

DẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA KHOA HỌC & KỸ THUẬT MÁY TÍNH



ĐỒ ÁN ĐA NGÀNH HƯỚNG CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM

Hệ thống điều khiển nhà thông minh

HK231

Nhóm 14

GVHD: Trần Thanh Bình

SV thực hiện: Nguyễn Thị Bích Phương —— 2120054
 Nguyễn Quang Minh —— 2111753
 Võ Mai Phương —— 2114485
 Chu Văn Lợi —— 2013703

Tp. Hồ Chí Minh, Tháng 9/2023



Mục Lục

1	Danh sách thành viên & Phân chia công việc	2
2	Giới thiệu đề tài	3
3	Những yêu cầu chức năng và phi chức năng	4
3.1	Những yêu cầu chức năng	4
3.2	Những yêu cầu phi chức năng	4
4	Use case	5
4.1	Use case: Đăng ký tài khoản	5
4.2	Use case: Đăng nhập tài khoản	6
4.3	Use case: Đăng xuất	6
4.4	Use case: Xem dữ liệu do được từ cảm biến	7
4.5	Use case: Điều khiển thiết bị thủ công	7
4.6	Use case: Điều khiển thiết bị tự động	7
4.7	Xem lịch sử hoạt động	8
4.8	Xem lịch sử hoạt động	8
4.9	Quản lý thông tin cá nhân	8
5	Các thiết bị sử dụng	9
6	Thiết kế hệ thống	12
7	UI Design	12
7.1	Mobile UI	12
7.2	Web UI	15
8	Thiết kế hệ cơ sở dữ liệu	18
9	Tổng kết	18
9.1	Ưu điểm	18
9.2	Nhược điểm	19
9.3	Hướng phát triển	19



1 Danh sách thành viên & Phân chia công việc

STT	Họ Tên	MSSV	Công việc	Hoàn thành
1	Nguyễn Thị Bích Phương	2120054	Web front-end, Server	100 %
2	Nguyễn Quang Minh	2111753	Mobile UI, Server	100 %
3	Chu Văn Lợi	2013703	IoT	100 %
4	Võ Mai Phương	2114485	0	0 %

2 Giới thiệu đề tài

Ngày nay, con người chúng ta đang sống trong thời đại mà khoa học - công nghệ phát triển chóng mặt. Khoa học - công nghệ giúp ích rất nhiều cho chúng ta, từ giải trí, học tập cho tới y học... Do đó, nhóm em muốn phát triển một hệ thống nhà thông minh để giúp cho con người có thể điều khiển một số thiết bị trong nhà từ xa và chính hệ thống cũng có thể tự điều khiển các thiết bị đó dựa trên dữ liệu mà nó thu thập được từ cảm biến môi trường.



