**Hệ thống Giám sát Nhà máy Thông minh IoT với App Blynk**

**1. Giới thiệu**

### 1.1. Mục đích

Tài liệu này mô tả các yêu cầu cho hệ thống giám sát nhà máy thông minh sử dụng công nghệ IoT. Hệ thống sẽ thu thập và hiển thị dữ liệu thời gian thực thông qua ứng dụng Blynk, hỗ trợ người dùng theo dõi và quản lý hiệu quả các thông số hoạt động của nhà máy.

### 1.2. Phạm vi

Hệ thống được thiết kế để:

* Giám sát các thông số như nhiệt độ, độ ẩm, độ ẩm đất, trạng thái thiết bị, và chuyển động trong nhà máy.
* Cảnh báo khi xảy ra sự cố bất thường.
* Hiển thị dữ liệu và điều khiển từ xa thông qua ứng dụng Blynk.
* Ứng dụng trong các nhà máy sản xuất nhỏ và vừa.

### 1.3. Đối tượng sử dụng

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Đối tượng | Nhu cầu | Vai trò trong hê thống |
| Quản lý nhà máy | Theo dõi thông số vận hành , nhận cảnh báo bất thường | Quản lý giám sát dữ liệu |
| Kĩ thuật viên | Phát hiện sự cố , bảo vệ hệ thống , điều chỉnh thông số từ xa | Phân tích dữ liệu , bảo trì thiết bị |
| Nhân viên vận hành | Điều khiển thiết bị qua ứng dụng or nút bấm , theo doi hoat dong | Thao tác trực tiếp trên thiết bị |

**2. Mô tả tổng quan**

### 2.1. Chức năng chính

1. Thu thập dữ liệu: Sử dụng các cảm biến IoT để đo các thông số nhiệt độ, độ ẩm (DHT11), độ ẩm đất, và chuyển động trong khu vực.
2. Truyền dữ liệu: Gửi dữ liệu thời gian thực đến ứng dụng Blynk qua Wi-Fi.
3. Hiển thị dữ liệu: Giao diện Blynk hiển thị các thông số đo được, biểu đồ trực quan, và thông báo sự cố.
4. Cảnh báo: Gửi thông báo qua ứng dụng khi phát hiện bất thường.
5. Điều khiển từ xa: Người dùng có thể điều chỉnh thiết bị (bật/tắt thông qua relay) qua ứng dụng Blynk.

### 2.2. Ràng buộc hệ thống

* Hệ thống cần kết nối Wi-Fi ổn định.
* Ứng dụng Blynk yêu cầu thiết bị di động Android/iOS.
* Phần cứng IoT phải tương thích với giao thức MQTT.

**3. Yêu cầu chi tiết**

### 3.1. Yêu cầu chức năng

* Hệ thống phải đọc dữ liệu từ các cảm biến như:
  + Nhiệt độ và độ ẩm (DHT11).
  + Độ ẩm đất (Module cảm biến độ ẩm đất).
  + Chuyển động (Module cảm biến chuyển động).
  + Tín hiệu điều khiển từ nút bấm.
* Dữ liệu phải được gửi lên nền tảng Blynk trong thời gian thực.
* Cảnh báo phải được kích hoạt khi các thông số vượt ngưỡng quy định.
* Người dùng có thể điều khiển thiết bị qua relay thông qua nút bấm hoặc ứng dụng Blynk.

### 3.2. Yêu cầu phi chức năng

* Hiệu năng: Hệ thống phải xử lý và truyền dữ liệu với độ trễ không quá 1 giây.
* Bảo mật: Sử dụng mã hóa dữ liệu khi truyền qua mạng Wi-Fi.
* Khả năng mở rộng: Cho phép tích hợp thêm các cảm biến hoặc thiết bị mới trong tương lai.
* Khả dụng: Đảm bảo hệ thống hoạt động liên tục 24/7.

### 3.3. Yêu cầu phần cứng

* Bộ điều khiển trung tâm: Module ESP8266.
* Cảm biến:
  + DHT11 (Nhiệt độ, độ ẩm).
  + Module cảm biến độ ẩm đất.
  + Module cảm biến chuyển động.
* Mạch relay 5V - 1 kênh có cách ly.
* Nút bấm.
* Kết nối: Wi-Fi router.

### 3.4. Yêu cầu phần mềm

* Ứng dụng di động: Blynk (Android/iOS).
* Firmware cho ESP8266: Arduino IDE hoặc PlatformIO.
* Giao thức truyền dữ liệu: MQTT hoặc HTTP.

**4. Mối quan hệ tĩnh giữa các đối tượng của hệ thống**

### Sơ đồ các mối quan hệ tĩnh

* Cảm biến:  
  + Liên tục đo các thông số môi trường (nhiệt độ, độ ẩm, độ ẩm đất, chuyển động).
  + Truyền dữ liệu đến Module ESP8266.
* Module ESP8266:  
  + Thu nhận dữ liệu từ các cảm biến.
  + Gửi dữ liệu lên nền tảng Blynk.
  + Nhận lệnh điều khiển từ ứng dụng Blynk.
* Mạch relay:  
  + Nhận tín hiệu điều khiển từ Module ESP8266.
  + Bật/tắt thiết bị điện trong nhà máy (quạt, máy bơm, đèn, v.v.).
* Ứng dụng Blynk:  
  + Hiển thị thông tin từ Module ESP8266.
  + Cho phép người dùng gửi lệnh điều khiển từ xa.
* Người dùng:  
  + Sử dụng ứng dụng Blynk để theo dõi dữ liệu và gửi lệnh điều khiển.
  + Kích hoạt thiết bị thủ công qua nút bấm nếu cần.

**5. Các rủi ro và biện pháp giảm thiểu**

* Mất kết nối Wi-Fi: Cảnh báo người dùng thông qua LED nhấp nháy trên thiết bị. Hệ thống sẽ lưu trữ dữ liệu cục bộ và tự động đồng bộ khi có kết nối lại.
* Hỏng cảm biến: Thiết lập chức năng kiểm tra lỗi định kỳ để phát hiện và thông báo.
* Quá tải dữ liệu: Giới hạn tần suất gửi dữ liệu để đảm bảo hiệu suất.

**6. Kế hoạch phát triển**

1. Giai đoạn 1:  
   * Thiết kế sơ đồ phần cứng và lập trình cơ bản cho ESP8266.
   * Kết nối ứng dụng Blynk với hệ thống IoT.
2. Giai đoạn 2:  
   * Thử nghiệm tích hợp cảm biến và hiển thị dữ liệu trên ứng dụng.
   * Thiết kế giao diện trực quan trên Blynk.
3. Giai đoạn 3:  
   * Triển khai hệ thống trong môi trường thực tế.
   * Kiểm tra độ ổn định và cải thiện hệ thống dựa trên phản hồi người dùng.

**7. Lịch sử chỉnh sửa**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tên | Ngày | Lý do chỉnh sửa | Phiên bản |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**8. Kết luận**

Hệ thống giám sát nhà máy thông minh IoT với ứng dụng Blynk là giải pháp hiện đại giúp tối ưu hóa quản lý và nâng cao hiệu quả sản xuất. Với tính năng thu thập dữ liệu thời gian thực và điều khiển từ xa, hệ thống sẽ đáp ứng tốt các yêu cầu giám sát trong môi trường công nghiệp hiện đại.