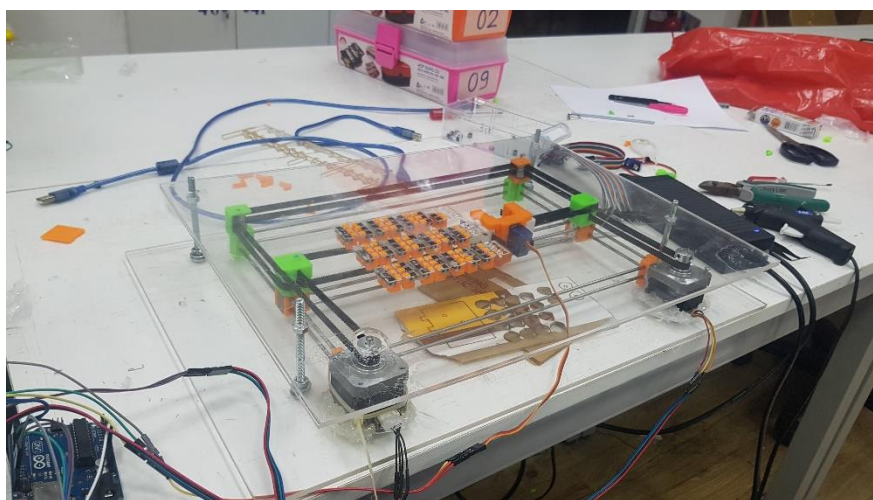


**ĐẠI HỌC SƯ PHẠM THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG TRUNG HỌC THỰC HÀNH**

**CUỘC THI KHOA HỌC, KỸ THUẬT (KHKT) CẤP QUỐC GIA HỌC
SINH TRUNG HỌC NĂM HỌC 2018 - 2019**

ĐỀ TÀI

THIẾT BỊ CHUYỂN ĐỔI TIN NHẮN VÀ VĂN BẢN SANG CHỮ NÓI CHO NGƯỜI KHIẾM THỊ



LĨNH VỰC:

HỆ THỐNG NHÚNG

MỤC LỤC

PHẦN I	MỞ ĐẦU.....	3
1	LỜI CẢM ƠN.....	3
2	LÝ DO THỰC HIỆN	3
PHẦN II	TỔNG QUAN	4
1	KHÁI QUÁT VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU	4
2	CƠ SỞ LÝ THUYẾT	4
PHẦN III	XÂY DỰNG THIẾT BỊ.....	4
1	MÔ TẢ	4
2	CẤU TẠO	5
3	THIẾT KẾ	7
3.1	SƠ ĐỒ BO MẠCH:	7
3.2	PHẦN MỀM	8
3.3	MÔ HÌNH	9
PHẦN IV	THỰC NGHIỆM VÀ KẾT QUẢ.....	11
1	NỘI DUNG THỰC NGHIỆM	11
2	KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM:	14
PHẦN V	KẾT LUẬN.....	14
1	KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC:.....	14
2	ĐÁNH GIÁ	15
3	HƯỚNG PHÁT TRIỂN TRONG TƯƠNG LAI:.....	15
PHẦN VI	TƯ LIỆU THAM KHẢO	15

PHẦN I MỞ ĐẦU

1 LỜI CẢM ƠN

Nhóm nghiên cứu xin cảm ơn Ban giám hiệu, thầy cô và các anh chị hỗ trợ đã đưa ra nhiều ý kiến đóng góp và chia sẻ kinh nghiệm cũng như giúp đỡ nhóm trong suốt thời gian nghiên cứu và thực hiện hoá đề tài.

Cảm ơn gia đình đã luôn đồng hành, động viên và ủng hộ.

2 LÝ DO THỰC HIỆN

- Người khiếm thị hay người mù là người sau khi được điều trị hoặc điều chỉnh khúc xạ mà thị lực bên mắt tốt vẫn còn từ dưới 3/10 hoặc đến mức không nhận thức được sáng tối. Và dù cơ thể có khuyết tật hay lành lặn đi nữa nhưng với việc mất đi thị lực thì người khiếm thị nói chung gặp rất nhiều khó khăn trong sinh hoạt hằng ngày. Tại Việt Nam, hiện có khoảng 2 triệu người mù loà, có thị lực kém. 1/3 trong số đó là những người nghèo không có tiền điều trị mang lại ánh sáng. Điều đó khiến cuộc sống của họ phụ thuộc vào nhiều người, trở thành khó khăn, gánh nặng cho gia đình và xã hội. Không chỉ vậy, việc không thể tự chủ trong cuộc sống dần làm họ trở nên tự ti, mặc cảm và chán nản với bản thân
- Hiện nay các thiết bị hỗ trợ người khiếm thị trong cuộc sống khá phát triển. Tuy nhiên thiết bị hỗ trợ người khiếm thị phù hợp với người Việt Nam còn rất hạn chế hoặc thiết bị từ nước ngoài thì đắt tiền nên không được sử dụng phổ biến.
- Ở Việt Nam, để hỗ trợ người khiếm thị trong việc tiếp nhận tin nhắn từ mọi người xung quanh có phần mềm “Talk” trên smartphone dùng để chuyển tin nhắn thành giọng nói. Nhưng người khiếm thị không thể sử dụng hết chức năng của smartphone như đọc sách, xem phim,.. Như vậy cần có một thiết bị đa năng hơn có thể hỗ trợ người khiếm thị trong cả việc nhận tin nhắn lẫn đọc văn bản, đọc sách.
- Việc in sách bằng chữ nổi cho người khiếm thị tốn nhiều thời gian và công sức cũng như tốn kém khi 1 cuốn sách chữ thường tương đương với từ 2 cuốn sách chữ nổi trở lên.

