|  |
| --- |
| TỔNG CÔNG TY CÔNG NGHIỆP CÔNG NGHỆ CAO VIETTEL  **TRUNG TÂM NỀN TẢNG IOT** |
|  |
| **TÀI LIỆU THIẾT KẾ CHI TIẾT**  **THIẾT BỊ SMART HUB VER 2.0** |
| **Mã hiệu: ...** |
| **02, 05/2023** |

**BẢNG THEO DÕI SỬA ĐỔI**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Phiên bản** | **Ngày thực hiên** | **Lý do** | **Tác giả** | **Ngày có hiệu lực** |
| 0.1 | 06/06/2022 | Bắt đầu triển khai các tính năng cơ bản cho thiết bị | ThanhVN4 |  |
| 0.2 | 06/10/2022 | Thêm tính năng BLE | TuanNQ24 |  |
| 0.3 | 02/02/2023 | Thêm tính năng local mode | HuyDN11 |  |
| 0.4 | 26/03/2023 | Sửa lỗi khối Zigbee | AnhNT650 |  |
| 0.5 | 14/04/2023 | Thêm tính năng | HuyDN11 |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Chữ ký** | **Soạn thảo** | **Kiểm tra** | **Phê duyệt** |
| …/…/…… | …/…/…… | …/…/…… |
|  |  |  |

MỤC LỤC

[1 GiỚI THIỆU 8](#_Toc134084023)

[1.1 Mục đích 8](#_Toc134084024)

[1.2 Phạm vi 8](#_Toc134084025)

[2 CHỨC NĂNG NGHIỆP VỤ 9](#_Toc134084026)

[2.1 Tác nhân hệ thống 9](#_Toc134084027)

[2.2 Các hàm chức năng 9](#_Toc134084028)

[3 góc nhìn logic 13](#_Toc134084029)

[3.1 Paring 13](#_Toc134084030)

[3.1.1 Mô tả 13](#_Toc134084031)

[3.1.2 Luồng sự kiện 13](#_Toc134084032)

[3.2 Người dùng điều khiển thiết bị qua App 15](#_Toc134084033)

[3.2.1 Mô tả 15](#_Toc134084034)

[3.3 Người dùng điều khiển trực tiếp trên thiết bị 16](#_Toc134084035)

[3.3.1 Mô tả 16](#_Toc134084036)

[3.3.2 Luồng sự kiện 17](#_Toc134084037)

[3.4 Nâng cấp thiết bị từ xa (FOTA) 17](#_Toc134084038)

[3.4.1 Mô tả 17](#_Toc134084039)

[3.4.2 Luồng sự kiện 18](#_Toc134084040)

[3.5 Điều khiển thiết bị trong mạng nội bộ (Local mode) 18](#_Toc134084041)

[3.5.1 Mô tả 18](#_Toc134084042)

[3.5.2 Luồng sự kiện 18](#_Toc134084043)

[4 luồng dữ liệu 20](#_Toc134084044)

[4.1 Luồng Quick Pair 20](#_Toc134084045)

[4.2 Luồng Compatible Pair 21](#_Toc134084046)

[4.3 Luồng WiFi 22](#_Toc134084047)

[4.4 Luồng MQTT 23](#_Toc134084048)

[4.5 Luồng GPIO 24](#_Toc134084049)

[4.6 Luồng OTA 25](#_Toc134084050)

[4.7 Luồng BLE 26](#_Toc134084051)

[4.8 Luồng Zigbee 27](#_Toc134084052)

[5 phụ lục 29](#_Toc134084053)

[5.1 Tài liệu tham khảo 29](#_Toc134084054)

Mục lục hình

[Figure 1 Các tác nhân hệ thống đến thiết bị Smart Hub 8](#_Toc133917444)

[Figure 2 Giao tiếp của Smart Hub với các tác nhân khi Quick Pair 13](#_Toc133917445)

[Figure 3 Giao tiếp của Smart Hub với các tác nhân khi Compatible Pair 14](#_Toc133917446)

[Figure 4 Giao tiếp của Smart Hub và các tác nhận khi người dùng điều khiển thiết bị qua App 15](#_Toc133917447)

[Figure 5 Giao tiếp của Smart Hub và các tác nhận khi người dùng điều khiển trực tiếp thiết bị 16](#_Toc133917448)

[Figure 6 Giao tiếp của Smart Hub và các tác nhận khi nâng cấp firmware từ xa 17](#_Toc133917449)

