

XÂY DỰNG GIAO THỨC TRUYỀN DỮ LIỆU LÊN SERVER CHO CÁC TRẠM THU THẬP DỮ LIỆU SỬ DỤNG RASPBERRY

BUILDING DATA TRANSFER PROTOCOL TO THE SERVER FOR DATA COLLECTION STATIONS USING RASPBERRY

Uông Quang Tuyên, Khổng Cao Phong, Đào Hiếu

Trường Đại học Mở - Địa chất

TÓM TẮT

Trong thời đại công nghiệp 4.0 ngày càng phát triển, việc thu thập dữ liệu là một việc rất quan trọng. Các nhà máy đang hướng đến giám sát, điều khiển từ xa và hướng tới internet kết nối vạn vật (Internet-of-Things - IoT). Để làm được các việc đó, hệ thống cần thu thập được dữ liệu về các thiết bị, các cảm biến đưa về hệ thống trung tâm, đưa lên server mạng. Không những trong công nghiệp cần những dữ liệu này, mà trong các nền sản xuất như nông nghiệp, lâm nghiệp, đặc biệt là trong việc cảnh báo sạt trượt lở đất đá. Với các yêu cầu đó, bài báo trình bày kết quả của việc xây dựng giao thức truyền dữ liệu lên server cho các trạm thu thập dữ liệu bằng Raspberry sử dụng giao thức HTTP Request.

Từ khoá: IoT; Hệ thống giám sát; Cảnh báo; HTTP Request; Raspberry.

ABSTRACT

In the development of industry 4.0, data collection plays a very important role. Factories are moving towards monitoring, remote controlling and the internet of things (Internet-of-Things - IoT). In order to do that, data of devices of systems need to be collected and sent to the network server using the sensor system. These data are necessary in many industrial aspects, especially in agriculture, forestry industry and the early warning of landslides. With those requirements, the paper presents the results of building a data transfer protocol to the server for data collection stations using Raspberry with HTTP Request protocol.

Keywords: IoT; scada, warning, HTTP Request; Raspberry.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dữ liệu là một thông tin rất là quan trọng trong tất cả các lĩnh vực sản xuất cũng như đời sống. Đối với công nghiệp, các dữ liệu về nhiệt độ không khí, độ ẩm không khí, độ ẩm đất và lượng mưa được sử dụng để phân tích chất lượng của các hoạt động, chất lượng của sản phẩm, chất lượng của máy móc thiết bị. Đối với ngành nông nghiệp, dữ liệu của các chỉ số trên là một nguồn thông tin để đánh giá chất lượng đất, chất lượng môi trường từ đó có thể lựa chọn loại giống cây trồng phù hợp với điều kiện môi trường tại khu vực đó. Trên các khu vực miền núi hay xảy ra các vụ sạt lở đất, đá hay lũ trên các con suối, để cảnh báo được các hiện tượng như trên thì cần có một nguồn dữ liệu đủ lớn về các chỉ số của nhiệt độ không khí, độ ẩm không khí, độ ẩm đất và lượng mưa. Các dữ liệu này được thu thập định kỳ và được thu thập tự động tại các trạm cảm biến. Trước đây, theo định kỳ hàng tuần, nhân viên vận hành trạm đó sẽ đến để sao lưu dữ liệu đo được rồi về phân tích trên máy tính. Ngày nay, với sự phát triển của hệ thống thông tin, các dữ liệu thu thập được truyền về trung tâm thông qua các mạng thông tin di động, internet.

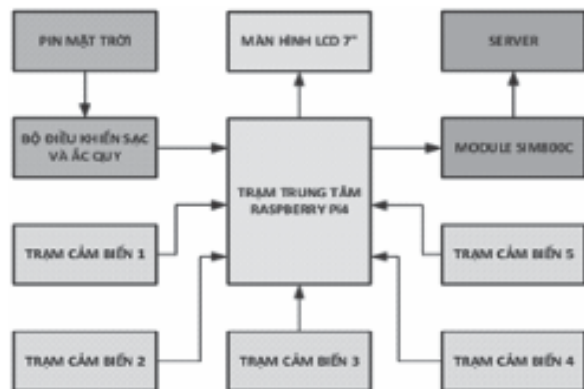
2. GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ

2.1. Cấu trúc và mục đích trạm trung tâm

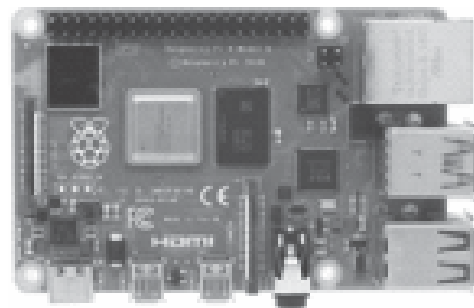
Trạm thu thập dữ liệu được thiết kế gồm một trạm trung tâm và nhiều trạm cảm biến, thì trạm trung tâm có nhiệm vụ thu nhận, tổng hợp và sắp xếp lại dữ liệu, sau đó thông qua các giao thức mạng sẽ gửi các dữ liệu lên server thông qua module GSM/GPRS có cấu trúc như hình 1.