➤ Nhận thấy vấn đề cấp thiết đó, mục tiêu của nhóm là tạo ra thiết bị hỗ trợ người khiếm thị trong việc tiếp nhận tin nhắn lẫn đọc sách nhưng vẫn đảm bảo được yêu cầu riêng tư không làm phiền đến mọi người xung quanh, không nhất thiết phải có smartphone và thuận tiện đem theo bên người đồng thời phù hợp với kinh phí của người khiếm thị ở Việt Nam.

PHẦN II TỔNG QUAN

1 KHÁI QUÁT VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

Tạo ra 1 thiết bị nhỏ gọn có thể nhận tin nhắn từ người khác hoặc một đoạn văn bản và chuyển sang chữ nổi cho người khiếm thị.

2 CƠ SỞ LÝ THUYẾT

- Hệ thống nhúng: các cảm biến thu thập thông tin và truyền đến vi xử lý để thực hiện những lệnh cần thiết.
- Lập trình trên Arduino về cơ bản là ngôn ngữ C++ được đơn giản về Arduino IDE.
- Dùng app inverter để tạo phần mềm ứng dụng trên điện thoại thông minh.
- Dùng phần mềm Solidwork, AutoCAD để thiết kế 3D và mô phỏng các thành phần của thiết bị.

PHẦN III XÂY DỰNG THIẾT BỊ

1 MÔ TẢ

Mô hình 1: Thiết bị nhận một đoạn tin nhắn từ phần mềm trên điện thoại hoặc một đoạn văn bản thông qua module Bluetooth và truyền vào bo mạch Arduino. Bo mạch Arduino sẽ phân tích và mã hoá sang kí tự phù hợp trong bảng chữ Braille và điều khiển các motor quay tạo ra chữ nổi hiện thị lên bề mặt thiết bị.

- Thiết bị gồm 8 ký tự để hiển thị một từ tiếng việt bằng chữ nổi Braille.
- Mỗi ký tự gồm 3 motor servo và 6 chốt cam tương ứng với 6 điểm hiển thị 1 kí tự Braille.

Mô hình 2: Nhóm đã phát triển nên thiết bị nhận một đoạn văn bản từ module thẻ nhớ Micro SD và truyền vào bo mạch Arduino. Bo mạch Arduino sẽ phân tích và mã hoá sang kí tự phù hợp trong bảng chữ Braille và điều khiển 1 động cơ Servo SG90 đến nhấn từng điểm tạo ra chữ nổi hiện thị lên bề mặt thiết bị.

- Thiết bị gồm 24 tổ hợp tương ứng với 24 kí tự có thể hiển thị tối đa 3 từ tiếng việt bằng chữ nổi Braille.

2 CẤU TẠO

ARDUINO UNO:



Arduino UNO có thể sử dụng 3 vi điều khiển họ 8bit AVR là ATmega8, ATmega168, ATmega328. Bộ não này có thể xử lý những tác vụ đơn giản như điều khiển đèn LED nhấp nháy, xử lý tín hiệu cho xe điều khiển từ xa, ...

Chức năng: Arduino Uno được dùng làm trung tâm điều khiển mọi hoạt động của thiết bị, tiếp nhận tín hiệu, phân tích và truyền tín hiệu cho động cơ.

Mô hình 1: MICRO SERVO 9S SG90:



Micro servo là động cơ nhỏ, được khởi động bằng xung điện, có thể giao tiếp được với tất cả các loại Arduino.

Chức năng: là nguồn tạo lực quay cho hệ thống trục cam để điều khiển các chốt hiển thị nên kí tự chữ nổi Braille tương ứng.

MODULE BLUETOOTH HC-06:



Với thiết kế nhỏ gọn, tiện lợi, giao tiếp với vi điều khiển chỉ bằng 2 chân (Tx và Rx), module bluetooth HC-06 sẽ thực hiện việc truyền dẫn tín hiệu và điều khiển từ xa một cách dễ dàng. Đây là một chip lõi kép có sử dụng bộ nhớ ngoài dung lượng 8Mbit. Sóng bluetooth có thể truyền tới cự li 10m.

Chức năng: Kết nối thiết bị với điện thoại để nhận tín hiệu từ phần mềm trên điện thoại.

HỆ THỐNG TRUYỀN ĐỘNG

Hệ thống truyền động của thiết bị gồm: Các vấu cam loại 1, 2 và thanh hiển thị.



Hình 1: Vấu cam 1



Hình 2: Vấu cam loại 2

Các vấu cam được gắn vào các trục trong hệ thống truyền động có nhiệm vụ đẩy các thanh hiển thị lên trên cho người khiếm thị cảm nhận.



Hình 3: Thanh hiển thị

Thanh hiển thị khi được đẩy lên sẽ giúp người khiếm thị cảm nhận được bằng xúc giác.

Mô hình 2:

MODULE THẺ NHỚ MICRO SD:



Với thiết kế nhỏ gọn, tiện lợi, giao diện truyền thông là một giao diện tiêu chuẩn SPI, module thẻ nhớ MICRO SD có tổng cộng sáu chân (**GND, VCC, MISO, MOSI, SCK, CS**) và nguồn cung cấp cho module là 4.5V ~ 5.5V. **Chức năng:** Đọc và ghi dữ liệu thông qua MICRO SD cho arduino.

