thiết bị OneWire. Thông qua việc gửi các tín hiệu và nhận phản hồi từ các thiết bị, thư viện OneWire cho phép người dùng định danh và xác định các thiết bị được kết nối một cách dễ dàng và chính xác. Điều này rất hữu ích khi bạn có nhiều thiết bị OneWire trong mạch và cần xác định chính xác địa chỉ của từng thiết bị.

Thư viện OneWire cũng cung cấp các phương thức để đọc và ghi dữ liệu từ các thiết bị OneWire. Bằng cách sử dụng các phương thức này, người dùng có thể truy cập và lấy dữ liệu từ các cảm biến nhiệt độ, cảm biến ánh sáng, bộ nhớ EEPROM và nhiều loại thiết bị khác. Điều này cho phép người dùng thu thập thông tin từ các cảm biến và sử dụng dữ liệu thu được để điều khiển các thiết bị và thực hiện các chức năng khác.

Thư viện OneWire cũng cho phép người dùng điều khiển và cấu hình các thiết bị OneWire. Bằng cách gửi các lệnh và tín hiệu điều khiển, người dùng có thể điều chỉnh các thiết bị OneWire để thực hiện các chức năng cụ thể hoặc thay đổi cấu hình của chúng. Điều này tạo ra sự linh hoạt và tùy chỉnh trong việc sử dụng các thiết bị OneWire theo nhu cầu của dự án.

Thư viện OneWire thường được sử dụng trong các dự án Arduino và các hệ thống nhúng khác để giao tiếp với các cảm biến và thiết bị OneWire. Với cú pháp dễ hiểu và các chức năng mạnh mẽ, thư viện OneWire giúp người dùng dễ dàng và tiện lợi trong việc truyền và nhận dữ liệu từ các thiết bị OneWire. Nó giúp người dùng tập trung vào việc phân tích và sử dụng dữ liệu thu được từ các cảm biến và thiết bị này, thúc đẩy sự phát triển và ứng dụng của công nghệ OneWire trong các dự án điện tử.

# 2.7.Thư viện DallasTemperature:

Thư viện DallasTemperature là một thư viện phần mềm được sử dụng trong các dự án điện tử để giao tiếp và điều khiển các cảm biến nhiệt độ của hãng Dallas Semiconductor. Thư viện này cung cấp các phương thức và chức năng đơn giản để đọc và điều khiển các cảm biến nhiệt độ 1-Wire của Dallas Semiconductor.

Cảm biến nhiệt độ 1-Wire của Dallas Semiconductor là một loại cảm biến thông minh, sử dụng giao tiếp OneWire để truyền dữ liệu và điều khiển. Các cảm biến này có khả năng đo nhiệt độ chính xác và có thể được sử dụng trong nhiều ứng dụng khác nhau như điều khiển nhiệt độ, giám sát môi trường, và hệ thống tự động hóa.

Thư viện DallasTemperature hỗ trợ nhiều loại cảm biến nhiệt độ của Dallas Semiconductor như DS18B20, DS18S20, DS1822 và nhiều loại khác. Các phương thức và chức năng trong thư viện cho phép người dùng dễ dàng đọc giá trị nhiệt độ từ cảm biến, thiết lập độ phân giải, đọc và ghi các giá trị điều khiển của cảm biến, và thực hiện các chức năng khác liên quan đến cảm biến nhiệt độ.

Thư viện DallasTemperature được sử dụng phổ biến trong các dự án Arduino và các hệ thống nhúng khác. Với cú pháp dễ sử dụng và tính năng mạnh mẽ, thư viện này giúp người dùng dễ dàng tích hợp và sử dụng các cảm biến nhiệt độ của Dallas Semiconductor trong các ứng dụng của mình. Bằng cách sử dụng thư viện DallasTemperature, người dùng có thể thu thập dữ liệu nhiệt độ chính xác và sử dụng chúng để điều khiển các hệ thống và quá trình theo nhu cầu của dự án.

Tóm lại, thư viện DallasTemperature là một công cụ hữu ích để giao tiếp và điều khiển các cảm biến nhiệt độ 1-Wire của Dallas Semiconductor. Với tính năng đa dạng và dễ sử dụng, thư viện này giúp người dùng tận dụng tối đa tiềm năng của các cảm biến nhiệt độ trong các dự án điện tử và ứng dụng của mình.

