

**ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI**

# **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

**Xây dựng bảng thông tin sử dụng giấy điện tử  
ePaperboard**

**VŨ LÊ NHẬT MINH**

minh.vln194333@sis.hust.edu.vn

**Ngành Công nghệ thông tin và truyền thông**

**Giảng viên hướng dẫn:** TS. Nguyễn Đức Tiến

\_\_\_\_\_  
Chữ kí GVHD

**Khoa:**

Kỹ thuật máy tính

**Trường:**

Công nghệ Thông tin và Truyền thông

**HÀ NỘI, 12/2023**

# LỜI CẢM ƠN

Lời cảm ơn của sinh viên (SV) tới người yêu, gia đình, bạn bè, thầy cô, và chính bản thân mình vì đã chăm chỉ và quyết tâm thực hiện ĐATN để đạt kết quả tốt nhất, nên viết phần cảm ơn ngắn gọn, tránh dùng các từ sáo rỗng, giới hạn trong khoảng 100-150 từ.

# TÓM TẮT NỘI DUNG ĐỒ ÁN

Sinh viên viết tóm tắt ĐATN của mình trong mục này, với 200 đến 350 từ. Theo trình tự, các nội dung tóm tắt cần có: (i) Giới thiệu vấn đề (tại sao có vấn đề đó, hiện tại được giải quyết chưa, có những hướng tiếp cận nào, các hướng này giải quyết như thế nào, hạn chế là gì), (ii) Hướng tiếp cận sinh viên lựa chọn là gì, vì sao chọn hướng đó, (iii) Tổng quan giải pháp của sinh viên theo hướng tiếp cận đã chọn, và (iv) Đóng góp chính của ĐATN là gì, kết quả đạt được sau cùng là gì. Sinh viên cần viết thành đoạn văn, không được viết ý hoặc gạch đầu dòng.

Hiện nay, với sự gia tăng

Sinh viên thực hiện  
(Ký và ghi rõ họ tên)

# ABSTRACT

Mục này khuyến khích sinh viên viết lại mục “Tóm tắt” đề án tốt nghiệp ở trang trước bằng tiếng Anh. Phần này phải có đầy đủ các nội dung như trong phần tóm tắt bằng tiếng Việt. Sinh viên không nhất thiết phải trình bày mục này.

Nhưng nếu lựa chọn trình bày, sinh viên cần đảm bảo câu từ và ngữ pháp chuẩn tắc, nếu không sẽ có tác dụng ngược, gây phản cảm.

## MỤC LỤC

<b>CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI.....</b>	<b>1</b>
1.1 Đặt vấn đề.....	1
1.2 Mục tiêu và phạm vi đề tài.....	1
1.3 Định hướng giải pháp.....	1
1.4 Bố cục đồ án .....	1
<b>CHƯƠNG 2. KHẢO SÁT VÀ PHÂN TÍCH YÊU CẦU.....</b>	<b>2</b>
2.1 Khảo sát hiện trạng .....	2
2.2 Tổng quan chức năng .....	2
2.2.1 Biểu đồ use case tổng quát .....	2
2.2.2 Biểu đồ use case phân rã.....	2
2.2.3 Quy trình nghiệp vụ .....	4
2.3 Đặc tả chức năng .....	5
2.3.1 Đặc tả use case A.....	5
2.3.2 Đặc tả use case B .....	5
2.4 Yêu cầu phi chức năng .....	6
2.4.1 Yêu cầu về bảo mật .....	6
<b>CHƯƠNG 3. CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG.....</b>	<b>7</b>
<b>CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI VÀ ĐÁNH GIÁ HỆ THỐNG ....</b>	<b>8</b>
4.1 Thiết kế kiến trúc.....	8
4.1.1 Lựa chọn kiến trúc phần mềm .....	8
4.1.2 Thiết kế tổng quan.....	8
4.1.3 Thiết kế chi tiết gói .....	8
4.2 Thiết kế chi tiết.....	9
4.2.1 Thiết kế giao diện .....	9

4.2.2 Thiết kế lớp .....	9
4.2.3 Thiết kế cơ sở dữ liệu .....	9
4.3 Xây dựng ứng dụng.....	9
4.3.1 Thư viện và công cụ sử dụng .....	9
4.3.2 Kết quả đạt được .....	10
4.3.3 Minh họa các chức năng chính .....	10
4.4 Kiểm thử.....	10
4.5 Triển khai .....	10
<b>CHƯƠNG 5. CÁC GIẢI PHÁP VÀ ĐÓNG GÓP NỔI BẬT .....</b>	<b>11</b>
<b>CHƯƠNG 6. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN .....</b>	<b>12</b>
6.1 Kết luận .....	12
6.2 Hướng phát triển.....	12
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO.....</b>	<b>15</b>
<b>PHỤ LỤC.....</b>	<b>16</b>
<b>A. HƯỚNG DẪN VIẾT ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP .....</b>	<b>16</b>
A.1 Ngành học.....	17
A.2 Đánh dấu (bullet) và đánh số (numering) .....	17
A.3 Cách thêm bảng .....	18
A.4 Chèn hình ảnh .....	18
A.5 Tài liệu tham khảo .....	19
A.6 Cách viết phương trình và công thức toán học.....	19
A.7 Qui cách đóng quyển.....	19
<b>B. ĐẶC TẢ USE CASE.....</b>	<b>21</b>
B.1 Đặc tả use case “Thống kê tình hình mượn sách” .....	21
B.2 Đặc tả use case “Đăng ký làm thẻ mượn” .....	21

## DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 2.1	Biểu đồ use-case tổng quan hệ thống quản lý dữ liệu. . . . .	2
Hình 2.2	Biểu đồ use case phân rã quản lý tài khoản cá nhân người dùng. . . . .	3
Hình 2.3	Biểu đồ use case phân rã quản lý dữ liệu. . . . .	3
Hình 2.4	Biểu đồ use case phân rã quản lý thiết bị. . . . .	4
Hình 2.5	Quy trình tạo thiết bị mới. . . . .	5
Hình 2.6	Quy trình tạo dữ liệu và hiển thị trên thiết bị. . . . .	6
Hình 4.1	Ví dụ biểu đồ phụ thuộc gói . . . . .	8
Hình 4.2	Ví dụ thiết kế gói . . . . .	9
Hình A.1	Internet vạn vật . . . . .	18
Hình A.2	Qui cách đóng quyển đồ án . . . . .	20
Hình A.3	Qui cách đóng quyển đồ án . . . . .	20

## **DANH MỤC BẢNG BIỂU**

Bảng 4.1	Danh sách thư viện và công cụ sử dụng . . . . .	10
Bảng A.1	Table to test captions and labels. . . . .	18



## CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

Chương 1 dưới đây đưa ra những vấn đề thực tế dẫn đến lý do chọn đề tài, tổng quan về cách thức hoạt động của thiết bị và hệ thống quản lý thiết bị cũng như thông tin dữ liệu, sau đó đưa ra mục tiêu và phạm vi của đề tài, định hướng giải pháp và bố cục trình bày của dự án.