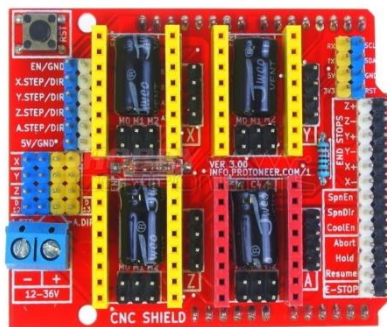
ĐỘNG CƠ BƯỚC STEPPER MOTOR NEMA 17:



Stepper motor là động cơ trung bình, được khởi động bằng xung điện và điều khiển thông qua CNC Shield gắn vào arduino.

Chức năng: là nguồn tạo lực quay cho hệ thống trực dẫn động để điều khiển motor servo SG90 đến nhấn từng điểm và hiển thị nên kí tự chữ nổi Braille tương ứng.

ARDUINO CNC SHIELD V3:



Arduino CNC shield V3 là shield mở rộng dành cho Arduino Uno, cho phép điều khiển tối đa 4 động cơ bước thông qua driver A4988 hoặc DRV8825.

Chức năng: Điều khiển 2 động cơ bước stepper motor nema 17.

NGUỒN PIN:

Để cung cấp cho bo mạch cũng như các động cơ hoạt động, chúng ta cần đáp ứng được nguồn pin trung bình từ 3.7V.

Hiện tại nhóm chọn biện pháp cấp nguồn trực tiếp từ adapter để đảm bảo thuận tiện cho việc thử nghiệm. Sau khi thử nghiệm thành công và phát triển,

nhóm sẽ chọn thêm nguồn pin sạc Lipo tương ứng để đảm bảo tính thuận tiện cho người dùng.

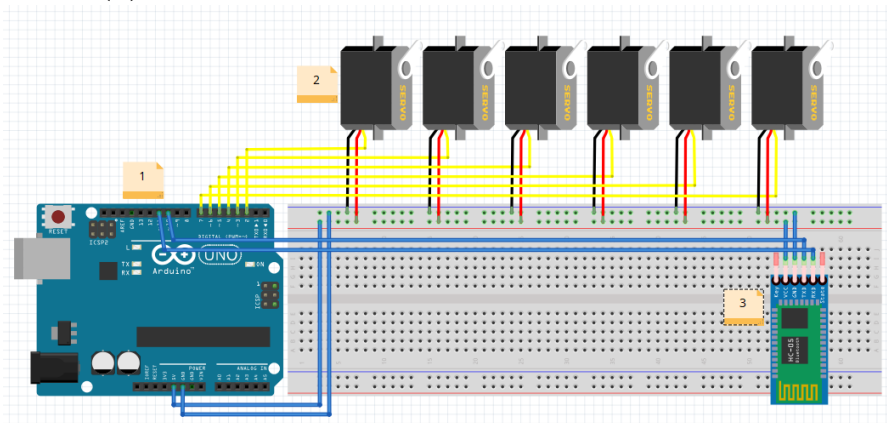
3 THIẾT KẾ

3.1 SƠ ĐỒ BO MẠCH:

Với phần mềm Fritzing-Phần mềm hỗ trợ thiết kế sơ đồ mạch điện, nhóm đã thiết lập thành công sơ đồ tổng quan mạch điện của thiết bị.

Mô hình 1:

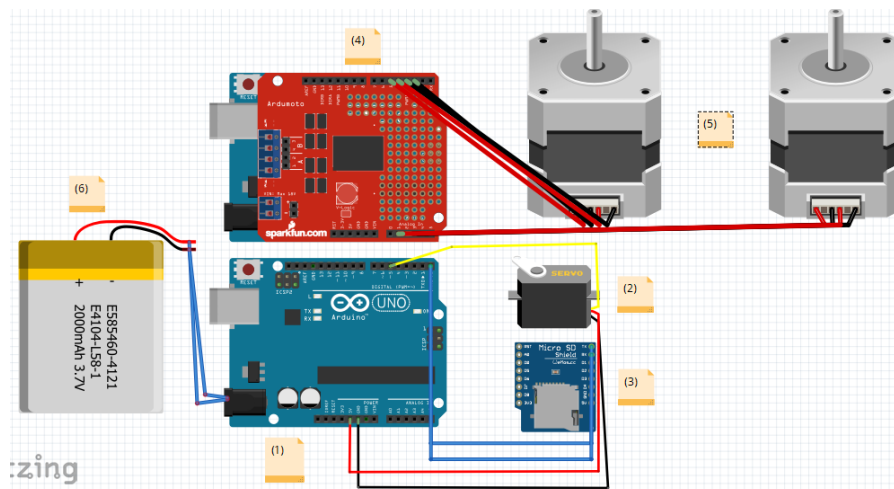
- (1) Bo mạch Arduino Uno
- (2) Servo SG90
- (3) Module bluetooth HC-06



Hình 4: Sơ đồ tổng quan mạch điện của thiết bị

Mô hình 2:

- (1) Bo mạch Arduino Uno
- (2) Servo SG90
- (3) Module thẻ nhớ MICRO SD
- (4) Arduino CNC Shield V3
- (5) Stepper Motor Nema 17
- (6) Pin Lipo

