**MỤC LỤC**

[**1. LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI 1**](#_Toc23331067)

[**2. MỤC TIÊU CỦA ĐỀ TÀI 2**](#_Toc23331068)

[**3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU 2**](#_Toc23331069)

[***3.1. Phương pháp nghiên cứu thực tiễn* 2**](#_Toc23331070)

[***3.2 Phương pháp nghiên cứu lý thuyết* 3**](#_Toc23331071)

[***3.3. Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm* 3**](#_Toc23331072)

[**4. PHẠM VI NGHIÊN CỨU 3**](#_Toc23331073)

[**5. TỔNG QUAN ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU VÀ TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI 4**](#_Toc23331074)

[**5.1. Đề xuất các phương án giải quyết 4**](#_Toc23331075)

[**5.2 Bản thiết kế chi tiết sản phẩm: 4**](#_Toc23331076)

[**5.3 Cơ sở của việc phát hiện lực khi đội mũ bảo hiểm: 5**](#_Toc23331077)

[**5.4 Mạch điều khiển thiết bị Arduino Uno R3: 6**](#_Toc23331078)

[**5.5 Quá trình rút dây khi cảm nhận lực: 7**](#_Toc23331079)

[**5.5.1 Động cơ giảm tốc 12V 500v/P GA12-N20: 7**](#_Toc23331080)

[**5.5.2. L298N Dual H-Bridge: 8**](#_Toc23331081)

[**5.6. Ngôn ngữ lập trình 8**](#_Toc23331082)

[**5.7. Sơ đồ mạch điện của sản phẩm. 9**](#_Toc23331083)

[**Hướng dẫn sử dụng mũ bảo hiểm tự thắt dây 10**](#_Toc23331084)

[**6. Kết quả nghiên cứu và thực nghiệm 10**](#_Toc23331085)

[**6.1. Một số kết quả đạt được 11**](#_Toc23331086)

[**6.2 Kinh phí đề tài 12**](#_Toc23331087)

[**6.3. Thông số kĩ thuật 13**](#_Toc23331088)

[**7.KẾT LUẬN 14**](#_Toc23331089)

[**7.1 Kết luận: 14**](#_Toc23331090)

[**7.2. Hướng phát triển 15**](#_Toc23331091)

# 1. LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI

Nhân loại đã bước vào kỉ nguyên mới, một kỉ nguyên với rất nhiều thuận lợi, giúp cho con người, đặc biệt là giới trẻ có điều kiện học tập, trau dồi kiến thức và tiếp cận với các phương tiện kĩ thuật hiện đại. Để có một xã hội văn minh, hiện đại như ngày nay phần lớn là nhờ những phát minh của con người. Một trong số đó là sự phát minh ra các phương tiện giao thông.

Theo thời gian, các phương tiện giao thông được cải tiến, hiện đại giúp  
cho việc đi lại của con người trở nên thuận tiện. Do đó chiếc mũ bảo hiểm trở nên quan trọng và gắn bó với cuộc sống con người, và ngày càng được cải tiến để bảo vệ cho con người khỏi sự nguy hiểm trong việc tham gia giao thông.

Hiện nay, việc cải tiến mũ bảo hiểm chủ yếu về hình dáng, còn chưa thực sự chú trọng đến chất lượng của mũ. Bên cạnh việc không đội mũ bảo hiểm thì phần lớn các tai nạn giao thông xảy ra do người tham gia giao thông không đội mũ đúng cách, chủ yếu là không cài dây an toàn khi đội mũ, hoặc để dây mũ quá rộng. Theo thống kê tại Việt Nam, cụ thể năm 2018, toàn quốc xảy ra hơn 18.700 vụ tai nạn làm hơn 8.200 người chết và khoảng 18.400 người bị thương, trung bình mỗi ngày cả nước xảy ra 52 vụ tai nạn giao thông và khiến 23 người tử vong, trong đó tỷ lệ do tử vong do đội mũ bảo hiểm không đúng cách chiếm 5,8%. Tại Vĩnh Phúc con số này cao gấp đôi so với các tỉnh thường xuyên xảy ra tai nạn giao thông tiêu biểu như Hà Nội, Vĩnh Phúc, Bắc Ninh, Quảng Ninh, Đà Nẵng, Hồ Chí Minh.