[Figure 7 Giao tiếp của Smart Hub và các tác nhận khi người dùng điều khiển thiết bị qua App ở chế độ mạng nội bộ 18](#_Toc133917450)

[Figure 8 Giao tiếp của Smart Hub và các tác nhận khi người dùng điều khiển trực tiếp thiết bị ở chế độ mạng nội bộ 18](#_Toc133917451)

[Figure 9 Flow Quick Pair 19](#_Toc133917452)

[Figure 10 Flow Compatible Pair 20](#_Toc133917453)

[Figure 11 Flow kêt nối WiFi 21](#_Toc133917454)

[Figure 12 Flow kết nối và xử lý bản tin MQTT 22](#_Toc133917455)

[Figure 13 Flow xử lý nút nhấn 23](#_Toc133917456)

[Figure 14 Flow thực hiện nâng cấp phần mềm từ xa 24](#_Toc133917457)

[Figure 15 Flow giao tiếp BLE 25](#_Toc133917458)

[Figure 16 Flow giao tiếp Zigbee 26](#_Toc133917459)

[Figure 17 Flow nâng cấp phần mềm Zigbee 27](#_Toc133917460)

**Mục lục bảng**

[Table 1. Các hàm sử dụng cho toàn bộ phần mềm 8](#_Toc133917837)

Từ điển thuật ngữ

|  |  |
| --- | --- |
| **Thuật ngữ/ cụm từ viết tắt** | **Ý nghĩa** |
| **BLE** | Bluetooth Low Energy |
| **App** | Application |
| **FOTA** | Firmware Update Over The Air |
| **FW** | Firmware |
| **Ver** | Version |
| **ID** | Identifier |
| **UUID** | Universally Unique Identifier |
| **IP** | Internet Protocol |

# GiỚI THIỆU

## Mục đích

Tài liệu trình bày chi tiết chức năng thiết bị, luồng xử lý logic, luồng xử lý dữ liệu và các lớp triển khai firmware dưới góc nhìn kỹ thuật cho thiết bị Smart Hub version 2.0 qua đó nhằm mục đích:

• Làm căn cứ, hướng dẫn cho việc triển khai thiết kế, sửa lỗi cho phần mềm thiết bị

• Thống nhất mô hình, chuẩn thiết kế cho phần mềm thiết bị

## Phạm vi

Tài liệu này được sử dụng cho toàn bộ kỹ sư đang tham gia hoặc sẽ tham gia phát triển phần mềm cho thiết bị Smart Hub version 2.0 hoặc các sản phẩm có chức năng và nền tảng tương tự, ở các giai đoạn:

• Bắt đầu và trong khi thiết kế phần mềm

• Sản xuất thiết bị Smart Hub version 2.0 hoặc các sản phẩm tương tự

• Nâng cấp và bảo hành phần mềm cho thiết bị Smart Hub version 2.0

• Đào tạo cho cán bộ kỹ thuật

# CHỨC NĂNG NGHIỆP VỤ

## Tác nhân hệ thống

Ảnh có chứa biểu đồ

Mô tả được tạo tự động

Figure 1 Các tác nhân hệ thống đến thiết bị Smart Hub

## Các hàm chức năng

Table 1. Các hàm sử dụng cho toàn bộ phần mềm

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **#** | **Chức năng** | | | | | | **Chú thích** |
| BLE | | | | | | |  |
|  | **add\_fast\_prov\_group\_address** | | | | | |  |
|  | **ble\_mesh\_set\_msg\_common** | | | | | |  |
|  | **ble\_mesh\_set\_msg\_common\_element** | | | | | |  |
|  | **prov\_complete** | | | | | |  |
|  | **prov\_link\_open** | | | | | |  |
|  | **prov\_link\_close** | | | | | |  |
|  | **recv\_unprov\_adv\_pkt** | | | | | |  |
|  | **ble\_mesh\_parse\_node\_comp\_data** | | | | | |  |
|  | **ble\_mesh\_send\_sensor\_message** | | | | | |  |
|  | **ble\_mesh\_sensor\_timeout** | | | | | |  |
|  | **ble\_mesh\_send\_vendor\_message** | | | | | |  |
|  | **ble\_mesh\_provisioning\_cb** | | | | | |  |
|  | **ble\_mesh\_config\_client\_cb** | | | | | |  |
|  | **ble\_mesh\_light\_client\_cb** | | | | | |  |
|  | **ble\_mesh\_generic\_client\_cb** | | | | | |  |
|  | **ble\_mesh\_sensor\_client\_cb** | | | | | |  |
|  | **ble\_mesh\_custom\_model\_cb** | | | | | |  |
|  | **ble\_mesh\_init** | | | | | |  |
|  | **ble\_init** | | | | | |  |
|  | **ble\_deinit** | | | | | |  |
|  | **ble\_mesh\_command\_set** | | | | | |  |
|  | **ble\_mesh\_command\_get** | | | | | |  |
|  | **ble\_mesh\_node\_reset** | | | | | |  |
|  | **ble\_mesh\_delete\_group** | | | | | |  |
| WiFi | | | | | | |  |
|  | **init\_wifi** | | | | | |  |
|  | **wifi\_init\_sta** | | | | | |  |
|  | **wifi\_event\_handler** | | | | | |  |
| Zigbee | | | | | | |  |
|  | **zigbee\_controller\_init** | | | | | |  |
|  | **zigbee\_reset** | | | | | |  |
|  | **zigbee\_boot** | | | | | |  |
|  | **zigbee\_fota\_task** | | | | | |  |
|  | **uart\_init** | | | | | |  |
|  | **uart\_tx\_task** | | | | | |  |
|  | **uart\_rx\_task** | | | | | |  |
| Button | | | | | | |  |
|  | **button\_init** | | | | | |  |
|  | **pulled\_button\_init** | | | | | |  |
|  | **button\_task** | | | | | |  |
| Heartbeat | | | | | | |  |
|  | | | **heartbeat** | | | |  |
|  | | | **monitor\_heap\_and\_hang** | | | |  |
| jsonUser | | | | | | |  |
|  | | **JSON\_parser** | | | | |  |
|  | | **JSON\_analyze\_post** | | | | |  |
|  | | **JSON\_analyze\_SUB\_MQTT** | | | | |  |
|  | | **JSON\_analyze\_SUB\_ZIGBEE** | | | | |  |
|  | | **JSON\_analyze\_link\_button** | | | | |  |
| LED | | | | | | |  |
|  | | | **led\_init** | | | |  |
|  | | | **led\_status\_task** | | | |  |
|  | | | **led\_signal\_task** | | | |  |
| linkNode | | | | | | |  |
|  | | | | | | **linkButtonInit** |  |
|  | | | | | | **isInLinkButton** |  |
|  | | | | | | **sendIdButton** |  |
| Mqtt | | | | | | |  |
|  | | | | **mqtt\_app\_start** | | |  |
|  | | | | **mqtt\_handle** | | |  |
|  | | | | **mqtt\_event\_handler** | | |  |
| OTA | | | | | | |  |
|  | | | | | | **esp\_ota\_task** |  |
| Pair | | | | | | |  |
|  | | | | | | **wifi\_init\_softap** |  |
|  | | | | | | **start\_webserver** |  |
|  | | | | | | **parse\_wifi\_uri** |  |
|  | | | | | | **urldecode2** |  |
|  | | | | | | **start\_smartconfig** |  |
| SPIFFS | | | | | | |  |
|  | | | | | **mountSPIFFS** | |  |
|  | | | | | **removeFile** | |  |
|  | | | | | **getSPIFFSinfor** | |  |
|  | | | | | **writetofile** | |  |
|  | | | | | **readfromfile** | |  |
| tcp\_socket | | | | | | |  |
|  | | | | **tcp\_server\_start** | | |  |
|  | | | | **socket\_send** | | |  |

# góc nhìn logic

## Paring

### Mô tả

Paring có 2 chế độ là QuickPair và Compatible Pair

Người dùng giữ 5 giây trên thiết bị sẽ đưa thiết bị vào chế độ Quick Pair, nhấn 5 lần sẽ vào chế độ Compatible Pair

Quick Pair dựa trên tính năng Smart Config được cung cấp bởi SoC ESP32, thông tin credentical WiFi được gửi xuống Hub thông qua SmartConfig.

Compatible Pair dựa trên tính năng tạo Access Point trên SoC ESP32.