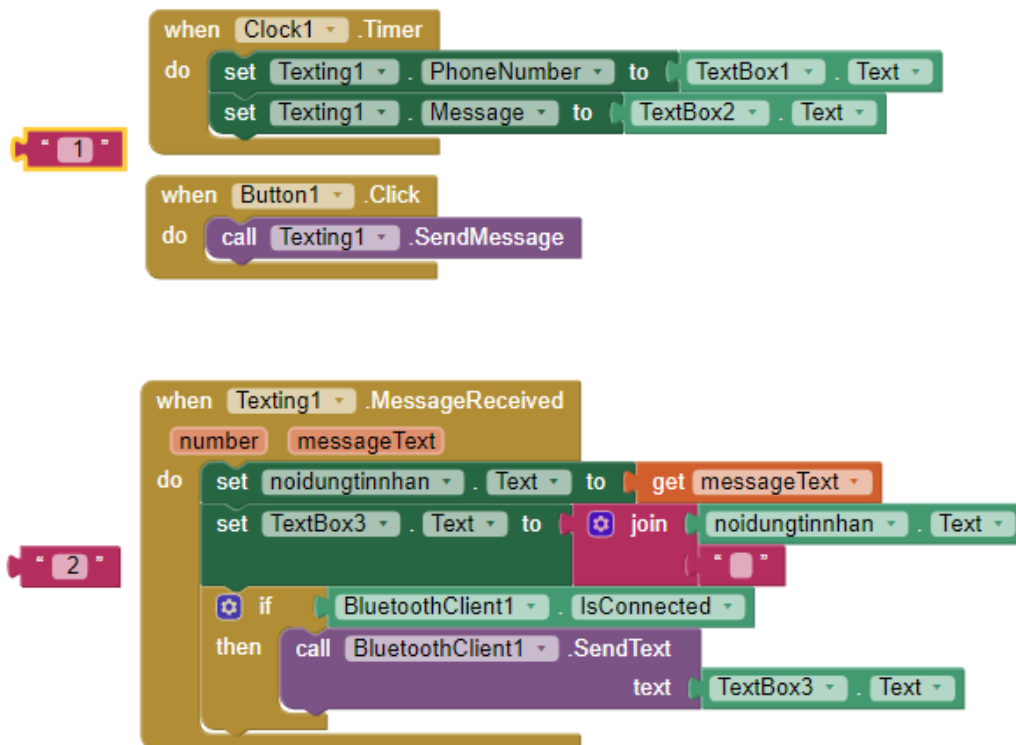


Hình 5: Sơ đồ tổng quan mạch điện của thiết bị

3.2 PHẦN MỀM

PHẦN MỀM ỨNG DỤNG TRÊN ĐIỆN THOẠI

Với phần mềm App Inventor 2, nhóm đã tự thiết kế được ứng dụng “Blimamess” dùng cho việc nhận tin nhắn và gửi nội dung tin nhắn đến thiết bị thông qua việc kết nối với module bluetooth HC-06



Hình 6: Một đoạn mã code trong ứng dụng “Blimamess”

Với mô hình 2 nhóm đã tập trung vào việc nhận và mã hoá văn bản từ thẻ nhớ MICRO SD nên đã tạm không sử dụng phần mềm trên điện thoại.

PHẦN MỀM TRÊN ARDUINO IDE

Arduino IDE là một ứng dụng cross-platform (đa nền tảng) được viết bằng Java được thiết kế để dành cho những người mới tập làm quen với lĩnh vực phát triển phần mềm. Arduino IDE hỗ trợ ngôn ngữ lập trình C/C++ và sử dụng các quy tắc đặc biệt để lập trình các mã lệnh.

Người dùng chỉ cần định nghĩa 2 hàm (`setup()` và `loop()`) để tạo ra một chương trình thi hành theo chu kì (cyclic executive) có thể chạy được:

- `Setup()`: hàm này chạy mỗi khi khởi động một chương trình, dùng để thiết lập các cài đặt
- `Loop()`: hàm này được gọi lặp lại cho đến khi tắt nguồn board mạch

Dựa trên các thư viện có sẵn trên Arduino IDE cùng với phần code do nhóm tự viết, nhóm đã hoàn thiện được đoạn chương trình mã hoá văn bản nhận vào từ

module thẻ nhớ MICRO SD thành kí tự chữ nổi Braille tương ứng:

```
stepper_130319 | Arduino 1.8.7
File Edit Sketch Tools Help

stepper_130319

#include <AccelStepper.h>

AccelStepper stepper1(8, 7, 6, 5, 4);
AccelStepper stepper2(8, 11, 10, 9, 8);

// sửa vị trí
int x = -5000;
int y = 5000;

void setup()
{
  stepper1.setMaxSpeed(1000.0);
  stepper1.setAcceleration(10000.0);
  stepper2.setMaxSpeed(1000.0);
  stepper2.setAcceleration(10000.0);
  stepper1.moveTo(x);
  stepper2.moveTo(y);
}

void loop ()
{
}
```

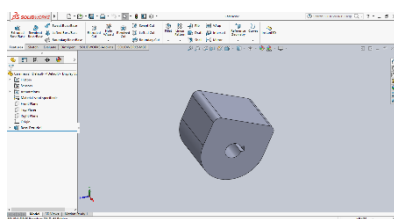
Hình 7: Một đoạn mã code trên Arduino IDE do nhóm tự viết

3.3 MÔ HÌNH

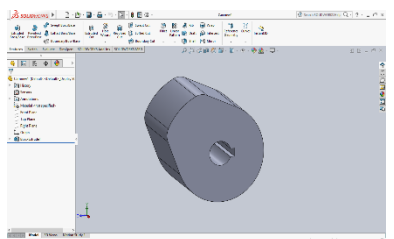
Với cả 2 mô hình nhóm đã dùng phần Solidwork và AutoCAD để vẽ 3D và tạo ra các thiết kế cho phù hợp nhất với thiết bị. Sau đó nhóm tiến hành cắt Mica từng thiết kế và ghép lại thành sản phẩm hoàn chỉnh.

