

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ, CHẾ TẠO THỬ NGHIỆM ROBOT LAU KÍNH THÔNG MINH CHO CÁC TÒA NHÀ CAO TẦNG

RESEACRCH DESIGN, MANUFACTURING ROBOT CLEANING GLASSES FOR SKYCRAPER

Bùi Văn Tuấn¹, Phạm Văn Hà^{2*}

TÓM TẮT

Xu thế chung của việc nghiên cứu ứng dụng robot trên thế giới là chuyển từ robot công nghiệp sang các loại robot dịch vụ. Việc tự động hoá làm sạch bề mặt phía ngoài tường và cửa kính thủy lực của các tòa nhà cao tầng hiện đại bằng robot là một nhu cầu thực tế ngày càng tăng trên thế giới. Việc nghiên cứu thiết kế, chế tạo thử nghiệm robot lau kính thông minh cho các tòa nhà bằng kính là vô cùng cần thiết. Một robot thay thế sức lao động, đảm bảo về tính mạng, tiết kiệm chi phí,...

ABSTRACT

The general trend of research and application of robots in the world is to switch from industrial robots to service robots. Automating the cleaning of the exterior surfaces of walls and hydraulic glass doors of modern high-rise buildings by robots is a truly increasing demand in the world. Researching the design and production of smart glass mop robots for such glass buildings is extremely necessary. A robot to replace labor, ensure life, save costs,...

¹Lớp CNTT3 - K11, Khoa CNTT, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

²Khoa CNTT, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: phamvanha@gmail.com

1. GIỚI THIỆU

Trong thời gian nghiên cứu, thiết kế và thử nghiệm mô hình robot lau kính thông minh, nhóm tác giả đã tìm hiểu nhiều công nghệ cũng như nhiều mô hình khác nhau. Ở phía client là android phải nắm vững các kiến thức cơ bản về cơ chế liên lạc truyền nhận dữ liệu giữa các Activiti, Fragment (màn hình hiển thị), ngôn ngữ java và nền tảng android. Về phần các thiết bị điều khiển cần gửi nhận dữ liệu lên sever một các tự động và liên tiếp với một giao thức có thể truyền tải lên sever một cách nhanh chóng và có thể đáp ứng hàng triệu request mỗi giây, sử dụng băng thông thấp, độ tin cậy cao và có khả năng hoạt động trong điều kiện đường truyền không ổn định.

Xuất phát từ yêu cầu, nhóm nghiên cứu đã lựa chọn các công nghệ:

- Công nghệ Internet of Things dùng để kết nối thiết bị với hệ thống Internet.
- Giao thức Message Queue Telemetry Transport (MQTT) dùng để truyền thông tin giữa sever và thiết bị.

- Vi điều khiển STM32F407VG thuộc dòng ARM để điều khiển các thiết bị và kết nối hệ thống với Internet.

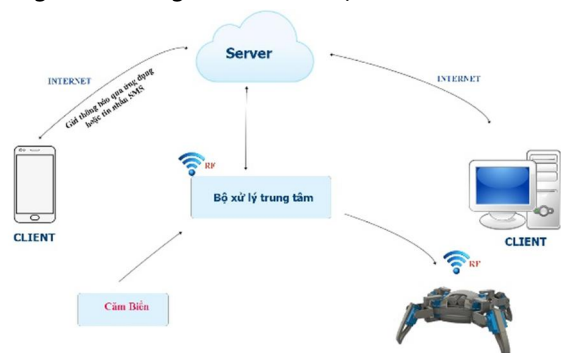
- Cloud computing sử dụng để truy cập vào các máy chủ, bộ nhớ, cơ sở dữ liệu và hàng loạt các dịch vụ ứng dụng trên Internet.

- Kiến trúc android để xây dựng trực tiếp ứng dụng

2. NGHIỆP VỤ, KIẾN THỨC HỆ THỐNG

Sản phẩm robot lau kính thông minh được xây dựng từ nhu cầu thực tế, thay thế cho người công nhân lau kính trên các tòa nhà cao tầng nguy hiểm, tiết kiệm chi phí vệ sinh bề mặt cửa các tòa nhà cao tầng,...

Các đối tượng chính sử dụng sản phẩm là: những công ty làm dịch vụ vệ sinh bên ngoài các tòa nhà cao tầng, những người công nhân lao động, hay những người dân sống tại các chung cư mà trong căn nhà của họ có nhiều kính.



Hình 1. Các thành phần của hệ thống

Client

Client ở đây là máy khách có thể là điện thoại, máy tính,... Nó có chức năng gửi yêu cầu chức năng qua Internet đến Server.

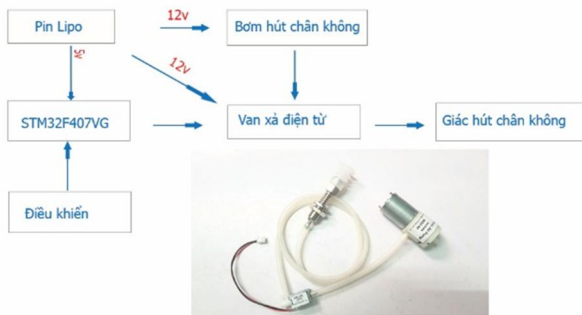
Server

Server là nơi giao nhận dữ liệu giữa người dùng và robot lau kính thông minh. Sau khi nhận được dữ liệu từ người dùng, Server sẽ xử lý sự kiện và gửi lại cho robot để thực thi.