|  |
| --- |
| *Hình 1: Thực trạng về tai nạn giao thông liên quan đến việc đội mũ bảo hiểm tại Việt Nam* |
|  |

|  |
| --- |
|  |
| *Bảng 1. Tỷ lệ về hiện trạng đội mũ bảo hiểm tại Việt Nam ở nhóm người điều khiển và người ngồi sau xe mô tô, xe gắn máy.* |

Từ những thực trạng trên chúng tôi mong muốn tìm ra giải pháp khắc phục các vấn đề còn tồn đọng trong việc đội mũ bảo hiểm. Từ đó mở ra một tương lai không có tai nạn giao thông do đội mũ không đúng cách. Do đó nhóm chúng tôi nghiên cứu và thực hiện đề tài: ***“Mũ bảo hiểm tự thắt dây”.***

# 2. MỤC TIÊU CỦA ĐỀ TÀI

Xuất từ việc tìm hiểu, phân tích tổng quan và ý tưởng về phương pháp bảo vệ an toàn cho người tham gia giao thông. Mục đích của đề tài là cải tiến, tìm kiếm hình mẫu của mũ bảo hiểm nhằm giảm tối thiểu thiệt hại khi tham gia giao thông, chế tạo sản xuất ra một chiếc mũ bảo hiểm hiện đại, mới mẻ vừa phù hợp với giá thành thị trường vừa bảo vệ tính mạng của người tham gia giao thông.

# 3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

## *3.1. Phương pháp nghiên cứu thực tiễn*

Tìm hiểu về tình hình thực trạng số lượng người tham gia giao thông đội mũ bảo hiểm trong từng khoảng thời gian, từng lứa tuổi, từng địa phương.

Tìm hiểu tâm lý người tiêu dùng trong việc chọn lựa các sản phẩm mũ bảo hiểm hiện nay.

## *3.2 Phương pháp nghiên cứu lý thuyết*

Nghiên cứu về hành vi thói quen, đội mũ bảo hiểm trên mạng Internet.

Nghiên cứu về ngôn ngữ lập trình C++ và nền tảng Arduino.

Phương pháp nhận biết tương tác lực khi đội mũ bảo hiểm.

Phương pháp tự động rút dây khi đội mũ bảo hiểm.

Tìmhiểu vềcảm biến lực khi có lực tác dụng và khi không có lực tác dụng vào mũ bảo hiểm.

## *3.3. Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm*

Phỏng vấn thói quen đội mũ bảo hiểm của học sinh trường THPT Phan Châu Trinh.

Nghiên cứu phương pháp cài đặt cảm biến lực fsr402(Force-sensing resistor) và điều khiển động cơ DC giảm tốc 12v 500v/p GA12-N20.

+ Khi đội mũ bảo hiểm, lực tác dụng của đầu vào mũ sẽ được cảm biến lực fsr402 thu nhận.

+ Sau khi thu nhận sẽ truyền tín hiệu đến động cơ DC giảm tốc 12v 500v/p GA12-N20 sẽ rút dây mũ.

+ Động cơ transitor sẽ điều khiến động cơ quay tắt khi phần dây rút vừa khít với đầu.

+ Công tắc nhấn sẽ thả dây khi không đội mũ bảo hiểm.

# 4. PHẠM VI NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu hậu quả của việc đội mũ bảo hiểm sai cách trên nhiều tỉnh thành khác nhau ở Việt Nam.

Nghiên cứu phương pháp cài đặt cảm biến lực fsr402(Force-sensing resistor) và điều khiển động cơ DC giảm tốc 12v 500v/p GA12-N20.

