

**OOAD:**

**#2 OOA**

202211318 엄정석 / 202211334 이동훈 / 202211384 차민우 / 202211392 최환

# Contents

## 1. 수정사항

- a. FR (Functional Requirements)
- b. NFR (Non-Functional Requirements)
- c. Use-Cases
- d. CI/CD Pipeline

## 2. OOA

- a. Use-Cases (Refined)
- b. System Sequence Diagram
- c. System Operations
- d. Domain Model

# 수정 사항

## Functional Requirements

# Functional Requirements

## FR-01. RVC 전원 - 전원 ON/OFF

- 사용자가 RVC의 전원을 키면(Power ON) RVC SW를 시작한다.
- 사용자가 RVC의 전원을 끄면(Power OFF) RVC SW를 종료한다.

# Functional Requirements

## ~~FR-05. 환경 인식~~

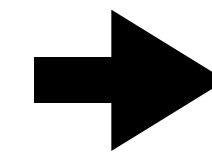
- ~~전방/측면 센서 데이터를 실시간으로 분석하여 장애물 유무와 위치(전면, 좌측, 우측)를 판별해야 한다.~~

## ~~FR-06. 상태 모니터링~~

- ~~현재 주행 상태(전진, 후진, 회전)와 청소 모드(일반, Power up)를 실시간으로 관리해야 한다.~~

# Functional Requirements

no.	Version 1
FR-01	기본 주행 - 청소 및 직진
FR-02	장애물 회피 - 일반
FR-03	장애물 회피 - 3면 고립 상황 탈출
FR-04	먼지 감지 및 강화 청소 - Power Up 모드
FR-05	환경 인식
FR-06	상태 모니터링



no.	Version 2
FR-01	RVC 전원 - 전원 ON/OFF
FR-02	기본 주행 - 청소 및 직진
FR-03	장애물 회피 - 일반
FR-04	장애물 회피 - 3면 고립 상황 탈출
FR-05	먼지 감지 및 강화 청소 - Power Up 모드

# 수정 사항

## Non-Functional Requirements

# Non-Functional Requirements

## NFR-01. 반응 및 회전 시간

장애물 감지 후 판단 지연 시간은 0.5초 이내여야 하며,  
회전 명령 수행 시 0.5초 이내에 제자리에서 130도 회전을 완료해야 한다.  
시간은 1초 이내여야 한다.

# 수정 사항

## Use-Cases

# Use-Cases

<b>Use Case</b>	1. 전원 켜기
<b>Actors</b>	User
<b>Description</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• RVC의 전원이 꺼져있는 상태에서 User가 RVC의 전원은 키면 RVC SW를 시작한다.</li></ul>

