|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI  **VIỆN ĐIỆN TỬ - VIỄN THÔNG**  logo_128  **ĐỒ ÁN**  **TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC**  **Đề tài:**  **Xây dựng ứng dụng điện thoại Android truy xuất đến trung tâm dữ liệu của hệ thống Internet of Things  trong Nông nghiệp**   |  |  | | --- | --- | | *Sinh viên thực hiện :* | NGUYỄN THÀNH TRUNG | |  | ĐTTT 02 – K57 | | *Giảng viên hướng dẫn:* | TS. PHAN XUÂN VŨ |   Hà Nội, 5/2017 |

# **LỜI NÓI ĐẦU**

Ngày nay Internet càng ngày càng trở nên phổ biến. Chúng ta đang bước vào thời kì càng ngày càng nhiều thiết bị có thể kết nối đến Web.

Internet of Things đang trở thành xu hướng phát triển mới của thế giới. Ứng dụng da dạng. Ở nước ta nông nghiệp gần như chỉ phụ thuộc vào kinh nghiệm của những người nông dân về đặc tính cây trồng, thời tiết, sâu bênh… vì thế năng suất và hiệu quả canh tác không đạt được hiệu quả tối ưu. Việc áp dụng công nghệ mới, cụ thể là ứng dụng Internet of Things vào trong ngành nông nghiệp sẽ giúp sản xuất nông nghiệp từ định tính trở thành sản xuất chính xác. Dựa vào những số liệu thu nhập, tổng hợp phân tích và thống kê; người nông dân có thể tự chủ, điều chỉnh các thiết bị để tăng năng suất canh tác, quản lý dịch bệnh, đối phó với những biến đổi của thời tiết. Xuất phát từ nhu cầu thực tế đó, em thực hiện đề tài đồ án tốt nghiệp “Xây dựng ứng dụng điện thoại Android truy xuất đến trung tâm dữ liệu của hệ thống Internet of Things trong Nông nghiệp” cùng với các cơ sở lý thuyết về Internet of Things.

Em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến TS. Phan Xuân Vũ, thầy đã hướng dẫn em rất tận tình trong quá trình em thực hiện đồ án tốt nghiệp.

Hà Nội, tháng 05 năm 2017

Sinh viên

**Nguyễn Thành Trung**

# **TÓM TẮT**

Báo cáo tập trung tìm hiểu về Internet of Things, ứng dụng của Internet of Things trong nông nghiệp. Từ đó xây dựng ứng dụng điện thoại Android truy xuất đến trung tâm dữ liệu của hệ thống Internet of Things trong Nông nghiệp.

# **ABSTRACT**

# **MỤC LỤC**

[**LỜI NÓI ĐẦU** 2](#_Toc482562722)

[**TÓM TẮT** 3](#_Toc482562723)

[**ABSTRACT** 3](#_Toc482562724)

[**MỤC LỤC** 4](#_Toc482562725)

[**DANH SÁCH HÌNH VẼ** 5](#_Toc482562726)

[**DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT** 5](#_Toc482562727)

[**MỞ ĐẦU** 5](#_Toc482562728)

[**CHƯƠNG 1: TRÌNH BÀY TỔNG QUAN VỀ INTERNET OF THINGS** 5](#_Toc482562729)

[**1.1 Khái niệm Internet of Things** 5](#_Toc482562730)

[**1.2 Kiến trúc của Internet of Things** 6](#_Toc482562731)

[**1.2.1 Cảm biến và cơ cấu chấp hành** 7](#_Toc482562732)

[**1.2.2 Tiền xử lý** 8](#_Toc482562733)

[**1.2.3 Truyền thông** 10](#_Toc482562734)

[**1.2.4 Phần mềm trung gian** 10](#_Toc482562735)

[**1.3 Ứng dụng của IoT** 10](#_Toc482562736)

[**1.3 Ưu điểm và nhược điểm** 10](#_Toc482562737)

[**1.4 Kết luận chương** 10](#_Toc482562738)

[**CHƯƠNG 2: ỨNG DỤNG CỦA INTERNET OF THINGS VÀO TRONG NÔNG NGHIỆP** 11](#_Toc482562739)

[**2.1 Ứng dụng của Internet of Things trong nông nghiệp** 11](#_Toc482562740)

[**2.2 Sơ đồ khối, kiến trúc hệ thống** 11](#_Toc482562741)

[**2.3 Kết luận chương** 12](#_Toc482562742)