### 1.1 Đặt vấn đề

Thông tin hiện nay đang đóng 1 vai trò rất quan trọng, đặc biệt là trong các lĩnh vực dịch vụ, và việc quản lý thông tin hiệu quả có thể mang tới rất nhiều lợi thế cho doanh nghiệp. Đặc biệt, khi mỗi doanh nghiệp lớn cần giải quyết các bài toán

### 1.2 Mục tiêu và phạm vi đề tài

### 1.3 Định hướng giải pháp

### 1.4 Bố cục đồ án

Phần còn lại của báo cáo đồ án tốt nghiệp này được tổ chức như sau.

Chương 2 trình bày về quá trình khảo sát và phân tích yêu cầu của dự án, đưa ra tổng quan chức năng và đặc tả một số chức năng nổi bật trong hệ thống quản lý thông tin.

Từ các yêu cầu đã nêu ra tại Chương 2, Chương 3 sẽ tập trung vào các công nghệ chính để phát triển hệ thống. Hệ thống sẽ bao gồm 3 phần chính, (i) website quản lý thông tin và các thiết bị hiển thị; (ii) Node JS server và MQTT Broker xử lý giao tiếp giữa các thiết bị hiển thị và server, cũng như xử lý các yêu cầu từ phía website; (iii) các thiết bị EPD nhận và hiển thị thông tin.

Chương 4 sẽ đi sâu hơn về thiết kế kiến trúc của từng thành phần, thiết kế cơ sở dữ liệu, quá trình xây dựng ứng dụng, kiểm thử và bảo mật hệ thống.

Chương 5 trình bày về những đóng góp, giải pháp nổi bật giúp hệ thống giải quyết các vấn đề hiện tại như quản lý thiết bị từ xa, lấy các thông tin giá trị của thiết bị và bảo mật hệ thống. Những vấn đề còn tồn đọng hay những khó khăn trong quá trình phát triển hệ thống cũng được bàn luận tại Chương 5 này.

Cuối cùng, Chương 6 sẽ tổng kết về các đóng góp chính của đồ án và hướng phát triển của hệ thống trong tương lai.

## CHƯƠNG 2. KHẢO SÁT VÀ PHÂN TÍCH YÊU CẦU

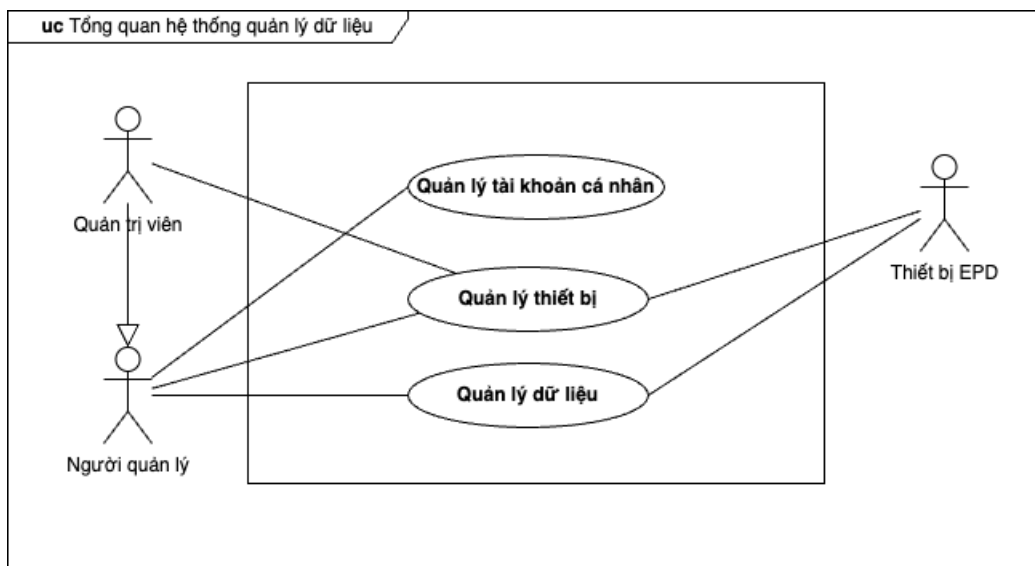
Từ những vấn đề thực tế cùng với tổng quan về đề tài được đề cập trong Chương 1, Chương 2 sẽ đi sâu hơn về một số sản phẩm liên quan hiện nay và phân tích chi tiết yêu cầu của hệ thống quản lý dữ liệu hiển thị trong mục 2.2.

### 2.1 Khảo sát hiện trạng

### 2.2 Tổng quan chức năng

#### 2.2.1 Biểu đồ use case tổng quát

Hình 1 dưới đây là biểu đồ use case tổng quan của hệ thống quản lý thông tin và thiết bị EPD. Có 3 tác nhân chính tham gia hệ thống, bao gồm (i) Người quản lý, Quản trị viên và các thiết bị EPD. Người quản lý có thể quản lý các thiết bị EPD, các nội dung thông tin và quản lý tài khoản cá nhân của mình. Quản trị viên được kế thừa các chức năng của Người quản lý và cũng có thể quản lý kiểm thử các thiết bị sâu hơn. Các thiết bị tham gia hệ thống đóng vai trò là thiết bị đầu cuối, nhận và hiển thị dữ liệu trên màn hình, cũng như giao tiếp với hệ thống qua giao thức MQTT.

