

SỞ GIÁO DỤC - ĐÀO TẠO QUẢNG TRỊ
BAN TỔ CHỨC CUỘC THI “KHOA HỌC KỸ THUẬT”



KẾ HOẠCH NGHIÊN CỨU
Cuộc thi “Khoa học kỹ thuật dành cho học sinh trung học”
năm học 2023-2024

Dự án:
**THIẾT BỊ CHUYỂN NGỮ HỖ TRỢ NGƯỜI
CÂM ĐIỆC TRONG GIAO TIẾP**

Lĩnh vực: HỆ THỐNG NHÚNG

Tác giả : CAO TRUNG QUÂN

GVHD : LÊ CÔNG LONG

Đơn vị : TRƯỜNG THPT THỊ XÃ QUẢNG TRỊ

QUẢNG TRỊ, 12/2023

KẾ HOẠCH NGHIÊN CỨU

(Kèm theo tờ khai dành cho học sinh (1A))

A. Lí do chọn đề tài

Hiện nay người khuyết tật nói chung và người câm điếc nói riêng, họ đang phải đối mặt với những vấn đề khi giao tiếp với xã hội, khiến cuộc sống gặp nhiều khó khăn, trở ngại lớn nhất là rào cản ngôn ngữ.

Ngôn ngữ ký hiệu tay được tạo ra đã phần nào xóa bỏ trở ngại này, nhưng đối với người bình thường, rất ít người có khả năng đọc và hiểu được ngôn ngữ ký hiệu tay. Đây thực sự là một vấn đề lớn trong việc giao tiếp và sinh hoạt của người câm điếc. Sự phát triển của ngôn ngữ ký hiệu trong cộng đồng người câm điếc dẫn đến nhu cầu ngày càng cao về một thiết bị có khả năng dịch ngôn ngữ ký hiệu thành ngôn ngữ tự nhiên giúp cho việc giao tiếp trở nên dễ dàng hơn.

Qua quá trình tìm tòi, em đã tìm ra được nhiều dự án về thiết bị hỗ trợ cho người câm điếc giao tiếp nhưng hầu hết đều sử dụng thuật toán đặc thù trên môi trường của tác giả, từ đó chúng em đã lên ý tưởng phát triển ý tưởng này và sử dụng thuật toán tổng quát hơn, không còn mang tính đặc thù, với giải pháp này sẽ cải thiện độ trễ của việc thu nhận tín hiệu, mở rộng bộ dữ liệu để tăng độ chính xác và số cử chỉ của bàn tay.

B. Vấn đề nghiên cứu

Trên thị trường đã có các thiết bị này chưa? Chức năng của chúng ra sao? Có hạn chế nào?

Khi thiết kế mô hình để có sản phẩm phù hợp cần phải có tiêu chí nào? Chọn loại vật liệu, thiết bị nào phù hợp để chế tạo? Cần những công cụ gì để chế tạo được sản phẩm?

Khi đã hoàn thiện mô hình thì cần vận hành thử nghiệm như thế nào, trên những đối tượng nào? bao nhiêu người là đủ? thu thập số liệu, đánh giá bằng công cụ nào?

Có tác động rủi ro gì xảy ra hay không?

Kinh phí để thực hiện dự án là bao nhiêu? từ nguồn nào?

Có những hướng phát triển nào cho dự án này nữa hay không? Thực hiện theo hướng nào? thời gian khoảng bao lâu?

C. Thiết kế và phương pháp nghiên cứu

Thiết kế mô hình sản phẩm.

Phần điện tử được thiết kế bằng phần mềm Tinkercad dựa trên sơ đồ nguyên lý, và được tiến hành theo sơ đồ lắp đặt thử nghiệm trên testboard.

Tìm hiểu các mô hình, thư viện hỗ trợ cho dự án.

Tìm hiểu, thu thập dữ liệu, tính toán, lựa chọn các siêu biến số.

Thu thập dữ liệu và huấn luyện máy học.

Chạy thực nghiệm.

Phân tích, đánh giá mô hình sản phẩm.

*** Yêu cầu/tiêu chí mô hình**

Tạo được mô hình để kiểm chứng giải pháp với mục tiêu tạo được 50 cử chỉ gồm các chữ cái, một số từ và câu thông dụng nhất.

Phát triển thiết bị có thể giao tiếp 2 chiều, tất cả tác vụ đều thực hiện offline trên thiết bị, không gọi hàm API từ mạng internet -> tính di động ở mọi nơi.

Thiết kế phần cứng tối giản nhất, đảm bảo người cầm điếc thoải mái khi sử dụng thiết bị, kích thước nhỏ gọn để nâng cao tính di động của thiết bị.

Thực hiện hệ thống học máy tự động giúp người cầm điếc có thể dễ dàng tự cập nhật thêm các cử chỉ kí hiệu mong muốn.