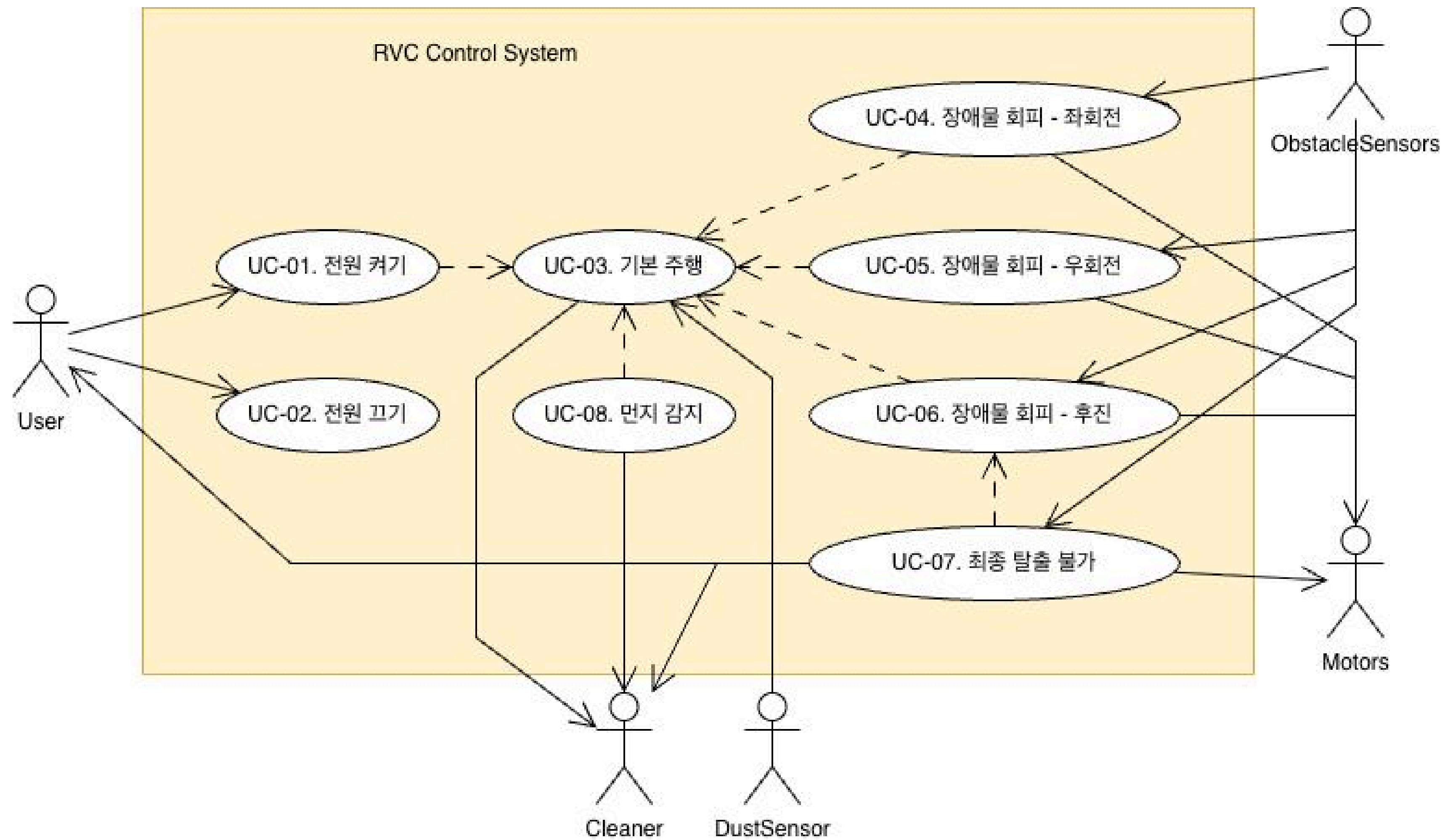
# Use-Cases

<b>Use Case</b>	2. 전원 끄기
<b>Actors</b>	User
<b>Description</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• RVC의 전원이 켜져있는 상태에서 User가 RVC의 전원을 끄면 RVC SW를 종료한다.</li></ul>

# Use-Cases

Functional Requirements	Use-Case Number & Name	Actor
FR-01. RVC 전원 - 전원 ON/OFF	1. 전원 켜기	User
FR-01. RVC 전원 - 전원 OF/OFF	2. 전원 끄기	User
FR-02. 기본 주행 - 청소 및 직진	3. 기본 주행	RVC
FR-03. 장애물 회피 - 일반	4. 장애물 감지 - 좌회전	RVC
FR-03. 장애물 회피 - 일반	5. 장애물 감지 - 우회전	RVC
FR-04. 장애물 회피 - 3면 고립 상황 탈출	6. 장애물 감지 - 후진	RVC
FR-04. 장애물 회피 - 3면 고립 상황 탈출	7. 최종 탈출 불가	RVC
FR-05. 먼지 감지 및 강화 청소 - Power Up 모드	8. 먼지 감지	RVC

