

Software Requirements Specification (SRS)

Project : Snowboard Simulator

Version : 1.0

Author : Saksit Chuenmaiwaiy

1. Introduction

1.1 Purpose

เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อสรุปข้อกำหนดของระบบ “เครื่องจำลองการเล่นสโนว์บอร์ด (Snowboard Simulator)” สำหรับการฝึกซ้อมกีฬาในร่มโดยเน้นด้านความปลอดภัย การควบคุมผ่านระบบดิจิทัล และประสบการณ์ของผู้ใช้งาน

1.2 Intended Audience

1. Developer
2. Business Analyst / System Analyst
3. QA / Tester
4. Project Manager
5. ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทางธุรกิจ

1.3 Scope

ระบบควบคุมเครื่องจำลองผ่านหน้าจอสัมผัส โดยเชื่อมต่อกับ Arduino, มอเตอร์, ไฮดรอลิก และเซ็นเซอร์ เพื่อจำลองแรงเคลื่อนไหวอย่างปลอดภัย ผู้ใช้สามารถตั้งค่าระบบได้เอง และระบบจะหยุดอัตโนมัติเมื่อไม่มีผู้ใช้งาน

1.4 Definitions

1. **MCU** – Microcontroller Unit
2. **PWM** – Pulse Width Modulation
3. **UI** – User Interface
4. **RTM** – Requirement Traceability Matrix
5. **TC** – Test Case

2. Overall Description

2.1 Product Perspective

ระบบเป็น Embedded Standalone Device ควบคุมอุปกรณ์กลไกและระบบ Safety ผ่านการสื่อสารแบบ Serial ระหว่างจอสัมผัสและ Arduino

2.2 Product Functions

1. เปิด/ปิดระบบผ่านจอสัมผัส
2. ตั้งค่าความเร็วมอเตอร์
3. ตั้งเวลาการทำงานของปั้มน้ำ
4. เลือกโหมดเอียง (ไฮดรอลิก)
5. ตรวจจับผู้ใช้งาน
6. หยุดฉุกเฉิน
7. ส่งอีเมลแจ้งเตือน
8. เก็บ Log ย้อนหลัง

2.3 User Characteristics

1. ผู้ใช้ทั่วไป, นักกีฬา, ผู้เริ่มต้น
2. ไม่ต้องมีพื้นฐานเทคนิค
3. ใช้งานระบบผ่าน Touchscreen UI

2.4 Constraints

1. รองรับผู้เล่น 1 คนต่อรอบ
2. ต้องใช้ไฟฟ้าต่อเนื่อง
3. ต้องสอบเทียบเซ็นเซอร์เป็นระยะ