► **Lợi ích:** Thông qua phần mềm, nhóm có thể phác thảo và xác định mô hình với số liệu chính xác và từ đó có thể đánh giá tính khả quan của thiết bị.

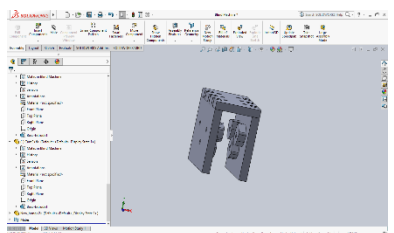
Mô hình 1:



Hình 8: Phiên bản mô phỏng Vấu Cam loại 1

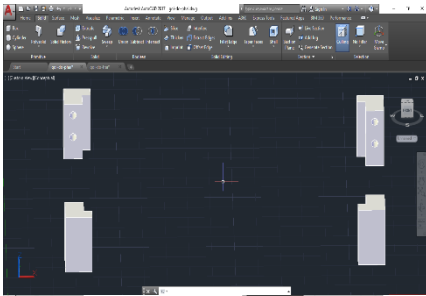


Hình 9: Phiên bản mô phỏng Vấu Cam loại 2

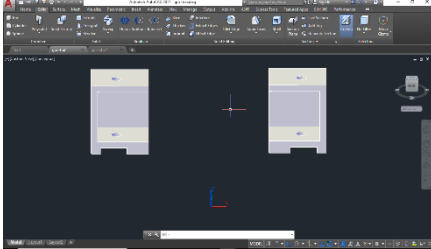


Hình 10: Phiên bản mô phỏng Thiết bị

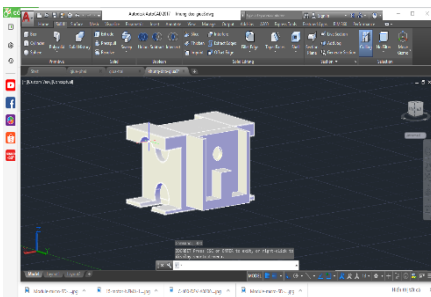
Mô hình 2:



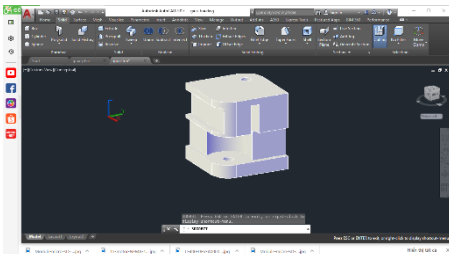
Hình 11: Phiên bản mô phỏng Vấu Cam loại 2



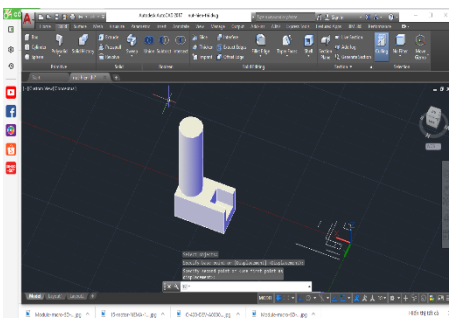
Hình 12: Phiên bản mô phỏng Vấu Cam loại 2



Hình 13: Phiên bản mô phỏng Vấu Cam loại 2



Hình 14: Phiên bản mô phỏng Vấu Cam loại 2



Hình 15: Phiên bản mô phỏng Vấu Cam loại 2

PHẦN IV THỰC NGHIỆM VÀ KẾT QUẢ

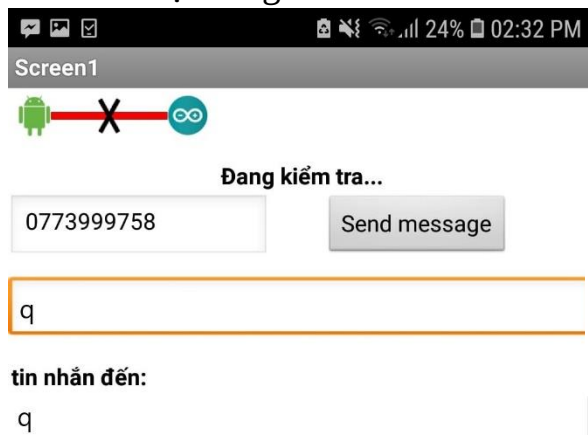
1 NỘI DUNG THỰC NGHIỆM

Mục đích: Thử nghiệm sản phẩm demo để hiển thị kí tự trong bảng chữ nổi Braille xem các bạn học sinh khuyết tật có thể đọc được đó là kí tự nào không.

