**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**

**KHOA ĐIỆN TỬ**

**BỘ MÔN KỸ THUẬT MÁY TÍNH**



**ĐỒ ÁN HỆ THỐNG NHÚNG**

**ĐỀ TÀI :** **TÌM HIỂU MODULE CÁNH TAY ROBOT 4 BẬC GHÉP NỐI VÀ ĐIỀU KHIỂN VỚI MÁY TÍNH NHÚNG PI**

Sinh viên thực hiện : **LƯU VĂN VIỆT**

MSSV : **K185520207057**

Lớp : **54KĐT.01**

Giáo viên hướng dẫn : **TS. NGUYỄN VĂN HUY**

**Thái Nguyên – 2022**

|  |  |
| --- | --- |
| **TRƯỜNG ĐHKTCN** | **CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM** |
| **KHOA ĐIỆN TỬ** | ***Độc lập - Tự do - Hạnh phúc*** |

**PHIẾU GIAO ĐỀ TÀI ĐỒ ÁN MÔN HỌC**

Sinh viên : Lưu Văn Việt Lớp : K54KĐT.01

Ngành : Kỹ Thuật Điện Tử Khóa : 2018-2023

Ngày giao đề tài 14/02/2022 Ngày hoàn thành :

Giáo viên hướng dẫn : TS Nguyễn Văn Huy

1. Tên đề tài đồ án : Tìm hiểu module cánh tay robot 4 bậc ghép nối và điều khiển với máy tính nhúng Pi

2. Nội dung thực hiện

* Tìm hiểu, phân tích hệ thống.
* Thiết kế hệ thống.
* Xây dựng hệ thống.
* Báo cáo đồ án.
* Phân tích tìm hiểu tổng quan vai trò ý nghĩa của hệ thống trong thực tiễn.

|  |  |
| --- | --- |
| BAN CHỦ NHIỆM KHOA | GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN |
| *(Ký và ghi rõ họ tên)* | *(Ký và ghi rõ họ tên)* |

**NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN**

...........................................................................................................................................…………………………………………………………………………………………..…………………………………………………………………………………………...…………………………………………………………………………………………...………………………………………………………………………………………...…………………………………………………………………………………………...…………………………………………………………………………………………...…………………………………………………………………………………………...…………………………………………………………………………………………...…………………………………………………………………………………………...…………………………………………………………………………………………..…………………………………………………………………………………………..

**Thái Nguyên, ngày….tháng…..năm 2022**

**GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN**

**(Ký ghi rõ họ tên)**

**Mục lục**

[DANH MỤC HÌNH ẢNH 6](#_Toc106912987)

[LỜI NÓI ĐẦU 7](#_Toc106912988)

[CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU VỀ HỆ THỐNG NHÚNG VÀ IOT 8](#_Toc106912989)

[1.1 Tổng quan về hệ thống nhúng và IOT 8](#_Toc106912990)

[1.1.1 Hệ thống nhúng 8](#_Toc106912991)

[1.1.2 Hệ thống IoT 9](#_Toc106912992)

[1.2 Phân biệt hệ thống nhúng và IOT 10](#_Toc106912993)

[1.3 Phạm vi nghiên cứu của đề tài 12](#_Toc106912994)

[1.3.1 Điều khiển cánh tay robot bậc 4 12](#_Toc106912995)

[1.3.2 Raspberry 13](#_Toc106912996)

[1.3.3 Arduino 13](#_Toc106912997)

[1.4 Mục tiêu đề tài 14](#_Toc106912998)

[CHƯƠNG 2: THIẾT KẾ HỆ THỐNG 15](#_Toc106912999)

[2.1 Sơ đồ tổng quan 15](#_Toc106913000)

[2.2 Các đối tượng sử dụng trong đề tài 16](#_Toc106913001)

[2.2.1 Raspberry Pi 16](#_Toc106913002)

[2.2.2 Arduino 17](#_Toc106913003)

[2.2.3 Servo SG90 18](#_Toc106913004)

[2.3 Sơ đồ đấu nối phần cứng 19](#_Toc106913005)

[2.4 Firebase 20](#_Toc106913006)

[2.4.1 Firebase Authentication 20](#_Toc106913007)

[2.4.2 Firebase Realtime Database 20](#_Toc106913008)

[2.5 Phần mềm Android 21](#_Toc106913009)

[CHƯƠNG 3: ĐÁNH GIÁ VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN 23](#_Toc106913010)

[3.1 Đánh giá và Hướng phát triển 23](#_Toc106913011)

[3.1.1 Đánh giá 23](#_Toc106913012)

[3.1.2 Hướng phát triển của đề tài. 23](#_Toc106913013)

[PHỤ LỤC 24](#_Toc106913014)

# DANH MỤC HÌNH ẢNH

[Hình 1. 1 Hệ thống nhúng được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực của cuộc sống 8](#_Toc106905217)