Hình 1: Ví dụ đơn giản về hệ thống nhà thông minh



3 Những yêu cầu chức năng và phi chức năng

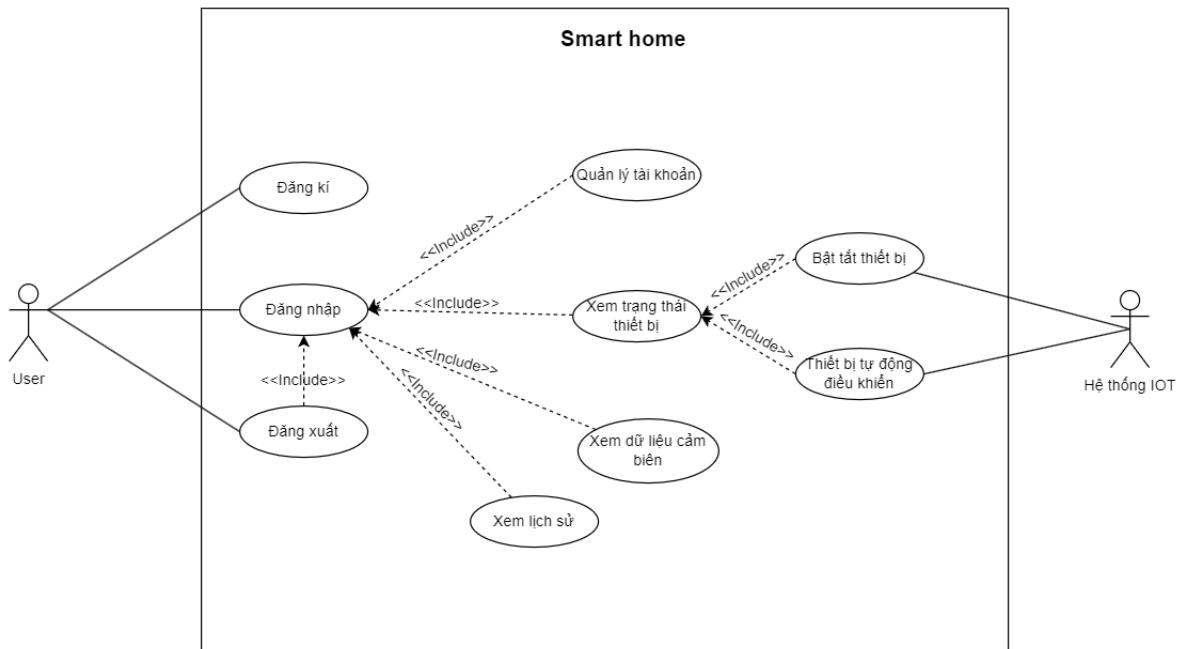
3.1 Những yêu cầu chức năng

- Tự động điều chỉnh nhiệt độ: Hệ thống nhà thông minh IoT có thể được thiết lập để tự động điều chỉnh nhiệt độ của phòng thông qua hệ thống điều hòa hoặc bật/tắt quạt gió, giúp tối ưu hóa sự thoải mái và tiết kiệm năng lượng.
- Tự động bật/tắt đèn: Hệ thống nhà thông minh IoT có thể được cài đặt để bật/tắt đèn tự động thông qua cảm biến ánh sáng, giúp tiết kiệm năng lượng và tăng tính an toàn trong nhà.
- Xem các thông số về nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng
- Lưu lại lịch sử hoạt động của hệ thống

3.2 Những yêu cầu phi chức năng

- Hoạt động ổn định trên đa nền tảng android, ios, web
- Bảo mật thông tin người dùng
- Thời gian phản hồi ngắn
- Giao diện thân thiện, dễ dàng sử dụng
- Đơn vị đo nhiệt độ là °C, đơn vị đo độ ẩm là %, đơn vị đo cường độ ánh sáng là %

4 Use case



Hình 2: Use case diagram

4.1 Use case: Đăng ký tài khoản

Use-case name	Đăng kí
Actor	User
Descriptions	Cho phép khách hàng đăng ký tài khoản cá nhân
Precondition	Khách hàng phải click vào nút đăng ký.
Normal Flows	1. Người dùng truy cập trang đăng ký tài khoản 2. Hệ thống hiển thị một biểu mẫu đăng ký yêu cầu người dùng nhập các thông tin cần thiết, chẳng hạn như tên đăng nhập 3. Người dùng điền thông tin vào các trường tương ứng trong biểu mẫu và gửi yêu cầu đăng ký tài khoản. 4. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ của thông tin đăng ký, chẳng hạn như độ dài và độ phức tạp của mật khẩu, định dạng đúng của số điện thoại, và tránh trùng lặp tên đăng nhập với tài khoản khác đã đăng ký trước đó. 5. Sau khi xác nhận đăng ký, hệ thống chuyển hướng người dùng đến trang đăng nhập để đăng nhập và sử dụng tài khoản mới đăng ký
Alternative Flows	Sai thông tin đăng ký Lỗi kết nối
Exception	Thông tin đăng ký không hợp lệ



4.2 Use case: Đăng nhập tài khoản

Use-case name	Đăng nhập
Actor	User
Descriptions	Cho phép khách hàng đăng nhập
Precondition	Người dùng có tài khoản ở hệ thống.
Normal Flows	<ol style="list-style-type: none">Người dùng truy cập trang đăng nhập tài khoảnHệ thống hiển thị một biểu mẫu đăng nhập yêu cầu người dùng nhập các thông tin cần thiết, chẳng hạn như tên đăng nhậpNgười dùng điền thông tin vào các trường tương ứng trong biểu mẫu và gửi yêu cầu đăng nhập.Hệ thống tiến hành xác thực thông tin đăng nhập bằng cách so sánh thông tin mật khẩu và tên đăng nhập nhập vào với thông tin trong cơ sở dữ liệu của hệ thống. Nếu thông tin đăng nhập chính xác, hệ thống cho phép người dùng truy cập vào tài khoản của mình và tiếp tục đăng nhập.Hệ thống thông báo cho người dùng biết rằng đăng nhập thành công và chuyển hướng người dùng đến trang chính của hệ thống
Alternative Flows	Sai thông tin đăng nhập Lỗi kết nối
Exception	Thông tin đăng nhập không chính xác