Đối tượng: Học sinh trường phổ thông đặc biệt Nguyễn Đình Chiểu với sự hỗ trợ từ thầy Khen (Giáo viên dạy chữ nổi trong trường)

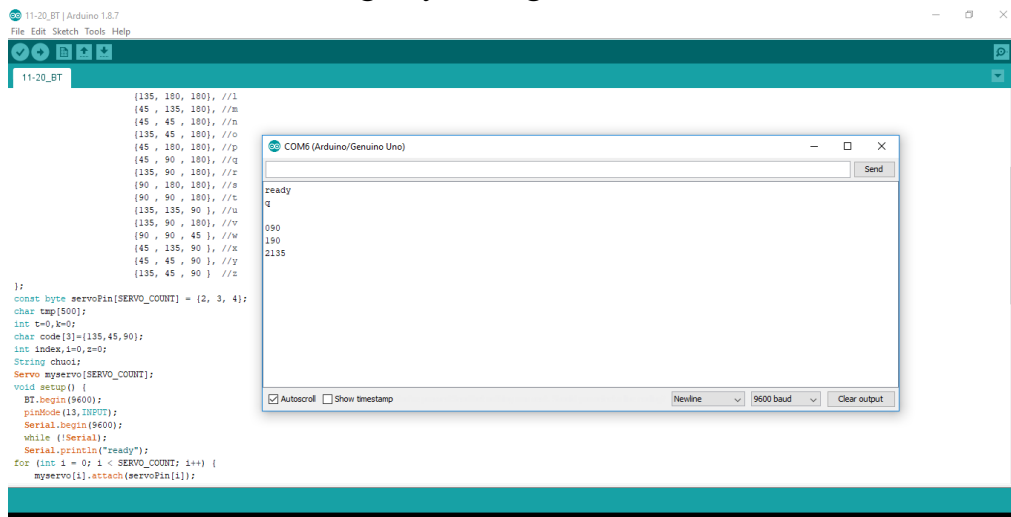
Quá trình thử nghiệm:

- Đối với mô hình 1, nhóm thử nghiệm sản phẩm với 2 tổ hợp tương ứng 2 kí tự trong bảng chữ nổi Braille.
- Đầu tiên, nhóm gửi 1 kí tự vào trong phần mềm “Blimamess” trên điện thoại
- Ở đây nhóm dùng chính điện thoại có phần mềm và gửi kí tự “q” ở ô nội dung tin nhắn



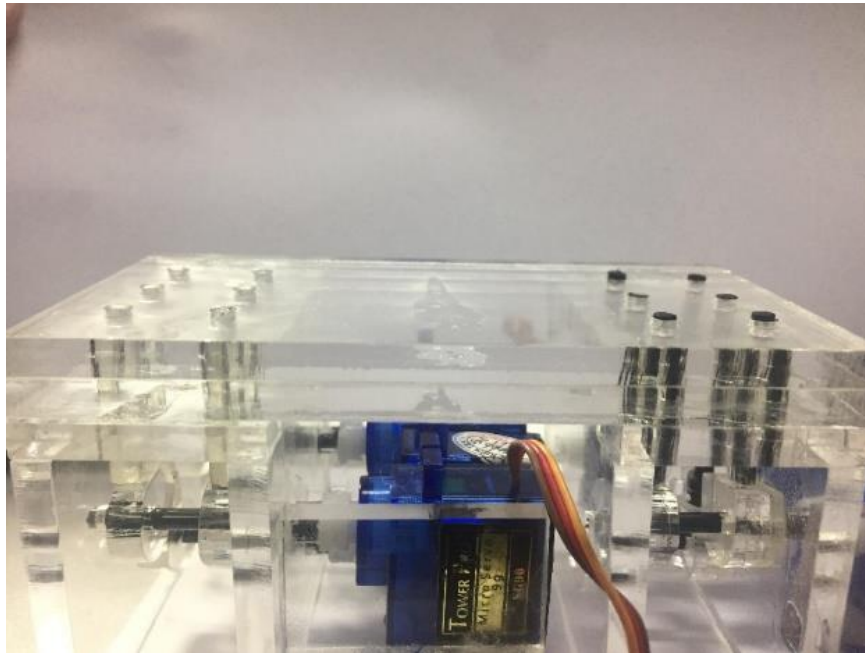
Hình 16: Phần mềm nhận tin nhắn và hiển thị lên trên màn hình điện thoại

- Sau đó, phần mềm “Blimamess” sẽ nhận tin nhắn và gửi nội dung là kí tự “q” đến thiết bị thông qua module bluetooth. Bo mạch Arduino nhận được sẽ hiển thị lên Serial Monitor để có thể quan sát nội dung tin nhắn là đúng hay không



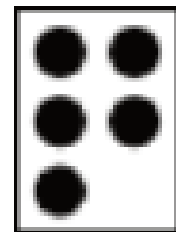
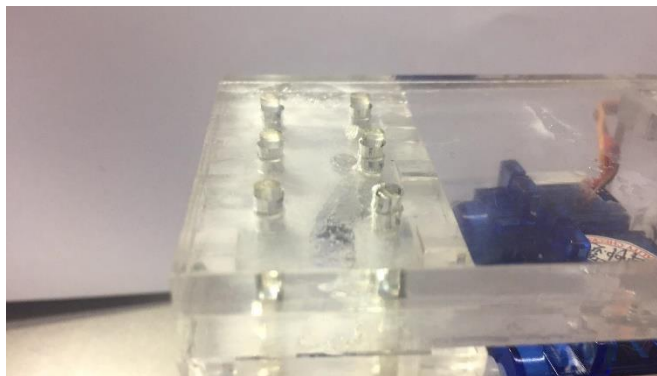
Hình 17: Serial Monitor hiển thị nội dung tin nhắn là kí tự “q”