# 2.8.API OpenWeather:

API OpenWeather là một dịch vụ cung cấp thông tin thời tiết từ trang web OpenWeatherMap. Được phát triển để cung cấp dữ liệu thời tiết chính xác và chi tiết cho các ứng dụng và trang web, API OpenWeather cho phép người dùng truy cập và sử dụng thông tin thời tiết từ hàng ngàn địa điểm trên toàn thế giới.

Với API OpenWeather, người dùng có thể lấy thông tin về nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió, áp suất, mô tả thời tiết, dự báo trong tương lai và nhiều thông tin khác về thời tiết. Dữ liệu được cung cấp bằng cách sử dụng các yêu cầu HTTP và trả về dưới dạng các tệp tin JSON hoặc XML, tùy thuộc vào yêu cầu của người dùng.

API OpenWeather cung cấp các tùy chọn linh hoạt để truy xuất thông tin thời tiết. Người dùng có thể lấy dữ liệu thời tiết cho một địa điểm cụ thể, lấy dữ liệu dự báo theo giờ, ngày hoặc tuần, và thậm chí tìm kiếm thông tin thời tiết theo tọa độ địa lý. Điều này cho phép người dùng tùy chỉnh và lấy thông tin thời tiết theo nhu cầu của dự án hoặc ứng dụng của mình.

API OpenWeather cũng cung cấp các tính năng bổ sung như tra cứu thông tin về mặt trời, mặt trăng và thời tiết trong quá khứ. Người dùng có thể lấy thông tin về thời tiết trong quá khứ hoặc dự báo thời tiết cho các ngày trong tương lai.

Với tính linh hoạt và khả năng tùy chỉnh của nó, API OpenWeather đã trở thành một công cụ phổ biến trong việc tích hợp thông tin thời tiết vào các ứng dụng và trang web. Các nhà phát triển có thể sử dụng API OpenWeather để hiển thị thông tin thời tiết trực quan và hữu ích cho người dùng, cũng như tạo ra các tính năng và dịch vụ dựa trên dữ liệu thời tiết.

Tóm lại, API OpenWeather là một dịch vụ cung cấp thông tin thời tiết chính xác và chi tiết từ OpenWeatherMap. Với khả năng truy xuất thông tin thời tiết linh hoạt và tùy chỉnh, API OpenWeather đã trở thành công cụ quan trọng trong việc tích hợp thông tin thời tiết vào các ứng dụng và trang web, giúp người dùng tiếp cận và sử dụng thông tin thời tiết một cách thuận tiện và hiệu quả.

# 2.9.Phần cứng:

## 2.9.1.Anduino UNO R3

A picture containing electronic component, circuit component, electronic engineering, electronics

Description automatically generated

Ảnh: Anduino UNO R3

Arduino UNO R3 là một phiên bản nâng cấp của bo mạch phát triển Arduino Uno. Được phát triển bởi Arduino.cc, nó là một trong những bo mạch phổ biến nhất và được sử dụng rộng rãi trong cộng đồng Maker và IoT.

Arduino UNO R3 được thiết kế nhỏ gọn và dễ sử dụng, với các tính năng mạnh mẽ và khả năng mở rộng linh hoạt. Bo mạch này sử dụng vi điều khiển ATmega328P, có tốc độ xung nhịp 16MHz và bộ nhớ Flash 32KB. Nó cung cấp 14 chân GPIO (General Purpose Input/Output) và 6 chân ADC (Analog-to-Digital Converter), cho phép người dùng kết nối và điều khiển nhiều loại cảm biến và thiết bị ngoại vi khác nhau.

Arduino UNO R3 cũng có các tính năng như giao tiếp USB, UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) và I2C (Inter-Integrated Circuit), cho phép nó kết nối với máy tính hoặc các thiết bị khác để truyền dữ liệu và lập trình. Nó cũng có một cổng nguồn DC và cổng ICSP (In-Circuit Serial Programming), giúp người dùng nạp chương trình vào vi điều khiển dễ dàng.

Arduino UNO R3 được hỗ trợ bởi một môi trường phát triển tích hợp (IDE) miễn phí và dễ sử dụng, cho phép người dùng viết và tải các chương trình Arduino một cách nhanh chóng. Cộng đồng Arduino cũng rất lớn và sẵn sàng chia sẻ kiến thức và dự án, giúp người dùng tận dụng tối đa tiềm năng của bo mạch.