4.3 Use case: Đăng xuất

Use-case name	Đăng xuất
Actor	User
Descriptions	Cho phép khách hàng đăng xuất tài khoản
Precondition	Người dùng đang đăng nhập trong hệ thống.
Normal Flows	<ol style="list-style-type: none">Người dùng truy cập trang chính của ứng dụngNgười dùng ấn vào nút đăng xuất hoặc liên kết tương tựHệ thống đăng xuất người dùng và chuyển hướng người dùng đến trang đăng nhập hoặc trang chủ của ứng dụng
Alternative Flows	Không có
Exception	Không có



4.4 Use case: Xem dữ liệu đo được từ cảm biến

Use-case name	Xem dữ liệu đo được từ cảm biến
Actor	User
Descriptions	Xem được các thông số đo được từ cảm biến bao gồm nhiệt độ, độ ẩm, cường độ sáng.
Precondition	Người dùng đang đăng nhập trong hệ thống.
Normal Flows	<ol style="list-style-type: none">Hệ thống hiển thị giao diện cho phép người dùng xem dữ liệu đo được từ cảm biến, bao gồm các tùy chọnNgười dùng chọn một trong các tùy chọn để xem dữ liệu đo được từ cảm biếnHệ thống hiển thị kết quả tương ứng với tùy chọnNgười dùng có thể xem dữ liệu được trình bày dưới nhiều dạng khác nhau hoặc quay trở lại để xem dữ liệu khác
Alternative Flows	Không có
Exception	Không có

4.5 Use case: Điều khiển thiết bị thủ công

Use-case name	Điều khiển thiết bị thủ công
Actor	User, thiết bị
Descriptions	User bật/tắt thiết bị bằng phần mềm, thiết bị cũng bật/tắt theo như người dùng chính trong phần mềm
Precondition	Người dùng đang đăng nhập trong hệ thống.
Normal Flows	<ol style="list-style-type: none">Chọn thiết bị muốn bật tắtHệ thống hiển thị thiết bị cũng như trạng thái của thiết bịNgười dùng ấn để thay đổi trạng thái thiết bịHệ thống thay đổi trạng thái của thiết bị theo người dùng vừa chỉnh, sau đó thiết bị sẽ bật/tắt theo trạng thái đó
Alternative Flows	Không có
Exception	Không có

4.6 Use case: Điều khiển thiết bị tự động

Use-case name	Điều khiển thiết bị tự động
Actor	User, thiết bị
Descriptions	Thiết bị hoạt động theo trạng thái được cài đặt sẵn
Precondition	Người dùng đang đăng nhập trong hệ thống.
Normal Flows	Hệ thống ghi nhận dữ liệu mà người dùng cài đặt cho thiết bị được bật tính năng tự động. Hệ thống kiểm tra các điều kiện tự động, và khi điều kiện đúng, hệ thống sẽ thực hiện bật/tắt thiết bị như người dùng cài đặt
Alternative Flows	Không có
Exception	Không có



4.7 Use case: Xem lịch sử hoạt động

Use-case name	Xem lịch sử hoạt động
Actor	User
Descriptions	Xem lại các giá trị được lưu trong hệ thống.
Precondition	Người dùng đang đăng nhập trong hệ thống.
Normal Flows	<ol style="list-style-type: none">Chọn nội dung cần xem(lịch sử đăng nhập hệ thống, hoặc số liệu các giá trị đo lường theo thời gian)Hệ thống hiển thị thông tin theo tùy chọn của người dùngNgười dùng có thể sử dụng các công cụ lọc để lọc dữ liệu theo mong muốn hoặc trở lại để thực hiện các tác vụ khác.
Alternative Flows	Không có
Exception	Không có

