NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG NỀN TẢNG IoT TRONG VIỆC CHĂM SÓC SỨC KHỎE CON NGƯỜI

RESEARCH AND APPLICATION OF IOT BASIS IN HEALTHCARE FOR HUMAN

Nguyễn Tiến Đàm[1], Cao Đức Thiện[2], Hoàng Trọng Nho[3], Nguyễn Ngọc An[1], Đỗ Thiện Quang[4], Nguyễn Việt Anh[5,*]

TÓM TẮT

Với sự phát triển của công nghệ hiện đại, máy móc, phục vụ đời sống của con người, điều đó cũng đồng nghĩa với việc con người ngày càng lười vận động. Máy tập thể dục là một công cụ giúp con người cải thiện tình trạng sức khỏe. Tuy nhiên, để thu hút và khuyến khích con người trong thời đại công nghệ phát triển như hiện nay, các loại máy tập thể dục phải đáp ứng được những nhu cầu như: tính năng hiện đại, kết cấu nhỏ gọn, giá cả phải chăng. Cùng với đó, mạng Internet hiện đang phổ biến tại mọi địa điểm, việc theo dõi, lưu trữ các kết quả tập luyện để theo dõi tình trạng sức khỏe nếu được gửi đến người tập thông qua mạng Internet thì sẽ rất tiện lợi và hợp lí, điều mà các địa điểm công cộng hay trung tâm thể thao thông thường chỉ sử dụng mạng Internet để phát nhạc trong thời gian sử dụng. Nghiên cứu này là sự kết hợp giữa việc tận dụng cơ năng của con người chuyển hóa thành điện năng hữu ích và phương pháp theo dõi, khuyến khích con người tập thể dục thường xuyên giúp cải thiện sức khỏe trong cuộc sống hiện đại.

Từ khóa: *Ứng dụng IoT chăm sóc sức khỏe, IoT trong y tế, theo dõi sức khỏe thông qua IoT, máy tập tạo điện.*

ABSTRACT

With the development of modern technology, machines and robots created for human life, it also means that people are increasingly lazy to exercise. Exercise machine is a tool to help people improve health status. However, in order to attract and encourage people in the current technological life, the type of exercise machines must meet the needs such as: modern features, compact structure, affordable prices. Along with that, the Internet is now popular in every place, tracking, storing exercise results to monitor health status if sent to the trainees via the Internet, it is very convenient and reasonable, which public places or sports centers usually only use the Internet to play music during usage. The research is the combination between utilizing human energy to convert into useful electricity and monitoring methods, encouraging people to exercise regularly to improve health in modern life.

Keywords: *Application of IoT for healthcare, IoT in health, health monitoring through IoT, power generation machine.*

[1]Lớp TĐH 1 - K11, Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội
[2]Lớp TĐH 2 - K11, Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội
[3]Lớp Điện 2 - K11, Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội
[4]Lớp Điện 3 - K11, Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội
[5]Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội
[*]Email: anhnguyen.haui@gmail.com

1. GIỚI THIỆU

Khi công nghiệp và công nghệ ngày càng phát triển, chúng giải quyết nhu cầu vật chất của lao động chân tay, nhưng đồng thời cũng tạo ra những thách thức mới cho sức khỏe và cơ thể con người.

Nhanh chóng phát triển qua từng thời kỳ, con người đã có robot hút bụi, máy rửa chén, máy giặt, lò nướng, máy pha cà phê... cho những công việc đơn giản nhất trong nhà. Mỗi thiết bị này dần giảm đi thời gian di chuyển của chúng ta trong suốt cả ngày. Với lối sống nhàn nhã, xương của con người bắt đầu mỏng hơn, cơ bắp yếu hơn.

Dựa trên những cơ sở đã nghiên cứu về việc khuyến khích con người tập thể dục để tạo ra điện năng cung cấp cho các thiết bị sạc điện thoại và thiết bị chiếu sáng nơi công cộng như: nghiên cứu, tính toán xây dựng mô hình tập thể dục - Máy phát điện tạo nguồn cung cấp cho sạc điện thoại và chiếu sáng nơi công cộng [1]. Đây sẽ là cơ sở hữu ích để giúp cải tiến mô hình và hướng mục tiêu cho việc theo dõi sức khỏe con người trên các thiết bị tập thể dục.

