

NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ, CHẾ TẠO THIẾT BỊ ĐO NHIỆT ĐỘ, XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ BỆNH NHÂN CÓ CẢNH BÁO VÀ GIÁM SÁT TỪ XA

DESIGNING AND FABRICATING TEMPERATURE LOCATION METER WITH AUTO WARNING AND SUPERVISING CAPABILITIES ADDED

Nguyễn Thị Thủy

Trường Đại học Điện lực

Ngày nhận bài: 22/02/2021, Ngày chấp nhận đăng: 21/05/2021, Phản biện: TS. Phạm Văn Hùng

Tóm tắt:

Trong bài báo này nghiên cứu phát triển một thiết bị cầm tay nhằm ứng dụng đo nhiệt độ và xác định vị trí bệnh nhân có cảnh báo và giám sát từ xa. Bộ thiết bị được thiết kế trên cơ sở cảm biến nhiệt độ, Module SIM808 và mạch tương tự, mạch số. Một chip vi điều khiển Atmega 2560 là khối điều khiển trung tâm để tính toán, định lượng tín hiệu từ cảm biến. Dữ liệu đo được hiển thị trên màn hình LCD đồng thời truyền qua internet, lưu trữ trên một server và tự động gửi tin nhắn về điện thoại. Các kết quả phân tích cho thấy khi dữ liệu bệnh nhân vừa đo được vượt ra ngoài mức cho phép, hệ thống sẽ cảnh báo tự động gửi tin nhắn về điện thoại cho bác sĩ để họ tức thời có thể theo dõi từ xa hay lấy dữ liệu trên sever để phân tích, tư vấn và hỗ trợ cho bệnh nhân. Thiết bị đo nhiệt độ và xác định vị trí bệnh nhân có ý nghĩa rất thực tế giúp bệnh nhân có thể sử dụng tại tư gia hay bất cứ nơi nào, từ thành phố đến vùng sâu vùng xa, biển đảo hay ở nước ngoài.

Từ khóa:

Cảm biến nhiệt độ, chip Atmega 2560, định vị GPS.

Abstract:

In this paper, we developed a handheld device to measure temperature, locate patient position with warning and remote monitoring. The device is designed based on temperature sensor, SIM808 module and analog circuits, digital circuits. An Atmega 2560 microcontroller chip is a central control unit for calculating and quantifying signals from sensors. The measured data is displayed on the LCD screen and transmitted via the Internet, stored on a server and automatically sent messages to the phone, to email. The analytical results show that when the patient data has been measured beyond the allowable level, the system will automatically alert the doctor to send a text message to the phone so that they can immediately monitor the progress directly from the distance or retrieve data on the server for analyzing, counseling and supporting patients. The device measures the temperature and locates very real meaning that patients can use at home or anywhere, from the city to remote areas, islands or abroad.

Keywords:

Temperature sensor, Atmega 2560 microcontroller chip, locate GPS.

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Con người là động vật máu nóng, có khả năng duy trì thân nhiệt nhờ vào sự cân bằng quá trình sinh nhiệt và thải nhiệt. Khi xảy ra rối loạn cân bằng này, thân nhiệt tăng quá cao sẽ ảnh hưởng các quá trình chuyển hóa trong cơ thể, rối loạn hoạt động sống và đôi khi còn nguy hiểm đến tính mạng. Nhiệt độ cơ thể người bình thường (hay nhiệt độ bình thường) là phạm vi nhiệt độ điển hình ở người. Phạm vi nhiệt độ cơ thể người bình thường thường được nêu là 36.5-37.5°C (97.7–99.5°F). Nhiệt độ cơ thể cá nhân phụ thuộc vào độ tuổi, gắng sức, nhiễm trùng, giới tính và tình trạng sinh sản, thời gian trong ngày, vị trí cơ thể mà phép đo được thực hiện và trạng thái ý thức của đối tượng (thức, ngủ hoặc ngủ), mức độ hoạt động và trạng thái cảm xúc. Nhiệt độ thường được giữ ở mức ổn định bằng quá trình điều chỉnh nhiệt. Chính vì vậy, sự ổn định thân nhiệt là một trong các chỉ số quan trọng đánh giá sức khỏe, xoay quanh giá trị trung bình là 37°C. Sự tăng hay giảm thân nhiệt đều là những vấn đề bất thường cần quan tâm. Mặt khác, cuộc sống luôn phát triển và công nghệ thì luôn thay đổi. IoT hay còn có tên đầy đủ là Internet of Things - một cuộc cách mạng công nghệ lần thứ 4 của thế giới [1]. Đó là thứ không chỉ mang đến một cái nhìn lớn hơn, đầy đủ hơn về những công nghệ, ứng dụng của tương lai, mà còn đem đến tiềm năng ứng dụng thực sự đáng kinh ngạc [2]. Nắm bắt xu hướng của công nghệ 4.0, bài báo đã thiết kế một thiết bị đo nhiệt độ, xác định vị trí bệnh nhân, trên cơ sở