4.8 Use case: Xem lịch sử hoạt động

Use-case name	Xem lịch sử hoạt động
Actor	User
Descriptions	Xem lại các giá trị được lưu trong hệ thống.
Precondition	Người dùng đang đăng nhập trong hệ thống.
Normal Flows	<ol style="list-style-type: none">Chọn nội dung cần xem(lịch sử đăng nhập hệ thống, hoặc số liệu các giá trị đo lường theo thời gian)Hệ thống hiển thị thông tin theo tùy chọn của người dùngNgười dùng có thể sử dụng các công cụ lọc để lọc dữ liệu theo mong muốn hoặc trở lại để thực hiện các tác vụ khác.
Alternative Flows	Không có
Exception	Không có

4.9 Use case: Quản lý thông tin cá nhân

Use-case name	Quản lý thông tin cá nhân
Actor	User
Descriptions	Cho phép người dùng quản lý thông tin cá nhân của mình trên hệ thống.
Precondition	Người dùng đang đăng nhập trong hệ thống.
Normal Flows	<ol style="list-style-type: none">Người dùng vào phần cài đặtHệ thống hiển thị các tùy chọn cho người dùngNgười dùng có thể thay đổi các thông tin dựa theo các tùy chọn đóHệ thống xác nhận rằng thông tin được nhập đã hợp lệ và lưu trữ thông tin mới vào cơ sở dữ liệu.Người dùng có thể chọn tiếp tục quản lý thông tin cá nhân hoặc quay trở lại trang chủ của hệ thống.
Alternative Flows	Thông tin không hợp lệ Người dùng hủy bỏ thao tác
Exception	Người dùng nhập sai thông tin

5 Các thiết bị sử dụng

- Cảm biến nhiệt độ - độ ẩm (DHT20)