[Hình 1. 2 IoT đóng vai trò rất quan trọng trong các nhà máy thông minh 9](#_Toc106905218)

[Hình 1. 3 Cánh tay robot bậc 4 11](#_Toc106905219)

[Hình 1. 4 Sơ đồ khối cho hệ thống 14](file:///C:\Users\admin\Desktop\ban1.docx#_Toc106905220)

[Hình 2. 1 Raspberry Pi 15](#_Toc106913351)

[Hình 2. 2 Arduino 16](#_Toc106913352)

[Hình 2. 3 Động cơ Servo 17](#_Toc106913353)

[Hình 2. 4 Sơ đồ đấu nối phần cứng 18](#_Toc106913354)

[Hình 2. 5 Lập trình trên phần mềm Android Studio. 20](#_Toc106913355)

[Hình 2. 6 Icon sau khi cài đặt ứng dụng. 20](#_Toc106913356)

[Hình 2. 7 Giao diện ứng dụng điều khiển cánh tay robot 4 bậc. 21](#_Toc106913357)

# LỜI NÓI ĐẦU

Về cơ bản, Internet Vạn Vật cung cấp kết nối chuyên sâu cho các thiết bị, hệ thống và dịch vụ, kết nối này mang hiệu quả vượt trội so với kiểu truyền tải máy-máy (M2M), đồng thời hỗ trợ da dạng giao thức, miền (domain), và ứng dụng. Kết nối các thiết bị nhúng này (luôn cả các vật dụng thông minh), được kỳ vọng sẽ mở ra kỷ nguyên tự động hóa trong hầu hết các ngành, từ những ứng dụng chuyên sâu như điện lưới thông minh, mở rộng tới những lĩnh vực khác như thành phố thông minh.

Một vật trong IoT có thể là một người với một trái tim cấy ghép; một động vật ở trang trại với bộ chip sinh học; một chiếc xe với bộ cảm ứng tích hợp cảnh báo tài xế khi bánh xe xẹp hoặc bất kỳ vật thể tự nhiên hay nhân tạo nào mà có thể gán được một địa chỉ IP và cung cấp khả năng truyền dữ liệu thông qua mạng lưới. Cho đến nay, IoT là những liên kết máy-đến máy (M2M) trong ngành sản xuất, công nghiệp năng lượng, kỹ nghệ xăng dầu.

Khi tự động hóa có kết nối internet được triển khai đại trà ra nhiều lãnh vực, IoT được dự báo sẽ tạo ra lượng dữ liệu lớn từ đa dạng nguồn, kéo theo sự cần thiết cho việc kết tập dữ liệu nhanh, gia tăng nhu cầu đánh chỉ mục, lưu trữ, và xử lý các dữ liệu này hiệu quả hơn. Với mong muốn giới thiệu ứng dụng cơ bản của hệ thống nhúng và công nghệ IoT trong đời sống hiện đại, em xin đưa ra mô hình: “Tìm hiểu module cánh tay robot 4 bậc ghép nối và hiển thị với máy tính nhúng Pi”.

Trong quá trình thực hiện đồ án môn học, em đã cố gắng thiết kế sao cho mô hình là đơn giản nhất, ổn định nhất; tuy nhiên do vấn đề thời gian và kinh nghiệm nên mô hình vẫn còn gặp phải những vấn đề chưa thể khắc phục được.

# GIỚI THIỆU VỀ HỆ THỐNG NHÚNG VÀ IOT

## Tổng quan về hệ thống nhúng và IOT

### Hệ thống nhúng

**Khái niệm**

Hệ thống nhúng được hiểu một cách đơn giản là hệ thống có thể tự trị được các nhúng trong môi trường hoặc một hệ thống mẹ . Nó là hệ thống có thể kết hợp phần mềm và phần cứng , nhằm mục đích phục vụ cho bài toán chuyên dụng trong lĩnh vực truyền tin , quan trắc hay tự động hóa điều khiển . Đặc điểm mà hệ thống sở hữu đó là tính năng tự động hóa cao và hoạt động rất ổn định .

Người ta thiết kế hệ thống nhúng với mục đích thực hiện chức năng riêng biệt . Thông thưởng . 1 hệ thống chỉ có thể thực hiện được một hoặc một vài chức năng nhất định , kèm theo các yêu cầu nhất định gồm 1 phần cứng . 1 số thiết bị máy móc chuyên dụng .

**Đặc điểm của hệ thống nhúng**

Các hệ thống nhưng được thiết kế để thực hiện một số nhiệm vụ chuyên dụng chứ không phải đóng vai trò là các hệ thống máy tính đa chức năng .