Nhóm tác giả đề xuất nghiên cứu chế tạo thiết bị thu thập dữ liệu từ xa các thông

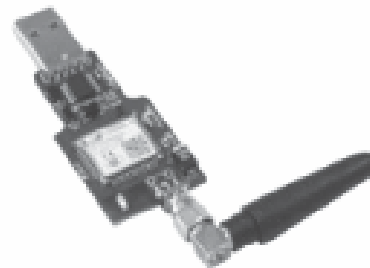
số về thời tiết như: nhiệt độ không khí, độ ẩm không khí, độ ẩm đất và lượng mưa tại khu vực Lai Châu, phục vụ cho việc dự báo, cảnh báo trượt lở tại một khu vực tại tỉnh Lai Châu. Cấu trúc hệ thống của nhóm tác giả đề xuất gồm một trạm trung tâm sử dụng Raspberry là thiết bị xử lý của trạm [4] và các trạm đo vệ tinh [3]. Máy tính raspberry, trạm master, nhận các tín hiệu được truyền qua module lora từ các trạm cảm biến, trạm slave.



Hình 1: Sơ đồ khối trạm trung tâm



Hình 2 - Raspberry Pi 4

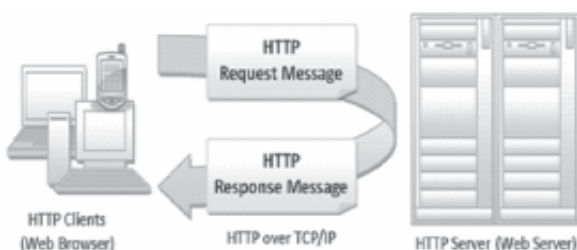


Hình 3 - Module Sim800C



2.2. Giao thức truyền dữ liệu lên server

Trong thiết lập kết nối Internet có rất nhiều giao thức mạng. Mỗi giao thức có cách thiết lập và sử dụng khác nhau. Hiện nay có nhiều giao thức truyền dữ liệu như Transmission Control Protocol (TCP), Internet Protocol (IP), Hypertext Transfer Protocol (HTTP), File Transfer Protocol (FTP), Simple Mail Transfer Protocol (SMTP), Post Office Protocol phiên bản 3 (POP 3), Internet Message Access Protocol (IMAP), Hypertext Transfer Protocol over SSL/TLS (HTTPS)...



Hình 4: Giao thức HTTP request

Trong phạm vi bài báo, nhóm tác giả trình bày giao thức truyền dữ liệu lên server là HTTP Request. HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) là một giao thức nằm ở tầng ứng dụng (Application layer) của tập giao thức TCP/IP, sử dụng để truyền nhận dữ liệu giữa các hệ thống phân tán thông qua internet. Giao thức HTTP quy định cấu trúc của các gói tin và cách thức truyền nhận dữ liệu giữa client và server thông qua môi trường internet. Gói HTTP Request, bao gồm 3 trường:

- Phương thức (method) có thể là: GET, POST, HEAD, PUT và DELETE. Hai phương thức phổ biến nhất là GET và POST.

- Đường dẫn (path): dùng để định danh nguồn tài nguyên mà client yêu cầu, bắt buộc phải có ít nhất là dấu “/”.

- Phiên bản giao thức (HTTP version): là phiên bản HTTP client đang sử dụng (thường là HTTP/1.0 hoặc HTTP/1.1).

2.3. Cấu trúc dữ liệu

Mỗi một trạm cảm biến đo được các thông số về thời tiết như nhiệt độ không khí, độ ẩm không khí, độ ẩm đất và lượng mưa, các dữ liệu này cần được biên tập và sắp xếp theo cấu trúc với định dạng json được cho dưới hình 5.

JSON là viết tắt của JavaScript Object Notation, là một kiểu định dạng dữ liệu tuân theo một quy luật nhất định mà hầu hết các ngôn ngữ lập trình hiện nay đều có thể đọc được. JSON là một tiêu chuẩn mở để trao đổi dữ liệu trên web.