[**CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG ỨNG DỤNG TRÊN ĐIỆN THOẠI ANDROID TRUY XUẤT ĐẾN TRUNG TÂM DỮ LIỆU CỦA HỆ THỐNG INTERNET OF THINGS TRONG NÔNG NGHIỆP** 13](#_Toc482562743)

[**3.1 Phân tích yêu cầu và thiết kế hệ thống** 13](#_Toc482562744)

[**3.2 Kết quả thu được** 15](#_Toc482562745)

[**3.2.1 Xây dựng Database gồm 1 bảng chứa các trường: ID, Ngày tháng, Nhiệt độ, Độ ẩm, Trạng thái** 15](#_Toc482562746)

[**3.2.2 Xây dựng ứng dụng Android Client.** 16](#_Toc482562747)

[**3.3 Kết luận chương** 22](#_Toc482562748)

[**KẾT LUẬN** 23](#_Toc482562749)

[**TÀI LIỆU THAM KHẢO** 23](#_Toc482562750)

# **DANH SÁCH HÌNH VẼ**

# **DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT**

# **MỞ ĐẦU**

# **CHƯƠNG 1: TRÌNH BÀY TỔNG QUAN VỀ INTERNET OF THINGS**

## **1.1 Khái niệm Internet of Things**

(tài liệu ISOC-IoT-Overview-20151014\_0) Thuât ngữ Internet of Things lần đầu tiên được sử dụng vào năm 1999 bởi nhà khoa học người Anh Kevin Ashton để mô tả hệ thống các đối tượng vật lý có thể kết nối đến Internet. Ngày nay Internet of Things trở thành một thuật ngữ phổ biến để mô tả khả năng tính toán và kết nối Internet mở rộng hơn với nhiều đối tượng, thiết bị, cảm biến và các đồ vật hàng ngày.

Internet of Things là một hệ thống mà tất cả các thiết bị đều kết nối với nhau và kết nối thông qua mạng Internet.

Một trong những ứng dụng cơ bản nhất của IoT là kết nối thiết bị với Internet để chúng có thể gửi các thông tin về trạng thái của thiết bị hay môi trường xung quanh. Dữ liệu thu được từ thiết bị IoT như máy đo độ ẩm hay thiết bị kiểm tra độ rung giúp cho việc theo dõi yêu cầu, nâng cao hiệu suất, giảm thời gian chết, tăng độ an toàn. Thêm vào đó chúng còn cung cấp thêm thông tin về môi trường xung quanh như nhiệt độ, độ ẩm, các điều kiện khác liên quan đến việc cài đặt từ xa.

Thuật ngữ “Internet of Things” giờ mở rộng hơn với ý tưởng “Internet of Everythings” (IoE), và thuật ngữ giao tiếp “machine-to-machine” là phần tử của IoT.

Intermet of Everythings bao gồm bốn thành phần chính:

* Con người:
* Các đồ vật: cảm biến vật lý, thiết bị, cơ cấu chấp hành tạo ra dữ liệu hoặc nhận thông tin từ các nguồn khác.
* Dữ liệu: dữ liệu thô được phân tích và xử lý trở thành thông tin có ích cho việc đưa ra các quyết định và cơ chế kiểm soát
* Tiến trình: tăng tính kết nối giữa dữ liệu, các đồ vật và con người để gia tăng giá trị.

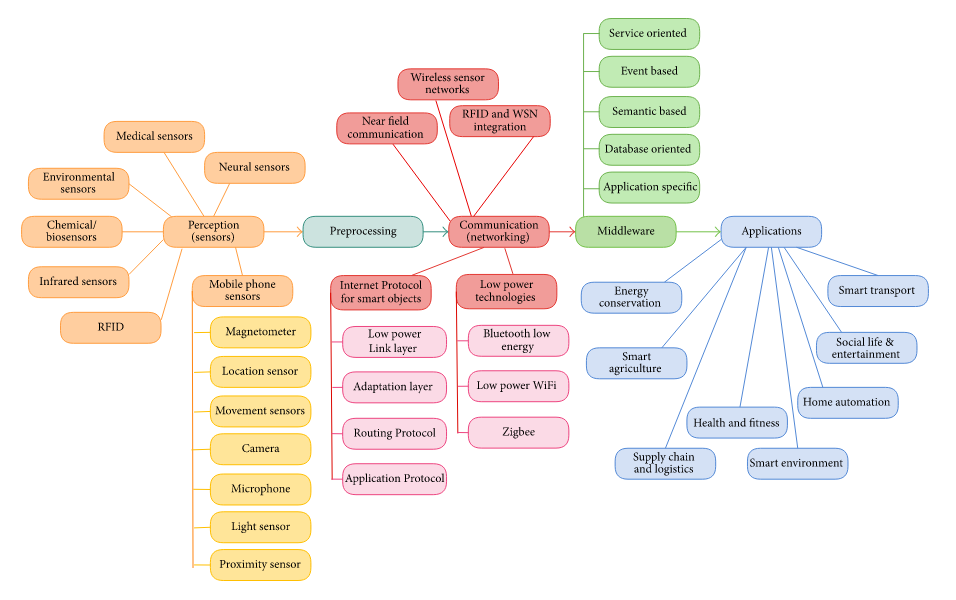
Ví dụ về IoT trong cuộc sống hiện nay:



## **1.2 Kiến trúc của Internet of Things**

Kiến trúc năm lớp:

* Lớp nhận thức (lớp vật lý): gồm các cảm biến để thu nhận và tổng hợp thông tin của môi trường.
* Lớp truyền tải: truyền dữ liệu cảm biến từ lớp nhận thức đến lớp xử lý và ngược lại thông qua mạng như mạng không dây, 3G, LAN, Bluetooth, RFID và NFC
* Lớp xử lý (hay lớp trung gian): Lưu trữ, phân tích và xử lý lượng lớn dữ liệu từ lớp truyền tải. Lớp này có thể điều khiển các lớp ở dưới, sử dụng nhiều công nghệ như cơ sở dữ liệu, điện toán đám mây và dữ liệu lớn.
* Lớp ứng dụng: chịu trách nhiệm cung cấp các dịch vụ ứng dụng cho người dùng.
* Lớp xử lý: quản lý toàn bộ hệ thống IoT.



Dữ liệu thu được từ cảm biến sẽ được xử lý trước. Một số ứng dụng (điện toán sương mù) sẽ lọc và tổng hợp dữ liệu trước khi gửi vào mạng.

### **1.2.1 Cảm biến và cơ cấu chấp hành**

Tất cả ứng dụng IoT đều cần có cảm biến để thu nhận dữ liệu từ môi trường. Một trong những khía cạnh quan trọng nhất của IoT là nhận thức về bối cảnh, điều mà không thể thực hiện nếu không có cảm biến. Cảm biến IoT chủ yếu có kích thước nhỏ, giá thành thấp và tiêu tốn ít năng lượng. Một số loại cảm biến thông dụng như sau:

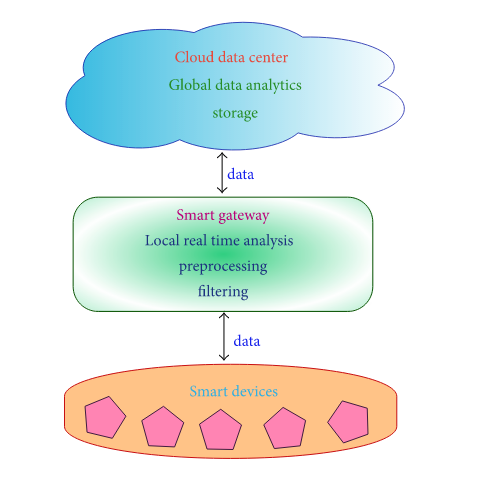
* Cảm biến trong thiết bị di động: điện thoại di động có nhiều loại cảm biến nhúng bên trong. Với sự phổ biến của điện thoại thông minh với người sử dụng, cùng với các tính năng truyền thông và xử lý dữ liệu, các nhà nghiên cứu đang quan tâm tới việc xây dựng các giải pháp Internet of Things từ chính những cảm biến nhúng có trong điện thoại. Các ứng dụng có thể xây dựng trên điện thoại thông minh và sử dụng dữ liệu cảm biến để cung cấp các kết quả có ích. Có thể kể đến một số cảm biến như:
  + Bộ cảm biến gia tốc cảm nhận chuyển động và gia tốc của điện thoại. Thường được sử dụng để đo sự thay đổi vận tốc trong không gian ba chiều. Các mẫu dữ liệu thu được giúp cho việc phát hiện hoạt động thể chất của người dùng như chạy, đị bộ, đạp xe, …
  + Cảm biến con quay: xác định hướng của điện thoại.
  + Máy ảnh và microphone: thu thập thông tin hình ảnh và âm thanh, sau đó có thể được phân tích và xử lý để phát hiện các thông tin về ngữ cảnh, phỏng đoán môi trường hiện tại nhờ các công nghệ nhận dạng giọng nói và tính năng âm thanh
  + Định vị toàn cầu: phát hiện vị trí của điện thoại, là một trong những phần quan trọng nhất trong thông tin ngữ cảnh của các ứng dụng thông minh.
  + Cảm biến ánh sáng: phát hiện cường độ ánh sáng xung quanh
* Cảm biến trong y tế: đo và giám sát các chỉ số y tế trong cơ thể người. Những ứng dụng sử dụng cảm biến này giúp ích cho việc giám sát sức khỏe bệnh nhân khi họ không ở trong bệnh viện hoặc ở một mình. Sau đó cung cấp các phản hồi thời gian thực cho bác sĩ, người thân hoặc cho người bệnh. Một vấn đề cần lưu ý là dữ liệu thu thập bởi phải được kết hợp với các thông tin ngữ cảnh như hoạt động thể chất. Ví dụ như nhịp tim sẽ tăng lên khi tập thể dục, trong trường hợp đó không thể suy rằng nhịp tim bất thường, cần phải dữ liệu từ các cảm biến khác để có thể đưa ra kết luận chính xác.
* Cảm biến môi trường: sử dụng để nhận biết các thông số trong môi trường vật lý như nhiệt độ, độ ẩm, áp suất, ô nhiễm trong nước và không khí. Loại cảm biến này được sử dụng khi muốn theo dõi mức độ ô nhiễm của các thành phố hay.
* Cơ cấu chấp hành: là thiết bị có thể tác động thay đổi môi trường bằng cách chuyển năng lượng điện thành dạng năng lượng khác có ích. Ví dụ trong hệ thống nhà thông minh gồm có nhiều cảm biến và cơ cấu chấp hành. Cơ cấu chấp hành sẽ điều khiển khóa hoặc mở khóa cửa ra vào, bật tắt đèn và các thiết bị điện khác, kiểm soát nhiệt độ thông qua bộ điều chỉnh nhiệt,…

### **1.2.2 Tiền xử lý**

Khi thu thập số lượng lớn dữ liệu từ cảm biến, đòi hỏi tài nguyên tính toán để phân tích, lưu trữ và xử lý dữ liệu này. Các tài nguyên lưu trữ và tính toán đám mây sẽ được ưu tiên vì khả năng xử lý dữ liệu lớn, tính mở rộng và linh hoạt. Tuy nhiên những ưu điểm này không đủ đáp ứng các yêu cầu của nhiều ứng dụng IoT vì những lý do sau:

* Tính di động: Hầu hết các thiết bị thông minh là thiết bị di động. Khi vị trí các thiết bị thay đổi gây khó khăn đến việc kết nối với trung tâm dữ liệu trên đám mây do thay đổi điều kiện mạng ở các vị trí khác nhau.
* Kích hoạt thời gian thực đáng tin cậy: Kết nối với đám mây và nhận thông tin phản hồi cần nhiều thời gian. Ứng dụng cần phản hồi thời gian thực có thể không khả thi với mô hình này. Bên cạnh đó, có thể bị mất kết nối do các liên kết không dây, dẫn đến việc dữ liệu không đáng tin cậy.
* Khả năng mở rộng: càng nhiều thiết bị thì sẽ tăng số lượng yêu cầu gửi đến đám mây, làm tăng độ trễ lên.
* Hạn chế về năng lượng:

Giải pháp cho vấn đề này là sử dụng công nghệ điện toán sương mù (fog computing). Dữ liệu sẽ được lưu trữ, xử lý, lọc và phân tích ở phía rìa của mạng trước khi gửi lên trên đám mây. Mô hình đám mây và sương mù đi cùng nhau giúp các ứng dụng IoT tối ưu hơn.