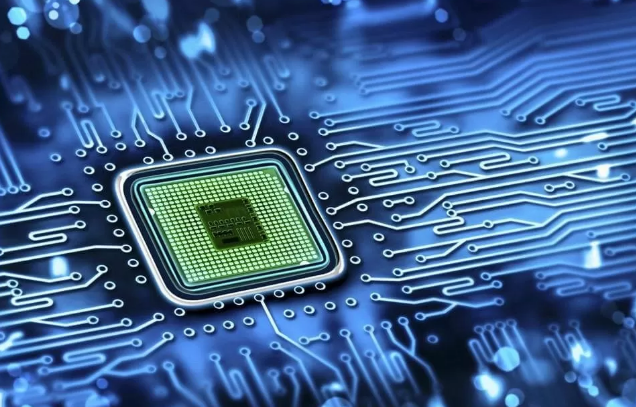
Một số hệ thống đòi hỏi rằng buộc về tinh hoạt động thời gian thực để đảm bảo độ an toàn và tính ứng dụng ; một số hệ thống không đòi hỏi hoặc ràng buộc chặt chế , cho phép đơn giản hóa hệ thống phần cứng để giảm thiểu chi phi sản xuất .

Hệ thống nhúng chỉ thực hiện được 1 số nhiệm vụ chuyên dụng chứ không dùng cho chung cho mục đích phổ biến hay hoạt động đa chức năng. Hệ thống nhúng không phải khối biệt lập. Ngược lại, đấy là một hệ thống phức tạp nằm trong thiết bị mà nó điều khiển.

Hệ thống nhúng hầu hết đều cần 1 bộ xử lý (processor) và phần mềm (firmware). Firmware được lưu trữ trong những chip bộ nhớ ROM hoặc tương đương. Không những thế hệ thống nhúng còn đựng phần giao tiếp vào/ra với bộ xử lý và thường được xem như là ngoại vi. Hệ thống nhúng có giới hạn về tài nguyên

**Ứng dụng**

Hiện nay hệ thống nhúng có mặt trong rất nhiều các sản phẩm gần gũi với cuộc sống con người như các hệ thống dẫn đường trong không lưu, hệ thống định vị toàn cầu, vệ tinh; các thiết bị gia dụng: tủ lạnh, lò vi sóng, lò nướng,… hay các thiết bị kết nối mạng: router, hub, gateway,…



Hình 1. Hệ thống nhúng được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực của cuộc sống

### Hệ thống IoT

**Khái niệm**

IoT ( Internet of Things – IIoT) là tập hợp các cảm biến, công cụ và thiết bị được kết nối thông qua internet với các ứng dụng công nghiệp, áp dụng trong một số ngành như sản xuất, hậu cần, dầu khí, giao thông vận tải, năng lượng, khai thác mỏ và kim loại, hàng không và các lĩnh vực công nghiệp khác.

**Đặc điểm của hệ thống IoT**

Công nghệ này kết nối các thiết bị và kết hợp với các công nghệ khác như điện toán đám mây, phân tích dữ liệu, AI để số hóa và cải thiện năng suất của các quy trình công nghiệp, chuyển đổi mô hình kinh doanh, đồng thời giảm thiểu lãng phí trong sản xuất và vận hành.

**Ứng dụng của hệ thống IoT:**

Nhà thông minh: Các thiết bị IoT có thể góp mặt trong hệ thống chiếu sáng, sưởi ấm và điều hòa không khí, phương tiện và hệ thống an ninh và hệ thống camera. Lợi ích lâu dài có thể bao gồm tiết kiệm năng lượng bằng cách tự động đảm bảo tắt đèn và thiết bị điện tử.

Nhà máy thông minh: IoT đóng vai trò là trung gian thu thập dữ liệu về hoạt động của máy móc (thời gian chạy, thời gian nghỉ, sản lượng trên từng máy…)

Internet of Medical Things (IoMT) là một ứng dụng của IoT cho các mục đích liên quan đến y tế và sức khỏe. IoMT được gọi là “Chăm sóc sức khỏe thông minh”, là công nghệ tạo ra một hệ thống chăm sóc sức khỏe số hóa.

Thu thập dữ liệu thời gian thực: Các thiết bị IoT có khả năng giao tiếp máy móc – máy móc (M2M: Machine to Machine) và các dữ liệu thu thập từ cảm biến…

Bảo trì dự đoán: IoT kết nối và thu thập dữ liệu về nhiệt độ, độ rung, điện áp, dòng điện, xác định các dấu hiệu cảnh báo, truyền cảnh báo và kích hoạt các quy trình sửa chữa tương ứng.

Giám sát tài sản: Cảm biến môi trường được kết nối với IoT giúp doanh nghiệp giám sát các điều kiện như rung động, nhiệt độ, độ ẩm…

Giám sát quá trình và hành vi: Dữ liệu được thu thập từ các thiết bị và phần mềm hỗ trợ IoT cho phép người quản lý nắm bắt chặt chẽ hơn về hiệu suất của nhân viên.