Nghiên cứu về ngôn ngữ lập trình C++ và nền tảng Arduino.

Nghiên cứu và chế tạo ra sản phẩm “ Mũ bảo hiểm tự thắt dây”.

# 5. TỔNG QUAN ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU VÀ TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI

## 5.1. Đề xuất các phương án giải quyết

Hiện nay trên thị trường Việt Nam nói riêng và cả thế giới nói chung tồn tại rất nhiều mũ bảo hiểm được dùng cho người tham gia giao thông khi đi xe gắn máy, xe đạp. Bên cạnh một số thương hiệu nối tiếng ở nước ngoài AGV Helmet của Ý, KBC Helmet ở California, SHOEI Helmet đến từ Nhật Bản… thì ở Việt Nam có Protec, Andes, Honda… đa phần các sản phẩm khi sản xuất đều chú trọng vào hình dáng bên ngoài và vật liệu làm mũ nhưng lại ít quan tâm đến quai mũ, đó là khuyết điểm lớn nhất về mũ bảo hiểm hiện nay. Việc ít chú trọng tới quai mũ đã dẫn đến hậu quả khi xảy ra tai nạn trong trường hợp quên hoặc không cài dây khi tham gia giao thông, đầu sẽ không được bảo vệ khi bị ngã xuống đường… Chính vì thế, sản phẩm “mũ bảo hiểm tự thắt dây” với tính năng tự thắt dây cho người sử dụng nhằm giúp người sử dụng không phải khó khăn trong việc cài dây an toàn khi đội mũ.

## 5.2 Bản thiết kế chi tiết sản phẩm:

|  |
| --- |
|  |
| *Hình 2. Bản thiết kế chi tiết sản phẩm* |

## 5.3 Cơ sở của việc phát hiện lực khi đội mũ bảo hiểm:

Cảm biến lực fsr402:

|  |
| --- |
|  |
| *Hình 3. Cảm biến lực fsr402* |

Lực cảm ứng hệ thống Resistor TM. Điện trở cảm biến lực, hoặc FSR, là màng dày polyme mạnh (PTF). Khi tác dụng lực vào hai mặt tiếp xúc của cảm biến lúc này cảm biến lực sẽ cảm nhận lực tác dụng, làm giảm điện trở trong mạch và cho ra hiệu thế làm hoạt động các thiết bị, với lực tác dụng càng mạnh thì điện trở càng bé. Cảm biến của lực được tối ưu hóa để sử dụng trong việc điều khiển sự tác động lực của các thiết bị điện tử như ô tô, robot và trong công nghiệp.

Kết quả đầu ra của cảm biến được biểu diễn theo công thức:

.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| *Hình 4. Biểu đồ biểu diễn kết quả đầu ra của cảm biến với từng giá trị RM tương ứng* | *Hình 5. Sơ đồ nguyên lí* |
|  |  |
| *Hình 6. Sơ đồ cấu tạo cảm biến lực* | *Hình 7. Đồ thị thể hiện sự tương tác giữa lực tác dụng và điện trở* |

## 5.4 Mạch điều khiển thiết bị Arduino Uno R3:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| *Hình 8. Mạch arduino* | *Hình 9. Cấu hình mạch arduino* |

Arduino Uno R3 là phiên bản mới nhất sau Duemilanove với giao diện USB được cải tiến Chip. 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.

*FLASH MEMORY:* Bộ nhớ có thể ghi được, dữ liệu không bị mất ngay cả khi tắt điện. Về vai trò, ta có thể hình dung bộ nhớ này như ổ cứng để chứa dữ liệu trên board. Chương trình được viết cho Arduino sẽ được lưu ở đây. Kích thước của vùng nhớ này thông thường dựa vào vi điều khiển được sử dụng, ví dụ như ATmega8 có 8KB flash memory. Loại bộ nhớ này có thể chịu được khoảng 10,000 lần ghi / xoá

*RAM:* tương tự như RAM của máy tính, sẽ bị mất dữ liệu khi ngắt điện nhưng bù lại tốc độ đọc ghi xoá rất nhanh. Kích thước nhỏ hơn Flash Memory nhiều lần.