Với khả năng mở rộng và tính linh hoạt, Arduino UNO R3 là một công cụ lý tưởng cho các dự án điện tử, IoT và robot. Dễ sử dụng và có giá cả phải chăng, nó là lựa chọn hàng đầu cho cả người mới bắt đầu và những người có kinh nghiệm trong lĩnh vực này.

## 2.9.2. Cảm biến nhiệt độ DS18B20



Ảnh: Cảm biến nhiệt độ DS18B20

Cảm biến nhiệt độ DS18B20 là một cảm biến kỹ thuật số chính xác và linh hoạt trong việc đo nhiệt độ. Được sản xuất bởi hãng Maxim Integrated, DS18B20 sử dụng giao tiếp OneWire, cho phép người dùng kết nối nhiều cảm biến trên cùng một dây duy nhất.

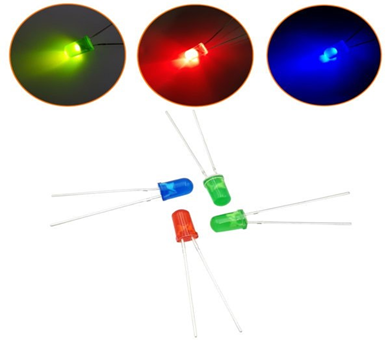
DS18B20 có thể đo nhiệt độ trong khoảng từ -55°C đến +125°C với độ chính xác cao và sai số nhỏ. Nó cung cấp độ phân giải 12 bit, cho phép đo nhiệt độ với độ chính xác tới 0.0625°C. Điều này làm cho DS18B20 trở thành một lựa chọn lý tưởng cho các ứng dụng yêu cầu đo nhiệt độ chính xác như trong các hệ thống điều khiển nhiệt độ, quản lý môi trường hoặc các dự án IoT.

Cảm biến DS18B20 có thiết kế nhỏ gọn và dễ dàng tích hợp vào các thiết bị khác nhau. Nó hoạt động với điện áp 3.3V hoặc 5V và có chế độ tiết kiệm năng lượng, giúp tiết kiệm pin và kéo dài thời gian sử dụng.

Cảm biến DS18B20 cung cấp dữ liệu nhiệt độ dưới dạng số, cho phép người dùng dễ dàng đọc và xử lý thông qua vi điều khiển hoặc bo mạch Arduino. Nó cũng có khả năng ghi nhớ địa chỉ duy nhất cho mỗi cảm biến, giúp người dùng dễ dàng phân biệt và quản lý nhiều cảm biến trên cùng một hệ thống.

Với tính linh hoạt và độ chính xác cao, cảm biến nhiệt độ DS18B20 là một công cụ quan trọng trong các ứng dụng đo nhiệt độ. Dễ sử dụng và có giá cả phải chăng, nó phổ biến trong cộng đồng Maker và được sử dụng rộng rãi trong các dự án IoT, hệ thống giám sát và điều khiển, hoặc các ứng dụng yêu cầu đo nhiệt độ chính xác.

## 2.5.3. Đèn LED



Ảnh: Đèn LED

Đèn LED 5mm là một loại đèn LED phổ biến được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng chiếu sáng, điện tử và IoT. Với kích thước nhỏ gọn và dễ dàng tích hợp, đèn LED 5mm cung cấp ánh sáng mạnh mẽ và độ sáng cao.

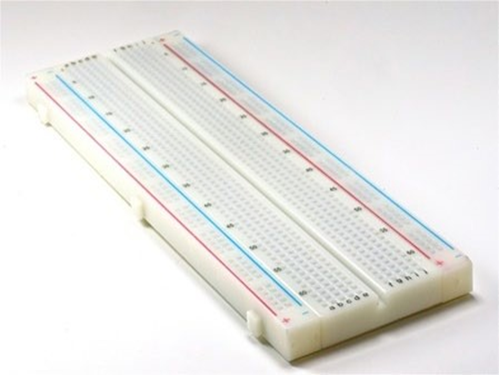
Đèn LED 5mm được thiết kế để hoạt động với điện áp từ 1.9V đến 2.1V, và dòng điện từ 10mA đến 20mA. Điều này giúp người dùng có thể dễ dàng kết nối đèn LED với nguồn điện thông thường như pin, bộ nguồn hoặc bo mạch điều khiển.