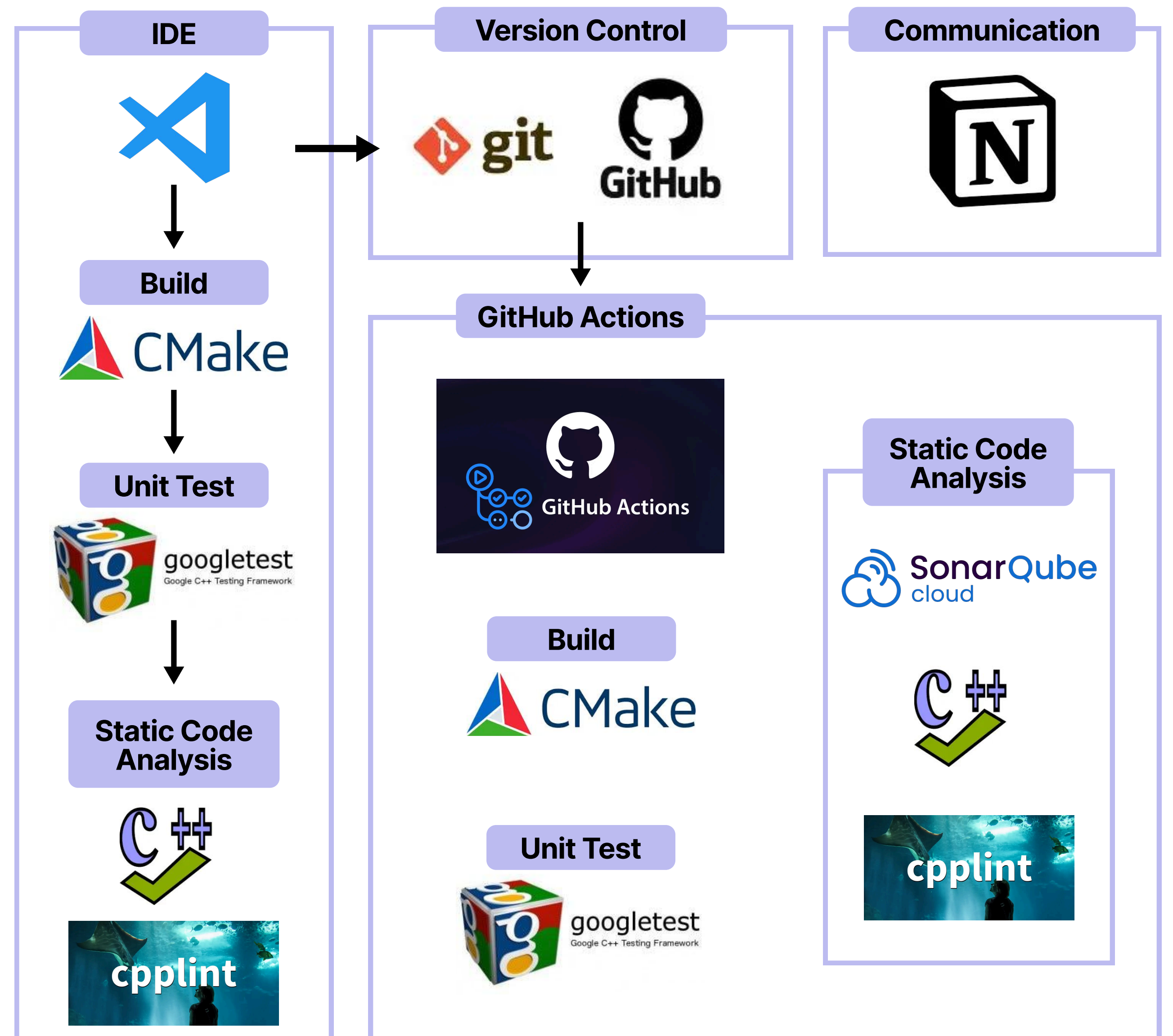
# Use-Cases Diagram



# 수정 사항

CI/CD Pipeline

# Pipeline



# OOA

## Use-Cases (Refined)

<b>Use Case</b>	UC-01. 전원 켜기
<b>Actor</b>	User
<b>Purpose</b>	RVC를 시작한다.
<b>Overview</b>	RVC의 전원이 꺼져있는 상태에서 User가 RVC의 전원을 켤다.
<b>Type</b>	Primary & Essential
<b>Cross Reference</b>	Functional Requirement FR-01 Use-Case UC-03
<b>Pre-Requests</b>	시스템이 현재 전원 OFF상태여야 한다.
<b>Typical Courses of Events</b>	<ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Actor:</b> RVC의 전원 버튼을 누른다.</li><li><b>2. System:</b> HW에 SW를 로딩한다.</li><li><b>3. System:</b> UC-03으로 이동한다.</li></ol>
<b>Alternative Courses of Events</b>	-
<b>Exceptional Courses of Events</b>	-

<b>Use Case</b>	UC-02. 전원 끄기
<b>Actor</b>	User
<b>Purpose</b>	RVC를 종료한다.
<b>Overview</b>	RVC의 전원이 켜져있는 상태에서 User가 RVC의 전원을 끈다.
<b>Type</b>	Primary & Essential
<b>Cross Reference</b>	Functional Requirement FR-01
<b>Pre-Requests</b>	RVC의 전원이 ON상태여야 한다.
<b>Typical Courses of Events</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Actor:</b> RVC의 전원 버튼을 누른다.</li> <li>2. <b>System:</b> 청소를 멈춘다.</li> <li>3. <b>System:</b> 전원을 종료한다.</li> </ol>
<b>Alternative Courses of Events</b>	-
<b>Exceptional Courses of Events</b>	<p>Line 1~2 : RVC SW의 전원을 꺼도 청소를 멈추지 않으면 유저에게 error메시지를 보여준다.</p> <p>Line 2~3 : 청소를 멈춰도 전원이 꺼지지 않으면 유저에게 error메시지를 보여준다.</p>

<b>Use Case</b>	UC-03. 기본 주행
<b>Actor</b>	RVC
<b>Purpose</b>	RVC가 바닥의 모든 구역 청소를 진행한다.
<b>Overview</b>	RVC가 직진하며 청소를 진행한다.
<b>Type</b>	Primary & Essential
<b>Cross Reference</b>	Function Requirement FR-02 Use-Case UC-04, UC-05, UC-06, UC-08
<b>Pre-Requests</b>	시스템이 현재 전원 ON상태여야 한다.
<b>Typical Courses of Events</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>System:</b> 바퀴 모터를 가동해서 전진을 시작한다.</li> <li><b>System:</b> 클리너 모터를 가동해서 청소를 시작한다.</li> </ol>
<b>Alternative Courses of Events</b>	<p>Line 1 : (System) 장애물을 탐지할 경우 방향에 따라 UC-4, UC-5, UC-6 중 하나를 실행한다.</p> <p>Line 2 : (System) 먼지를 감지할 경우 UC-8을 실행한다.</p>
<b>Exceptional Courses of Events</b>	Line 1~3 : 청소 시작 명령을 수신하고도 모터를 가동시키지 않으면 유저에게 error메시지를 보여준다.

<b>Use Case</b>	UC-04. 장애물 감지 - 좌회전
<b>Actor</b>	RVC
<b>Purpose</b>	RVC가 기본 주행 상태일 때 전면 혹은 전면과 우측에 장애물이 있다면 좌회전하여 회피한다.
<b>Overview</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RVC가 직진하며 전면과 좌/우측의 장애물 감지 센서를 통해 장애물을 감지한다.</li> <li>• 전면, 혹은 전면과 우측 센서가 장애물을 감지하면, RVC는 직진을 멈추고 좌측으로 회전하여 장애물을 피해 경로를 확보한다. 회전 완료 이후 직진 및 청소를 재개한다.</li> <li>• 회전 중 추가 장애물이 감지되더라도 중단 없이 회전을 완수한다.</li> </ul>
<b>Type</b>	Primary & Essential
<b>Cross Reference</b>	Functional Requirement FR-03 Use-Case UC-03
<b>Pre-Requests</b>	시스템이 현재 기본 주행 상태여야한다.
<b>Typical Courses of Events</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>System:</b> 전면 및 우측 센서로부터 장애물 감지 신호를 수신한다.</li> <li>2. <b>System:</b> 청소를 중단한다.</li> <li>3. <b>System:</b> 제자리에서 130도 좌회전 한다.</li> <li>4. <b>System:</b> UC-03으로 이동한다.</li> </ol>
<b>Alternative Courses of Events</b>	-
<b>Exceptional Courses of Events</b>	Line 1~3 : 장애물 감지 신호를 수신하고도 모터를 가동시키지 않으면 유저에게 error메시지를 보여준다.