xây dựng mô hình trình tin và giám sát qua web site để đáp ứng nhu cầu người sử dụng được tiện lợi hơn. Cụ thể thiết bị đo sẽ kết nối với mạng internet sau đó truyền dữ liệu lên server. Người sử dụng sẽ truy cập đến server theo nhiệt độ, xác định bệnh nhân đang ở vị trí ở đâu.

Hiện nay, ở các bệnh viện ở nước ta, việc đo đạc các thông số nhiệt độ vẫn chủ yếu sử dụng phương pháp đo nhiệt kế thủy ngân, nhiệt kế điện tử, trong đó các bác sỹ phải tiếp xúc trực tiếp với bệnh nhân để thực hiện thao tác đo. Trong điều kiện quá tải bệnh nhân tại các bệnh viện, các thiết bị đo chuyên dụng không đủ để đáp ứng nhu cầu thực tế và việc phải theo dõi từng bệnh nhân là không hiệu quả. Mặt khác, đối với các bệnh nhân bị sốt liên tục [3,4], mắc bệnh truyền nhiễm cần phải cách ly [5,6] thì việc tiếp xúc trực tiếp đo cũng cần phải hạn chế. Do vậy, nhu cầu về một thiết bị đo nhiệt độ và xác định vị trí bệnh nhân có cảnh báo và giám sát từ xa trở nên cấp thiết. Bên cạnh đó cùng với việc tự động hóa đo đạc, việc lưu trữ thông tin cũng có thể được thực hiện tự động và được tích hợp vào hệ thống làm tăng hiệu quả làm việc của các bác sỹ. Trong phạm vi cho phép bài báo ứng dụng IoT cloud Ubidots để kết nối lưu trữ và hiển thị dữ liệu trực tuyến [7].

Bài báo đưa ra mô hình thiết kế, chế tạo máy đo nhiệt độ và xác định vị trí bệnh nhân. Thiết bị có khả năng đo nhiệt độ và định vị vị trí bệnh nhân, lọc nhiễu nguồn điện 50 Hz, hiển thị các thông số nhiệt độ và vị trí bệnh nhân trên màn hình LCD,

lưu trữ và truyền thông tin về điện thoại, máy tính.

2. CƠ SỞ THIẾT KẾ HỆ THỐNG

2.1. Mô hình tổng quan hệ thống

Hình 1 cho ta thấy hệ thống thăm khám

sức khỏe bệnh nhân từ xa có thể chia ra làm hai phần. Một là phần thiết bị định vị, đo nhiệt độ, truyền thông, và điều khiển thông tin gồm hai thành phần chính Module SIM808 và kit vi điều khiển Arduino.



Hình 1. Sơ đồ tổng quan hệ thống thăm khám bệnh nhân từ xa

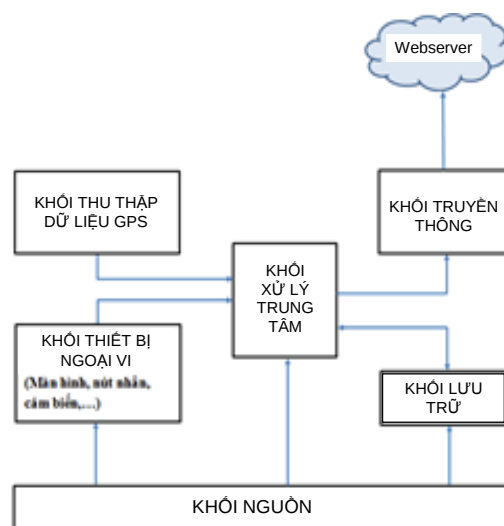
Đây là phần mạch phần cứng, được đặt ở hiện trường làm việc. Hai là phần giao diện phần mềm máy tính gồm có server và client. Trong đó, server sẽ cho phép các client kết nối và thu thập dữ liệu từ thiết bị như: nhiệt độ, thời gian, tọa độ vệ tinh, dữ liệu yêu cầu xử lý một vấn đề, từ đó đưa ra các thực thi phù hợp. Bên cạnh đó thì client cho phép kết nối đến server theo địa chỉ định sẵn. Gửi các yêu cầu đến server để lấy về những thông tin mong muốn. Hiện thị dữ liệu trực quan lên giao diện người sử dụng. Để thực thi được kết nối, cần phải có các thiết bị hỗ trợ chạy phần mềm như máy tính PC, laptop... có kết nối với mạng internet.