Hình 3: Cảm biến nhiệt độ - độ ẩm DHT20

- Động cơ quay servo



Hình 4: Động cơ servo

- Cảm biến ánh sáng



Hình 5: Cảm biến ánh sáng

- Quạt mini



Hình 6: Động cơ servo

- Đèn led RGB



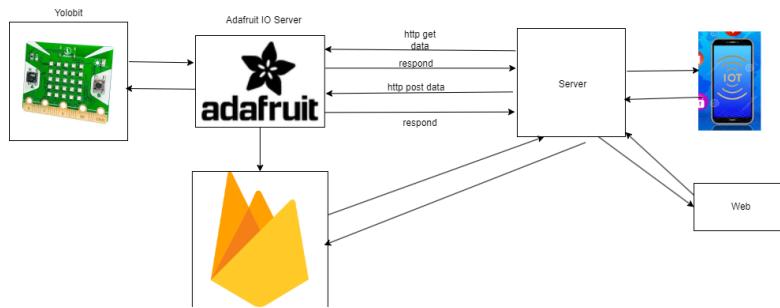
Hình 7: Động cơ servo

- Màn hình LCD



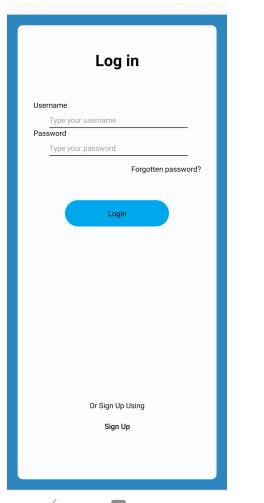
Hình 8: Động cơ servo

6 Thiết kế hệ thống

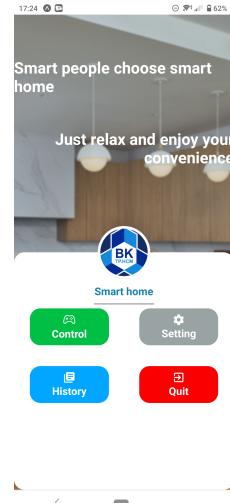


7 UI Design

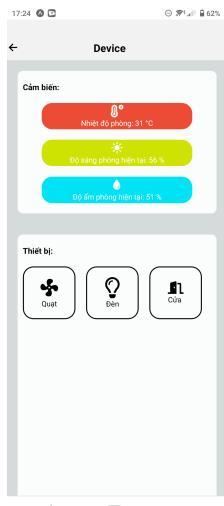
7.1 Mobile UI



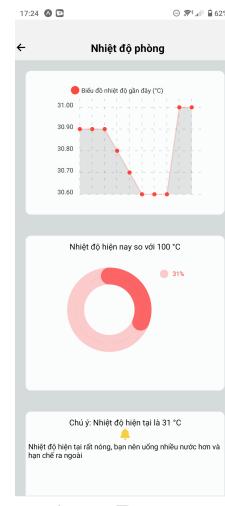
(a) Login screen



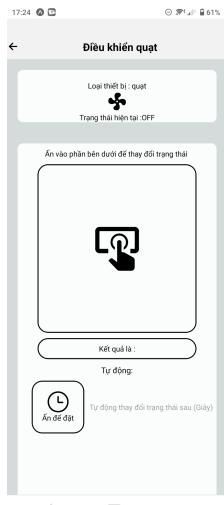
(b) Home screen



(a) Control screen



(b) Device screen



(a) Device screen

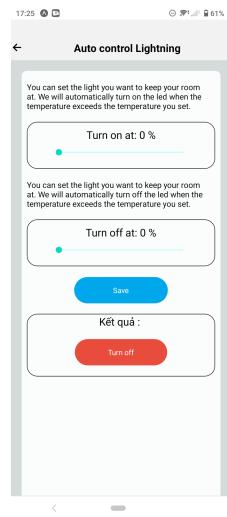
Date	Time	Username
2023-12-15	17:23:57	helloworld
2023-12-15	17:23:07	helloworld
2023-12-15	17:22:14	helloworld
2023-12-15	17:20:52	helloworld
2023-12-15	17:17:57	helloworld
2023-12-15	17:14:47	helloworld
2023-12-15	14:19:27	abodadin23
2023-12-15	14:04:50	abodadin23
2023-12-15	13:48:30	helloworld
2023-12-15	13:42:41	helloworld
2023-12-15	13:40:40	helloworld
2023-12-15	13:39:31	abodadin23
2023-12-15	13:15:42	abodadin23
2023-12-15	12:00:36	abodadin23
2023-12-15	09:19:45	abodadin23
2023-12-15	08:10:48	abodadin23
2023-12-13	23:05:57	abodadin23
2023-12-13	23:05:28	abodadin23
2023-12-13	23:04:57	abodadin23
2023-12-13	23:04:29	abodadin23

(b) History screen

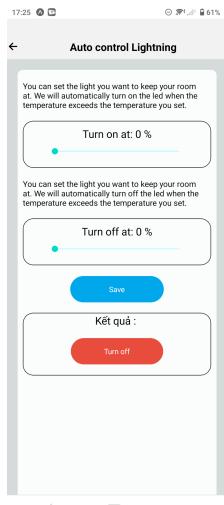


Date	Humid (%)	Light (%)	Temp (°C)
15/12/2023 14:23:56	51.6	48	30.6
12/12/2023 11:34:05	52.8	4	30.4
12/12/2023 11:35:26	53.0	67	30.3
15/12/2023 14:11:19	53.5	2	29.6
15/12/2023 14:13:22	53.5	53	29.5
12/12/2023 11:30:22	52.5	45	30.4
15/12/2023 14:09:28	53.0	53	29.7
12/12/2023 11:30:02	52.7	63	30.3
15/12/2023 14:21:39	54.2	54	30.4
12/12/2023 11:28:17	52.4	42	30.3
12/12/2023 11:30:04	52.7	41	30.3
15/12/2023 14:31:32	51.6	56	30.6
15/12/2023 14:06:13	51.5	49	30.5
15/12/2023 14:24:24	51.7	48	30.6
15/12/2023 14:24:24	51.4	45	30.7