<b>Use Case</b>	UC-05. 장애물 감지 - 우회전
<b>Actor</b>	RVC
<b>Purpose</b>	RVC가 기본 주행 상태일 때 전면 혹은 전면과 좌측에 장애물이 있다면 우회전하여 회피한다.
<b>Overview</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RVC가 직진하며 전면과 좌/우측의 장애물 감지 센서를 통해 장애물을 감지한다.</li> <li>• 전면과 좌측 센서가 장애물을 감지하면, RVC는 직진을 멈추고 우측으로 회전하여 장애물을 피해 경로를 확보한다. 회전 완료 이후 직진 및 청소를 재개한다.</li> <li>• 회전 중 추가 장애물이 감지되더라도 중단 없이 회전을 완수한다.</li> </ul>
<b>Type</b>	Primary & Essential
<b>Cross Reference</b>	Functional Requirement FR-03 Use-Case UC-03
<b>Pre-Requests</b>	시스템이 현재 기본 주행 상태여야한다.
<b>Typical Courses of Events</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>System:</b> 전면 및 좌측 센서로부터 장애물 감지 신호를 수신한다.</li> <li>2. <b>System:</b> 청소를 중단한다.</li> <li>3. <b>System:</b> 제자리에서 130도 우회전 한다.</li> <li>4. <b>System:</b> UC-03으로 이동한다.</li> </ol>
<b>Alternative Courses of Events</b>	-
<b>Exceptional Courses of Events</b>	Line 1~3 : 장애물 감지 신호를 수신하고도 모터를 가동시키지 않으면 유저에게 error메시지를 보여준다.

<b>Use Case</b>	UC-06. 장애물 감지 - 후진
<b>Actor</b>	RVC
<b>Purpose</b>	RVC가 기본 주행 상태일 때 3면(전면/좌측/우측)에 장애물이 있다면 후진하여 회피한다.
<b>Overview</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RVC가 직진하며 전면과 좌/우측의 장애물 감지 센서를 통해 장애물을 감지한다.</li> <li>• 전면과 좌측, 우측 센서가 모두 장애물을 감지하면, RVC는 직진을 멈추고 3초간 후진한다.</li> <li>• 3초 후진 완료 후, 좌/우측의 장애물 감지 센서를 확인하여 탈출 가능 여부를 파악한다. 판단 결과에 따라 FR-03.c와 같이 동작한다.</li> </ul>
<b>Type</b>	Primary & Essential
<b>Cross Reference</b>	Functional Requirement FR-04 Use-Case UC-03, UC-04, UC-07
<b>Pre-Requests</b>	시스템이 현재 기본 주행 상태여야한다.
<b>Typical Courses of Events</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>System:</b> 모든 센서로부터 장애물 감지 신호를 수신한다.</li> <li>2. <b>System:</b> 청소를 중단한다.</li> <li>3. <b>System:</b> 뒤로 3초간 후진한다.</li> <li>4. <b>System:</b> 양쪽에 장애물이 없는 경우 좌회전한다.</li> </ol>
<b>Alternative Courses of Events</b>	<p>Line 4 : (System) 왼쪽에 장애물이 없을 경우 UC-04로 이동한다.</p> <p>Line 4 : (System) 오른쪽에 장애물이 없을 경우 UC-05로 이동한다.</p> <p>Line 4 : (System) 연속으로 10번 반복한 후에도 회전을 통한 경로를 확보하지 못한 경우 UC-07로 이동한다.</p>
<b>Exceptional Courses of Events</b>	Line 1~3 : 장애물 감지 신호를 수신하고도 모터를 가동시키지 않으면 유저에게 error메시지를 보여준다.

<b>Use Case</b>	UC-07. 최종 탈출 불가
<b>Actor</b>	RVC
<b>Purpose</b>	RVC가 10번 후진한 후에도 좌측 및 우측에 장애물이 있다면 시스템을 종료한다.
<b>Overview</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RVC가 '4. 장애물 감지 - 후진' 상황을 연속으로 10번 반복한 후에도 회전을 통한 경로를 확보하지 못한 경우 하드웨어 과부하 및 무한 루프 방지를 위해 시스템을 정지한다.</li> <li>• 이후 사용자에게 에러 메시지를 출력하고 시스템을 종료한다.</li> </ul>
<b>Type</b>	Primary & Essential
<b>Cross Reference</b>	Functional Requirement FR-04 Use-Case UC-06
<b>Pre-Requests</b>	시스템이 'FR-04. 장애물 회피 - 3면 고립 상황 탈출'을 10번 시도한 후에도 고립 상황이어야 한다.
<b>Typical Courses of Events</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>System:</b> 주행 중 모든 장애물 감지 센서들로부터 장애물 감지 신호를 수신한다.</li> <li>2. <b>System:</b> 후진을 10번 반복한다.</li> <li>3. <b>System:</b> 10번 반복 후에도 삼면이 고립되어있다.</li> <li>4. <b>System:</b> 시스템을 정지한다.</li> </ol>
<b>Alternative Courses of Events</b>	-
<b>Exceptional Courses of Events</b>	-