2.2. Thiết kế phần cứng thiết bị đo

Sơ đồ khối chức năng của bộ thiết bị đo nhiệt độ và xác định vị trí bệnh nhân gồm

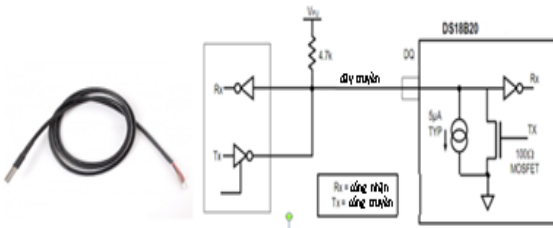
các khối được thể hiện như trên hình 2.

Hình 2 cho thấy thiết bị đo được thiết kế, chế tạo với mục tiêu là đo nhiệt độ, xác định vị trí bệnh nhân và truyền dữ liệu bằng công nghệ GPRS bằng mạng Internet để lưu trữ dữ liệu lên webserver.



Hình 2. Sơ đồ khối chức năng bộ thiết bị đo nhiệt độ và xác định vị trí bệnh nhân

Khởi cảm biến đo nhiệt độ: Cảm biến nhiệt độ DS18B20 là một sản phẩm của Công ty Maxim. Lấy nhiệt độ theo giao thức 1 dây ra (1-wire) để truyền thông. Điện áp nguồn nuôi có thể thay đổi trong khoảng rộng (từ 3,0-5,5 V) và có thể được cấp thông qua đường dẫn dữ liệu (hình 3).

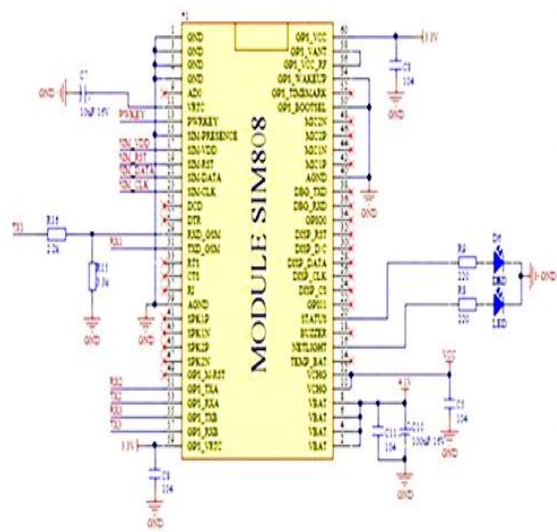


Hình 3. Cảm biến nhiệt độ DS18B20 và mạch chuẩn hóa tín hiệu

Việc đo nhiệt độ của DS18B20 được thực hiện theo từng lần lấy mẫu. Mỗi lần lấy mẫu được ngăn cách bởi 1 tín hiệu reset và 1 presence pulse. Reset được xem như quá trình ngăn cách và khởi động lại quá trình đo nhiệt độ mới, presence pulse giống như tín hiệu báo hiệu cho vi điều khiển biết là DS18B20 đang có mặt [8].

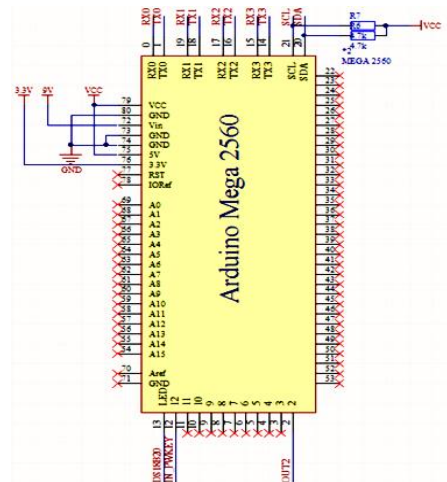
Khởi Sim GSM và GPS

Thiết kế khối giao tiếp khối GPS và GSM đảm nhận nhiệm vụ lấy về dữ liệu vệ tinh tại vị trí hiện tại và thực hiện kết nối lên mạng internet di động để truyền nhận thông tin tới một địa chỉ của webserver đã được thiết lập sẵn (hình 4).