3. Functional Requirements

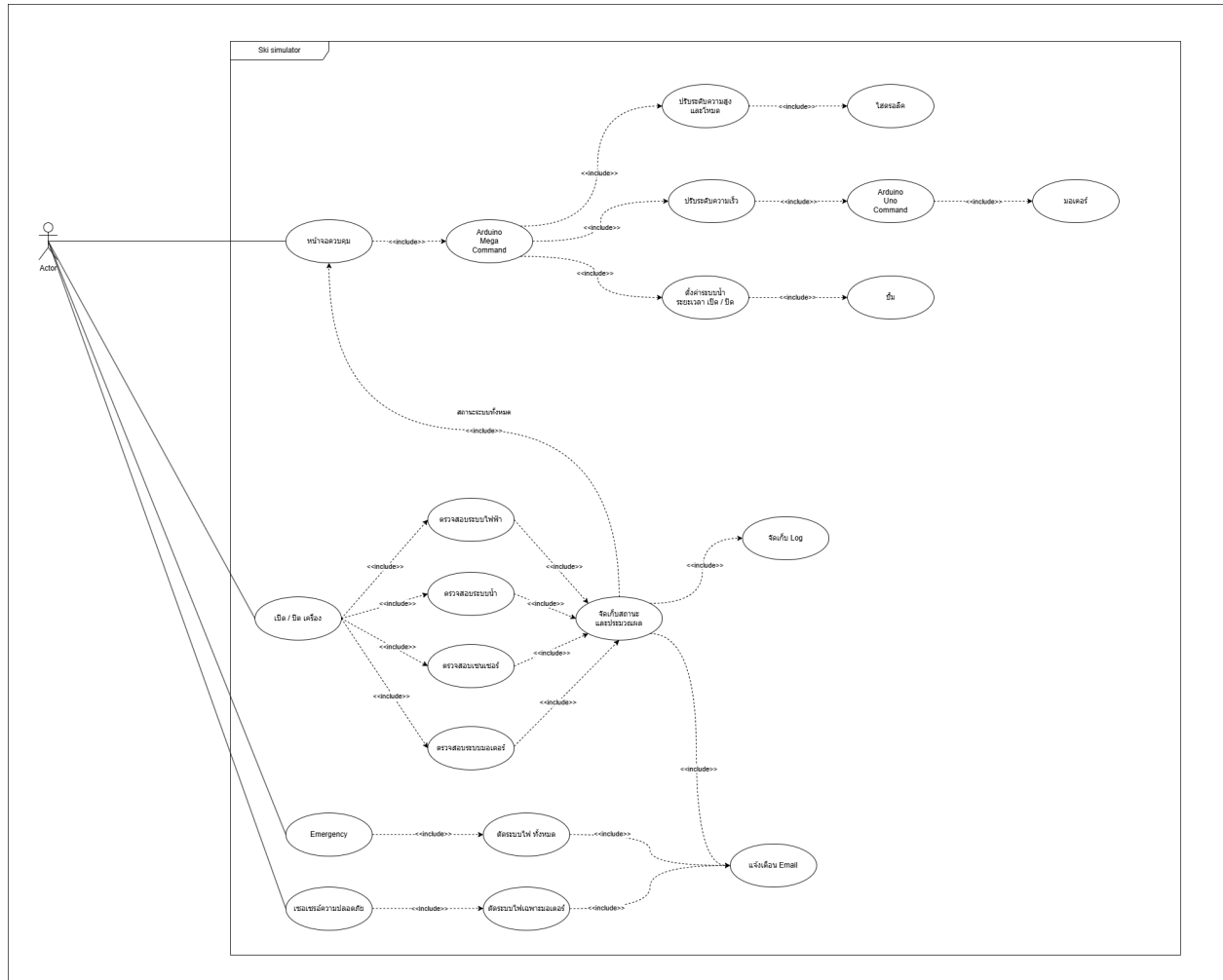
FR ID	รายละเอียด
FR001	เปิดและปิดระบบได้ผ่านหน้าจอสัมผัส
FR002	ระบบแสดงข้อความ “พร้อมใช้งาน” เมื่อเปิดระบบ
FR003	ผู้ใช้สามารถตั้งค่าความเร็วของมอเตอร์
FR004	มอเตอร์ทำงานตามค่าความเร็วที่กำหนด
FR005	ผู้ใช้สามารถตั้งเวลาทำงานของปั๊มน้ำ
FR006	ปั๊มน้ำทำงานอัตโนมัติตามเวลาที่ตั้งไว้
FR007	ผู้ใช้สามารถเลือกโหมดไฮดรอลิก (หน้า/หลัง)
FR008	ระบบปรับเสียงตามโหมดที่เลือก
FR009	ระบบส่ง Email แจ้งเตือนเมื่อเกิดข้อผิดพลาด
FR010	ระบบเก็บ Log การใช้งานย้อนหลังอย่างน้อย 30 วัน

4. Non-Functional Requirements

NFR ID	รายละเอียด	หมวดหมู่
NFR001	ตอบสนองภายใน 2 วินาที	Performance
NFR002	ใช้งานต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง	Availability
NFR003	Log ต้องปลอดภัย ไม่สามารถแก้ไขโดยไม่ได้รับอนุญาต	Security
NFR004	รองรับการขยายสำหรับผู้ใช้หลายคนในอนาคต	Scalability
NFR005	สอดคล้องมาตรฐาน ISO/IEC 27001	Compliance