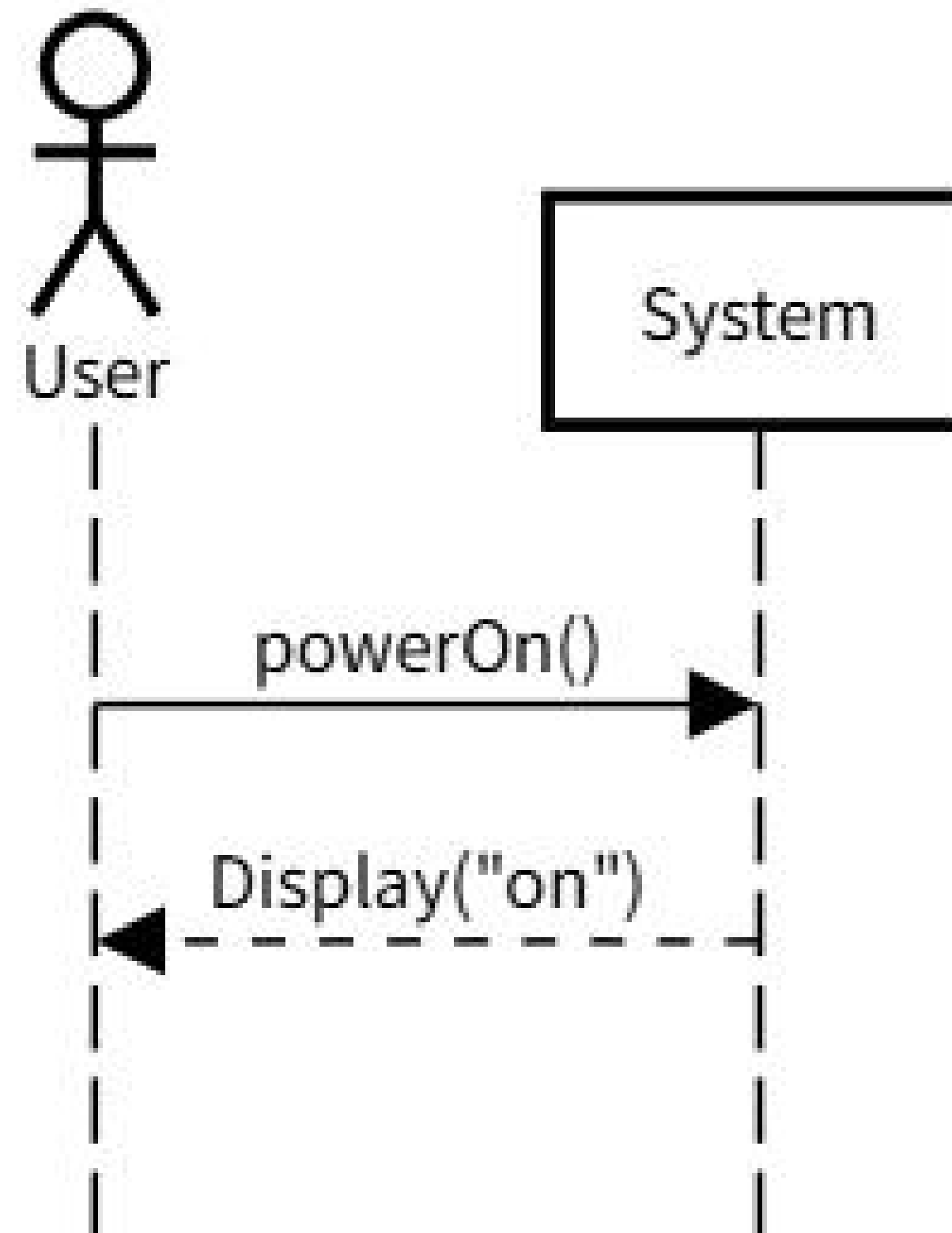
<b>Use Case</b>	UC-08. 먼지 탐지
<b>Actor</b>	RVC
<b>Purpose</b>	RVC가 청소 중 먼지를 감지하면 Cleaner의 출력을 높인다.
<b>Overview</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RVC가 청소 중 먼지 감지 센서를 통해 바닥의 먼지를 감지한다.</li> <li>• 먼지가 감지되면 Power Up 모드를 5초간 실행한 후 청소 동작으로 복귀한다.</li> </ul>
<b>Type</b>	Primary & Essential
<b>Cross Reference</b>	Functional Requirement FR-05 Use-Case UC-03
<b>Pre-Requests</b>	시스템이 현재 기본 주행 상태여야한다.
<b>Typical Courses of Events</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. System:</b> 기본 주행 중 먼지 감지 센서에서 먼지 감지 신호를 수신한다.</li> <li><b>2. System:</b> 5초간 Cleaner의 출력을 높인다.</li> </ol>
<b>Alternative Courses of Events</b>	-
<b>Exceptional Courses of Events</b>	Line 1~2 : 먼지 감지 신호를 수신하고도 모터 출력을 높이지 않으면 유저에게 error메시지를 보여준다.