Với độ sáng từ 6000 MCD đến 8000 MCD, đèn LED 5mm tạo ra ánh sáng rõ ràng và mạnh mẽ. Điều này làm cho nó trở thành một lựa chọn tốt cho các ứng dụng yêu cầu ánh sáng sáng, như đèn chiếu sáng, đèn flash, hay các dự án điện tử sáng tạo.

Đèn LED 5mm có thể được phủ màu, cho phép người dùng lựa chọn các màu sắc khác nhau như đỏ, xanh, vàng, trắng, v.v. Điều này mang lại sự linh hoạt và sáng tạo cho các dự án thiết kế ánh sáng.

Với các thông số kỹ thuật như điện áp, dòng, độ sáng và kích thước nhỏ gọn, đèn LED 5mm là một giải pháp chiếu sáng linh hoạt và hiệu quả. Dễ dàng sử dụng và có giá cả phải chăng, đèn LED 5mm rất phổ biến trong cộng đồng Maker và được sử dụng rộng rãi trong các dự án điện tử, chiếu sáng và IoT.

## 2.5.4.Board Test:



Ảnh: Board Test

Board test trong IoT là một công cụ quan trọng để kiểm tra và xác định hiệu suất và chất lượng của các thiết bị IoT. Một board test được thiết kế để kiểm tra và đánh giá các thành phần và chức năng của một board điều khiển IoT, bao gồm việc kiểm tra các cảm biến, kết nối mạng, giao tiếp và các chức năng khác.

Board test trong IoT cho phép người dùng kiểm tra các yếu tố quan trọng như độ chính xác, độ ổn định và độ tin cậy của các thành phần và chức năng trong board điều khiển. Nó giúp đảm bảo rằng các thiết bị IoT hoạt động đúng theo đặc tả và đáp ứng các tiêu chuẩn chất lượng và an toàn.

Các board test IoT thường được tích hợp với các chức năng tự động, cho phép người dùng thực hiện các bài kiểm tra và thu thập dữ liệu một cách tự động và hiệu quả. Các kết quả kiểm tra và dữ liệu thu thập được có thể được phân tích và đánh giá để đưa ra các cải tiến và điều chỉnh cho thiết bị IoT.

Board test trong IoT có vai trò quan trọng trong quá trình phát triển và sản xuất các thiết bị IoT. Nó giúp đảm bảo rằng các thiết bị được sản xuất đáp ứng các yêu cầu và tiêu chuẩn chất lượng, đồng thời giúp giảm thiểu rủi ro và chi phí do lỗi trong quá trình sử dụng.

Với sự phát triển nhanh chóng của IoT và sự gia tăng về số lượng và đa dạng của các thiết bị IoT, board test đã trở thành một yếu tố quan trọng trong việc đảm bảo chất lượng và hiệu suất của các thiết bị này. Các công ty và tổ chức trong lĩnh vực IoT đều cần sử dụng board test để đảm bảo sự thành công và đáng tin cậy của các sản phẩm và dịch vụ IoT.

CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH HỆ THỐNG

# 3.1.Mô tả:

Application Winform điều khiển thiết bị điều hoà cho phép người dùng có thể biết được nhiệt độ phòng hiện tại của mình thông qua cảm biến và điều khiển các thiết bị điều hoà thông qua giao diện WinFormApp

* Đăng nhập;

Người dùng phải đăng nhập để có thể sử dụng được các chức năng của phầm mềm

* Thông tin thời tiết:

Người dùng có thể xem được các thông tin của thời tiết như: Thành phố, nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió,…

* Thiết lập nhiệt độ:

Người dùng phải kết nối với Andruino để có thể nhận và gửi các yêu cầu đến thiết bị

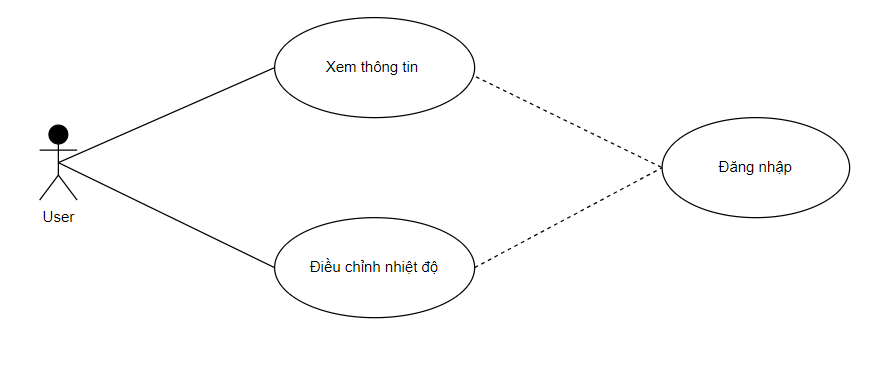
Người dùng có thể xem được thông tin nhiệt độ hiện tại thông qua cảm biến