EEPROM: một dạng bộ nhớ tương tự như Flash Memory nhưng có chu kì ghi / xoá cao hơn - khoảng 100,000 lần và có kích thước rất nhỏ. Để đọc / ghi dữ liệu ta có thể dùng thư viện EEPROM của Arduino.

Arduino có thể cảm nhận môi trường bằng cách nhận đầu vào từ nhiều loại cảm biến và có thể ảnh hưởng đến nó. **Arduino được sử dụng để truyền tải câu lệnh từ ngôn ngữ lập trình đến các thiết bị động cơ, là cầu nối của sự vận hành giữa động cơ quay và thiết bị cảm biến lực, nút bấm.**

## 5.5 Quá trình rút dây khi cảm nhận lực:

### 5.5.1 Động cơ giảm tốc 12V 500v/P GA12-N20:

Đây là một DC Mini Metal Gear Motor, được trong việc rút và nhả dây quai mũ khi sử dụng. Được cấu tạo gồm các bánh răn, khiến cho việc rút dây và nhả dây nhanh chóng với tốc độ quay 100 vòng/1 phút. Với chiều dài thanh trục 1cm cộng với kích thước nhỏ gọn làm giảm đi sự cồng kềnh của sản phẩm khi lắp ráp.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| *Hình10. Động cơ giảm tốc 12V 500v/P GA12-N20* | *Hình 11. Sơ đồ cấu tạo của động cơ giảm tốc GA12-N20* |

### 5.5.2. L298N Dual H-Bridge:

Lý tưởng cho các ứng dụng robot và để kết nối với vi điều khiển chỉ cần một vài dòng điều khiển trên mỗi động cơ. Có thể được giao tiếp với các công tắc thủ công đơn giản. Trình điều khiển động cơ hai chiều này, được dựa trên trình điều khiển động cơ cầu đôi L298 rất phổ biến. Mạch tích hợp sẽ cho phép dễ dàng và độc lập điều khiển hai động cơ lên đến 2A mỗi hướng trong cả hai hướng. Được sử dụng với cho động cơ quay làm cho động cơ quay hoạt động khi sử dụng.