Dữ liệu được truyền lên server là một chuỗi ký tự dạng json được đề xuất như hình 5 đối với một trạm, nếu nhiều trạm sẽ thực hiện việc ghép các dữ liệu này lại thành một hoặc nhiều bản tin để truyền lên server thông qua lệnh AT của module Sim800C.

```
{
  "station_id":1,
  "time_stamp":current_time,
  "data":{"station_id":"1",
    "air_moisture":w_station1[0],
    "ground_moisture":w_station1[1],
    "temperature":w_station1[2],
    "precipitation":w_station1[3],
    "time_stamp":current_time
  }
}
```

Hình 5: Cấu trúc json của một trạm

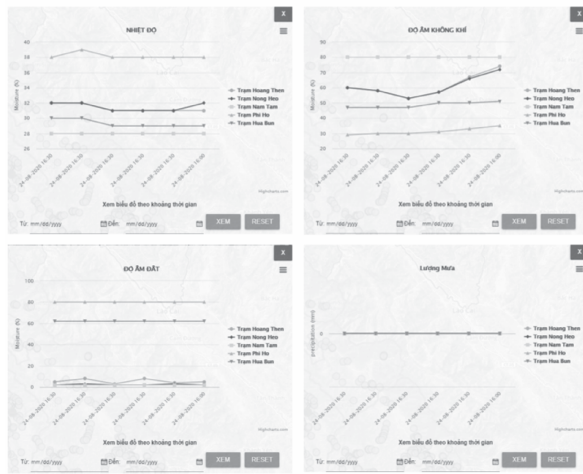
Thực hiện việc truyền dữ liệu lên server thông qua giao thức HTTP Request sử dụng phương thức POST của Sim800C, tác giả sử dụng hệ lệnh AT của Sim, các bước thực hiện được thể hiện trên đoạn mã chương trình.

```

#Đây là dữ liệu thu thập được lên server
def sim800toserver():
    print("Số lượng byte cần chuyển: ",n)
    phone.write("AT+SAPBR=3,1,"CTYPE","GPRS"\r")
    print(phone.read(128))
    phone.write("AT+SAPBR=3,1,"API","v-tel"\r")
    print(phone.read(128))
    phone.write("AT+SAPBR=3,1,"USER",""\r")
    print(phone.read(128))
    phone.write("AT+SAPBR=3,1,"PWD",""\r")
    print(phone.read(128))
    phone.write("AT+SAPBR=1,1\r")
    print(phone.read(128))
    phone.write("AT+SAPBR=2,1\r")
    print(phone.read(128))
    phone.write("AT+HTTPINIT\r")
    print(phone.read(128))
    phone.write("AT+HTTPPARA="CID",1\r")
    print(phone.read(128))
    phone.write("AT+HTTPPARA="URL","http://103.145.62.106:3000/stations/post_data"\r")
    print(phone.read(128))
    phone.write("AT+HTTPPARA="Content","application/json"\r")
    print(phone.read(128))
    phone.write("AT+HTTPDATA="+str(n)+"10000\r")
    print(phone.read(128))
    phone.write(datatoserver)
    
```

Hình 6. Cấu trúc lệnh truyền dữ liệu lên server sử dụng giao thức HTTP

3. THỬ NGHIỆM VÀ KẾT QUẢ



Trên đây là những kết quả thực nghiệm của trạm thu thập dữ liệu từ xa thông qua Raspberry kết hợp với module lora. Khi module trung tâm gửi yêu cầu đọc các dữ liệu từ cảm biến xuống các trạm cảm biến thì sau một khoảng thời gian trạm trung tâm nhận được kết

quả phản hồi với đầy đủ các tham số yêu cầu. Thông qua các dữ liệu được gửi lên server, hệ thống sử dụng công nghệ AI sẽ gửi các cảnh báo, hiển thị các cảnh báo lên giao diện website, gửi cảnh báo đến các máy điện thoại thông minh có cài sẵn phần mềm hoặc đăng ký số điện thoại với trung tâm cảnh báo thiên tai [1], [2]. Qua đây nhận thấy sự cần thiết nếu thực hiện việc đặt thêm nhiều các trạm đo tại các khu vực có khả năng xảy ra các biến cố thiên tai để cảnh báo cho người dân biết và sơ tán kịp thời. ❖

Ngày nhận bài: 07/5/2021

Ngày phản biện: 20/5/2021

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Phạm Đức Huy: “Nghiên cứu và xây dựng một số hệ đo mưa ứng dụng vào hệ thống cảnh báo trượt đất”, Luận văn thạc sĩ; Trường Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội, 2015.
- [2]. Nguyễn Văn Hùng: “Nghiên cứu và xây dựng cụm cảm biến cho hệ thống cảnh báo sạt lở đất”, Luận văn thạc sĩ, Trường Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội, 2015.
- [3]. Geraldine Shirley N, Dr. S. Jayanthi; “Raspberry Pi Based Client-Server Synchronization. Using GPRS”; International journal for trends in engineering & technology, volume 5 issue 2 – may 2015 - issn: 2349 – 9303.
- [4]. Asst.Prof.Dr.Gul Muhammad, Fahad, Sikander Zaman, Siraj Uddi, Bushra Mustafa; “Detecting Air Pollution Level by Sensors, Send via GPRS; with a Self-Reliant Power System”.