Người dùng có thể lựa chọn chế độ để bật tắt các thiết bị

* + - Đối với chế độ Auto: Phầm mềm sẽ dựa vào nhiệt độ hiện tại và nhiệt độ lấy từ API OpenWeather để đưa ra kiến nghị
    - Đối với chế độ Manual: Người dùng có thể tuỳ chỉnh nhiệt độ mong muốn

# 3.2.Sơ đồ UseCase:

## 3.2.1.Sơ đồ UseCase Tổng quát:



Ảnh: Sơ đồ UseCase Tổng quát

## 3.2.2.Sơ đồ UseCase Xem thông tin:

A picture containing text, diagram, circle, line

Description automatically generated

Ảnh: UseCase Xem thông tin

## 3.2.3.Sơ đồ UseCase Điều khiển

A picture containing text, diagram, circle, line

Description automatically generated

Ảnh: UseCase Điều khiển nhiệt độ

# 3.3.Sơ đồ phân ra chức năng (BFD):

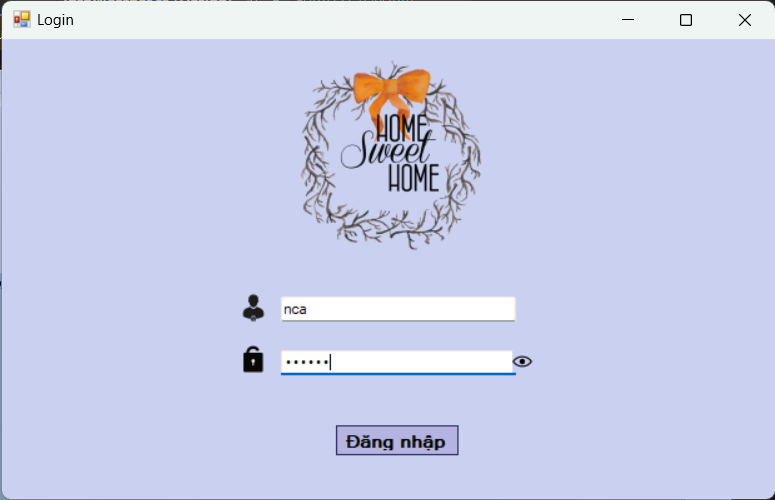
A picture containing text, screenshot, diagram, font

Description automatically generated

Ảnh: Sơ đồ phân rã chức năng BFD

CHƯƠNG 4: XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH

# 4.1.Giao diện đăng nhập



Ảnh: Giao diện đăng nhập

Để sử dụng được phần mềm. người dùng phải sử dụng tài khoản được cấp để đăng nhập

Nếu người dùng đăng nhập với thông tin không hợp lệ, phần mềm sẽ báo lỗi và yêu cầu người dùng kiểm tra lại UserName và Password:

A screenshot of a computer

Description automatically generated with low confidence

Ảnh: Phần mềm thông báo thông tin đăng nhập không hợp lệ

Nếu người dùng đăng nhập thành công, phần mềm sẽ hiển thị thông báo chào mừng và chuyển đến giao diện InfoWeather

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

Ảnh: Phần mềm thông báo đăng nhập thành công

# 4.2.Giao diện InfoWeather:

A screenshot of a computer

Description automatically generated with low confidence

Ảnh: Giao diện InfoWeather

Ở giao diện InfoWeather, người dùng có thể xem được các thông tin về thời tiết như: Thành phố, nhiệt độ, tốc độ gió, độ ẩm, mây. Các dữ liệu của thông tin thời tiết này được lấy từ API OpenWeaTher.