5. Use Case Descriptions

5.1 Use Case Diagram



5.2 Use Case Table (รายละเอียด)

Use Case ID	Use Case	Actor	Precondition	Steps	Postcondition
UC01	เปิด/ปิดระบบ	ผู้ใช้งาน	ต่อไฟแล้ว	แตะStart/Stop	เครื่องเปิด/ปิด
UC02	แสดงสถานะ	ระบบ	ระบบเปิดอยู่	แสดงข้อความ “พร้อมใช้งาน”	ผู้ใช้เข้าใจสถานะ
UC03	ตั้งค่าความเร็ว มอเตอร์	ผู้ใช้งาน	เครื่องเปิดอยู่	ป้อนค่าความเร็ว	มอเตอร์หมุน ตามค่า
UC04	เริ่มมอเตอร์ทำงาน	ระบบ	มีค่าความเร็ว	ส่ง PWM → มอเตอร์เริ่มหมุน	มอเตอร์ทำงาน
UC05	ตั้งเวลาปั้มน้ำ	ผู้ใช้งาน	เครื่องเปิดอยู่	ป้อนเวลา ล่วงหน้า	ระบบนับ ถอยหลัง
UC06	เปิดปั้มน้ำอัตโนมัติ	ระบบ	เวลาครบตามที่ตั้ง	เปิดปั้มน้ำอัตโนมัติ	ปั้มน้ำทำงาน
UC07	เลือกโหมดไฮดรอลิก	ผู้ใช้งาน	เครื่องเปิดอยู่	เลือกโหมดหน้า/ หลัง	โหมดถูกตั้ง
UC08	เปิดไฮดรอลิกตาม โหมด	ระบบ	โหมดถูกตั้งไว้	ทำงานตามโหมด ที่เลือก	ระบบเอียง จำลองแรง
UC09	แจ้งเตือนผ่านEmail	ระบบ	เกิด Error	ส่ง Email	ผู้ดูแลได้รับแจ้ง
UC10	เก็บ Log ย้อนหลัง	ระบบ	ระบบทำงานอยู่	บันทึกกิจกรรม ทั้งหมด	เรียกดูย้อนหลัง ได้

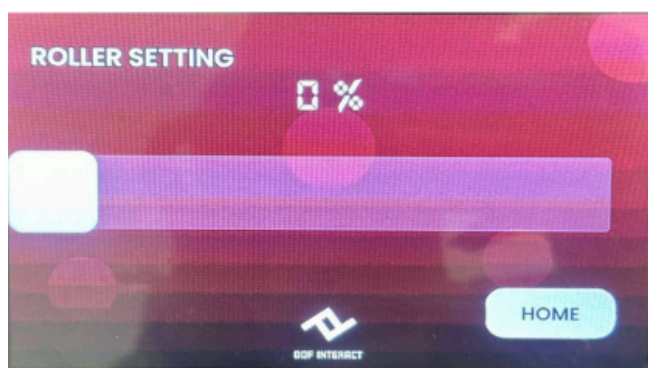
6. Interface Design (UI Overview)

6.1 หน้าหลัก



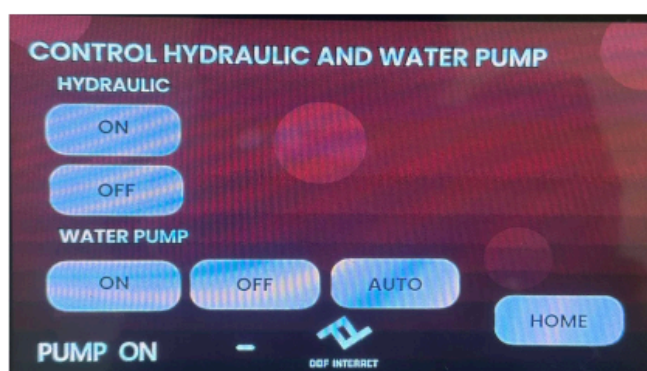
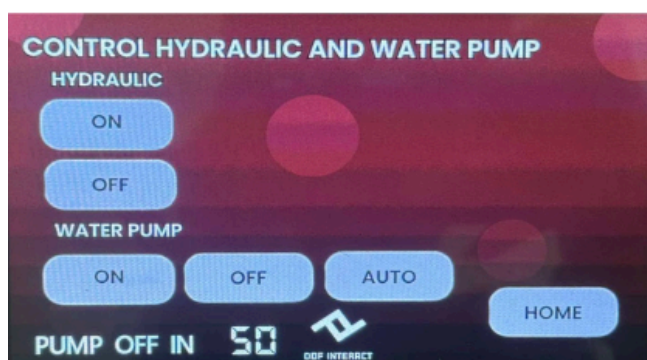
หน้าจอ	ฟังก์ชัน
STOP	หยุดการทำงานของมอเตอร์ทันที
START	จะเข้าไปสู่หน้าการปรับความเร็วมอเตอร์
SETTING	จะเข้าไปสู่การตั้งค่าระบบ