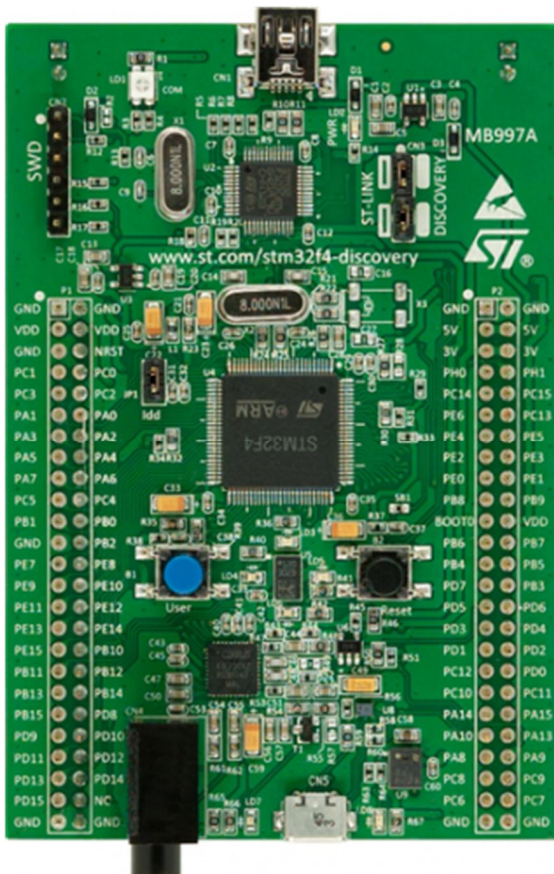
Công nghệ MQTT

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) là một giao thức gửi dạng publish/subscribe sử dụng cho các thiết

bị Internet of Things với băng thông thấp, độ tin cậy cao và khả năng được sử dụng trong mạng lưới không ổn định. MQTT được thiết kế một cách nhẹ và linh hoạt nhất có thể. Do đó nó chỉ có một lớp bảo mật ở tầng ứng dụng: bảo mật bằng xác thực (xác thực các client được quyền truy cập tới broker).



Hình 2. Cấu trúc của hệ thống giác hút chân không



Hình 3. KIT STM32F407VG

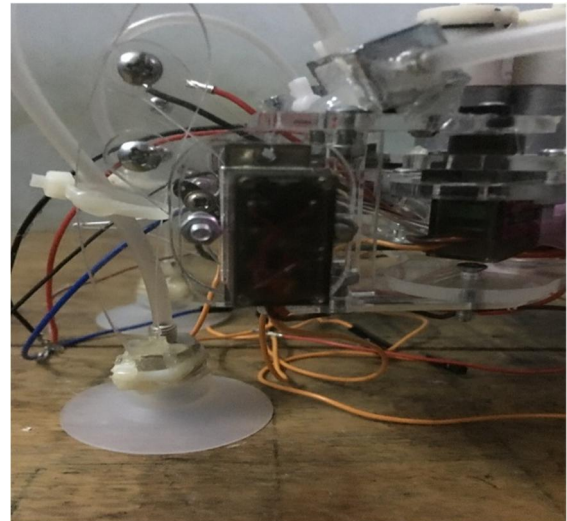
Vì điều khiển ARM

STM32F407xx dựa trên lõi RISC 32-bit hiệu suất cao ARM[®] Cortex[®]-M4 hoạt động ở tần số lên tới 168MHz. Lõi Cortex-M4 có độ chính xác đơn vị dấu phẩy động (FPU) hỗ trợ tất cả các hướng dẫn và loại dữ liệu xử lý dữ liệu chính xác đơn ARM. Nó cũng thực hiện một bộ đầy đủ các hướng dẫn DSP và bộ bảo vệ bộ nhớ (MPU) để tăng cường bảo mật ứng dụng.