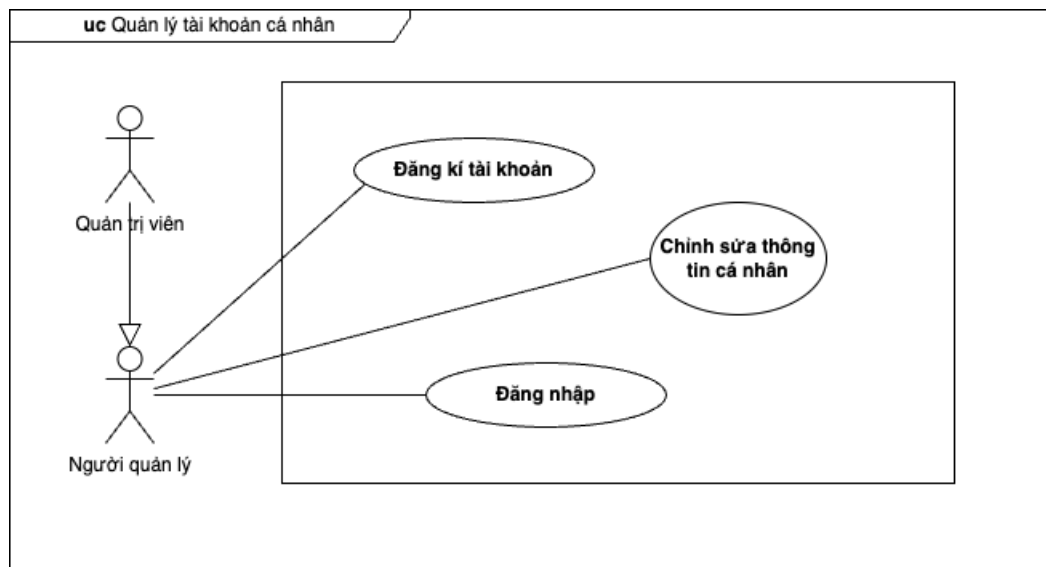


**Hình 2.1:** Biểu đồ use-case tổng quan hệ thống quản lý dữ liệu.

#### 2.2.2 Biểu đồ use case phân rã

##### a, Biểu đồ use case phân rã quản lý tài khoản cá nhân người dùng

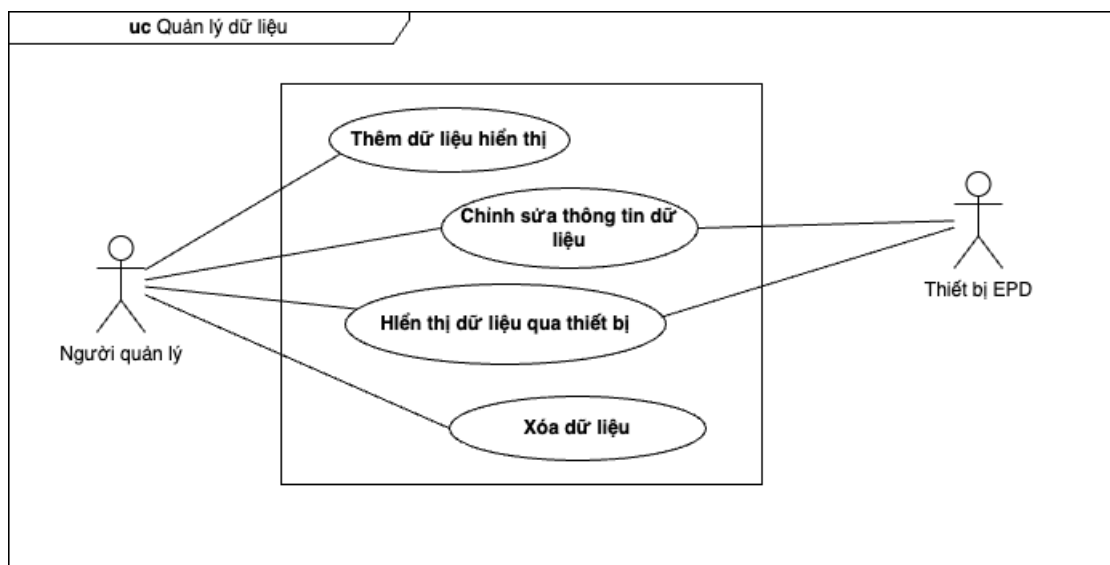
Hình 2 là biểu đồ use case phân rã chức năng quản lý tài khoản cá nhân của người dùng, bao gồm Người quản lý và Quản trị viên. Người dùng có thể tạo tài khoản, đăng nhập và chỉnh sửa thông tin cá nhân của mình.



**Hình 2.2:** Biểu đồ use case phân rõ quản lý tài khoản cá nhân người dùng.

### b, Biểu đồ use case phân rõ quản lý dữ liệu

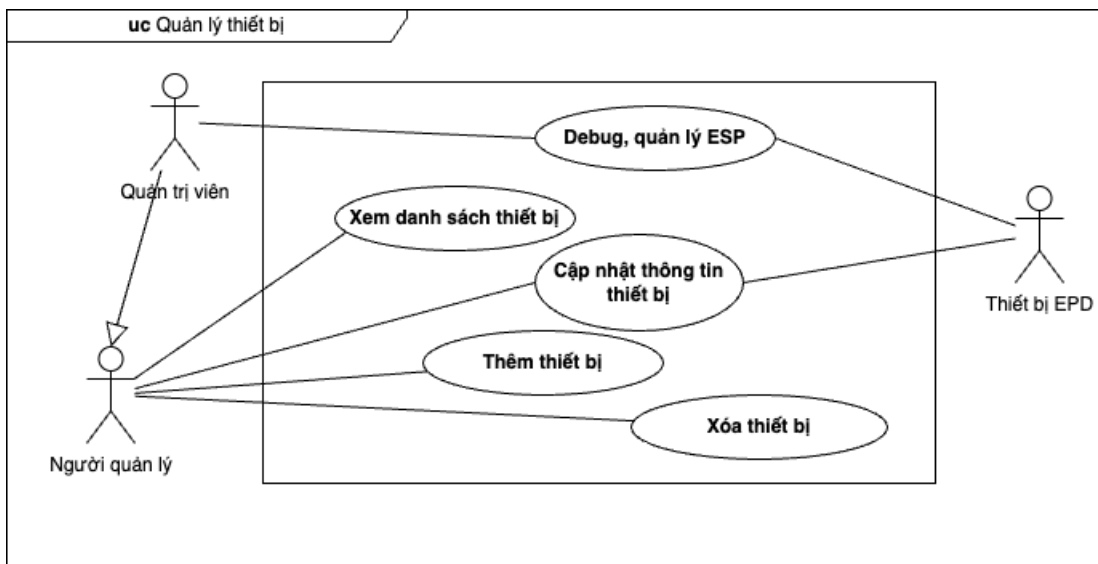
Hình 3 là biểu đồ use case phân rõ chức năng quản lý dữ liệu của Người quản lý. Người quản lý có thể xem danh sách, thêm, chỉnh sửa hoặc xóa thông tin dữ liệu, hoặc cũng có thể lựa chọn hiển thị trên thiết bị hay không.



**Hình 2.3:** Biểu đồ use case phân rõ quản lý dữ liệu.

### c, Biểu đồ use case phân rõ quản lý thiết bị

Hình 4 là biểu đồ use case phân rõ chức năng quản lý thiết bị của Người quản lý và Quản trị viên. Người quản lý có thể đăng ký thiết bị vào hệ thống, chỉnh sửa thông tin thiết bị hoặc xóa thiết bị khỏi hệ thống. Quản trị viên, với kế thừa các chức năng của Người quản lý, ngoài ra có thể kiểm thử thiết bị khi kết nối với máy tính qua USB.