Hình 4. Khối giao tiếp GPS và GSM modul SIM808 [9]

Khối vi điều khiển



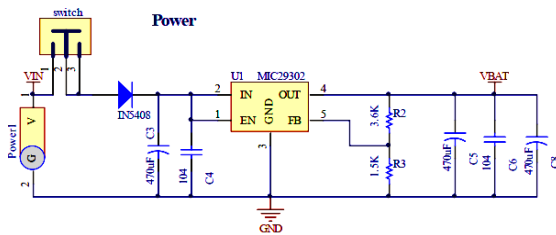
Hình 5. Khối vi điều khiển trung tâm Arduino Mega 2560 [10]

Khối vi điều khiển sẽ nhận tín hiệu đo lường từ cảm biến thông qua khối chuẩn hóa tín hiệu để phân tích, tính toán và xử lý. Tín hiệu sau khi được xử lý sẽ được hiển thị trên màn hình LCD hoặc gửi lên máy tính để phân tích. Trong bài báo này chúng tôi đề sẽ dùng chip Atmega 2560

với khả năng xử lý tốc độ cao, tích hợp sẵn các bộ ADC (10 bit) phân giải cao là linh kiện chính được lựa chọn cho thiết kế khối xử lý trung tâm để nâng cao khả năng đáp ứng, độ nhạy và độ chính xác của phép đo (hình 5).

Khối nguồn

Khối nguồn là hệ thống cung cấp điện áp cho mạch, giúp cho mạch hoạt động ổn định. Sau khi khảo sát và thiết kế chạy thử nghiệm tôi đã lựa chọn module hạ áp DC –DC BUCK với thiết kế nhỏ gọn và đáp ứng đầy đủ các yêu cầu của hệ thống đề ra (hình 6).



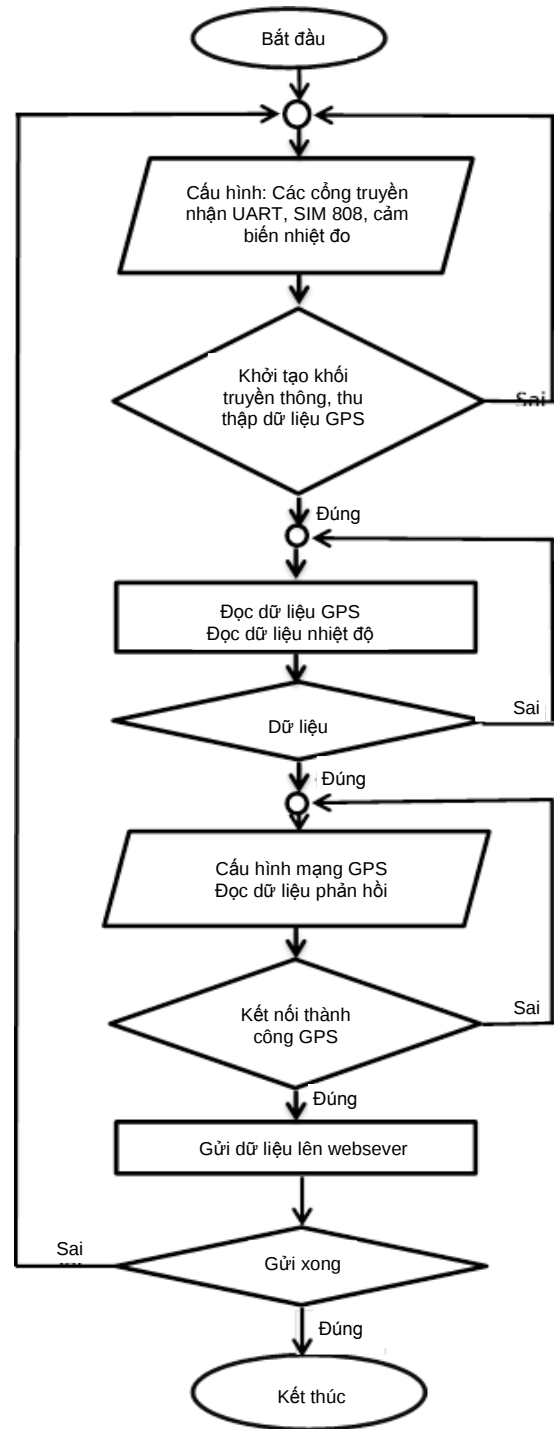
Hình 6. Khối nguồn cung cấp cho toàn bộ hệ thống

2.3. Lưu đồ thuật toán phần mềm

Trên cơ sở sơ đồ khối chức năng đã thiết kế, lưu đồ thuật toán được thể hiện trên hình 7.