Hình 1. IoT đóng vai trò rất quan trọng trong các nhà máy thông minh

## Phân biệt hệ thống nhúng và IOT

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nội dung so sánh | Hệ thống nhúng | IOT |
| Tổng quan | Hệ thống nhúng được hiểu đơn giản là một tập con của IoT và nằm trong mạng lưới các thiết bị kết nối của IoT. | IoT là tổng hợp của nhiều yếu tố cấu thành với hệ thống nhúng để tạo ra một mạng lưới thống nhất trên internet. |
| Phân loại | Giải pháp kỹ thuật | Hệ thống điều khiển để xử lý các giao tiếp trong tổ chức |
| Cấu trúc | Tham gia giao tiếp vật lý với các thiết bị khác thông qua công cụ kết nối. | Khung kiến trúc với nhiều yếu tố cấu thành, bao gồm hệ thống nhúng |
| Tiềm năng | Đối với các ngành công nghiệp sản xuất và chế tạo, hệ thống nhúng là biện pháp đầy tiềm năng trong xu hướng số hoá để thực thi các chức năng sáng tạo hóa, chuyên biệt hoá trong các hệ thống. | IoT đã và đang phát triển vô cùng mạnh mẽ hứa hẹn đáp ứng nhu cầu không ngừng về tự động hoá trong đời sống hiện nay |

## Phạm vi nghiên cứu của đề tài

### Điều khiển cánh tay robot bậc 4



Hình 1. Cánh tay robot bậc 4

Thông số đầu vào:

Các xung PWM để điều khiển góc quay cho servo.

Ưu điểm:

* Tầm với của robot lớn hơn so với robot 3 bậc tự do RRR. Do đó không gian làm việc lớn hơn, phù hợp hơn với công việc.
* Với 4 bậc tự do robot linh hoạt hơn trong việc di chuyển tiếp cận vật.

Nhược điểm:

* Điều khiển robot cũng phức tạp hơn.

Ứng dụng:

Hiện nay có rất nhiều tay máy được sử dụng trong dây chuyền sản xuất. Robot có những tính năng và khả năng làm việc trong môi trường độc hại mà con người không có được

### Raspberry

Ứng dụng: Là một máy tính nhúng thì Raspberry Pi có rất nhiều ứng dụng từ đơn giản đến phức tạp, một số ứng dụng của Raspberry Pi như:

* Sử dụng đơn giản như một máy tính cá nhân PC
* Máy chủ in không dây
* Hệ thống media center Kodi
* Máy chơi game
* Bộ điều khiển Robot
* Đài FM
* Máy chủ web
* Sử dụng raspberry pi như một smart TV
* Một thiết bị học tập để tiếp cận ngôn ngữ lập trình Python và các ngôn ngữ khác
* Máy tính nhúng đóng vai trò điều khiển các hệ thống nhúng, hệ thống IoT, AioT…

### Arduino

Ứng dụng: Một số ứng dụng của Arduino trong đời sống phải kể đến như:

* Điều khiển các thiết bị cảm biến âm thanh, ánh sáng.
* Làm máy in 3D.
* Làm đàn bằng ánh sáng.
* Làm lò nướng bánh biết tweet thông báo khi bánh đã chín.
* Arduino có khả năng đọc các thiết bị cảm biến, điều khiển động cơ,… Chính vì thế mà mã nguồn mở này được c dùng để làm bộ xử lý trung tâm của rất nhiều loại robot.
* Arduino còn có thể được sử dụng để tương tác với Joystick, màn hình,… khi chơi các game như Tetrix, phá gạch, Mario…
* Dùng để chế tạo ra máy bay không người lái.
* Điều khiển đèn giao thông, làm hiệu ứng đèn Led nhấp nháy trên các biển quảng cáo…
* Ngoài ra, Arduino còn rất nhiều ứng dụng hữu ích khác tùy thuộc vào sự sáng tạo của người sử dụng.

Ví dụ: Muốn kết nối Internet thì có Ethernet shield, điều khiển động cơ thì có Motor shield, kết nối nhận tin nhắn thì có GSM shield,… Khá đơn giản, chỉ cần tập trung vào việc “lắp ghép” các thành phần này và sáng tạo ra các ứng dụng cần thiết là được.

## Mục tiêu đề tài

Kết nối cánh tay robot bậc 4 với máy tính nhúng Raspberry để có thể điều khiển và hiển thị thông số góc quay của các cánh tay. Qua đề tài này nhằm tìm hiểu nguyên tắc làm việc, cách thức giao tiếp từ các servo tới máy tính nhúng tập trung thông qua Arduino.