D. Tiến hành nghiên cứu

1. Tìm hiểu cơ sở khoa học

Cấu trúc mạng Neural tự thiết kế cùng bộ dữ liệu là các tọa độ của các khớp trên bàn tay được ghi lại hỗ trợ trong quá trình nghiên cứu, xây dựng cũng như hoạt động của sản phẩm. Phần mềm sẽ ghi nhận tọa độ của các khớp ngón tay liên tục và đưa vào mô hình đã được huấn luyện sẵn và từ đó đưa ra dự đoán về cử chỉ đã được ghi nhận.

2. Lựa chọn giải pháp

Sử dụng hệ thống cảm biến để ghi lại cử chỉ, sau đó sử dụng máy học để phân tích và chuyển thành giọng nói.

Lý do lựa chọn giải pháp này đó là:

Xử lý được các chuyển động phức tạp, tốc độ xử lý ở mức nhanh.

Cảm biến ít bị nhiễu, không bị ảnh hưởng bởi các yếu tố khách quan.

Độ chính xác của thiết bị phụ thuộc vào độ lớn của bộ dữ liệu thu thập được, thuật toán xử lý số liệu và sự tối ưu của mô hình máy học.

Tính di động cao, có thể mang thiết bị dễ dàng.

3. Tìm kiếm vật liệu

Mạch Raspberry Pi 2W

Cảm biến gia tốc góc MPU6050

Mạch mở rộng I2C TCA9548A

Một số link kiện khác...

*** Yêu cầu:**

Vật liệu có độ bền cao, kích thước phù hợp, thuận tiện gia công, sử dụng, hoạt động ổn định, dễ kiếm trên thị trường, giá thành phù hợp với học sinh, phù hợp để phục vụ cho việc nghiên cứu.

*** Giải pháp:**

Tìm kiếm vật liệu từ các sàn thương mại điện tử uy tín.

4. Vận hành thử nghiệm phân tích dữ liệu

Sau khi mô hình vận hành được, nhóm tiến hành thu thập bộ dữ liệu mới chia ra thành các *testcase* và chạy thử nghiệm trên mô hình từ đó tính toán độ chính xác của mô hình sau khi được huấn luyện cũng như điều chỉnh bộ dữ liệu khi huấn luyện.

Tìm hướng phát triển cho dự án

5. Dự trù kinh phí

** Bảng dự trù kinh phí (phục vụ thực hiện dự án)*

STT	Nội dung, thiết bị	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền
1	Mạch Raspberry Pi 2W	1	500.000	500.000
2	Cảm biến gia tốc góc MPU6050	12	25.000	300.000
3	Mạch mở rộng I2C TCA9548	2	15.000	30.000
4	Mạch micro Raspberry Pi HAT	1	350.000	350.000
5	Mạch ESP32 S2	2	40.000	80.000
6	Loa	1	50.000	50.000
7	Màn hình LCD	1	50.000	50.000
8	Pin LiPo, Mạch nguồn	1	100.000	100.000
9	Phí vận chuyển + COD			100.000
10	Hóa đơn thanh toán			350.000
Tổng (Một triệu, chín trăm mười nghìn đồng)				1.910.000

** Thảo luận*

Vật liệu trên đây được cập nhật trên các trang chợ điện tử uy tín quen thuộc, do vậy về mặt chất lượng và giá thành có thể tin cậy, có thể thay đổi theo các thời điểm, nhưng khả năng biến động không nhiều.

E. Tài liệu tham khảo

[1] Bảng ngôn ngữ ký hiệu Việt Nam:

<http://truongtreemkhuyettat.tinhquangtri.vn/video-clip/bang-chu-cai-danh-van-ngon-ngu-ky-hieu-viet-nam.html>

[2] Dự án chuyển ngữ trường ĐH Bách Khoa thành phố Hồ Chí Minh:

<https://oisp.hcmut.edu.vn/cuoc-song-sinh-vien/thiet-bi-giao-tiep-cho-nguoi-khiem-thinh-sym.html>

[3] Thư viện “pyttsx3” của ngôn ngữ lập trình Python:

<https://pypi.org/project/pyttsx3/>

[4] Thư viện “Speech Recognition” của ngôn ngữ lập trình Python:

<https://pypi.org/project/SpeechRecognition/>

[5] Từ điển ngôn ngữ ký hiệu Việt Nam:

<https://tudienngonngukyhieu.com/>

[6] Website hỗ trợ huấn luyện máy học:

<https://edgeimpulse.com/>

[7] Một số mạch, cảm biến sử dụng:

Cảm biến chuyển động: <https://github.com/ElectronicCats/mpu6050>

Module chuyển đổi mạch i2c 8 kênh: <https://github.com/WifWaf/TCA9548A>