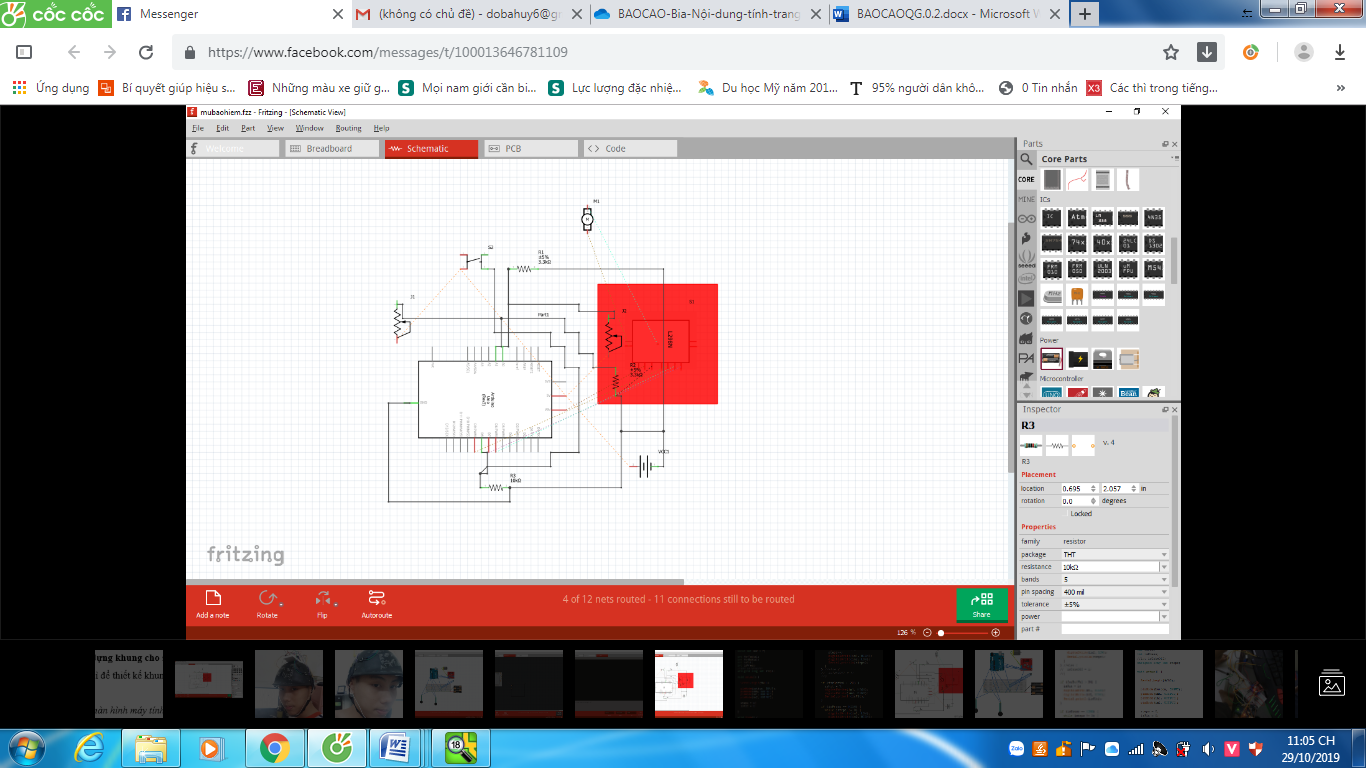
|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| *Hình 12. module L298N Dual H-Bridge* | *Hình 13. Sơ đồ nguyên lý của L298N Dual H-Bridge* |

## 5.6. Ngôn ngữ lập trình

Ngôn ngữ lập trình C++ là loại ngôn ngữ lập trình bậc trung, một dạng ngôn ngữ đa mẫu hình được sử dụng để tiết kiệm bộ nhớ, giúp cho sản phẩm dễ dàng bảo trì và nâng cấp sao cho hoàn thiện hơn, cho phép triển khai sản phẩm đòi hỏi yếu tố thời gian thực, tính toán thời gian rút dây, điều khiển động cơ quay sau khi cảm nhận lực.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| *Hình 14. Lập trình ứng dụng sản phẩm bằng C++* | |

## 5.7. Sơ đồ mạch điện của sản phẩm.



*Hình 15. Sơ đồ nguyên lí của sản phẩm*

|  |  |
| --- | --- |
|  | C:\Users\Administrator\Downloads\72842873_2703777823012307_3314483243654316032_n (1).jpg |
| *Hình 16. Sơ đồ mạch điện minh họa của sản phẩm* | *Hình 17. Sơ đồ mạch điện thực tế* |

## Hướng dẫn sử dụng mũ bảo hiểm tự thắt dây

Bước 1: Đội mũ

Bước 2: Cảm biến lực fsr402 sẽ nhận lực khi đội mũ, lúc này người sử dụng cần phải chờ đến khi dây mũ được rút.

Bước 3: Sau dây được rút chạm đến phần cằm lực, do dây mũ khi rút tác động vào cằm sẽ được cảm biến lực thứ 2 nhận và dừng việc rút dây. Khi hoàn tất việc rút dây người sử dụng có thể di chuyển trên phương tiện giao thông.