Nhóm tác giả thực hiện nghiên cứu, ứng dụng nền tảng IoT trong việc chăm sóc sức khỏe con người như một sự kế thừa và cải tiến những thành quả đã đạt được trong nghiên cứu [1]. Với mục tiêu theo dõi sức khỏe của người tập thể dục, nhóm nghiên cứu quyết định cải tiến mô hình bằng cách thêm các chức năng đo thông số liên quan đến sức khỏe như lượng calo đốt cháy hay nhịp tim,… ngoài ra cần thêm việc lưu trữ những dữ liệu đã thu được trên một hệ thống quản lý được nhằm mục đích trao đổi dữ liệu online từ những đối tượng cần chăm sóc sức khỏe đặc biệt tới các bác sĩ, người điều trị từ xa.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN

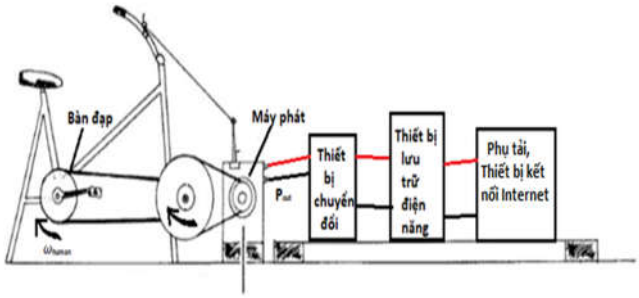
2.1. IoT và ứng dụng của IoT trong đời sống

Mạng lưới vạn vật kết nối Internet hoặc là mạng lưới thiết bị kết nối Internet viết tắt là IoT (tiếng Anh: Internet of Things) là một kịch bản của thế giới, khi mà mỗi đồ vật, con người được cung cấp một định danh của riêng mình và tất cả có khả năng truyền tải, trao đổi thông tin, dữ liệu qua một mạng duy nhất mà không cần đến sự tương tác trực tiếp giữa người với người, hay người với máy tính. IoT đã phát triển từ sự hội tụ của công nghệ không dây, công

nghệ vi cơ điện tử và Internet. Nói đơn giản là một tập hợp các thiết bị có khả năng kết nối với nhau, với Internet và với thế giới bên ngoài để thực hiện một công việc nào đó. Hay hiểu một cách đơn giản IoT là tất cả các thiết bị có thể kết nối với nhau. Việc kết nối thì có thể thực hiện qua Wifi, mạng viễn thông băng rộng (3G, 4G), Bluetooth, ZigBee, hồng ngoại… Các thiết bị có thể là điện thoại thông minh, máy pha cafe, máy giặt, tai nghe, bóng đèn và nhiều thiết bị khác [2].

IoT được ứng dụng trong các lĩnh vực của đời sống như: y tế, nông nghiệp, công nghiệp, môi trường,….