Khi bắt đầu khởi tạo cấu hình cho các phần tử ngoại vi, vi điều khiển gửi lệnh đến cảm biến nhiệt độ, module Sim 808 xác nhận lệnh và tiến hành quá trình đo nhiệt độ, định vị GPS. Việc đo nhiệt độ được thực hiện trên bệnh nhân nằm ở vị trí cố định, kẹp đầu cảm biến nhiệt độ vào nách bệnh nhân một cách chắc chắn. Khi đó nhiệt độ của cảm biến DS18B20 được

thực hiện theo từng lần lấy mẫu. Mỗi lần lấy mẫu được ngăn cách bởi 1 tín hiệu reset và 1 presence pulse.



Hình 7. Lưu đồ thuật toán phần mềm

Qui trình việc đọc dữ liệu được thực hiện như sau: tìm 8bytes địa chỉ của cảm biến được gắn vào trên vi điều khiển thực hiện lệnh bắt đầu khởi động quá trình đo và chuyển đổi nhiệt độ thành số nhị phân, chú ý trong chương trình do không cấu hình lại cảm biến nên độ phân giải nhiệt độ là 12 bits mặc định, cho nên cần thời trễ gia tối đa là khoảng 750 ms [10] cho quá trình thực hiện chuyển đổi số, dữ liệu chuyển đổi được lưu trữ trên thanh ghi 2 bytes trên bộ nhớ nháp. Tiếp theo thực hiện reset lại cảm biến, vẫn ở địa chỉ đó của cảm biến nhiệt độ DS18B20 thực hiện lệnh đọc dữ liệu về từ giá trị trên bộ nhớ nháp, quá trình đọc bắt đầu từ bits có ý nghĩa nhất của byte 0 và tiếp tục đọc cho đến byte thứ 9 (byte 8-CRC). Hai byte đầu tiên chính là 2 byte của dữ liệu nhiệt độ đọc về. Đồng thời khối GPS sẽ lấy về dữ liệu vệ tinh tại vị trí hiện tại và thực hiện kết nối lên mạng internet di động để truyền nhận thông tin tới một địa chỉ mạng xác định. Việc xử lý dữ liệu vệ tinh là mong muốn lấy về các thông số cần thiết cho bài toán đặt ra: thời gian, kinh độ, vĩ độ. Cuối cùng, khi nhiệt độ, thời gian, kinh độ, vĩ độ đã được xác định xong sẽ gửi trả kết quả đến bác sĩ hoặc người thân, thông qua module SIM 808 [9] để kết nối internet và truyền dữ liệu lên Server qua GPRS [11].

3. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM

Với các thiết kế trên bài báo đã bước đầu chế tạo hệ thống thiết bị đo nhiệt độ và xác định vị trí bệnh nhân có cảnh báo và giám sát từ xa để tiến hành đo các thông

số nhiệt độ, thời gian, kinh độ, vĩ độ. Trong phần này, chúng tôi sẽ tập trung trình bày và giải thích về sản phẩm máy đo và một số kết quả đo.

3.1. Sản phẩm thiết bị đo nhiệt độ và xác định vị trí bệnh nhân



Hình 8. Sản phẩm thiết bị đo nhiệt độ và xác định vị trí bệnh nhân xách tay

Hình 8 là bộ thiết bị đo nhiệt độ và xác định vị trí bệnh nhân do nhóm tác giả nghiên cứu mục đích chế tạo thiết bị cầm tay có cảnh báo và giám sát từ xa để theo dõi các thông số nhiệt độ, kinh độ, vĩ độ, cảnh báo nhiệt độ, một cách thường xuyên tại nhà và bệnh viện (đặc biệt là đối với những người có nhiệt độ không ổn định hay bệnh nhân cần phải cách ly). Các đặc điểm cơ bản của bộ thiết bị này như sau: Nguồn cấp VDC 5 V, thiết bị dùng Sim 808 để gửi dữ liệu qua mạng di động GPRS lên máy tính.

3.2. Thu nhận và hiển thị các thông số nhiệt độ, kinh độ, vĩ độ trên màn hình LCD

Phép đo thực hiện đo cho một bệnh nhân nam 34 tuổi, hình 9 cho thấy thiết bị hoạt động tốt, qua thiết bị đã cho ta biết được vị trí tọa độ của bệnh nhân: vĩ độ (Lat) hiển thị tọa độ vĩ độ là “21.024973”, kinh

độ (Log) hiển thị tọa độ kinh độ là “105.771”, nhiệt độ trên bệnh nhân bình thường là “36.88°C” được đo với các thông số hiển thị trên màn hình LCD.