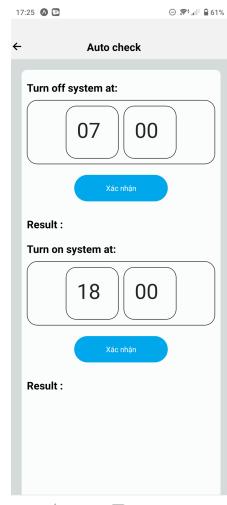
(a) History screen



(b) Auto mode screen



(a) Auto mode screen



(b) Auto mode screen



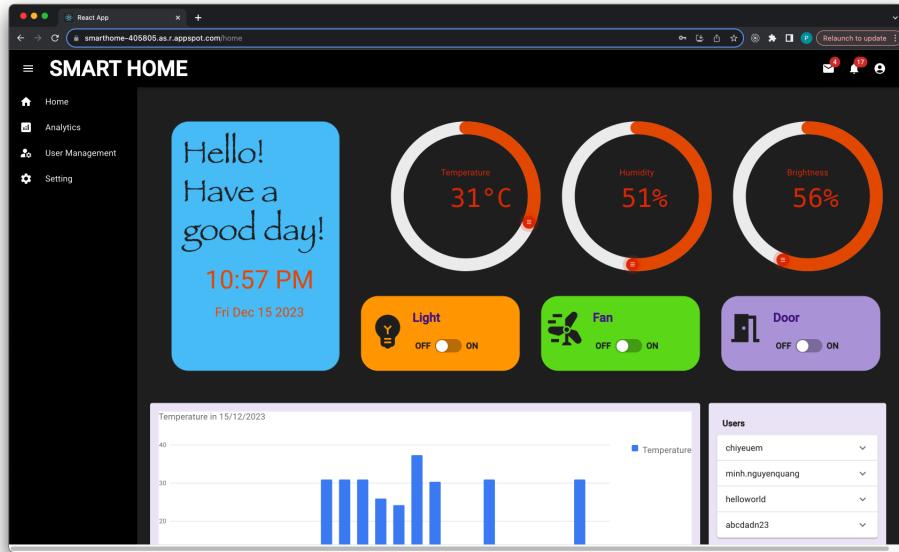
7.2 Web UI

The screenshot shows a sign-up form titled "Sign up". It includes fields for User Name*, Phone Number*, Email Address*, and Password*. There is a checkbox for "I want to receive inspiration, marketing promotions and updates via email." and a "SIGN UP" button. A "Sign in" link is located at the bottom.

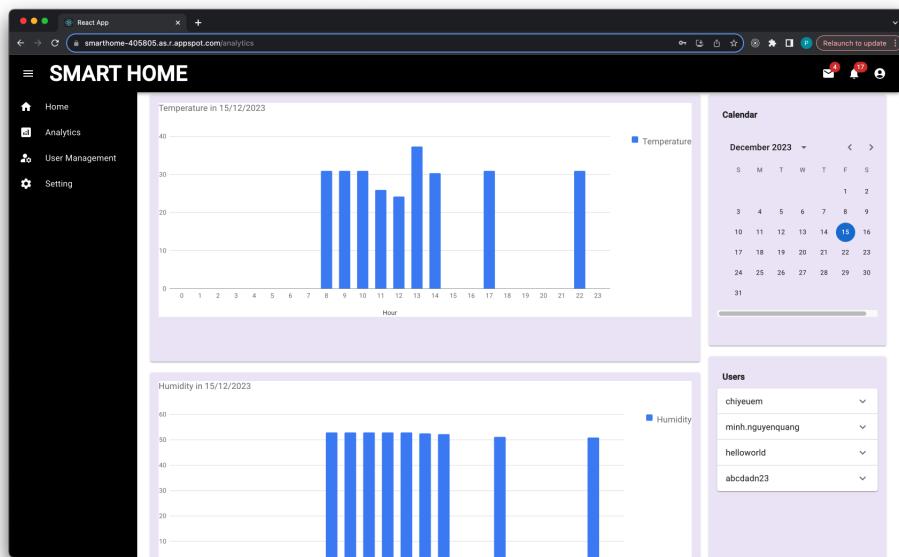
Hình 14: Sign Up screen

The screenshot shows a login form titled "Sign in" set against a background image of a city skyline at sunset. It includes fields for User Name* and Password*, a "Remember me" checkbox, a "SIGN IN" button, and links for "Forgot password?" and "Don't have an account? Sign Up".