# OOA

## System Sequence Diagrams

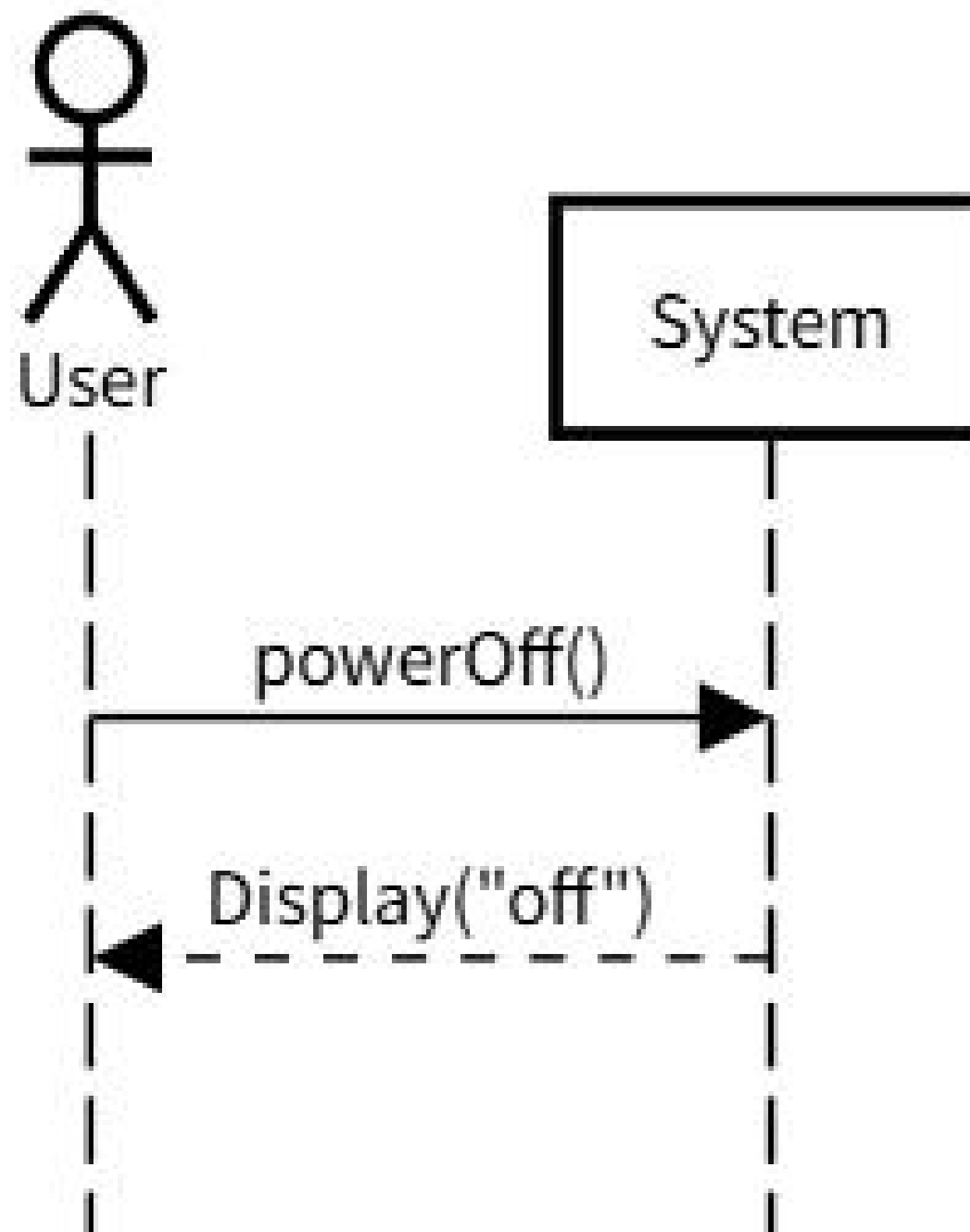
# System Sequence Diagrams: UC-01

전원 켜기