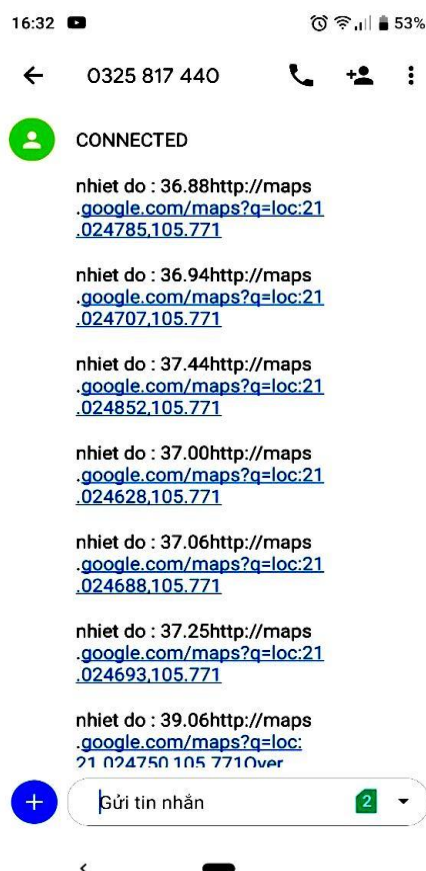


Hình 9. Hình ảnh thông báo kết quả lên màn hình LCD với nhiệt độ 36.88°C, vị trí tọa độ: vĩ độ (Lat): 21.024973, kinh độ (Log): 105.771

Ngoài ra các phép đo còn cho thấy ưu điểm của thiết bị đo nhiệt độ và xác định vị trí bệnh nhân, đó là thời gian đáp ứng của phép đo rất nhanh. Đồng thời thiết bị gửi tin nhắn đến điện thoại cho người thân, bác sỹ điều trị theo dõi bệnh nhân từ xa với hiển thị nội dung độ nhiệt 36.88°C, và đường link liên kết để truy cập vào GOOGLE MAP để xác định vị trí bệnh nhân <http://maps.google.com/maps?q=loc:21.024785,105.771> và hiển thị có cảnh báo khi nhiệt độ trên 39°C.

Hình 10 cho thấy thiết bị đã gửi được tin nhắn cảnh báo xa (tin nhắn cảnh báo nhiệt độ của đối tượng đo) đến được số điện thoại là đích đến mà chúng ta đã định trước. Nếu nhiệt độ nằm trong giới hạn từ 36,5 đến 38,5°C thì hiển thị thông báo tin nhắn điện thoại giá trị nhiệt độ. Nếu nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng 39°C thì sẽ đưa ra lời cảnh báo tin nhắn điện thoại là nhiệt độ nghiêm trọng. Như vậy, việc theo dõi

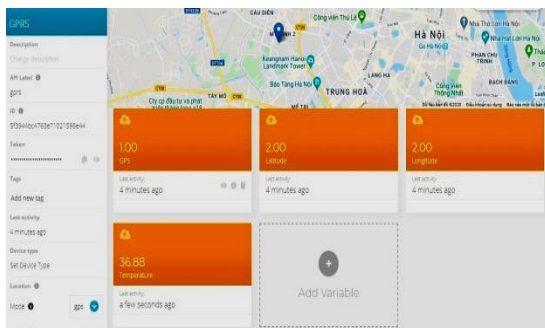
liên tục nhiệt độ là rất quan trọng vì giúp cho người bệnh có điều kiện theo dõi nhiệt độ chặt chẽ, thường xuyên hơn. Từ đó, có thể phát hiện khi nhiệt độ quá cao ở giai đoạn sốt và nếu các thông tin nhiệt độ này được thống kê, gửi đến bác sỹ theo dõi thì việc phòng tránh các bệnh liên quan tới sốt sẽ trở nên rất hiệu quả. Từ đó, việc theo dõi nhiệt độ, có thể giúp cho bệnh nhân uống thuốc hạ sốt kịp thời, tránh cho bệnh nhân bị sốt cao. Nếu để bệnh nhân sốt cao có thể khiến bệnh nhân bị co giật đối với trẻ nhỏ, gây ra thêm các bệnh lý khác như bệnh động kinh rất nguy hiểm cho con người.