Hình 15: Login screen



Hình 16: Home Page screen



Hình 17: Analytics Page screen



The screenshot shows a table titled "History Login" with columns for User, Date, and Time. The data is as follows:

User	Date	Time
chieuem	11/7/2023	06:39 AM
chieuem	11/7/2023	06:41 AM
minh.nguyenquang	11/7/2023	06:48 AM
minh.nguyenquang	11/7/2023	06:50 AM
minh.nguyenquang	11/7/2023	06:54 AM
minh.nguyenquang	11/7/2023	07:06 AM
minh.nguyenquang	11/7/2023	07:12 AM
minh.nguyenquang	11/7/2023	07:33 AM
chieuem	11/7/2023	07:49 AM
chieuem	11/7/2023	07:52 AM
chieuem	11/23/2023	07:42 AM
chieuem	11/23/2023	07:49 AM
chieuem	11/23/2023	08:03 AM
chieuem	11/23/2023	08:04 AM

Hình 18: User Management Page screen

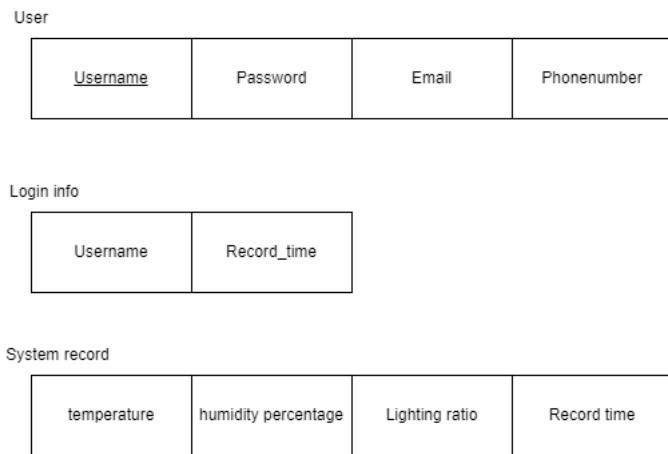
The screenshot shows four circular controls for Fan On/Off and Light On/Off. Each control has a value (0°C or 0%) and a status (Disabled). Below each control are two buttons: ACTIVATE and CANCEL.

Below the controls is a green button labeled "Set on/off time" with fields for "ON TIME" (18:21) and "OFF TIME" (18:21), each with an ACTIVATE button.

Hình 19: Setting Page screen



8 Thiết kế hệ cơ sở dữ liệu



Hình 20: Cơ sở dữ liệu

- Nhóm sử dụng cơ sở dữ liệu NoSQL là MongoDB, một loại cơ sở dữ liệu hướng tài liệu (Document-oriented database) để lưu trữ các thông tin về tài khoản(user) cũng như thông tin đăng nhập(Login info) như hình vẽ.
- Nhóm sử dụng server cơ sở dữ liệu NoSQL khác là Firebase, để lưu trữ các thông tin thiết bị được ghi nhận (System record)
- Giải thích cho việc tách riêng 2 server để tăng không gian lưu trữ. Firebase cho phép lưu trữ với dung lượng lớn hơn (đối với người dùng miễn phí) từ đó có thể lưu trữ nhiều thông tin đặc biệt là yêu cầu lưu trữ nhiệt độ, độ ẩm, độ sáng để theo dõi trong thời gian dài. Đồng thời việc tách như vậy cũng làm giảm tải các luồng truy vấn cho server. Vì các server quản trị hệ cơ sở dữ liệu đều sử dụng cơ chế First come first service do đó giảm thời gian chờ đợi truy vấn

9 Tổng kết

9.1 Ưu điểm

Nhóm em đã hoàn thành:

- Hoàn thiện đầy đủ UI
- Nhận hiển và thị dữ liệu từ thiết bị
- Điều khiển thiết bị thủ công
- Điều khiển thiết bị tự động
- Ghi nhận hoạt động
- Hiện thực server và hệ cơ sở dữ liệu



9.2 Nhược điểm

Nhưng cũng có một số điểm nhược điểm chưa hoàn thiện:

- Chưa sử dụng được design pattern.
- UI một số điểm chưa thật sự đẹp
- Hệ thống vẫn chưa đáp ứng được một số yêu cầu phi chức năng, trong đó có thời gian phản hồi, có thể gây khó chịu cho người dùng

9.3 Hướng phát triển

Dưới đây là những đề xuất để có thể phát triển hơn nữa hệ thống

- Thêm một số loại cảm biến, chức năng
- Sử dụng trí tuệ nhân tạo và machine learning trong việc phát triển ứng dụng. Ví dụ như ra lệnh bằng giọng nói
- Cải thiện một số tính năng để tăng trải nghiệm người dùng



References

Link source code: [Github](#)

Link website : [Website](#)

Link demo trên di động : [Youtube](#)

Link demo trên web : [Youtube](#)

Link tải app mobile(apk) : [Android](#)