Bước 4: Khi sử dụng xong, để thả dây người sử dụng cần nhấn vào nút phía bên trái của mũ.

Bước 5: Khi hết pin, người dùng sẽ cần phải sạc ở phần pin của mũ nếu muốn sản phẩm tiếp tục hoạt động.

# 6. Kết quả nghiên cứu và thực nghiệm

## 6.1. Một số kết quả đạt được

*6.1.1. Sản phẩm sau khi hoàn thành*

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| *Hình 18. Một số hình ảnh trong quá trình làm sản phẩm* | |
| C:\Users\Administrator\Downloads\75435872_823533311397577_5484581234497552384_n.jpg |  |
| *Hình 19. Ảnh thực tế sản phẩm* | |

*6.1.2. Kết quả thực nghiệm*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đối tượng thử nghiệm**  **Cảm nhận lực** | Độ rộng của dây rút sau khi cảm nhận lực | | | Thời gian rút dây | Theo dõi độ lỏng của dây trong suốt quá trình di chuyển khi đội mũ | Khi bị va chạm với chạm tác động mạnh thì dây có bị nhả ra hay không ? |
| Lỏng | Vừa | Chật |
| Nam (10 tuổi) |  | X |  | 5,32 giây | Có | Không |
| Nam (16 tuổi) |  | X |  | 3,41 giây | Không | Không |
| Nam (18 tuổi) |  | X |  | 3,89 giây | Không | Có |
| Nam (23 tuổi) |  | X |  | 2,16 giây | Không | Có |
| Nam (40 tuổi) |  |  | x | 3,15 giây | Không | Có |
| Nam (65 tuổi) |  |  | x | 4,11 giây | Không | Không |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Nữ (8 tuổi) | X |  |  | 6,07 giây | Không | Không |
| Nữ (17 tuổi) |  | X |  | 3,23 giây | Có | Không |
| Nữ (20 tuổi) |  | X |  | 4,67 giây | Không | Không |
| Nữ (25 tuổi) |  | X |  | 3,12 giây | Có | Không |
| Nữ (30 tuổi) |  |  | x | 2,78 giây | Không | Có |
| Nữ (43 tuổi) |  | X |  | 3,55 giây | Không | Không |
| Nữ (47 tuổi) | X |  |  | 3,98 giây | Không | Không |
| Nữ (60 tuổi) |  | X |  | 3,17 giây | Không | Không |

## 6.2 Kinh phí đề tài

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Nội dung, thiết bị** | **Số lượng** | **Đơn giá** | **Thành tiền** |
| 1 | Cảm biến áp lực fsr402 | 2 | 175000 | 350000 |
| 2 | Mạch Arduino Uno R3 | 1 | 135000 | 135000 |
| 3 | Động Cơ Giảm Tốc 12V 500v/P GA12-N20 | 1 | 100000 | 100000 |
| 4 | L298N Dual H-Bridge Motor Driver | 1 | 35000 | 35000 |
| 5 | Nút nhấn 4 chân | 1 | 2000 | 2000 |
| 6 | Dây nối đực, cái, đực – cái, biến trở |  | 20000 | 20000 |
| 7 | Pin 18650 Samsung 3.7V 2600MHA | 1 | 78000 | 78000 |
| 8 | Đế Pin 18650 1 Viên ( Không Dây ) 3.7v | 1 | 19000 | 20000 |
| 9 | Sạc Pin 18650 1 Viên 110-240V | 1 | 21000 | 21000 |
|  | **Tổng cộng** |  |  | 761000 |