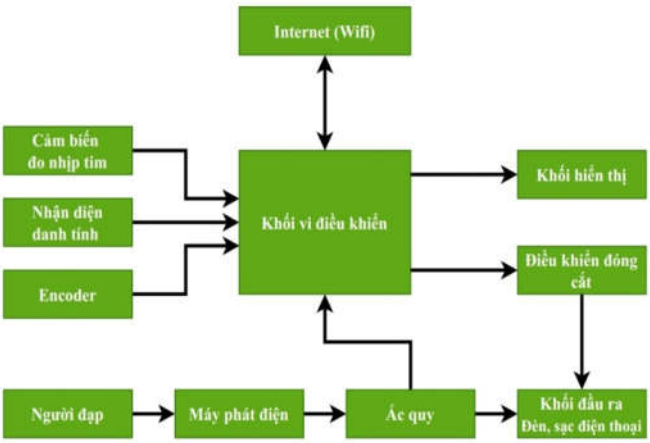
2.2. Tổng quan mô hình cơ bản



Hình 1. Cơ chế hoạt động của máy tập thể dục ứng dụng IoT

Cơ chế của mô hình: Nỗ lực của con người trong khi quay trục, với tốc độ góc (ω_{human}) và mô-men xoắn tương ứng (T_{human}). Thông thường, cần có một hệ thống truyền cơ học để điều chỉnh các biến này thành các biến cần thiết của bộ tạo ($\omega_{generator}$ và $T_{generator}$). Sau đó, năng lượng cơ học này được biến thành năng lượng điện bởi máy phát điện (Generator P_{out}). Cuối cùng, Generator P_{out} được chuyển đổi qua các mạch điện tử công suất với mục đích được lưu trữ (P_{in} - Storage). Lượng điện năng tạo ra sẽ được lưu trữ và là nguồn nuôi cho chính các thiết bị IoT để theo dõi và giám sát quá trình tập thể dục của người sử dụng.

2.3. Xây dựng sơ đồ nguyên lý



Hình 2. Sơ đồ nguyên lý

Chức năng của các khối chính:

Sau khi người tập tác động làm quay trục bàn đạp, lực sẽ đồng thời tác động làm quay trục máy phát điện. Điện năng sẽ được đưa qua các bộ chuyển đổi vào Ắc quy để lưu trữ điện năng.

Khối vi điều khiển: Nhận tín hiệu thông qua Internet (Wifi) kết nối với điện thoại thông minh để tác động điều khiển Khối đầu ra và truyền dữ liệu theo dõi sức khỏe cho người sử dụng máy tập thể dục.

Cảm biến nhịp tim: Đo nhịp tim của người sử dụng.

Encoder: Đo tốc độ vòng quay của bánh xe để quy đổi quãng đường tương đương đi được.

Khối Internet có chức năng trao đổi dữ liệu trên server và điều khiển đóng cắt phụ tải thông qua mạng Internet.

Mô hình sẽ thông qua thiết bị quét vân tay sẽ đưa thông tin cá nhân và dữ liệu theo dõi sức khỏe giúp người đạp theo dõi tình trạng sức khỏe dễ dàng hơn.

Khối hiển thị: Hiển thị các thông số liên quan đến sự vận động hay tình trạng sức khỏe của người đạp như: số quãng đường đi được, số calo đốt cháy tương đương,…

Khối đầu ra: Nhận tín hiệu điều khiển để cung cấp điện cho phụ tải.

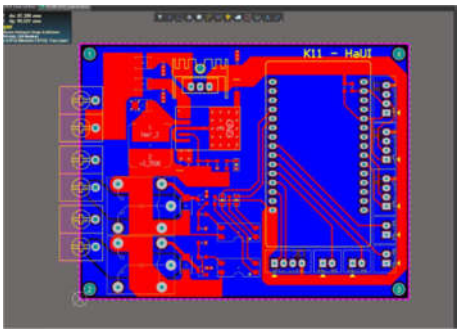
2.4. Phương pháp thực hiện

2.4.1. Ứng dụng phần mềm Auto CAD

Auto CAD là phần mềm chuyên dụng để thiết kế xây dựng mô hình 2D, 3D. Sau khi tham khảo các kết cấu của các máy tập thông dụng, Auto CAD là công cụ hữu ích để thiết kế khung máy tập sao cho tối ưu về diện tích cũng như tối ưu khi đặt các khối điều khiển và hiển thị lên mô hình.

Hình 3. Khung mô hình được thiết kế nhờ phần mềm AutoCAD

2.4.2. Ứng dụng phần mềm Altium Designer



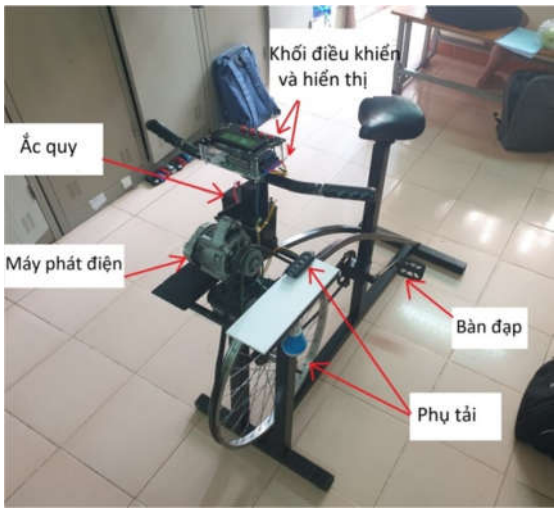
Hình 4. Thiết kế Khối điều khiển trên Altium Designer