# THIẾT KẾ HỆ THỐNG

## Sơ đồ tổng quan

* Chức năng các khối:

Khối nguồn:

* Đây là khối cấp nguồn cho hệ thống nhằm cung cấp điện áp chuẩn +5V.
* Có thể lấy nguồn từ điện áp xoay chiều (hoặc pin) để cấp nguồn cho hệ thống (trong đồ án ung nguồn 5V DC).
* Điện áp đầu ra của khối (điện áp đầu vào của hệ thống) luôn ổn định tại mọi thời điểm.

Khối hiển thị (điện thoại, máy tính): nhận thông tin trạng thái góc quay servo từ database và điều khiển thông qua database.

Khối điều khiển trung tâm:

Giao tiếp với database và khối phát xung PWM.

Khối phát xung PWM:

Tính toán và phát ra xung PWM để điều khiển servo, giao tiếp với khối điều khiển trung tâm.

Khối Servo:

Nhận xung từ PWM và điều chỉnh góc quay.

Khối Nguồn

Khối điều khiển trung tâm

Khối phát xung PWM

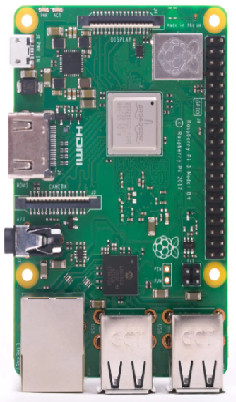
Khối Servo

Khối hiển thị và điều khiển

Hình 1. Sơ đồ khối cho hệ thống

## Các đối tượng sử dụng trong đề tài

### Raspberry Pi



Hình 2. Raspberry Pi

Raspberry Pi là máy tính kích cỡ nhỏ và chạy HĐH Linux. Với mục tiêu

chính của chương trình là giảng dạy máy tính cho trẻ em. Được phát triển bởi

Raspberry Pi Foundation – là tổ chức phi lợi nhuận với tiêu chí xây dựng hệ

thống mà nhiều người có thể sử dụng được trong những công việc tùy biến khác

nhau

Thông số kỹ thuật:

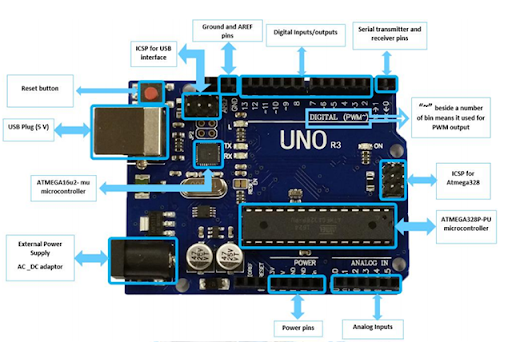
* Vi xử lý: Broadcom BCM2837B0, quad-core A53 (ARMv8) 64-bit SoC @1.4GHz
* RAM: 1GB LPDDR2 SDRAM
* Kết nối: 2.4GHz and 5GHz IEEE 802.11 b/g/n/ac wireless LAN, Bluetooth 4.2, BLE, Gigabit Ethernet over USB 2.0 (Tối đa 300Mbps).
* Cổng USB: 4 x 2.0
* Mở rộng: 40-pin GPIO
* Video và âm thanh: 1 cổng full-sized HDMI, Cổng MIPI DSI Display, cổng MIPI CSI Camera, cổng stereo output và composite video 4 chân.
* Multimedia: H.264, MPEG-4 decode (1080p30), H.264 encode (1080p30); OpenGL ES 1.1, 2.0 graphics
* Lưu trữ: MicroSD
* Nguồn điện sử dụng: 5V/2.5A DC cổng microUSB, 5V DC trên chân GPIO, Power over Ethernet (PoE) (yêu cầu thêm PoE HAT).

Phần mềm:

Raspberry Pi có thể chạy được rất nhiều hệ điều hành trên nền tảng Linux (Distributions Linux ).

### Arduino

Arduino là một board mạch vi xử lý điện tử dùng để xây dựng các ứng dụng tương tác với nhau.



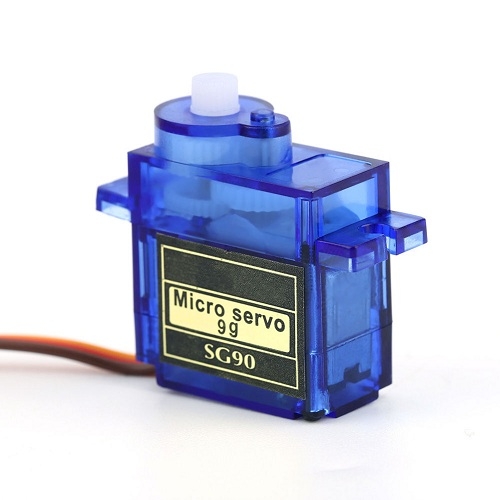
Hình 2. Arduino

Thông số kĩ thuật Arduino Uno:

* Với Arduino Uno R3 ( thế hệ thứ 3 của dòng Uno), nó có thể sử dụng 3 vi điều khiển họ 8 bit AVR như Atmega8, Atmega168, Atmega328.
* Sử dụng nguồn 5V thông qua USB hoặc với các nguồn điện ngoài.
* Tần số hoạt động 16 MHz
* Dòng tiêu thụ khoảng 30mA
* Điện áp vào khuyên dung 7-12V DC
* Điện áp vào giới hạn 6-20V DC

### Servo SG90

Động cơ servo là đạt được góc quay chính xác trong khoảng từ 90o – 180o. Việc điều khiển này có thể ứng dụng để lái robot, di chuyển các tay máy lên xuống, quay một cảm biến để quét khắp phòng.