Sau khi có thông tin credentical WiFi, Smart Hub sẽ lấy các thông tin cần thiết bao gồm Broker, DeviceID, Access Token phục vụ cho quá trình kết nối đến Cloud

### Luồng sự kiện

Quick Pair

Diagram

Description automatically generated

Figure 2 Giao tiếp của Smart Hub với các tác nhân khi Quick Pair

Compatible pair

Diagram

Description automatically generated

Figure 3 Giao tiếp của Smart Hub với các tác nhân khi Compatible Pair

## Người dùng điều khiển thiết bị qua App

### Mô tả

Chức năng cho phép người dùng có thể điều khiển thiết bị qua App, cần đảm bảo Hub và App đều có khả năng truy cập internet. Tính năng cần đảm bảo đồng bộ trạng thái giữa thiết bị và App sau mỗi thao tác người điều khiển của người dùng. Thao này có thể thất bại hoặc thành côn.

Diagram

Description automatically generated

Figure 4 Giao tiếp của Smart Hub và các tác nhận khi người dùng điều khiển thiết bị qua App

## Người dùng điều khiển trực tiếp trên thiết bị

### Mô tả

Chức năng cho phép người dùng có thể biết được trạng thái của thiết bị hiện tại trên app, cần đảm bảo Hub và App có khả năng truy cập internet. Tính năng cần đảm bảo đồng bộ trạng thái giữa thiết bị và App sau mỗi thao tác người điều khiển của người dùng. Thao này có thể thất bại hoặc thành công

### Luồng sự kiện

Diagram

Description automatically generated

Figure 5 Giao tiếp của Smart Hub và các tác nhận khi người dùng điều khiển trực tiếp thiết bị

## Nâng cấp thiết bị từ xa (FOTA)

### Mô tả

Chức năng cho phép người có thể nâng cấp phần mềm cho thiết bị Smart Hub từ xa. Với tính năng này, nhà phát hành có khả năng thêm tính năng, sửa lỗi mà không cần thu hồi thiết bị. Cần đảm bảo Hub và App có khả năng kết nối internet

### Luồng sự kiện

Diagram

Description automatically generated

Figure 6 Giao tiếp của Smart Hub và các tác nhận khi nâng cấp firmware từ xa

## Điều khiển thiết bị trong mạng nội bộ (Local mode)

### Mô tả

Khi Router mà Hub kết nối mất internet thì Hub sẽ chuyển sang chế độ điều khiển qua mạng nội bộ, lúc này Hub và App sẽ giao tiếp với nhau qua TCP Socket mà không qua Cloud. Hub và App cần tham gia chung 1 mạng nội bộ. Tính năng này chỉ cho phép người dùng điều khiển thiết bị nội bộ, nên không thể điều khiển từ xa, và các thông tin lịch sử điều khiển cũng sẽ không được lưu lại trên Cloud

### Luồng sự kiện

Người dùng điều khiển thiết bị qua App

Diagram

Description automatically generated

Figure 7 Giao tiếp của Smart Hub và các tác nhận khi người dùng điều khiển thiết bị qua App ở chế độ mạng nội bộ

Người dùng điều khiển thiết bị trực tiếp

Diagram

Description automatically generated

Figure 8 Giao tiếp của Smart Hub và các tác nhận khi người dùng điều khiển trực tiếp thiết bị ở chế độ mạng nội bộ

# luồng dữ liệu

## Luồng Quick Pair

Diagram

Description automatically generated

Figure 9 Flow Quick Pair

## Luồng Compatible Pair

Diagram

Description automatically generated

Figure 10 Flow Compatible Pair

## Luồng WiFi

Diagram

Description automatically generated

Figure 11 Flow kêt nối WiFi

## Luồng MQTT

Diagram

Description automatically generated

Figure 12 Flow kết nối và xử lý bản tin MQTT

## Luồng GPIO

Diagram

Description automatically generated

Figure 13 Flow xử lý nút nhấn

## Luồng OTA

Ảnh có chứa biểu đồ

Mô tả được tạo tự động

Figure 14 Flow thực hiện nâng cấp phần mềm từ xa

## Luồng BLE

Ảnh có chứa biểu đồ

Mô tả được tạo tự động

Figure 15 Flow giao tiếp BLE

## Luồng Zigbee

Ảnh có chứa biểu đồ

Mô tả được tạo tự động

Figure 16 Flow giao tiếp Zigbee

Ảnh có chứa biểu đồ

Mô tả được tạo tự động

Figure 17 Flow nâng cấp phần mềm Zigbee

# phụ lục

## Tài liệu tham khảo