**Hình 2.4:** Biểu đồ use case phân rõ quản lý thiết bị.

### 2.2.3 Quy trình nghiệp vụ

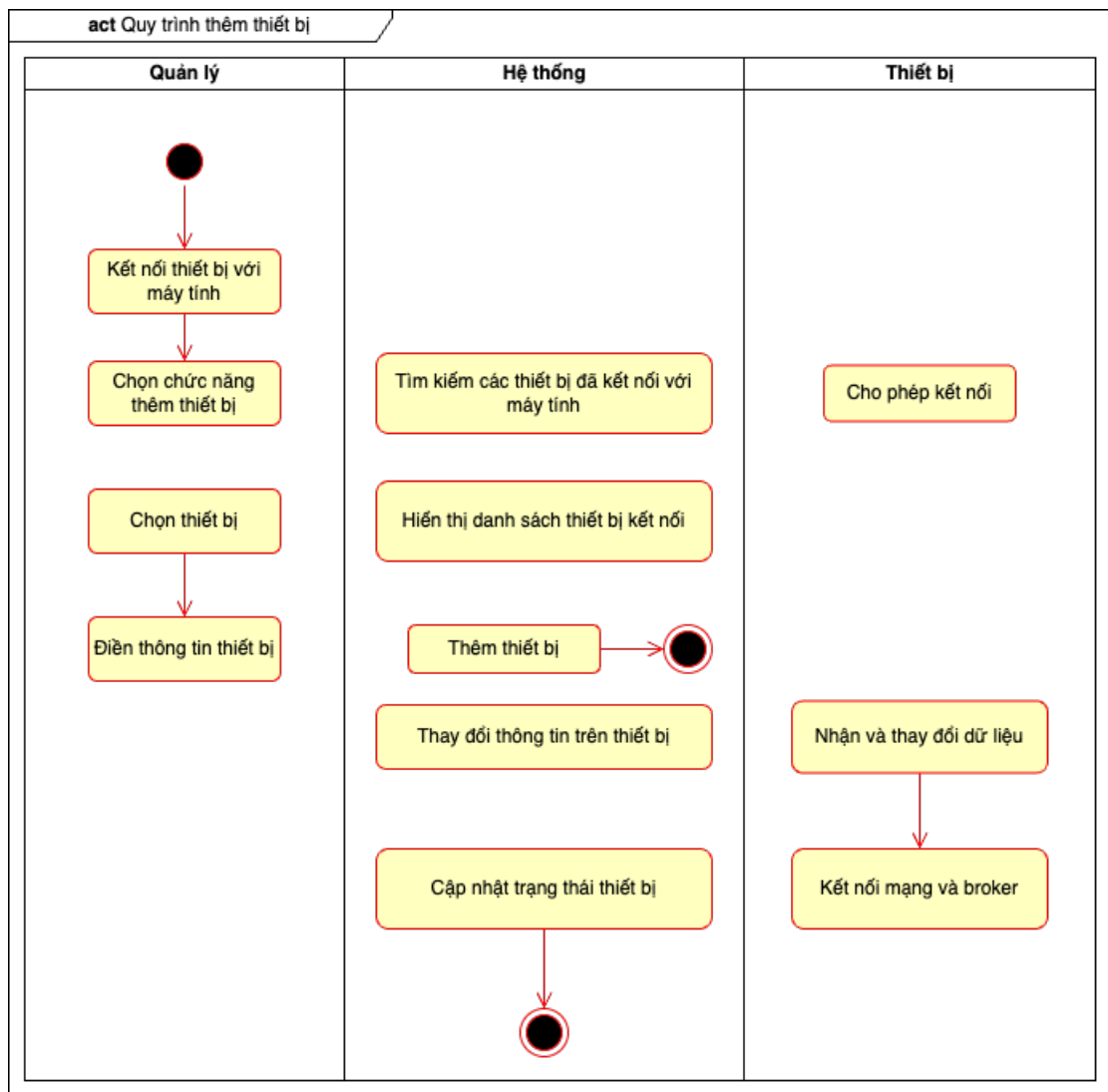
Trong hệ thống quản lý dữ liệu có nhiều quy trình nghiệp vụ, nổi bật nhất là quy trình thêm dữ liệu và hiển thị trên thiết bị EPD, và quy trình thêm thiết bị EPD vào hệ thống. Mỗi quy trình đều thể hiện quá trình hệ thống giao tiếp với thiết bị qua cổng USB và giao thức MQTT, và cách thiết bị nhận và xử lý dữ liệu.

#### a, Quy trình tạo thiết bị mới

Hình 5 dưới đây mô tả quy trình nghiệp vụ khi Người quản lý tạo và đăng ký thiết bị mới trên hệ thống. Quy trình này yêu cầu người dùng kết nối thiết bị EPD với máy tính qua cổng USB, sau đó chọn thiết bị đã kết nối trên hệ thống, điền thông tin và sau đó gửi lên hệ thống. Khi hệ thống nhận được yêu cầu đăng ký thiết bị mới, nó cũng sẽ gửi yêu cầu ghi thông tin vào thiết bị đang kết nối qua giao thức Serial Port. Khi nhận được thông tin được gửi qua, thiết bị EPD sẽ kết nối với Internet và kết nối với MQTT Broker, và gửi lại thông tin trạng thái đến hệ thống.

#### b, Quy trình tạo dữ liệu và hiển thị trên thiết bị

Hình 6 dưới đây mô tả quy trình nghiệp vụ khi người dùng thêm dữ liệu vào hệ thống. Đầu tiên, người dùng sẽ chọn loại dữ liệu muốn hiển thị, sau đó dựa vào loại dữ liệu đã chọn trên, người dùng thêm thông tin chi tiết tương ứng. Người dùng cũng có thể lựa chọn cho phép hiển thị trên thiết bị EPD hay không. Nếu cho phép, hệ thống sẽ lấy danh sách các thiết bị đang kết nối với MQTT Server để người dùng lựa chọn, và người dùng sẽ điền thêm thông tin về cách hiển thị trên thiết bị. Sau khi nhận được thông tin từ người dùng, hệ thống sẽ gửi thông điệp MQTT qua MQTT Broker, và thiết bị được lựa chọn sẽ nhận và hiển thị thông tin và gửi lại trạng thái đến hệ thống qua giao thức MQTT.



Hình 2.5: Quy trình tạo thiết bị mới.