Hình 10. Hình ảnh thông báo kết quả lên tin nhắn điện thoại

3.3. Thu nhận, lưu trữ, hiển thị các thông số thông số nhiệt độ, kinh độ, vĩ độ lên trang webserver

Như đã trình bày trên, thiết bị chế tạo bước đầu cho việc thăm khám bệnh nhân từ xa, nhằm tránh các bệnh lây nhiễm từ bệnh nhân. Chính vì vậy, bài báo đã sử dụng dịch vụ điện toán đám mây Ubidots chuyên về các giải pháp phần cứng và phần mềm được kết nối để theo dõi, kiểm soát và tự động hóa các quy trình từ xa cho các ứng dụng IoT trong chăm sóc sức khỏe. Tất cả lịch sử đo nhiệt độ, vị trí tọa độ của bệnh nhân: kinh độ, vĩ độ cũng như kết quả đo sẽ được truyền lên Server Ubidots, người dùng hoàn toàn có thể truy cập thông qua một đường link để xem thông tin và lịch sử đo ở mọi lúc mọi nơi chỉ cần có kết nối internet. Do thu thập số liệu từ xa nên cùng một lúc hệ thống đo cho nhiều bệnh nhân ở các vị trí khác nhau có thể được thu thập cùng một lúc. Hệ thống này thích hợp hơn cho các bệnh nhân đang điều trị ngoại trú và giúp cải thiện hiệu suất làm việc của các bác sỹ (hình 11).



Hình 11. Giao diện giám sát và theo dõi trực tuyến

Từ hình 11 có thể thấy rằng lịch sử ngày,

giờ đo nhiệt độ, vị trí tọa độ của bệnh nhân: kinh độ, vĩ độ đã được lưu trữ trên webserver. Như vậy, giúp người bệnh kiểm soát nhiệt độ của bản thân, đặc biệt những người mắc bệnh viêm nhiễm gây lên sốt. Nhờ có thiết bị đo nhiệt độ, xác định vị trí tọa độ của bệnh nhân: kinh độ, vĩ độ có cảnh báo và giám sát từ xa mà người bệnh có thể kiểm soát được sự tăng nhiệt độ bất ngờ, phòng tránh các nguy cơ tai biến do nhiệt độ gây ra như co giật dẫn đến bị động kinh ở trẻ nhỏ.

3.4. So sánh nhiệt độ thiết bị đo chế tạo với cặp nhiệt độ đo thương mại

Trên cơ sở thông số đo nhiệt độ thu được rất nhạy và ổn định của thiết bị đo chế tạo. Chúng tôi tiến so sánh với thông số nhiệt độ thương mại ở cùng một thời gian, ở cùng một độ tuổi kết quả được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Bảng so sánh nhiệt độ của thiết bị đo chế tạo với cặp nhiệt độ đo thương mại

Kết quả đo	Nhiệt độ (°C)
Thiết bị đo nhiệt độ và xác định vị trí bệnh nhân chế tạo	37,25
Cặp nhiệt độ thủy ngân thương hiệu Boso, hãng sản xuất Đức	37,2
Cặp nhiệt độ điện tử thương hiệu AlpK2, hãng sản xuất Tanaka - Nhật Bản	37,22

Nhìn vào bảng 1 kết quả đo được vào lúc 7h sáng từ thiết bị đo thiết bị đo nhiệt độ và xác định vị trí bệnh nhân chế tạo với các cặp nhiệt độ thương mại nhận thấy nhiệt độ của bệnh nhân ở nhiệt độ bình

thường. Độ chênh lệch thông số đo nhiệt độ với các cặp nhiệt độ thương mại của các hãng khác nhau là không đáng kể (khoảng từ 2% đến 5%). Như vậy, từ bảng kết quả đo ta thấy kết quả thu được giữa thiết bị chế tạo có độ chính xác tới 95% so với các cặp nhiệt độ thương mại.

3.5. Đánh giá ưu nhược điểm của phương án có và không có ứng dụng IOT

Bảng 2. So sánh tính năng thiết bị đo chế tạo với cặp nhiệt độ đo thương mại

Thiết bị đo chế tạo	Cặp nhiệt độ đo thương mại
Máy gửi kết quả ngay sau khi đo xong đến người quản lý qua SMS	Không gửi được kết quả
Đáp ứng tốt việc theo dõi nhiệt độ liên tục đối với người cần theo dõi đặc biệt về nhiệt độ	Khó theo dõi nhiệt độ do không xem kết quả được từ xa
Thích hợp với bệnh nhân cần cách ly	Phải tiếp xúc nhiều với bệnh nhân

Từ bảng 2 so sánh thiết bị đo chế tạo với cặp nhiệt độ đo thương mại. Ta nhận thấy thiết bị đo chế tạo có tính ưu việt hơn, đó là giúp ta theo dõi thường xuyên nhiệt độ của người cần theo dõi và giám sát được từ xa, thích hợp với những bệnh nhân cần cách ly.