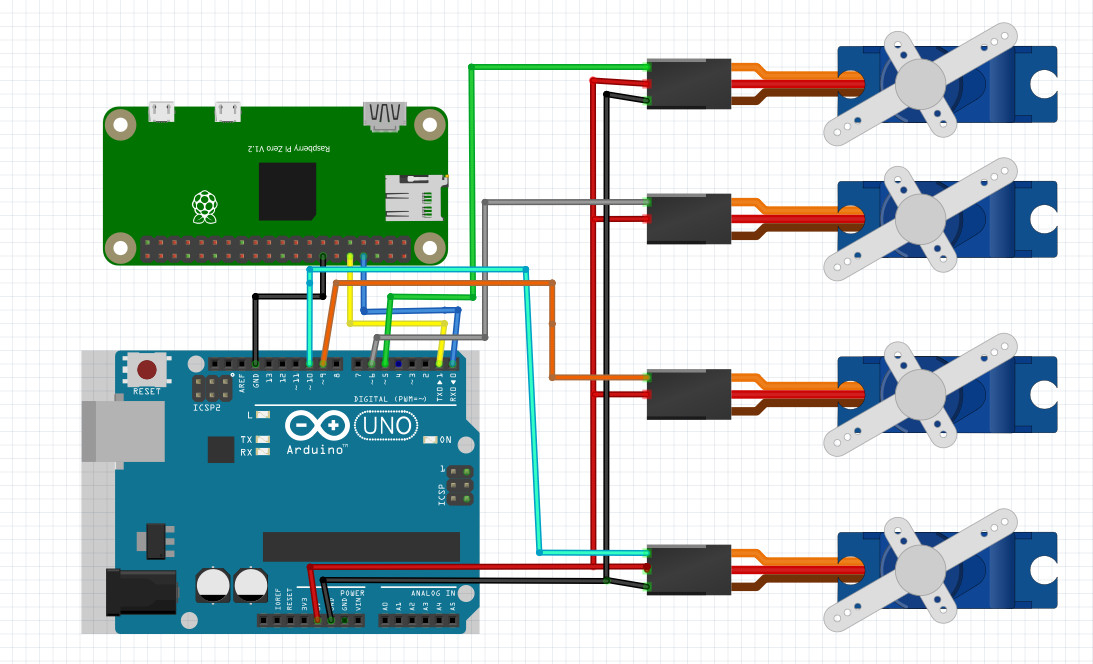


Hình 2. Động cơ Servo

Thông Số Kỹ Thuật

* Momen xoắn: 1.8kg/cm
* Tốc độ hoạt động: 60 độ trong 0.1 giây
* Điện áp hoạt động: 4.8V(~5V)
* Nhiệt độ hoạt động: 0 ºC – 55 ºC
* Kết nối dây màu đỏ với 5V, dây màu nâu với mass, dây màu cam với chân phát xung của vi điều khiển. Ở chân xung cấp một xung từ 1ms-2ms theo để điều khiển góc quay theo ý muốn.

## Sơ đồ đấu nối phần cứng



Hình 2. Sơ đồ đấu nối phần cứng

Các chân tín hiệu servo được kết nối với Arduino như bảng dưới đây:

|  |  |
| --- | --- |
| Chân Arduino | Servo |
| Pin 5 | Servo 1 |
| Pin 6 | Servo 2 |
| Pin 9 | Servo 3 |
| Pin 10 | Servo 4 |
| 5V | 5V |
| GND | GND |

Chân giao tiếp giữa Arduino và Rasberry Pi

|  |  |
| --- | --- |
| Arduino | Rasberry Pi |
| RTD | TXD |
| TXD | RXD |
| GND | GND |

## Firebase

Firebase là một nền tảng sở hữu bởi google giúp chúng ta phát triển các ứng dụng di động và web. Họ cung cấp rất nhiều công cụ và dịch vụ tiện ích để phát triển ứng dụng nên một ứng dụng chất lượng. Điều đó rút ngắn thời gian phát triển và giúp ứng dụng sớm ra mắt với người dùng.