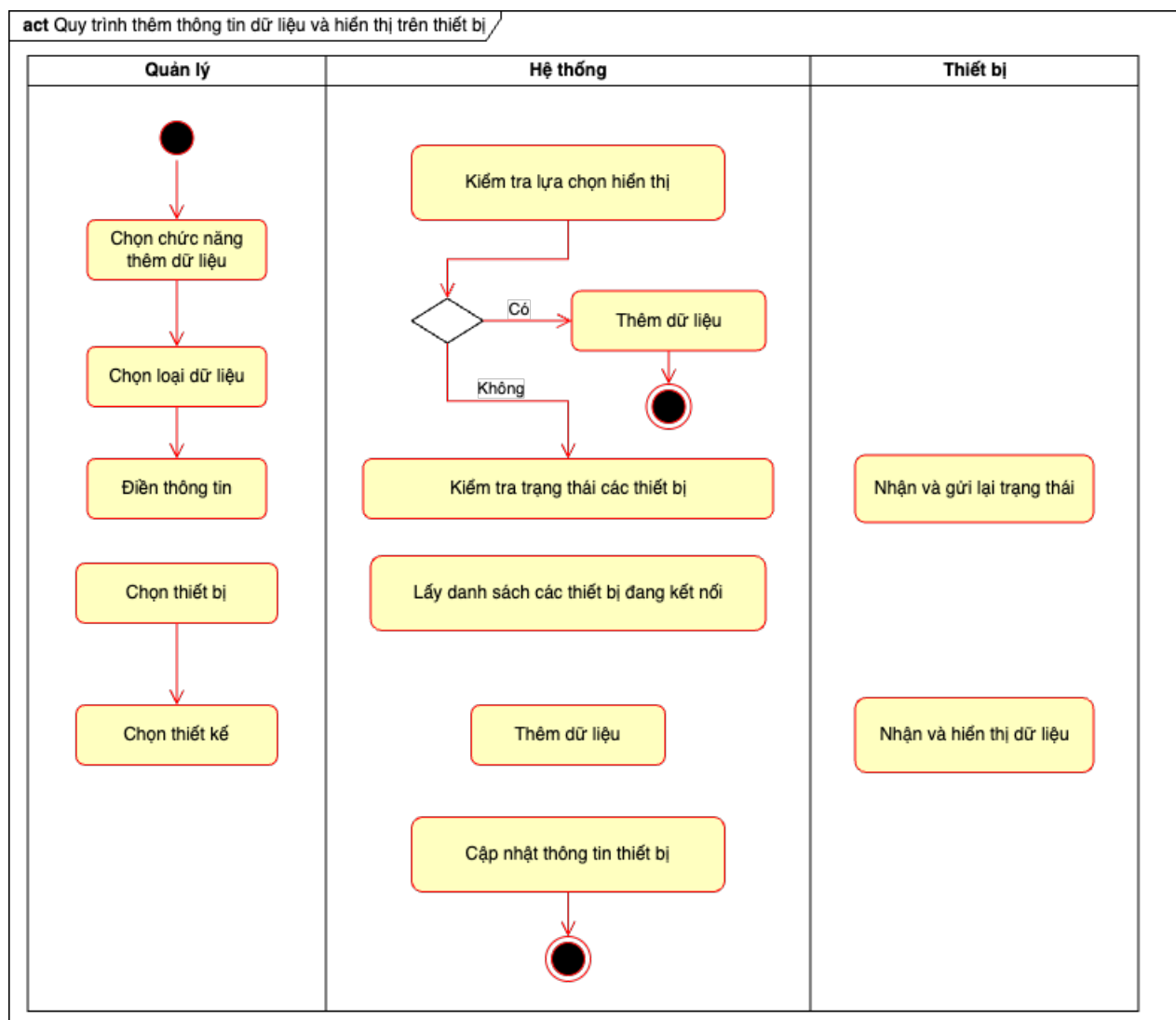
## 2.3 Đặc tả chức năng

Sinh viên lựa chọn từ 4 đến 7 use case quan trọng nhất của đề án để đặc tả chi tiết. Mỗi đặc tả bao gồm ít nhất các thông tin sau: (i) Tên use case, (ii) Luồng sự kiện (chính và phát sinh), (iii) Tiền điều kiện, và (iv) Hậu điều kiện. Sinh viên chỉ vẽ bổ sung biểu đồ hoạt động khi đặc tả use case phức tạp.

### 2.3.1 Đặc tả use case A

Mã use case	UC01	Tên use case	Quản lý thiết bị
Tác nhân	Người quản lý		
Tiền điều kiện	Người dùng đăng nhập vào hệ thống với vai trò là Người quản lý...		

### 2.3.2 Đặc tả use case B



Hình 2.6: Quy trình tạo dữ liệu và hiển thị trên thiết bị.

## 2.4 Yêu cầu phi chức năng

Với đặc thù của hệ thống khi một người sử dụng phải quản lý rất nhiều các dữ liệu khác nhau với nhiều thiết bị trong một môi trường mở, bảo mật hệ thống là một ưu tiên hàng đầu khi giao tiếp giữa các thiết bị với nhau. Cùng với đó, hệ thống cũng yêu cầu tính minh bạch, thân thiện với người dùng mới, người dùng với khiếm khuyết cơ thể, ... Bên cạnh đó, để hoạt động ổn định trong các môi trường doanh nghiệp lớn, nhiều thiết bị, user, data, ... hệ thống cũng có nhiều yêu cầu về tính chịu đựng lỗi, dễ dàng kiểm tra, nâng cấp, bảo trì.

### 2.4.1 Yêu cầu về bảo mật

Về yêu cầu bảo mật, hệ thống yêu cầu các thiết bị phải giao tiếp với nhau qua TLS/SSL, bao gồm HTTPs và MQTTs. Tất cả các thiết bị trước khi kết nối đến server

### CHƯƠNG 3. CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG

Chương này có độ dài không quá 10 trang. Nếu cần trình bày dài hơn, sinh viên đưa vào phần phụ lục. Chú ý đây là kiến thức đã có sẵn; SV sau khi tìm hiểu được thì phân tích và tóm tắt lại. Sinh viên không trình bày dài dòng, chi tiết.

Với đề án ứng dụng, sinh viên để tên chương là “Công nghệ sử dụng”. Trong chương này, sinh viên giới thiệu về các công nghệ, nền tảng sử dụng trong đề án. Sinh viên cũng có thể trình bày thêm nền tảng lý thuyết nào đó nếu cần dùng tới.

Với đề án nghiên cứu, sinh viên đổi tên chương thành “Cơ sở lý thuyết”. Khi đó, nội dung cần trình bày bao gồm: Kiến thức nền tảng, cơ sở lý thuyết, các thuật toán, phương pháp nghiên cứu, v.v.

Với từng công nghệ/nền tảng/lý thuyết được trình bày, sinh viên phải phân tích rõ công nghệ/nền tảng/lý thuyết đó dùng để để giải quyết vấn đề/yêu cầu cụ thể nào ở Chương 2. Hơn nữa, với từng vấn đề/yêu cầu, sinh viên phải liệt kê danh sách các công nghệ/hướng tiếp cận tương tự có thể dùng làm lựa chọn thay thế, rồi giải thích rõ sự lựa chọn của mình.

Lưu ý: Nội dung ĐATN phải có tính chất liên kết, liền mạch, và nhất quán. Vì vậy, các công nghệ/thuật toán trình bày trong chương này phải khớp với nội dung giới thiệu của sinh viên ở phần trước đó.

Trong chương này, để tăng tính khoa học và độ tin cậy, sinh viên nên chỉ rõ nguồn kiến thức mình thu thập được ở tài liệu nào, đồng thời đưa tài liệu đó vào trong danh sách tài liệu tham khảo rồi tạo các tham chiếu chéo (xem hướng dẫn ở phụ lục A.7).

## CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI VÀ ĐÁNH GIÁ HỆ THỐNG

### 4.1 Thiết kế kiến trúc

#### 4.1.1 Lựa chọn kiến trúc phần mềm

Mục này có độ dài từ một đến ba trang. Sinh viên cần lựa chọn kiến trúc phần mềm cho ứng dụng của mình như: kiến trúc ba lớp MVC, MVP, SOA, Microservice, v.v. rồi giải thích sơ bộ về kiến trúc đó (không giải thích chi tiết/dài dòng). Sử dụng kiến trúc phần mềm đã chọn ở trên, sinh viên mô tả kiến trúc cụ thể cho ứng dụng của mình. Gợi ý: sinh viên áp dụng lý thuyết chung vào hệ thống/sản phẩm của mình như thế nào, có thay đổi, bổ sung hoặc cải tiến gì không. Ví dụ, thành phần M trong kiến trúc lý thuyết MVC sẽ là những thành phần cụ thể nào (ví dụ: là interface I + class C1 + class C2, v.v.) trong kiến trúc phần mềm của sinh viên.

#### 4.1.2 Thiết kế tổng quan

Sinh viên vẽ biểu đồ gói UML (UML package diagram), nêu rõ sự phụ thuộc giữa các gói (package). SV cần vẽ các gói sao cho chúng được phân theo các tầng rõ ràng, không được sắp đặt package lộn xộn trong hình vẽ. Sinh viên chú ý các quy tắc thiết kế (Các gói không phụ thuộc lẫn nhau, gói tầng dưới không phụ thuộc gói tầng trên, không phụ thuộc bỏ qua tầng, v.v.) và cần giải thích sơ lược về mục đích/nhiệm vụ của từng package. SV tham khảo ví dụ minh họa trong Hình ??