Nếu người dùng nhấn nút Exit chương trình sẽ đóng lại

Nếu người dùng nhấn nút Next, chương trình sẽ chuyển sang giao diện Setting

# 4.3.Giao diện Setting:

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

Ảnh: Giao diện Setting

Ở giao diện Setting, người dùng có thể xem được thông tin nhiệt độ thực tế thông qua cảm biến, xem được thông tin nhiệt độ lấy dữ liệu từ API OpenWeather, chọn chế độ để điều chỉnh nhiệt độ

Nếu người dùng chọn chế độ Auto, phần mềm sẽ lấy giá trị nhiệt độ từ API OpenWeather so với nhiệt độ thực tế thông qua cảm biến rồi đưa ra đề nghị điều chỉnh nhiệt độ

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

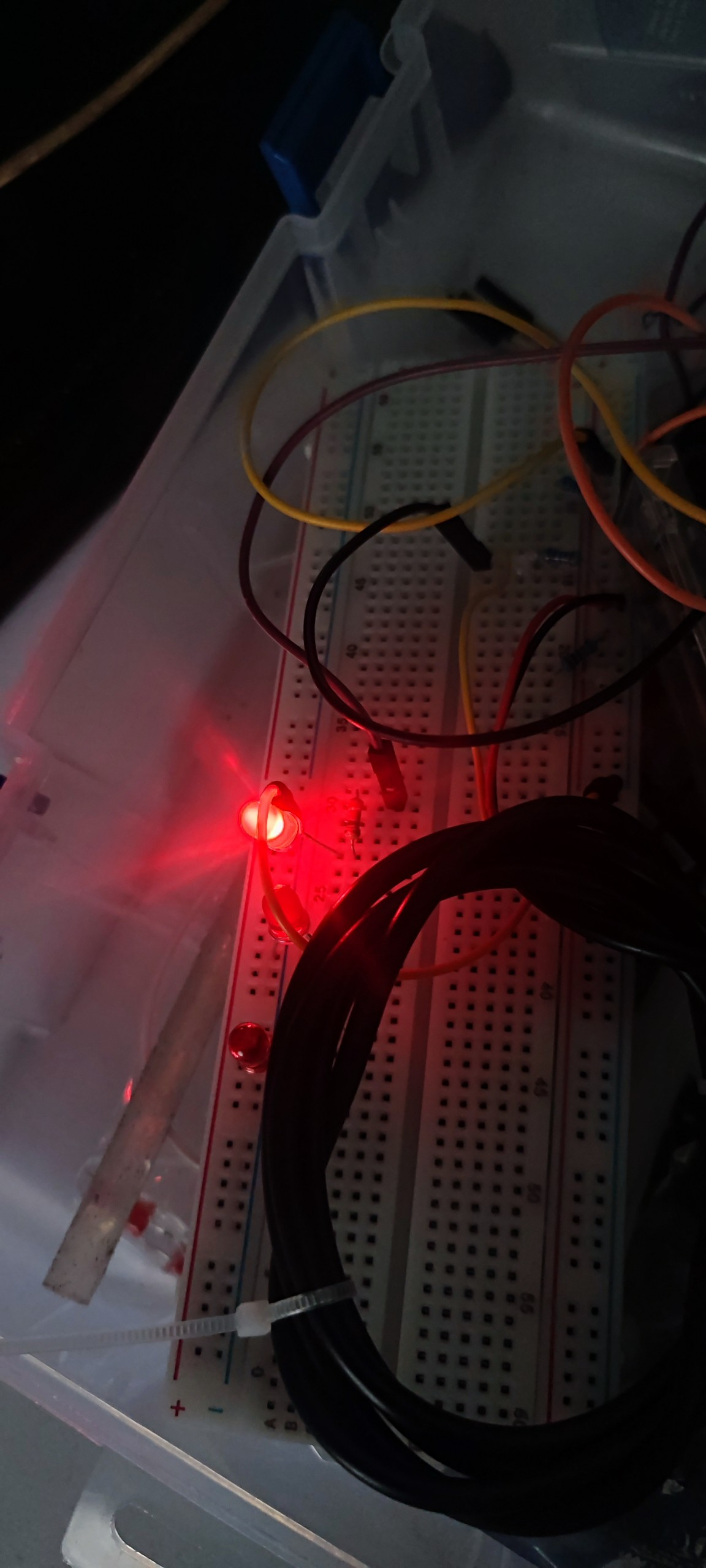
Ảnh: Phần mền đưa ra khuyến chị điều chỉnh nhiệt độ

Nếu người dùng chọn chế độ Manual, phần mềm sẽ kích hoạt ô “Tuỳ chỉnh nhiệt độ”, người dùng sẽ nhập nhiệt độ mong muốn vào ô nhiệt độ. Nếu nhiệt độ người dùng mong muốn thấp hơn nhiệt độ hiện tại của cảm biến thì thiết bị sẽ hoạt động, đèn trạng thái trong ô Thiết bị sẽ chuyển sang màu xanh. Nếu nhiệt độ người dùng mong muốn cao hơn nhiệt độ hiện tại của cảm biến thì thiết bị sẽ hoạt động, đèn trạng thái trong ô Thiết bị sẽ chuyển sang màu đỏ.