Một số tính năng của điện toán sương mù:

* Độ trễ thấp: cần ít thời gian để truy cập tài nguyên lưu trữ ở các nút sương mù (cổng thông minh).
* Nhận biết vị trí: do thành phần sương mù nằm ở rìa của mạng, nó có thể nhận biết được vị trí và bối cảnh của ứng dụng, một trong những tính năng quan trọng của ứng dụng IoT.
* Phân bố nút: Các nút sương mù được phân bố không giống như phân bố tập trung của các nút đám mây. Cần triển khai nhiều nút sương mù tại những vùng địa lý phân cách để cung cấp dịch vụ cho các thiết bị di động tại đó.
* Tính di động: Các thiết bị thông mình có thể liên lạc trực tiếp với các cổng thông minh ở khoảng cách gần.
* Đáp ứng thời gian thực: Nút sương mù có thể đáp ứng một cách tức thì, không có độ trễ lớn như đám mây.
* Tương tác với đám mây: Các nút sương mù có thể tương tác với đám mây và gửi dữ liệu được yêu cầu.

Cổng thông minh thực hiện công việc thu thập dữ liệu cảm biến, xử lý trước và lọc dữ liệu, cung cấp dịch vụ tính toán, lưu trữ cho các thiết bị IoT, kết nối và gửi dữ liệu đến đám mây, giám sát điện năng tiêu thụ và hoạt động của thiết bị, đảm bảo bảo mật và tính riêng tư của dữ liệu. Một số ứng dụng của điện toán sương mù:

* Mạng phương tiện thông minh: Đèn tín hiệu giao thông thông minh được triển khai để phát hiện người đi bộ và các phương tiện thông qua các cảm biến, tính toán khoảng cách và tốc độ để xác định tình hình giao thông, đồng thời gửi cảnh báo đến các phương tiện đang tham gia giao thông. Những cảm biến này tương tác với các đèn tín hiệu giao thông thông minh ở khu vực lân cận giúp cho việc quản lý giao thông. Ví dụ khi cảm biến phát hiện có xe cấp cứu đang tiếp cận, đèn tín hiệu có thể thay đổi để nhường cho xe cấp cứu đi qua trước và gửi thông tin đến các đèn tín hiệu khác. Dữ liệu thu được từ các đèn tín hiệu thông minh được phân tích giúp cho việc quản lý giao thông khu vực trong thời gian thực. Ngoài ra, dữ liệu từ nhiều cổng thông minh này được tổng hợp và gửi lên đám mây để phân tích tình hình giao thông của thành phố.
* Lưới điện thông minh: cân bằng năng lượng trên cơ sở việc sử dụng và tính sẵn có. Việc này thực hiện tự động để chuyển sang sử dụng nguồn năng lượng thay thế như năng lượng gió hoặc năng lượng mặt trời. Quá trình cân bằng này sử dụng các công tơ thông minh kết nối với các cổng thông minh. Các cổng này sẽ phân tích và xử lý dữ liệu, tính toán để cung cấp năng lượng từ cả nguồn thông thường và các nguồn thay thế.

### **1.2.3 Truyền thông**

### **1.2.4 Phần mềm trung gian**

### **1.2.5 Ứng dụng của IoT**

Một số ứng dụng của IoT:

* Nhà thông minh
* Thành phố thông minh
* Sức khỏe
* Môi trường và nông nghiệp thông minh
* Dự trữ năng lượng

## **1.3 Ưu điểm và nhược điểm**

## **1.4 Kết luận chương**

# **CHƯƠNG 2: ỨNG DỤNG CỦA INTERNET OF THINGS VÀO TRONG NÔNG NGHIỆP**

Cùng với sự phát triển của công nghệ Internet of Things trong những năm gần đây, công nghệ thông tin truyền thông và công nghệ điều khiển tự động trong quản lý nông trại đã trở thành xu thế. Các công nghệ gồm có giám sát và theo dõi quá trình sản xuất cây trồng, chế biến, vận chuyển, bán hàng, đồng thời khắc phục được các tác động của biến đổi khí hậu, hạn chế về địa lý, dịch sâu bệnh và các nhân tố khác; nâng cao năng suất và quản lý quy trình trồng trọt.