**Hình 4.1:** Ví dụ biểu đồ phụ thuộc gói

#### 4.1.3 Thiết kế chi tiết gói

Sinh viên thiết kế và lần lượt vẽ biểu đồ thiết kế cho từng package, hoặc một nhóm các package liên quan để giải quyết một vấn đề gì đó. Khi vẽ thiết kế gói, sinh viên chỉ cần đưa tên lớp, không cần chỉ ra các thành viên phương thức và thuộc tính. SV tham khảo ví dụ minh họa trong Hình ??.

Sinh viên cần vẽ rõ ràng quan hệ giữa các lớp trong biểu đồ. Các quan hệ bao gồm: phụ thuộc (dependency), kết hợp (association), kết tập (aggregation), hợp thành (composition), kế thừa (inheritance), và thực thi (implementation). Các quan hệ này đều đã được minh họa trong ??.

Sau khi vẽ hình minh họa, sinh viên cần giải thích ngắn gọn về thiết kế của



mình.



**Hình 4.2:** Ví dụ thiết kế gói

## 4.2 Thiết kế chi tiết

### 4.2.1 Thiết kế giao diện

Phần này có độ dài từ hai đến ba trang. Sinh viên đặc tả thông tin về màn hình mà ứng dụng của mình hướng tới, bao gồm độ phân giải màn hình, kích thước màn hình, số lượng màu sắc hỗ trợ, v.v. Tiếp đến, sinh viên đưa ra các thống nhất/chuẩn hóa của mình khi thiết kế giao diện như thiết kế nút, điều khiển, vị trí hiển thị thông điệp phản hồi, phối màu, v.v. Sau cùng sinh viên đưa ra một số hình ảnh minh họa thiết kế giao diện cho các chức năng quan trọng nhất. Lưu ý, sinh viên không nhầm lẫn giao diện thiết kế với giao diện của sản phẩm sau cùng.

### 4.2.2 Thiết kế lớp

Phần này có độ dài từ ba đến bốn trang. Sinh viên trình bày thiết kế chi tiết các thuộc tính và phương thức cho một số lớp chủ đạo/quan trọng nhất của ứng dụng (từ 2-4 lớp). Thiết kế chi tiết cho các lớp khác, nếu muốn trình bày, sinh viên đưa vào phần phụ lục.

Để minh họa thiết kế lớp, sinh viên thiết kế luồng truyền thông điệp giữa các đối tượng tham gia cho 2 đến 3 use case quan trọng nào đó bằng biểu đồ trình tự (hoặc biểu đồ giao tiếp).

### 4.2.3 Thiết kế cơ sở dữ liệu

Phần này có độ dài từ hai đến bốn trang. Sinh viên thiết kế, vẽ và giải thích biểu đồ thực thể liên kết (E-R diagram). Từ đó, sinh viên thiết kế cơ sở dữ liệu tùy theo hệ quản trị cơ sở dữ liệu mà mình sử dụng (SQL, NoSQL, Firebase, v.v.)

## 4.3 Xây dựng ứng dụng

### 4.3.1 Thư viện và công cụ sử dụng

Sinh viên liệt kê các công cụ, ngôn ngữ lập trình, API, thư viện, IDE, công cụ kiểm thử, v.v. mà mình sử dụng để phát triển ứng dụng. Mỗi công cụ phải được chỉ rõ phiên bản sử dụng. SV nên kẻ bảng mô tả tương tự như Bảng ???. Nếu có nhiều nội dung trình bày, sinh viên cần xoay ngang bảng.

Mục đích	Công cụ	Địa chỉ URL
IDE lập trình	Eclipse Oxygen a64 bit	<a href="http://www.eclipse.org/">http://www.eclipse.org/</a>
v.v.	v.v.	v.v.

**Bảng 4.1:** Danh sách thư viện và công cụ sử dụng

### 4.3.2 Kết quả đạt được

Sinh viên trước tiên mô tả kết quả đạt được của mình là gì, ví dụ như các sản phẩm được đóng gói là gì, bao gồm những thành phần nào, ý nghĩa, vai trò?

Sinh viên cần thống kê các thông tin về ứng dụng của mình như: số dòng code, số lớp, số gói, dung lượng toàn bộ mã nguồn, dung lượng của từng sản phẩm đóng gói, v.v. Tương tự như phần liệt kê về công cụ sử dụng, sinh viên cũng nên dùng bảng để mô tả phần thông tin thống kê này.

### 4.3.3 Minh họa các chức năng chính

Sinh viên lựa chọn và đưa ra màn hình cho các chức năng chính, quan trọng, và thú vị nhất. Mỗi giao diện cần phải có lời giải thích ngắn gọn. Khi giải thích, sinh viên có thể kết hợp với các chú thích ở trong hình ảnh giao diện.

## 4.4 Kiểm thử

Phần này có độ dài từ hai đến ba trang. Sinh viên thiết kế các trường hợp kiểm thử cho hai đến ba chức năng quan trọng nhất. Sinh viên cần chỉ rõ các kỹ thuật kiểm thử đã sử dụng. Chi tiết các trường hợp kiểm thử khác, nếu muốn trình bày, sinh viên đưa vào phần phụ lục. Sinh viên sau cùng tổng kết về số lượng các trường hợp kiểm thử và kết quả kiểm thử. Sinh viên cần phân tích lý do nếu kết quả kiểm thử không đạt.

## 4.5 Triển khai

Sinh viên trình bày mô hình và/hoặc cách thức triển khai thử nghiệm/thực tế. Ứng dụng của sinh viên được triển khai trên server/thiết bị gì, cấu hình như thế nào. Kết quả triển khai thử nghiệm nếu có (số lượng người dùng, số lượng truy cập, thời gian phản hồi, phản hồi người dùng, khả năng chịu tải, các thống kê, v.v.)

## CHƯƠNG 5. CÁC GIẢI PHÁP VÀ ĐÓNG GÓP NỔI BẬT

Chương này có độ dài tối thiểu 5 trang, tối đa không giới hạn.<sup>1</sup> Sinh viên cần trình bày tất cả những nội dung đóng góp mà mình thấy tâm đắc nhất trong suốt quá trình làm ĐATN. Đó có thể là một loạt các vấn đề khó khăn mà sinh viên đã từng bước giải quyết được, là giải thuật cho một bài toán cụ thể, là giải pháp tổng quát cho một lớp bài toán, hoặc là mô hình/kiến trúc hữu hiệu nào đó được sinh viên thiết kế.

Chương này **là cơ sở quan trọng** để các thầy cô đánh giá sinh viên. Vì vậy, sinh viên cần phát huy tính sáng tạo, khả năng phân tích, phản biện, lập luận, tổng quát hóa vấn đề và tập trung viết cho thật tốt. Mỗi giải pháp hoặc đóng góp của sinh viên cần được trình bày trong một mục độc lập bao gồm ba mục con: (i) dẫn dắt/giới thiệu về bài toán/vấn đề, (ii) giải pháp, và (iii) kết quả đạt được (nếu có).

Sinh viên lưu ý **không trình bày lặp lại nội dung**. Những nội dung đã trình bày chi tiết trong các chương trước không được trình bày lại trong chương này. Vì vậy, với nội dung hay, mang tính đóng góp/giải pháp, sinh viên chỉ nên tóm lược/mô tả sơ bộ trong các chương trước, đồng thời tạo tham chiếu chéo tới đề mục tương ứng trong Chương 5 này. Chi tiết thông tin về đóng góp/giải pháp được trình bày trong mục đó.