Firebase cung cấp cho người dùng các dịch vụ cơ sở dữ liệu hoạt động trên nền tảng đám mây với hệ thống máy chủ cực kỳ mạnh mẽ của Google. Chức năng chính của firebase là giúp người dùng lập trình ứng dụng, phần mềm trên các nền tảng web, di động bằng cách đơn giản hóa các thao tác

### Firebase Authentication

Firebase Authentication là chức năng xác thực người dùng.Hiểu một cách đơn giản, app của bạn cần phải đăng nhập/ đăng ký tài khoản để sử dụng, Firebase cung cấp cho chúng ta chức năng xác thực người dùng bằng email, số điện thoại, hay tài khoản Facebook, Google,...

### Firebase Realtime Database

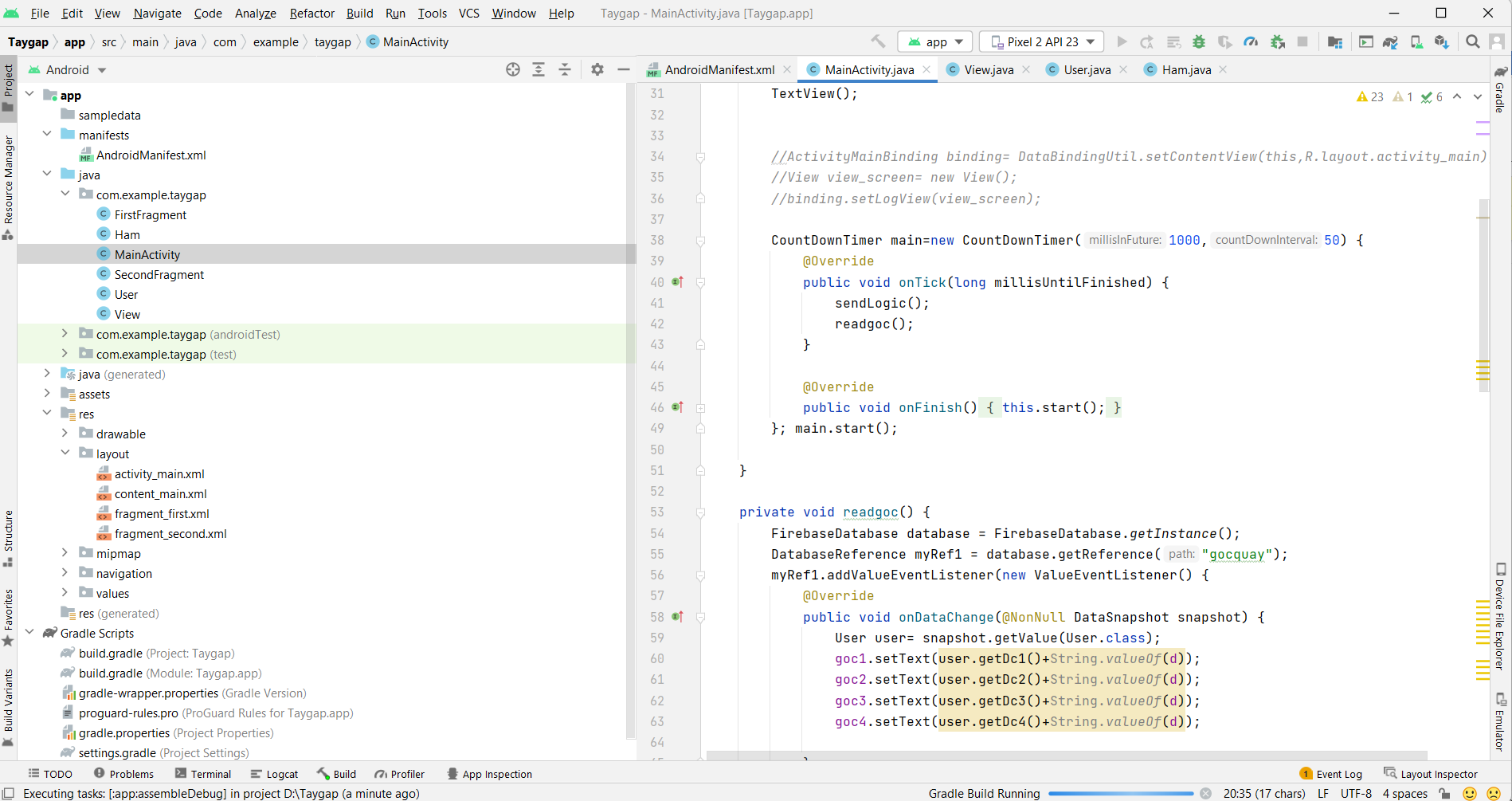
Firebase realtime database là một cơ sở dữ liệu thời gian thực, NoSQL được lưu trữ đám mây cho phép bạn lưu trữ và đồng bộ dữ liệu. Dữ liệu được lưu trữ dưới dạng  cây Json, và được đồng bộ theo thời gian thực đối với mọi kết nối.