## 6.3. Thông số kĩ thuật

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên thiết bị** | **Thông số kĩ thuật** | **Đánh giá** |
| 1 | Cảm biến lực FSR402 | -Chiều dài: 60mm  -Chiều rộng tổng thể: 19 mm.  -Đường kính vùng cảm biến 12,7mm  -Độ dày: 0,2-1,25 mm  -Lực vận hành: 0,1 Newtons.  -Phạm vi độ nhạy lực: 0,1-10,02 Newtons  -Điện trở dự phòng: >10 M ohms  -Độ dày đầu cắm nguồn: 0,05mm (điển hình)  -Số lần vận hành (tuổi thọ): 10 triệu lần sử dụng.  - Nhiệt độ vận hành: -30 – 70oC  - Độ trôi dài hạn: <5% trên mỗi log­10  -Tuổi thọ: 10 triệu lần sử dụng | Phụ thuộc vào thiết kế sản phẩm  - 35 ngày thử nghiệm, tải lượng 1kg  - Không có sai số trong khi sử dụng |
| 2 | Mạch Arduino Uno R3 | -Chiều dài: 68,6mm  -Chiều rộng: 53,4mm.  -Trọng lượng: 25g  -Điện áp hoạt động 5V  -Điện áp khuyên dùng 7 – 12V  -Điệp áp giới hạn 6 – 20V.  -Vi điều khiển: ATmega328P  -Bộ nhớ RAM: 2KB (ATmega328P)  -Bộ nhớ ROM: 1KB (ATmega328P)  -Bộ nhớ flash: 32KB (ATmega328P) trong đó 0,5KB được sử dụng bởi bootloader  -Tốc độ: 16MHz. |  |
| 3 | Động cơ giảm tốc 12V 500v/P GA12-N20 | -Chiều rộng: 12mm  -Chiều cao 10mm  -Đường kính trục: 3mm.  -Chiều dài của trục: 10mm  -Trong lượng: 9g  -Điện áp định mức: 6 – 12V  -Tốc độ tải: 80RPM  -Chiều dài của động cơ (với hộp số): 24,3 mm  -Điện thế: 50mA  -Tốc độ quay: 100 vòng mỗi phút |  |
| 4 | L298N Dual H-Bridge Motor Driver | -Điện áp đầu vào: 3,2V–40Vdc  - Công suất tối đa: 25W  -Cường độ dòng điện cực đại là: 2A.  -Nguồn điện định mức: DC 5V – 35V  - Mức điện áp logic: +Thấp:-0.3V~1.5V, +Cao:2.3V~Vss  -Phạm vi dòng điện vận hành: 0 – 36mA.  -Công suất tiêu thụ tối đa: 20W  -Nhiệt độ lưu trữ: -25oC – 130oC.  -Cung cấp đầu ra vận hành trên boa mạch 5V  -Kích thước: 3,4cm x 4,3 cm x 2,7cm | Khi nhiệt độ rơi vào khoảng t = 65oC |

# 7.KẾT LUẬN

## 7.1 Kết luận:

Sau thời gian dài thử nghiệm và quan sát trên các đối tượng khi đội mũ bảo hiểm, dù còn nhiều thiếu sót nhưng phần mềm của chúng tôi đã xử lý khoảng 70% vấn đề đặt ra (**tính** **toán thời gian rút dây, tự động rút dây khi cảm nhận được lực khi đội mũ, phát triển thuật toán để thích nghi với sự thay đổi theo thời gian và giảm thiểu sai số**) với tỉ lệ chính xác trung bình là 70%. Trong tương lai, chúng tôi sẽ tiếp tục phân tích các đặc điểm của mũ bảo hiểm sao cho phù hợp với người tiêu dùng như giá thành, kiểu dáng, tính thẩm mỹ và sự tiện dụng để sản phẩm đạt được kết quả tôt nhất.

## 7.2. Hướng phát triển

- Cải thiện thuật toán rút dây.

- Sử dụng phầm mềm ứng dụng để tính toán khoảng thời gian, giảm tối thiểu sự tiêu tốn năng lượng cung cấp cho việc rút dây.

- Sử dụng nguồn năng lượng tái sử dụng phù hợp với môi trường như năng lượng mặt trời.

- Cần thu gọn lại các mạch xử lý cũng như các dây nối.