Ví dụ, trong Chương 4, sinh viên có thiết kế được kiến trúc đáng lưu ý gì đó, là sự kết hợp của các kiến trúc MVC, MVP, SOA, v.v. Khi đó, sinh viên sẽ chỉ mô tả ngắn gọn kiến trúc đó ở Chương 4, rồi thêm các câu có dạng: “Chi tiết về kiến trúc này sẽ được trình bày trong phần 5.1”.

---

<sup>1</sup>Trong trường hợp phần này dưới 5 trang thì sinh viên nên gộp vào phần kết luận, không tách ra một chương riêng rẽ nữa.

## **CHƯƠNG 6. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN**

### **6.1 Kết luận**

Sinh viên so sánh kết quả nghiên cứu hoặc sản phẩm của mình với các nghiên cứu hoặc sản phẩm tương tự.

Sinh viên phân tích trong suốt quá trình thực hiện ĐATN, mình đã làm được gì, chưa làm được gì, các đóng góp nổi bật là gì, và tổng hợp những bài học kinh nghiệm rút ra nếu có.

### **6.2 Hướng phát triển**

Trong phần này, sinh viên trình bày định hướng công việc trong tương lai để hoàn thiện sản phẩm hoặc nghiên cứu của mình.

Trước tiên, sinh viên trình bày các công việc cần thiết để hoàn thiện các chức năng/nhiệm vụ đã làm. Sau đó sinh viên phân tích các hướng đi mới cho phép cải thiện và nâng cấp các chức năng/nhiệm vụ đã làm.

## MỘT SỐ LƯU Ý VỀ TÀI LIỆU THAM KHẢO

Lưu ý: Sinh viên không được đưa bài giảng/slide, các trang Wikipedia, hoặc các trang web thông thường làm tài liệu tham khảo.

Một trang web được phép dùng làm tài liệu tham khảo **chỉ khi** nó là công bố chính thống của cá nhân hoặc tổ chức nào đó. Ví dụ, trang web đặc tả ngôn ngữ XML của tổ chức W3C <https://www.w3.org/TR/2008/REC-xml-20081126/> là TLTK hợp lệ.

Có năm loại tài liệu tham khảo mà sinh viên phải tuân thủ đúng quy định về cách thức liệt kê thông tin như sau. Lưu ý: các phần văn bản trong cặp dấu < > dưới đây chỉ là hướng dẫn khai báo cho từng loại tài liệu tham khảo; sinh viên cần xóa các phần văn bản này trong ĐATN của mình.

<**Bài báo đăng trên tạp chí khoa học:** Tên tác giả, tên bài báo, tên tạp chí, volume, từ trang đến trang (nếu có), nhà xuất bản, năm xuất bản >

**hovy1993automated** E. H. Hovy, "Automated discourse generation using discourse structure relations," *Artificial intelligence*, vol. 63, no. 1-2, pp. 341–385, 1993

<**Sách:** Tên tác giả, tên sách, volume (nếu có), lần tái bản (nếu có), nhà xuất bản, năm xuất bản>

**peterston2007computer** L. L. Peterson and B. S. Davie, *Computer networks: a systems approach*. Elsevier, 2007.

**NguyenThucHai** N. T. Hải, *Mạng máy tính và các hệ thống mở*. Nhà xuất bản giáo dục, 1999.

<**Tập san Báo cáo Hội nghị Khoa học:** Tên tác giả, tên báo cáo, tên hội nghị, ngày (nếu có), địa điểm hội nghị, năm xuất bản>

**poesio2001discourse** M. Poesio and B. Di Eugenio, "Discourse structure and anaphoric accessibility," in *ESSLLI workshop on information structure, discourse structure and discourse semantics*, Copenhagen, Denmark, 2001, pp. 129–143.

<**Đồ án tốt nghiệp, Luận văn Thạc sĩ, Tiến sĩ:** Tên tác giả, tên đồ án/luận văn, loại đồ án/luận văn, tên trường, địa điểm, năm xuất bản>

**knott1996data** A. Knott, "A data-driven methodology for motivating a set of coherence relations," Ph.D. dissertation, The University of Edinburgh, UK, 1996.

<**Tài liệu tham khảo từ Internet:** Tên tác giả (nếu có), tựa đề, cơ quan (nếu

có), địa chỉ trang web, thời gian lần cuối truy cập trang web>

**Berners**Tim T. Berners-Lee, *Hypertext transfer protocol (HTTP)*. [Online]. Available: `ftp://info.cern.ch/pub/www/doc/http-spec.txt.Z` (visited on 09/30/2010).

**Lecture**A Princeton University, *Wordnet*. [Online]. Available: `http://www.cogsci.princeton.edu/~wn/index.shtml` (visited on 09/30/2010).

# PHỤ LỤC

## A. HƯỚNG DẪN VIẾT ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

### Quy định chung

Dưới đây là một số quy định và hướng dẫn viết đồ án tốt nghiệp mà bắt buộc sinh viên phải đọc kỹ và tuân thủ nghiêm ngặt.

Sinh viên cần đảm bảo tính thống nhất toàn báo cáo (font chữ, căn dòng hai bên, hình ảnh, bảng, margin trang, đánh số trang, v.v.). Để làm được như vậy, sinh viên chỉ cần sử dụng các định dạng theo đúng template ĐATN này. Khi paste nội dung văn bản từ tài liệu khác của mình, sinh viên cần chọn kiểu Copy là “Text Only” để định dạng văn bản của template không bị phá vỡ/vi phạm.

Tuyệt đối cấm sinh viên đạo văn. Sinh viên cần ghi rõ nguồn cho tất cả những gì không tự mình viết/vẽ lên, bao gồm các câu trích dẫn, các hình ảnh, bảng biểu, v.v. Khi bị phát hiện, sinh viên sẽ không được phép bảo vệ ĐATN.

Tất cả các hình vẽ, bảng biểu, công thức, và tài liệu tham khảo trong ĐATN nhất thiết phải được SV giải thích và tham chiếu tới ít nhất một lần. Không chấp nhận các trường hợp sinh viên đưa ra hình ảnh, bảng biểu tùy hứng và không có lời mô tả/giải thích nào.

Sinh viên tuyệt đối không trình bày ĐATN theo kiểu viết ý hoặc gạch đầu dòng. ĐATN không phải là một slide thuyết trình; khi người đọc không hiểu sẽ không có ai giải thích hộ. Sinh viên cần viết thành các đoạn văn và phân tích, diễn giải đầy đủ, rõ ràng. Câu văn cần đúng ngữ pháp, đầy đủ chủ ngữ, vị ngữ và các thành phần câu. Khi thực sự cần liệt kê, sinh viên nên liệt kê theo phong cách khoa học với các ký tự La Mã. Ví dụ, nhiều sinh viên luôn cảm thấy hối hận vì (i) chưa cố gắng hết mình, (ii) chưa sắp xếp thời gian học/choi một cách hợp lý, (iii) chưa tìm được người yêu để chia sẻ quãng đời sinh viên vất vả, và (iv) viết ĐATN một cách cầu thả.