A picture containing text, screenshot, font, rectangle

Description automatically generated

Ảnh: Trạng thái thiết bị hoạt động



Ảnh: Thiết bị đang hoạt động (mô phỏng bằng đèn LED)

A screenshot of a computer

Description automatically generated with low confidence

Ảnh: Trạng thái thiết bị tắt

A picture containing electronics, electrical wiring, electronic engineering, cable

Description automatically generated

Ảnh: Thiết bị đang tắt (mô phỏng bằng đèn LED)

Trong giao diện Setting

* Nếu người dùng nhấn nút Back, chương trình sẽ đưa người dùng quay trở lại giao diện InfoWeather
* Nếu người dùng nhấn vào logo A wreath with a bow

  Description automatically generated with low confidence ở góc trên bên trái, chương trình sẽ đưa người dùng trở lại giao diện đăng nhập
* Nếu người dùng nhấn nút Exit, chương trình sẽ tắt

CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN

# 5.1.Kết quả đạt được:

Sau quá trình thực hiện dưới sự hướng dẫn của quý thầy cô bộ môn, phần mềm Winform Điều khiển thiết bị điều hoà nhiệt độ đã đạt được các tính năng cơ bản nhưu sau:

* Thực hiện lấy được thông tin thời tiết từ API OpenWeather như: Thành phố, nhiệt độ, tốc độ gió, độ ẩm,…
* Ứng dụng lập trình nhúng với Andruino UNO R3 vào Project
* Thực hiện được các thao tác gửi và nhận giá trị, dữ liệu từ cảm biển thông qua Andruino với giao diện của Winform
* Xây dựng được giao diện phần mềm khá trực quan

# 5.2.Hạn chế:

Các chức năng của phần mềm chưa đầy đủ để ứng dụng vào thực tế:

* Chưa áp dụng được công nghệ IoT điều khiển qua wifi hoặc mạng dữ liệu
* Cơ sở dữ liệu còn nhỏ
* Chức năng Auto chưa được hoàn chỉnh để tối ưu việc gợi ý và điều chỉnh nhiệt độ cho người dùng
* Chức năng ghi lại các lần thay đổi nhiệt độ vào log chưa thực hiện được
* Chưa điều khiển thiết bị tự động theo thời gian thực\

# 5.3.Hướng phát triển:

* Tìm hiểu, trau đồi kiến thức để hoàn thiện những chức năng chưa hoàn thiện
* Xây dựng thêm giao diện để trực quan hơn

# 5.4.Các nguồn tài liệu tham khảo

5.4.1. <http://arduino.vn/bai-viet/402-huong-dan-nap-chuong-trinh-don-gian-cho-arduino-uno-r3>

5.4.2. <https://openweathermap.org/api>

5.4.3. <https://youtu.be/BG6stfOqhd8>

5.4.4. <https://mesidas.com/serial-port/#:~:text=Serial%20Port%20(hay%20c%E1%BB%95ng%20n%E1%BB%91i,s%E1%BB%AD%20d%E1%BB%A5ng%20c%E1%BB%95ng%20n%E1%BB%91i%20ti%E1%BA%BFp>.

5.4.5. <https://arduino.esp8266.vn/projects/onewire.html>

# 5.6.Kế hoạch và tiến độ thực hiện:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Thời gian** | **Nội dung công việc** | **Ghi chú** |
| Tuần 1 (16/05 - 21/05) | Chọn đề tài, xây dựng đề cương. |  |
| Tuần 2 (22/05 – 28/04) | Xem lại các kiến thức đã được học |  |
| Tuần 3 (29/04 – 04/06) | Tìm hiểu các kiến thức cần để thực hiện đồ án |  |
| Tuần 4 (05/06 – 09/06) | Thiết kế hệ thống + CSDL |  |
| Tuần 5 (10/06 – 17/06) | Xây dựng giao diện |  |
| Tuần 6 ( 18/06 – 30/06) | Tiếp tục xây dựng phần mềm |  |

# 5.7.Link Github Project:

Link: <https://github.com/caoank61/ThucTapChuyenMon.git>