- Lúc này thiết bị sẽ được trả về mức ban đầu là {00,00,00} nghĩa là không có hiển thị kí tự nào hết



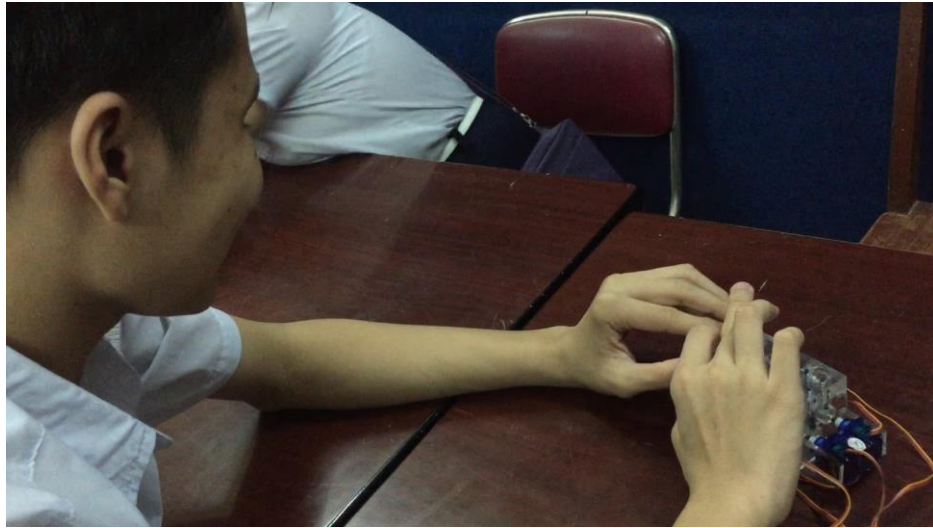
Hình 18: Thiết bị ở trạng thái ban đầu

- Bo mạch Arduino Uno mã hoá nội dung tin nhắn sang kí tự trong bảng chữ nổi Braille và gửi tín hiệu điều khiển các động cơ Servo quay để nâng các thanh hiển thị tương ứng với kí tự “q” trong bảng chữ nổi Braille



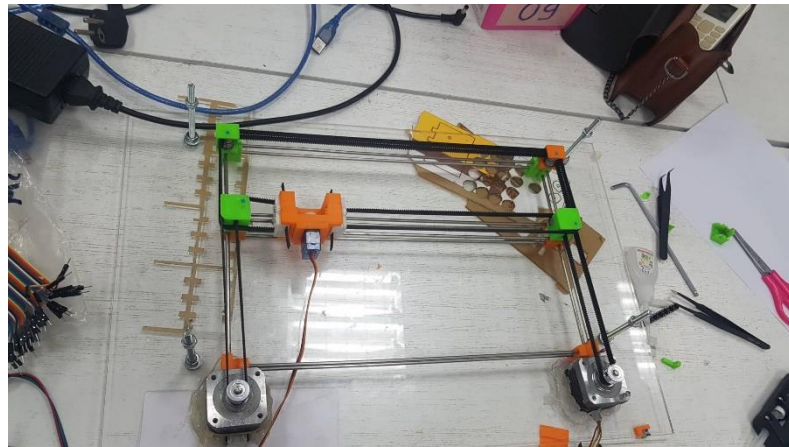
Hình 19: Thiết bị hiển thị chữ “q” dưới dạng chữ nổi tương ứng trong bảng chữ Braille

- Bạn học sinh dùng tay cảm nhận các thanh hiển thị được nâng lên và nhận ra được chữ “q”



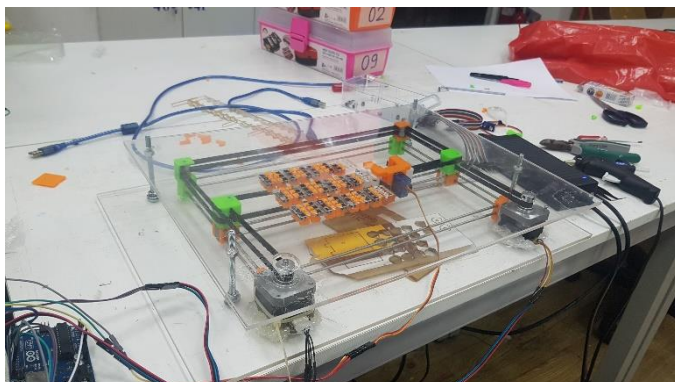
Hình 20: Bạn học sinh dùng tay cảm nhận

- Đối với mô hình 2, nhóm thử nghiệm sản phẩm với 24 tổ hợp tương ứng 24 kí tự trong bảng chữ nổi Braille.
- Đầu tiên, nhóm gửi một đoạn văn bản vào bo mạch Arduino thông qua thẻ nhớ MICRO SD.
- Sau đó, bo mạch Arduino sẽ mã hoá và điều khiển 2 động cơ bước stepper motor nema 17 để đưa Motor servo đến từng vị trí tương ứng.