4. KẾT LUẬN

Thiết bị đo nhiệt độ và xác định vị trí bệnh nhân cầm tay có cảnh báo và giám sát từ xa đã được thiết kế, chế tạo thành công, có độ bền, độ ổn định cao. Đây có thể coi là một sản phẩm hoàn chỉnh được chế tạo hoàn toàn tại Khoa Điện tử viễn thông - Trường Đại học Điện lực. Các kết quả phân tích cho thấy thiết bị đo hoạt động tốt các thông số nhiệt độ, kinh độ, vĩ độ, cảnh báo nhiệt độ, thời gian đáp ứng rất nhanh. Hiện thị kết quả trên màn hình LCD, đồng thời truyền dữ liệu lên trang webserver lưu trữ và đưa ra lời cảnh báo về tin nhắn điện thoại. Mặt khác, tất cả lịch sử đo nhiệt độ, kinh độ, vĩ độ, cảnh báo nhiệt độ cũng như kết quả đo sẽ được truyền lên Server Ubidots người dùng hoàn toàn có thể truy cập thông qua một đường link để xem thông tin và lịch sử đo ở mọi lúc mọi nơi chỉ cần có kết nối internet. Thiết bị đo nhiệt độ và xác định vị trí bệnh nhân cầm tay có cảnh báo và giám sát từ xa có ý nghĩa rất thực tế để xây dựng một thiết bị cầm tay có thể phát hiện liên tục nhiệt độ cho các bệnh nhân mắc bệnh viêm nhiễm, mắc bệnh truyền nhiễm cần được cách ly. Đặc biệt có thể làm thiết bị thực hành cho sinh viên ngành kỹ thuật y sinh nói chung và của sinh viên ngành thiết bị điện tử y tế Khoa Điện tử viễn thông - Trường Đại học Điện lực.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Abdelgawad, Ahmed, Yelamarthi, Kumar, "Internet of Things (IoT) Platform for Structure Health Monitoring" DOI 10.1155/2017/6560797, 2017.

- [2] Dimitrov, D.V., Medical internet of things and big data in healthcare. Healthc. Inform. Res. 22(3):156–163, 2016.
- [3] Hassanaliheragh, M., Page, A., Soyata, T., Sharma, G., Aktas, M., and Mateos, G. et al., Health monitoring and management using internet-of-things (IoT) sensing with cloud-based processing: opportunities and challenges. Proc. 2015 IEEE Int. Conf. Serv. Comput. SCC. 285–292, 2015.
- [4] Hamrioui, S., and Lorenz, P., Efficient wireless mobile networks communications applied to e-health. 2017 IEEE Int. Conf. Commun. 1–6, 2017.
- [5] Hamrioui, S., and Lorenz, P., Load balancing algorithm for efficient and reliable IoT communications within E-health environment. IEEE Glob. Commun. Conf. GLOBECOM 2017:1–6, 2017.
- [6] Ahouandjinou, A.S.R.M., and Assogba, K., Motamed C. smart and pervasive ICU based-IoT for improving intensive health care. 2016 Int. Conf. Bio-Eng. Smart Technol. BioSMART 2016:1–4, 2016.
- [7] Huỳnh Quyết Thắng - Nguyễn Hữu Đức - Đoàn Trung Tùng - Nguyễn Bình Minh - Trần Việt Trung, Điện toán đám mây, Nhà xuất bản Bách khoa Hà Nội, 2015.
- [8] DS18B20 datasheet, Maxim integrated TM, 04/22/2008. [https://gsm672.wikispaces.com/Prediction of Breast+cancer](https://gsm672.wikispaces.com/Prediction+of+Breast+cancer), last visit: 5/14/18
- [9] SIM 808_Hardware Design_V1.03, Shanghai SIMCOM Wireless Solutions Ltd, 30/06/2021. S.Kajan. GUI for classification using multilayer perceptron network, Technical Computing Prague, 2009.
- [10] AVR Microcontroller ATmega640 1280 1281 2560 2561 datasheet, Atmel Ltd.
- [11] Nguyễn Trung Chính, “Thu thập dữ liệu qua GPR,” 10/9/2009.

Giới thiệu tác giả:



Tác giả Nguyễn Thị Thủy tốt nghiệp đại học tại Trường Đại học Sư phạm I Hà Nội năm 1998; nhận bằng Thạc sĩ và bằng Tiến sĩ ngành công nghệ vật liệu điện tử tại Trường Đại học Bách khoa Hà nội vào các năm 2003, 2014. Hiện nay tác giả là giảng viên chính Khoa Điện tử Viễn thông, Trường Đại học Điện lực.

Lĩnh vực nghiên cứu: vật liệu điện tử, mạch điện tử, cảm biến, cảm biến sinh học, điện tử y sinh.