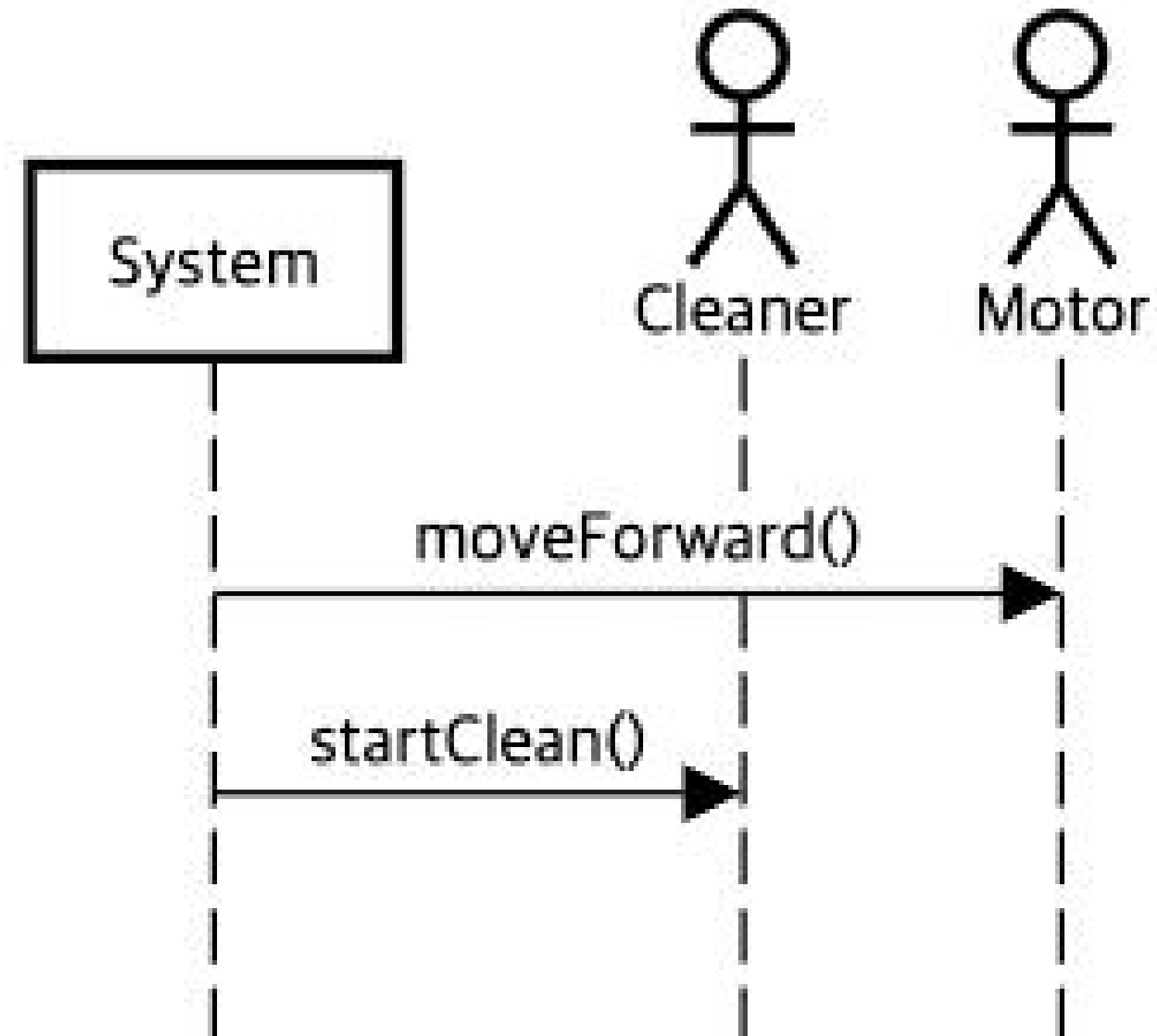
# System Sequence Diagrams: UC-02

전원 끄기



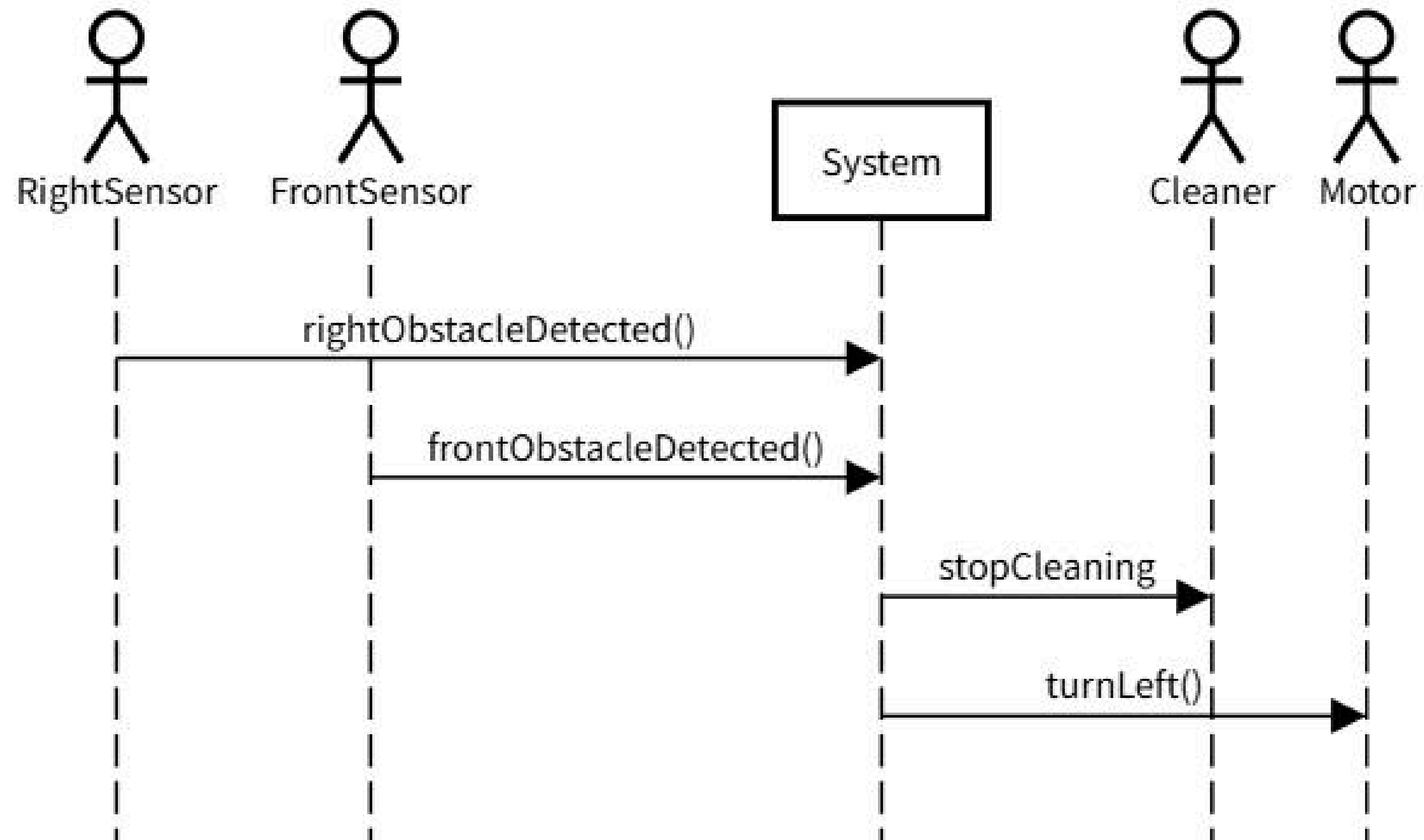