6.2 หน้าการปรับความเร็วมอเตอร์



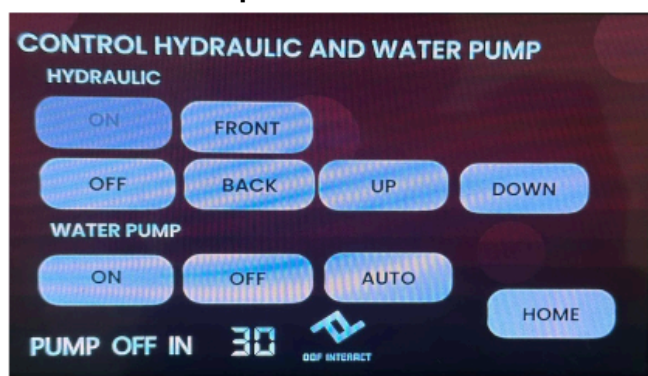
หน้าจอ	ฟังก์ชัน
BAR SPEED	หลอดสำหรับปรับความเร็ว
NUMBER %	แสดงความเร็วปัจจุบัน
HOME	กลับไปหน้าเมนูหลัก

6.3 หน้าหลัก SETTING



หน้าจอ	ฟังก์ชัน
HYDRAULIC - ON	เปิดใช้ระบบ HYDRAULIC
HYDRAULIC - OFF	ปิดใช้ระบบ HYDRAULIC
WATER PUMP - ON	เปิดปั๊มน้ำให้ทำงานทันที
WATER PUMP - OFF	เปิดปั๊มน้ำทันที
WATER PUMP - AUTO	ตั้งเวลาเปิดปิดน้ำอัตโนมัติ
HOME	กลับสู่หน้าหลัก
NUMBER (ตัวเลข 50)	ระยะเวลาในการเปิด ปิด น้ำ (เมื่อเปิด WATER PUMP - AUTO)
TEXT PUMP OFF	ข้อความจะบอกสถานะการเปลี่ยนแปลงเวลาเปิดน้ำ เมื่อเปิดน้ำจะถูกตั้งค่าเป็น PUMP ON

6.4 หน้าหลัก SETTING (เมื่อกดปุ่ม HYDRAULIC - ON)



หน้าจอ	ฟังก์ชัน
FRONT	เลือกโหมด Hydraulic ข้างหน้าขึ้น - ลง
BACK	เลือกโหมด Hydraulic ข้างหลังขึ้น - ลง
UP	ปรับระดับขึ้น
DOWN	ปรับระดับลง

หมายเหตุ : ผู้ใช้ไม่สามารถกด 2 ปุ่มพร้อมกัน ต้องเลือก UP หรือ DOWN อย่างใดอย่างหนึ่ง

7. System Architecture

7.1 System Overview

ระบบ Snowboard Simulator เป็นระบบฝังตัว (Embedded System) ที่ออกแบบมาให้ควบคุมการเคลื่อนไหวของเครื่องจำลองสโนว์บอร์ดโดยใช้:

1. จอสัมผัส (Touchscreen UI)
2. ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Arduino Mega / Uno)
3. รีเลย์ควบคุม
4. มอเตอร์, ปั๊มน้ำ, และระบบไฮดรอลิก
5. เซ็นเซอร์ตรวจจับผู้ใช้งาน (VL53L0X)

ระบบทำงานในรูปแบบ **Stand-alone** โดยไม่ต้องเชื่อมต่อ Cloud หรือระบบภายนอก และตอบสนองต่อผู้ใช้แบบ Real-time

7.2 Hardware Components

อุปกรณ์	บทบาท
Touchscreen (BeeNext 7")	อินเทอร์เฟซสำหรับผู้ใช้ในการสั่งงาน
Arduino Mega 2560	ประมวลผลคำสั่งจากจอสัมผัส และควบคุมอุปกรณ์
Arduino Uno	รับค่าจากเซ็นเซอร์ VL53L0X เพื่อตรวจจับผู้ใช้งาน
VL53L0X Sensor	ตรวจจับระยะเพื่อเปิด/ปิดระบบอัตโนมัติ
Relay Module 8 ช่อง	ควบคุมการจ่ายไฟให้กับมอเตอร์, ไฮดรอลิก, ปั๊มน้ำ
AC Servo Motor + Gearbox	สร้างแรงเคลื่อนไหวสำหรับฝึกการทรงตัว
ระบบไฮดรอลิก	ปรับมุมเอียงหน้า-หลัง จำลองท่าทางสโนว์บอร์ด
Power Supply (12V/5V)	จ่ายไฟให้กับ MCU และอุปกรณ์อื่น ๆ

7.3 Software Components

ส่วนซอฟต์แวร์	รายละเอียด
UI Logic (Touchscreen)	โปรแกรมควบคุมการเลือกเมนู/คำสั่งจากผู้ใช้
Motor Controller (C / Arduino IDE)	ควบคุมการทำงานของมอเตอร์ผ่าน PWM
Hydraulic Logic	สั่งงานรีเลย์เพื่อปรับเสียงตามโหมดที่เลือก
Safety Monitor	ตรวจจับผู้ใช้ และตัดการทำงานเมื่อไม่มีผู้เล่น
Error Handler & Email Sender	ตรวจจับ Error และแจ้งเตือนผ่าน Email
Logging System	บันทึกการใช้งานย้อนหลังอย่างน้อย 30 วัน