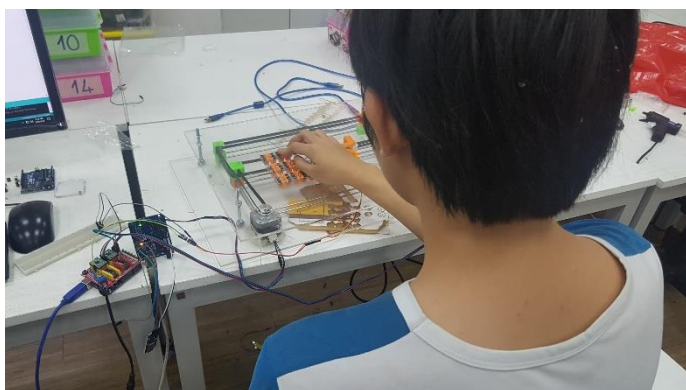
Hình 21: 2 động cơ bước đang đưa motor servo đến vị trí tương ứng.

- Motor servo sẽ xoay và kích hoạt từng điểm tương ứng để hiển thị chữ nổi lên mặt thiết bị.



Hình 22: Motor servo đang kích hoạt từng điểm để hiển thị chữ

- Bạn học sinh dùng tay cảm nhận các nút hiển thị được nâng lên và nhận ra được các từ trong đoạn văn bản.



Hình 23: Bạn học sinh dùng tay cảm nhận

2 KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM:

Sau 5 lần thử với các kí tự khác nhau đều do thầy Khen tự chọn và gửi thì bạn học sinh đều có thể cảm nhận và đọc đúng kí tự gửi tới.

PHẦN V KẾT LUẬN

1 KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC:

Qua việc tìm hiểu nhu cầu thực tế của người khiếm thị tại Việt Nam trong việc đọc sách và tiếp nhận thông tin cũng như các ưu khuyết điểm của thiết bị hỗ trợ người khiếm thị ngoài thị trường, nhóm nghiên cứu đã thực hiện được những việc sau:

- ✓ Thiết kế bản vẽ 3D các bộ phận của thiết bị bằng phần mềm Solidwork , AutoCAD
- ✓ Dựng sơ đồ mạch điện dựa trên phần mềm
- ✓ Viết chương trình cho thiết bị trên Arduino IDE
- ✓ Thiết kế thành công phần mềm “Blimamess” gửi và nhận tin nhắn trên điện thoại
- ✓ Tạo ra được mô hình 1 theo ý tưởng ban đầu và đã phát triển nên mô hình 2 với kích thước mỗi tổ hợp nhỏ hơn và mật độ chữ nhiều hơn
- ✓ Thiết bị có thể nhận và hiển thị nội dung tin nhắn dưới dạng chữ nổi Braille cho người khiếm thị.
- ✓ Bước đầu hoàn thiện mục đích chế tạo thiết bị hỗ trợ người khiếm thị trong việc tiếp nhận tin nhắn lẫn đọc sách.

2 ĐÁNH GIÁ

Ưu điểm chung:

- Có khả năng xử lý tốc độ cao và chính xác.
- Giá thành phù hợp với khả năng tài chính của nhiều người

Nguyên liệu phổ biến, dễ sản xuất với số lượng lớn.

	ƯU ĐIỂM	KHUYẾT ĐIỂM
Mô hình 1	-Người khiếm thị có thể dễ dàng cảm nhận và đọc được chữ nổi trên thiết bị. -Phần mềm trên điện thoại đơn giản và dễ sử dụng.	- Kích thước còn tương đối lớn nên chưa thể mang theo - Các thanh hiển thị di chuyển còn chưa mượt nên đôi khi gây ra vấn đề đọc sai cho người khiếm thị
Mô hình 2	-Kích thước mỗi tổ hợp nhỏ hơn phù hợp với việc cảm nhận của người khiếm thị. -Mật độ chữ tăng lên giúp truyền tải được nhiều thông tin hơn.	- Bộ khung di chuyển còn chưa hoàn thiện nên việc đưa motor servo đến từng điểm vẫn chưa hoàn toàn chính xác.

3 HƯỚNG PHÁT TRIỂN TRONG TƯƠNG LAI:

- Sử dụng module SIM để nhận tin nhắn
- Thu nhỏ kích thước thiết bị thông qua việc thu nhỏ hệ thống truyền động và tăng độ chính xác của các motor khi di chuyển.
- Tăng mật độ kí tự hiển thị.

PHẦN VI TƯ LIỆU THAM KHẢO

- (1) Tư liệu tham khảo và đi khảo sát thực tế về nhu cầu của người khiếm thị tại Việt Nam:
 - Trường phổ thông đặc biệt Nguyễn Đình Chiểu (Địa chỉ: 184 Nguyễn Chí Thanh, Phường 3, Quận 10, Hồ Chí Minh)
- (2) Arduino Uno, giới thiệu về Arduino:
<http://arduino.vn/bai-viet/42-arduino-uno-r3-la-gi>
- (3) Servo SG90, giới thiệu về động cơ SG90 và các điều khiển bằng biến trở:
<http://arduino.vn/bai-viet/181-gioi-thieu-servo-sg90-va-cach-dieu-khien-bang-bien-tro>
- (4) Tư liệu tham khảo các sản phẩm hỗ trợ người khiếm thị tại đại học nước ngoài và ngoài thị trường:
 - https://www.youtube.com/watch?time_continue=75&v=0fIg4rI4cDw
 - http://bmedesign.engr.wisc.edu/projects/f11/Braille_watch/
 - <https://tinhte.vn/threads/nguoi-khiem-thi-se-co-the-dung-tablet-nho-man-hinh-hien-thi-chu-noi-braille-cua-dai-hoc-michigan.2545518/>