Altium designer là một phần mềm chuyên ngành được sử dụng trong thiết kế mạch điện tử. Đây là công cụ giúp thiết kế các board mạch ứng dụng cho mô hình.

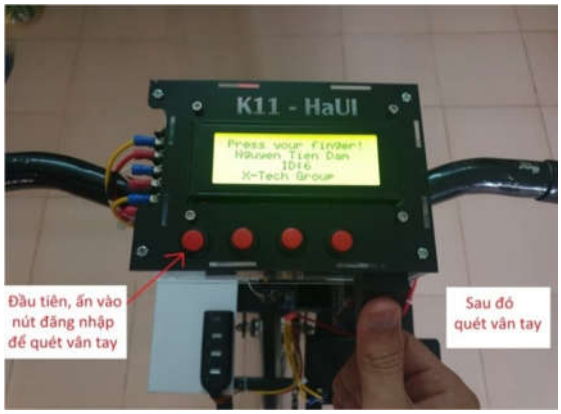
2.4.3. Lập trình cho các khối điều khiển và hiển thị

```
#include <DNSServer.h>
#if defined(ESP8266)
#include <ESP8266WebServer.h>
#else
#include <WebServer.h>
#endif
#include <WiFiManager.h> //https://github.com/tzapu/WiFiManager
#include <Ticker.h>
/******** DECLARE FOR LIBRARY **********************/
#include <Adafruit_MQTT.h>
#include <Adafruit_MQTT_Client.h>
#define AIO_SERVER "io.adafruit.com"
#define AIO_SERVERPORT 1883 // use 8883 for SSL
#define AIO_USERNAME "thienlc"
#define AIO_KEY "84a4aa2dfb2b4c288a1cb870a7eb330b"
Adafruit_MQTT_Client mqtt(&client, AIO_SERVER, AIO_SERVERPORT, AIO_USERNAME, AIO_KEY);
Adafruit_MQTT_Publish all_data_collection = Adafruit_MQTT_Publish(&mqtt, AIO_USERNAME "/feeds/all_data_collection");
Adafruit_MQTT_Publish distance = Adafruit_MQTT_Publish(&mqtt, AIO_USERNAME "/feeds/Distance1");
Adafruit_MQTT_Publish speed_encoder = Adafruit_MQTT_Publish(&mqtt, AIO_USERNAME "/feeds/Speed");
Adafruit_MQTT_Subscribe onoff_relay1 = Adafruit_MQTT_Subscribe(&mqtt, AIO_USERNAME "/feeds/Relay 1");
Adafruit_MQTT_Subscribe onoff_relay2 = Adafruit_MQTT_Subscribe(&mqtt, AIO_USERNAME "/feeds/Relay 2");
Adafruit_MQTT_Subscribe heartrate = Adafruit_MQTT_Subscribe(&mqtt, AIO_USERNAME "/feeds/HeartRate");
Ticker blinker;
#include <FPM.h>
FPM finger(&Serial2);
FPM_System_Params params;
int16_t p = -1;
/******** ENDING DECLARE **********************/
  // Check if its the onoff button1  feed
  if (subscription == &onoff_relay1)
  { //onoff_relay1
    Serial.print(F("On-Off button1: "));
    Serial.println((char *)onoff_relay1.lastread);
    if (strcmp((char *)onoff_relay1.lastread, "ON") == 0)
    {
      digitalWrite(Relay1, LOW);
    }
    if (strcmp((char *)onoff_relay1.lastread, "OFF") == 0)
    {
      digitalWrite(Relay1, HIGH);
    }
  }
  // Check if its the onoff button2  feed
  if (subscription == &onoff_relay2)
  { //onoff_relay1
    Serial.print(F("On-Off button2: "));
    Serial.println((char *)onoff_relay2.lastread);
    if (strcmp((char *)onoff_relay2.lastread, "ON") == 0)
    {
      digitalWrite(Relay2, LOW);
    }
    if (strcmp((char *)onoff_relay2.lastread, "OFF") == 0)
    {
      digitalWrite(Relay2, HIGH);
```

3. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC



Hình 5. Mô hình sau khi hoàn thành



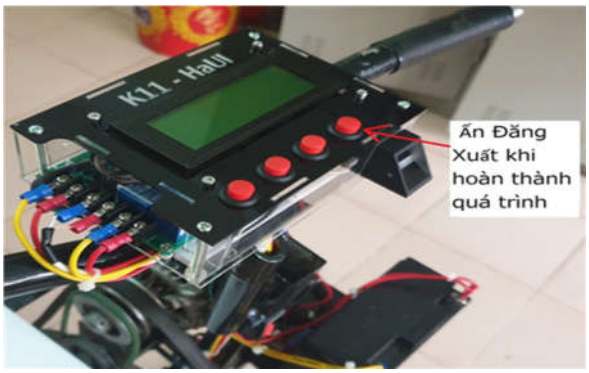
Hình 6. Kết quả khi đăng nhập bằng vân tay

Hình 7. Kết quả khi ấn nút Start

Trong quá trình tập luyện, người dùng có thể đo nhịp tim bằng cách ấn nút trên đồng hồ Mi Band.

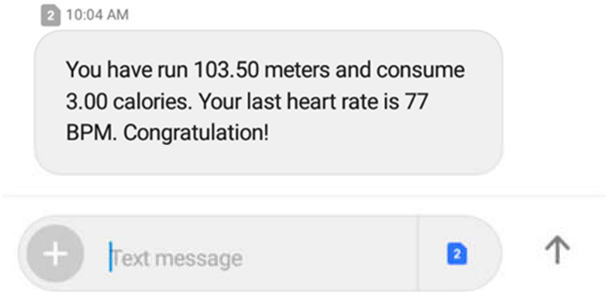
Hình 8. Kết quả hiển thị đo nhịp tim hiện tại

Hình 9. Kết quả khi ấn nút Stop



Hình 10. Ấn nút đăng xuất khi hoàn thành quá trình tập luyện thể dục

Hình 11. Dữ liệu gửi về server khi hoàn thành quá trình tập luyện thể dục



Hình 12. Kết quả tập luyện gửi về tin nhắn điện thoại của người sử dụng

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu, ứng dụng nền tảng IoT trong việc chăm sóc sức khỏe con người đã bước đầu hoàn thiện và đáp ứng được yêu cầu đặt ra. Qua nghiên cứu thực tế trên thiết bị đã phát triển, nhóm nhận thấy đây là một thiết bị rất hữu ích trong cuộc sống hằng ngày, nâng cao sức khỏe, tận dụng nguồn năng lượng được tạo ra. Nhóm tác giả sẽ tiếp tục nghiên cứu, đổi mới và nâng cấp để sản phẩm có thể tối ưu, với giá thành rẻ hơn để đáp ứng đa số nhu cầu của người sử dụng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Tiến Đàm, Cao Đức Thiện, Hoàng Trọng Nho, 2019. *Nghiên cứu, tính toán xây dựng mô hình tập thể dục - Máy phát điện tạo nguồn cung cấp cho sạc điện thoại và chiếu sáng nơi công cộng*. Nghiên cứu khoa học sinh viên Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội.

[2]. https://niithanoi.vn/chi-tiet-tin/1768/ung-dung-iot-%7C-10-ung-dung-internet-of-things-hang-dau.html?fbclid=IwAR2f63Q8b065cqbH9G-VDv5gmv4TE-Em---fF-dGzt0NZJ9jiKj6MxUKjAo#.Xn9LgR83vIV