## **2.1 Ứng dụng của Internet of Things trong nông nghiệp**

## **2.2 Sơ đồ khối, kiến trúc hệ thống**

Hệ thống giám sát:

* Giám sát khí hậu
* Giám sát thóng số đất trồng, nước

Hệ thống điều khiển:

Hệ thống tưới tiêu:

Hệ thống giám sát:

* Giám sát nhiệt độ, độ ẩm của đất
* Giám sát chất lượng nước bao gồm: độ pH, độ dẫn, nhiệt độ, nồng độ oxy,…
* Cung cấp các cài đặt tối ưu và gửi cảnh báo qua SMS/email để duy trì các điều kiện tối ưu
* Xem các dữ liệu được lưu trong quá khứ và vẽ biểu đồ xu hướng

Hệ thống điều khiển:

Nhà kính

* Sử dụng cảm biến để giám sát dữ liệu không khí trong nhà và ngoài trời, tự động điều chỉnh nhiệt độ, độ ẩm, lưới che, quạt, …
* Cấu hình thiết bị riêng biệt cho nhiều loại cây trồng
* Giảm chi phí lao động, nâng cao chất lượng và độ ổn định

## **2.3 Kết luận chương**

# **CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG ỨNG DỤNG TRÊN ĐIỆN THOẠI ANDROID TRUY XUẤT ĐẾN TRUNG TÂM DỮ LIỆU CỦA HỆ THỐNG INTERNET OF THINGS TRONG NÔNG NGHIỆP**

## **3.1 Phân tích yêu cầu và thiết kế hệ thống**

**Yêu cầu:**

* Xây dựng Database MySQL để lưu dữ liệu
* Ứng dụng Android lấy dữ liệu từ Database thông qua server, sau đó hiển thị thông tin lên màn hình
* Vẽ biểu đồ dữ liệu
* Đọc các tin tức nông nghiệp, các kỹ thuật trồng trọt chăn nuôi mới

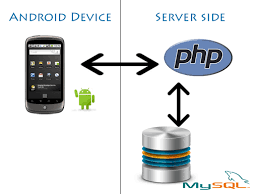


Figure 1 Mô hình hệ thống

Mô hình hệ thống gồm ba phần:

* **Server**: sử dụng localhost trên máy tính, dùng ngôn ngữ PHP để xử lý các yêu cầu
* **Android Client**: gửi yêu cầu đến server, nhận kết quả trả về rồi đưa lên màn hình hiển thị
* **Database MySQL**

## **3.2 Kết quả thu được**

### **3.2.1 Xây dựng Database gồm 1 bảng chứa các trường: ID, Ngày tháng, Nhiệt độ, Độ ẩm, Trạng thái**

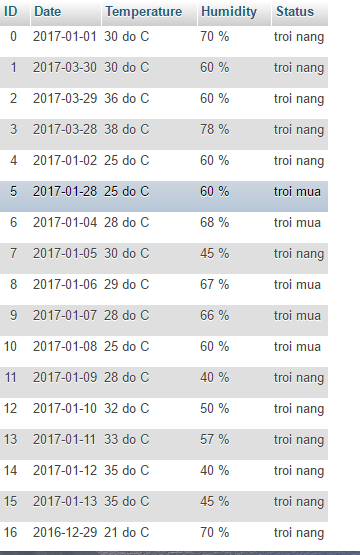


Figure 2 Database MySQL

### **3.2.2 Xây dựng ứng dụng Android Client.**

Giao diện ứng dụng khi khởi động:



Figure 3 Giao diện ứng dụng

Chức năng xem thông tin của ngày hiện tại:

* Server xử lý việc tạo các giá trị ngẫu nhiên về nhiệt độ, độ ẩm, trạng thái
* Serve đẩy dữ liệu vừa tạo thành mảng JSON
* Android client đọc dữ liệu từ mảng JSON và hiển thị kết quả lên màn hình

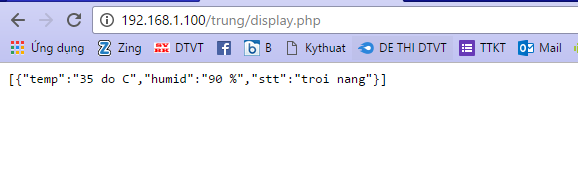


Figure 4 Server đẩy các dữ liệu ngẫu nhiên tạo ra đưa vào mảng JSON

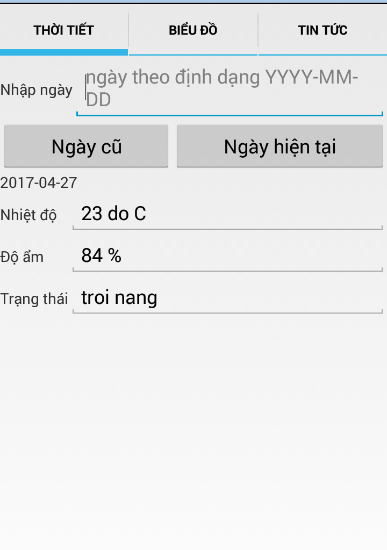


Figure 5 Android Client đọc các giá trị từ mảng JSON và hiển thị

Chức năng xem thông tin của các ngày trước trong Database:

* Nhập ngày theo định dạng: yyyy-mm-dd
* App gửi dữ liệu ngày đến server bằng phương thức httpPost
* Server nhận dữ liệu, thực hiện câu SQL Select để lấy dữ liệu theo ngày nhận được rồi đưa dữ liệu vào mảng JSON
* Android kết nối đến server, đọc giá trị từ mảng JSON đó, rồi hiển thị kết quả lên màn hình

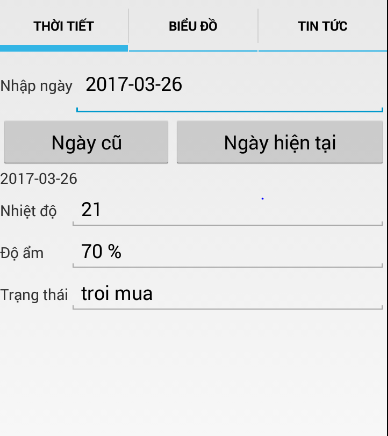


Figure 6 Android app hiển thị thông tin của ngày vừa nhập

Chức năng vẽ biểu đồ dữ liệu

Biểu đồ hình cột

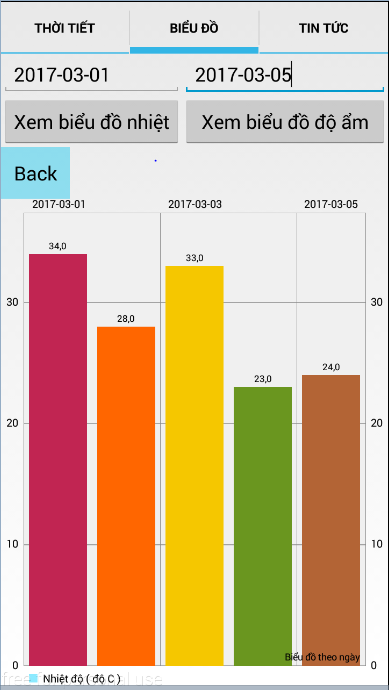


Figure 7 Biểu đồ nhiệt độ theo dạng cột

Biểu đồ theo đường

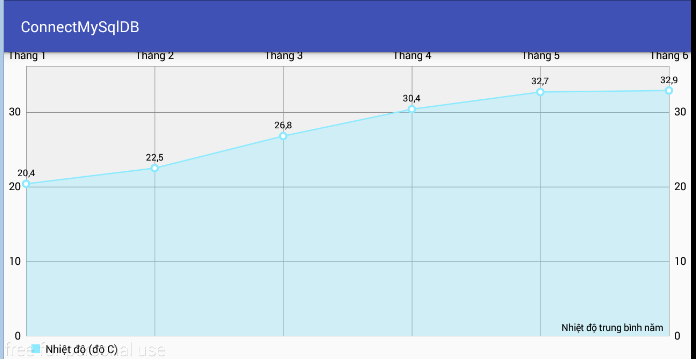


Figure 8 Biểu đồ nhiệt độ trung bình năm dạng đường kẻ

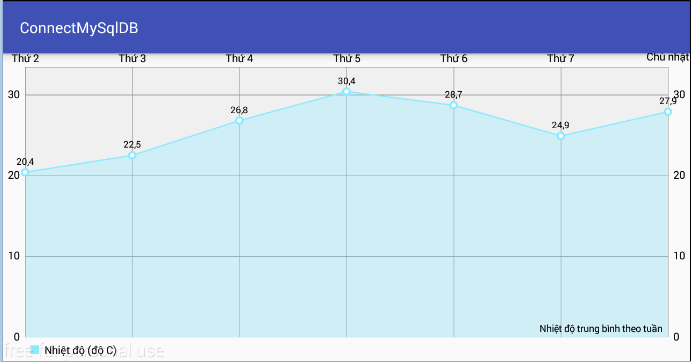


Figure 9 Biểu đồ nhiệt độ theo tuần dạng đường kẻ

Chức năng đọc tin tức nông nghiệp, các kỹ thuật nuôi trồng mới



Figure 10 Chức năng đọc tin tức từ các trang báo

## **3.3 Kết luận chương**

# **KẾT LUẬN**

# **TÀI LIỆU THAM KHẢO**