7.4 System Flow

1. ผู้ใช้สั่งงานผ่านจอสัมผัส

- คำสั่งถูกส่งผ่าน Serial ไปยัง Arduino Mega
- Mega ประมวลผลคำสั่งแล้วควบคุมอุปกรณ์ (มอเตอร์, ไฮดรอลิก, ปืนน้ำ)

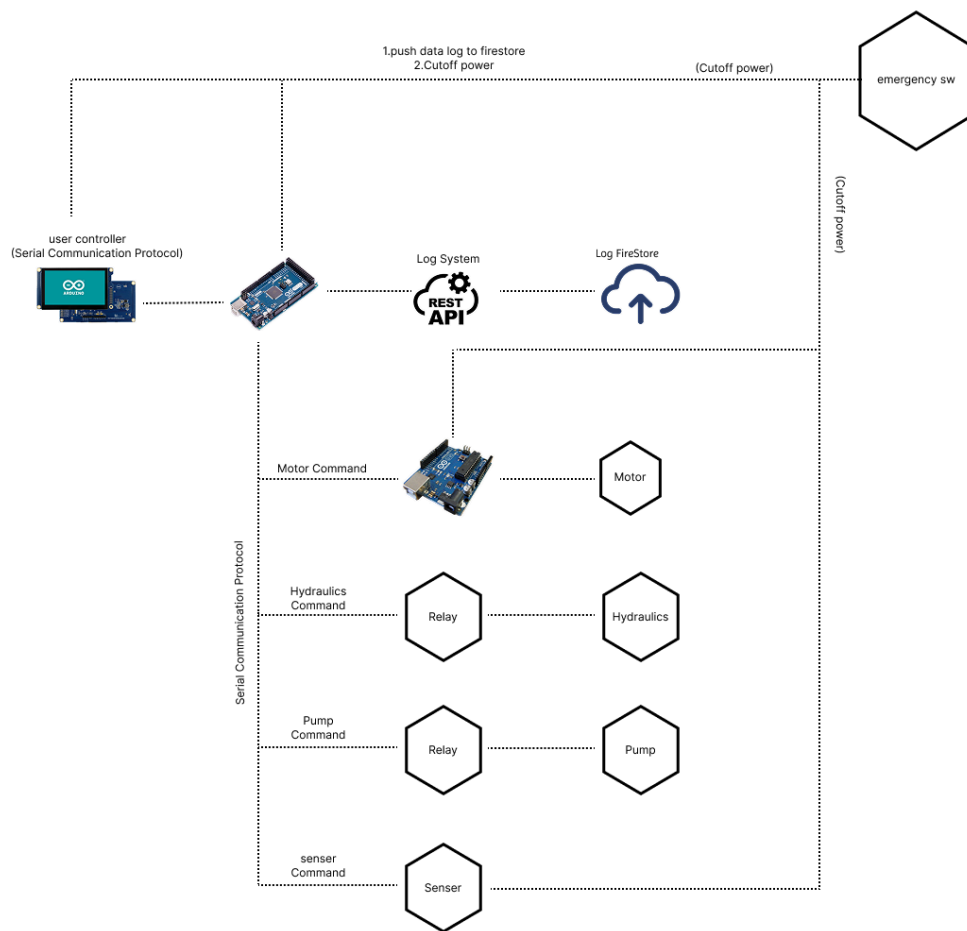
2. Arduino Uno อ่านค่าจาก VL53L0X Sensor

- หากไม่มีผู้ใช้งาน → สั่งให้ระบบหยุดการทำงานเพื่อความปลอดภัย

3. ระบบบันทึก Log

- บันทึกการใช้งานทุกคำสั่งลงหน่วยความจำ
- หากมี Error → ระบบแจ้งผ่าน Email

7.5 System Architecture Diagram



8. Requirement Traceability Matrix (RTM)

FR ID	Use Case ID	Status
FR001	UC01	Passed
FR002	UC02	Passed
FR003	UC03	Passed
FR004	UC04	Passed
FR005	UC05	Passed
FR006	UC06	Passed
FR007	UC07	Passed
FR008	UC08	Passed
FR009	UC09	Passed
FR010	UC10	Passed