Trong một số trường hợp nhất thiết phải dùng các bullet để liệt kê, sinh viên cần thống nhất Style cho toàn bộ các bullet các cấp mà mình sử dụng đến trong báo cáo. Nếu dùng bullet cấp 1 là hình tròn đen, toàn bộ báo cáo cần thống nhất cách dùng như vậy; ví dụ như sau:

- Đây là mục 1 – Thực sự không còn cách nào khác tôi mới dùng đến việc bullet trong báo cáo.
- Đây là mục 2 – Nghĩ lại thì tôi có thể không cần dùng bullet cũng được. Nên tôi sẽ xóa bullet và tổ chức lại hai mục này trong báo cáo của mình cho khoa học hơn. Tôi muốn thầy cô và người đọc cảm nhận được tâm huyết của tôi



trong từng trang báo cáo ĐATN.

### A.1 Ngành học

Sinh viên lưu ý viết đúng ngành/chuyên ngành trên bìa và trên gáy theo đúng quy định của Trường. Ngành học hay chuyên ngành học phụ thuộc vào ngành học mà sinh viên đăng ký. Sinh viên có thể đăng nhập trên trang quản lý học tập của mình để xem lại chính xác ngành học của mình.

Một số ví dụ sinh viên có thể tham khảo dưới đây, trong trường hợp có chuyên ngành thì sinh viên không cần ghi chuyên ngành:

Đối với kỹ sư chính quy: Từ K61 trở về trước: Ngành Kỹ thuật phần mềm Từ K62 trở về sau: Ngành Khoa học máy tính Đối với cử nhân: Ngành Công nghệ thông tin Đối với chương trình EliteTech: Chương trình Việt Nhật/KSTN: Ngành Công nghệ thông tin Chương trình ICT Global: Ngành Information Technology Chương trình DS&AI: Ngành Khoa học dữ liệu

### A.2 Đánh dấu (bullet) và đánh số (numering)

Việc sử dụng danh sách trong LaTeX khá đơn giản và không yêu cầu sinh viên phải thêm bất kỳ gói bổ sung nào. LaTeX cung cấp hai môi trường liệt kê đó là:

- Đánh dấu (bullet) là kiểu liệt kê không có thứ tự. Để sử dụng kiểu liệt kê đánh dấu, chúng ta khai báo như sau

```
\begin{itemize}
\item Nội dung thứ nhất được viết ở đây.
\item Nội dung thứ hai được viết ở đây.
\item ...
\end{itemize}
```

- Đánh số (numering) là kiểu liệt kê có thứ tự. Để sử dụng kiểu liệt kê đánh số, chúng ta khai báo như sau

```
\begin{enumerate}
\item Nội dung thứ nhất được viết ở đây.
\item Nội dung thứ hai được viết ở đây.
\item ...
\end{enumerate}
```

Chú ý các nội dung trình bày trong cả hai môi trường liệt kê theo sau lệnh `\item`. Ngoài ra LaTeX còn cung cấp một số kiểu liệt kê khác, sinh viên có thể tham khảo tại <https://www.overleaf.com/learn/latex/Lists>

Col1	Col2	Col2	Col3
1	6	87837	787
2	7	78	5415
3	545	778	7507
4	545	18744	7560
5	88	788	6344

**Bảng A.1:** Table to test captions and labels.



**Hình A.1:** Internet vạn vật

### A.3 Cách thêm bảng

Bảng ?? là ví dụ về cách tạo bảng. Tất cả các bảng biểu phải được đề cập đến trong phần nội dung và phải được phân tích và bình luận. Chú ý: Tạo bảng trong Latex khá phức tạp và mất thời gian, vì vậy sinh viên có thể sử dụng các công cụ hỗ trợ tạo bảng (Ví dụ: <https://www.tablesgenerator.com/>). Sinh viên có thể tìm hiểu sâu hơn về cách chèn ảnh trong Latex tại link <https://www.overleaf.com/learn/latex/Tables>.

### A.4 Chèn hình ảnh

Hình ?? là ví dụ về cách chèn ảnh. Lưu ý chú thích của hình vẽ được đặt ngay dưới hình vẽ. Sinh viên có thể tìm hiểu sâu hơn về cách chèn ảnh trong Latex tại

[https://www.overleaf.com/learn/latex/Inserting\\_Images](https://www.overleaf.com/learn/latex/Inserting_Images).

Chú ý, tất cả các hình vẽ phải được đề cập đến trong phần nội dung và phải được phân tích và bình luận.

## A.5 Tài liệu tham khảo

### Cách liệt kê

Áp dụng cách liệt kê theo quy định của IEEE. Ví dụ của việc trích dẫn như sau **scott2013sdn**. Cụ thể, sinh viên sử dụng lệnh `\cite{}` như sau **ashton2009internet**. Chỉ những tài liệu được trích dẫn thì mới xuất hiện trong phần Tài liệu tham khảo. Tài liệu tham khảo cần có nguồn gốc rõ ràng và phải từ nguồn đáng tin cậy. Hạn chế trích dẫn tài liệu tham khảo từ các website, từ wikipedia.

### Các loại tài liệu tham khảo

Các nguồn tài liệu tham khảo chính là sách, bài báo trong các tạp chí, bài báo trong các hội nghị khoa học và các tài liệu tham khảo khác trên internet.

## A.6 Cách viết phương trình và công thức toán học

Các gói `amsmath`, `amssymb`, `amsfonts` hỗ trợ viết phương trình/công thức toán học đã được bổ sung sẵn ở phần đầu của file `main.tex`. Một ví dụ về tạo phương trình (??) như sau

$$F(x) = \int_b^a \frac{1}{3}x^3 \quad (\text{A.1})$$

Phương trình ?? là ví dụ về phương trình tích phân. Một phương trình khác không được đánh số thứ tự (gán nhãn)

$$x[t_n] = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{k=0}^{N-1} X[f_k] e^{j2\pi nk/N}$$

Phương trình này thể hiện phép biến đổi Fourier rời rạc ngược (IDFT).

## A.7 Qui cách đóng quyển

Phần bìa trước chế bản theo qui định; bìa trước và bìa sau là giấy liền khổ. Sử dụng keo nhiệt để dán gáy khi đóng quyển thay vì sử dụng băng dính và dập ghim như mô tả ở Hình ?? Phần gáy ĐATN cần ghi các thông tin tóm tắt sau: Kỳ làm ĐATN - Ngành đào tạo - Họ và tên sinh viên - Mã số sinh viên. Ví dụ:

2022.1 - KỸ THUẬT MÁY TÍNH - NGUYỄN VĂN A - 20221234

Qui cách ghi chữ phần gáy như hình dưới đây:



**Hình A.2:** Qui cách đóng quyển đồ án



**Hình A.3:** Qui cách đóng quyển đồ án

## **B. ĐẶC TẢ USE CASE**

Nếu trong nội dung chính không đủ không gian cho các use case khác (ngoài các use case nghiệp vụ chính) thì đặc tả thêm cho các use case đó ở đây.

### **B.1 Đặc tả use case “Thông kê tình hình mượn sách”**

...

### **B.2 Đặc tả use case “Đăng ký làm thẻ mượn”**

...