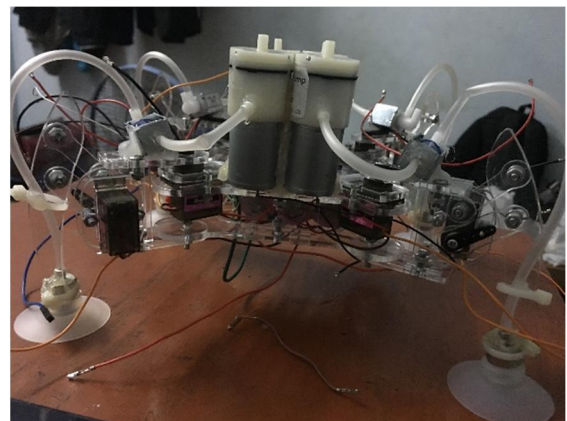
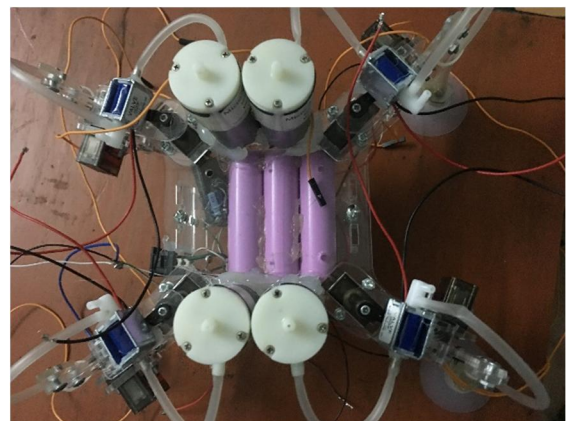
Họ STM32F405xx và STM32F407xx kết hợp các bộ nhớ nhúng tốc độ cao (Bộ nhớ flash lên tới 1 Mbyte, lên tới 192 Kbyte SRAM), lên đến 4 Kbyte SRAM dự phòng và một phạm vi I/O và thiết bị ngoại vi được tăng cường kết nối với hai APB xe buýt, ba xe buýt AHB và ma trận xe buýt đa AHB 32 bit.

3. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

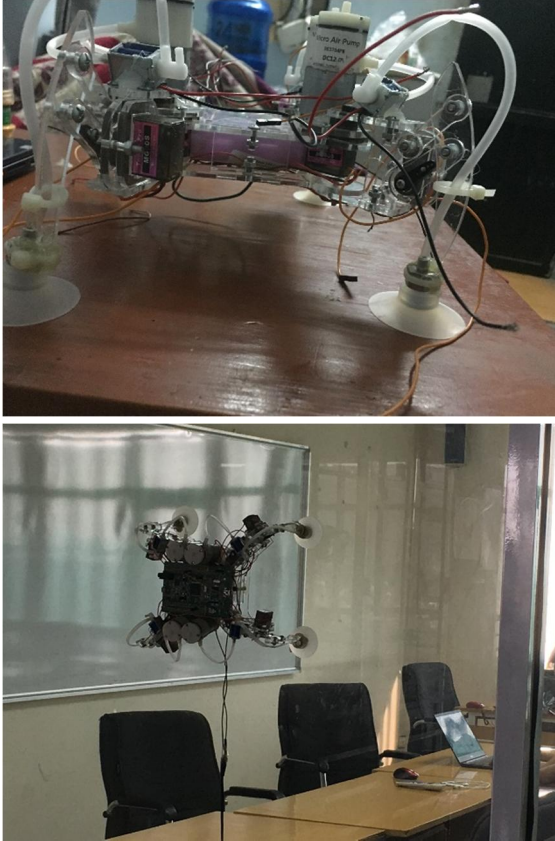
Sau khi tìm hiểu nghiên cứu về sản phẩm cùng với các yêu cầu đặt ra, nhóm tác giả đã thiết kế và xây dựng một vài các yếu tố quan trọng đối với sản phẩm.



Hình 4. Cấu tạo chân robot



Hình 5. Hệ thống bơm chân không



Hình 6. Sản phẩm demo bám kính

4. KẾT LUẬN

Từ mục đích và mục tiêu đặt ra, nhóm tác giả đã nghiên cứu và đạt được một số kết quả như sau:

- ✓ Nghiên cứu tổng quan về Internet of things
- ✓ Lập trình vi điều khiển các chuẩn giao tiếp.
- ✓ Xây dựng mô hình thử nghiệm.
- ✓ Một vài chức năng của robot.

Tuy nhiên, sản phẩm nghiên cứu vẫn còn một số hạn chế sau:

- ✓ Chưa thể hoạt động theo chế độ bán tự động được.
- ✓ Chưa thử nghiệm thực tế.
- ✓ Chưa áp dụng Machine learning vào hệ thống.

Với những hạn chế trên cùng với sự phát triển của công nghệ 4.0, trong thời gian tới, nhóm tác giả sẽ tiếp tục nghiên cứu sản phẩm cùng các công nghệ hiện đại để sản phẩm phù hợp nhất, con người có thể sử dụng một cách dễ dàng.

Trong tương lai sẽ mong muốn có thể áp dụng Machine learning vào để có thể hoàn toàn tự động hóa mà không cần sự can thiệp từ con người.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Geoffrey Brown, 2013. *Discovering the STM32 Microcontroller*. Indiana University.
- [2]. Jonathan W Valvano, 2012. *Embedded Systems: Introduction to Arm® Cortex(TM)-M Microcontrollers (Volume 1)*. CreateSpace.
- [3]. Joseph Yiu, 2014. *The Definitive Guide to ARM Cortex-M3 and Cortex-M4 Processors, 3rd edition*. Newnes.
- [4]. Peter Marwedel, 2011. *Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of Cyber Physical Systems, 2nd Edition*. Springer.
- [5]. Tammy Noergaard, 2005. *Embedded Systems Architecture: A comprehensive Guide for Engineers and Programmers*. Newnes.
- [6]. Ted Van Sickle, 2001. *Programming Microcontrollers in C*. LLH Technology Publishing.