Khi bạn xây dựng những ứng dụng đa nền tảng như [Android](https://itnavi.com.vn/blog/android-he-dieu-hanh-di-dong-dan-dau-tren-the-gioi/), IOS và Web App, tất cả các client của bạn sẽ kết nối trên cùng một cơ sở dữ liệu Firebase và tự động cập nhật dữ liệu mới nhất khi có sự thay đổi

Cả một cơ sở dữ liệu là một cây json lớn, với độ trễ thấp, Firebase realtime database cho phép bạn xây dựng các ứng dụng cần độ realtime như app chat, hay game online…

## Phần mềm Android

Một số hình ảnh khi lập trinh trên Android Studio.



Hình 2. Lập trình trên phần mềm Android Studio.

Icon sau khi cài đặt file apk:

Ảnh có chứa văn bản

Mô tả được tạo tự động

Hình 2. Icon sau khi cài đặt ứng dụng.

Ảnh có chứa văn bản, thiết bị điện tử

Mô tả được tạo tự động

Hình 2. Giao diện ứng dụng điều khiển cánh tay robot 4 bậc.

# ĐÁNH GIÁ VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

## Đánh giá và Hướng phát triển

### Đánh giá

**Ưu điểm:**

* Chương trình đã phần nào giải quyết được các yêu cầu thực tế của sinh viên như: tìm hiểu các thông tin về trường, ngành học, các hoạt động ngoại khóa, thể thao,…
* Vận dụng UART, Internet để lấy dữ liệu điều khiển cho canh tay robot bậc 4.

**Nhược điểm:**

* Cánh tay robot 4 bậc hoạt động chưa chính xác
* Chỉ có thể hoạt động khi có mạng internet.

### Hướng phát triển của đề tài.

Trong thời gian tới, em sẽ khắc phục những nhược điểm của đề tài, cụ thể:

* Làm cho cánh tay robot hoạt động chính xác hơn.
* Đưa ra thêm các chế độ nhằm đa dạng điều khiển cho cánh tay robot.
* Sử dụng các cơ sở dữ liệu khác nhằm nâng cao bảo mật, điều khiển chính xác.

# **PHỤ LỤC**

**Chương trình trên Arduino:**

#include <Servo.h>

#include <Wire.h>

int servo1 = 5;

int servo2 = 6;

int servo3 = 9;

int servo4 = 10;

Servo kep;

Servo keo;

Servo gocquay;

Servo gockep;

int a[4]={90,0,0,0};

void setup() {

// put your setup code here, to run once:

Serial.begin(9600);

kep.attach(servo1);

keo.attach(servo2);

gocquay.attach(servo3);

gockep.attach(servo4);

}

void loop() {

// put your main code here, to run repeatedly:

if (Serial.available() > 0) {

String str = Serial.readString();

for(int i=0;i<4;i++)

{

char kitu=str.charAt(i);

if(kitu=='1') a[i]=a[i]+5;

else if(kitu=='2') a[i]=a[i]-5;

else a[i]=a[i];

if(a[i]>180) a[i]=180;

if(a[i]<0) a[i]=0;

}

Serial.println((String)a[0]);

Serial.println((String)a[1]);

Serial.println((String)a[2]);

Serial.println((String)a[3]);

}

gockep.write(a[0]);

gocquay.write(a[1]);

keo.write(a[2]);

kep.write(a[3]);

delay(50);

}

**Chương trình trên Rasberrypi:**

import time

import serial

from time import sleep

import pyrebase

config = {

"apiKey": "T2Ftf8avLfchHhHNi7SGVH0p8Pn7YcynLqXCX5KC",

"authDomain": "iot-200-9a2f5.firebaseapp.com",

"databaseURL": "https://iot-200-9a2f5-default-rtdb.firebaseio.com/",

"storageBucket": "iot-200-9a2f5.appspot.com"

##"serviceAccount": "path/to/serviceAccountCredentials.json"

}

firebase = pyrebase.initialize\_app(config)

ser = serial.Serial(

port = '/dev/ttyACM0',

baudrate = 9600,

parity = serial.PARITY\_NONE,

stopbits = serial.STOPBITS\_ONE,

bytesize = serial.EIGHTBITS,

timeout = 1

)

a=["0","0","0","0"]

db = firebase.database()

while True:

try:

user=db.child("thdk").get().val()

ser.write(user.encode())

ser.flush()

time.sleep(1)

except KeyboardInterrupt:

ser.close()

try:

for i in range (4):

s = ser.readline()

data = s.decode() # decode s

data = data.rstrip() # cut "\r\n" at last of string

print(data) # print string

a[i]=str(data)

data\_user = {"Dc1": a[0],"Dc2":a[1],"Dc3":a[2],"Dc4":a[3]}

db.child("gocquay").set(data\_user)

except KeyboardInterrupt:

ser.close()