# System Sequence Diagrams: UC-03

기본 주행



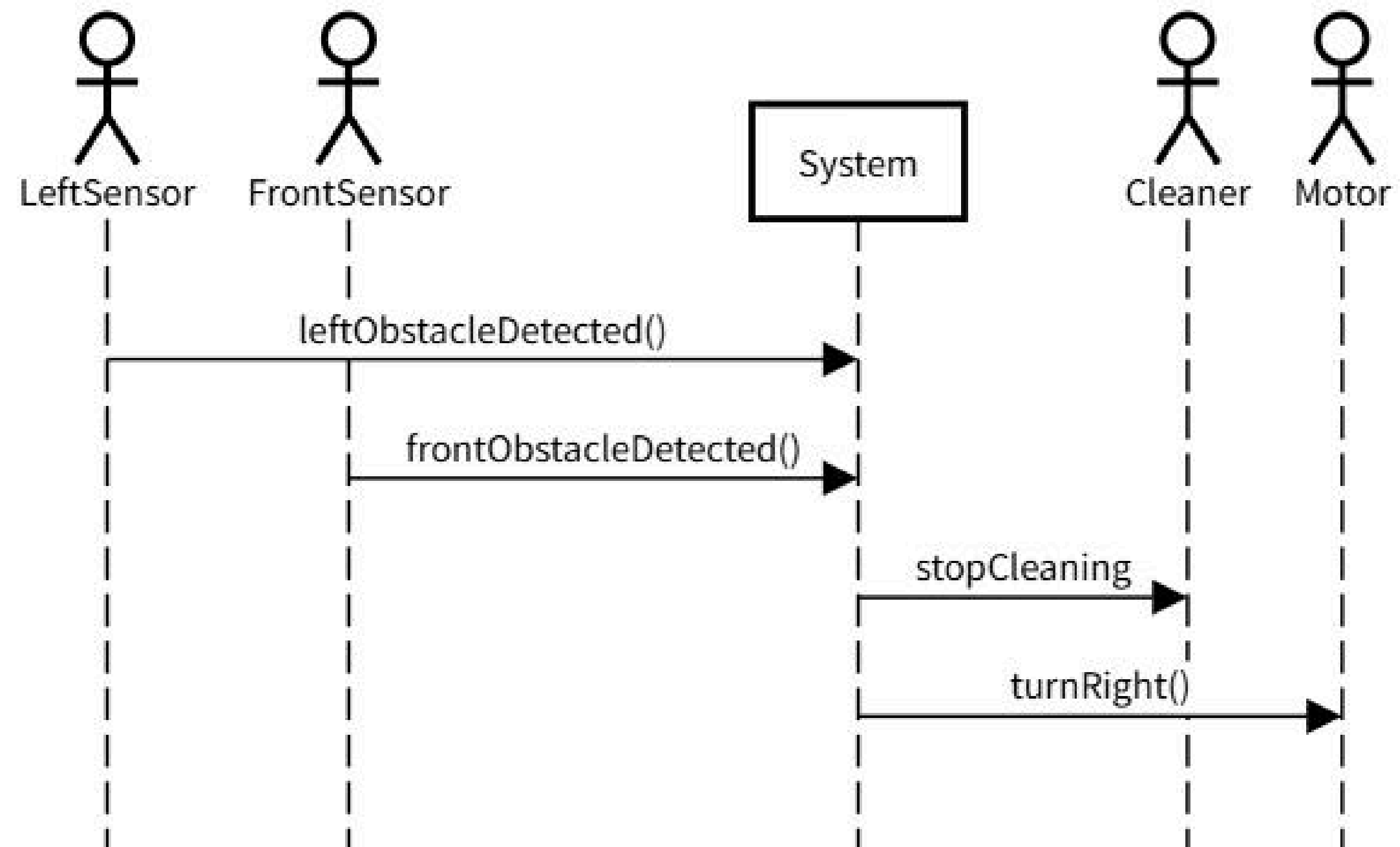
# System Sequence Diagrams: UC-04

장애물 감지 - 좌회전



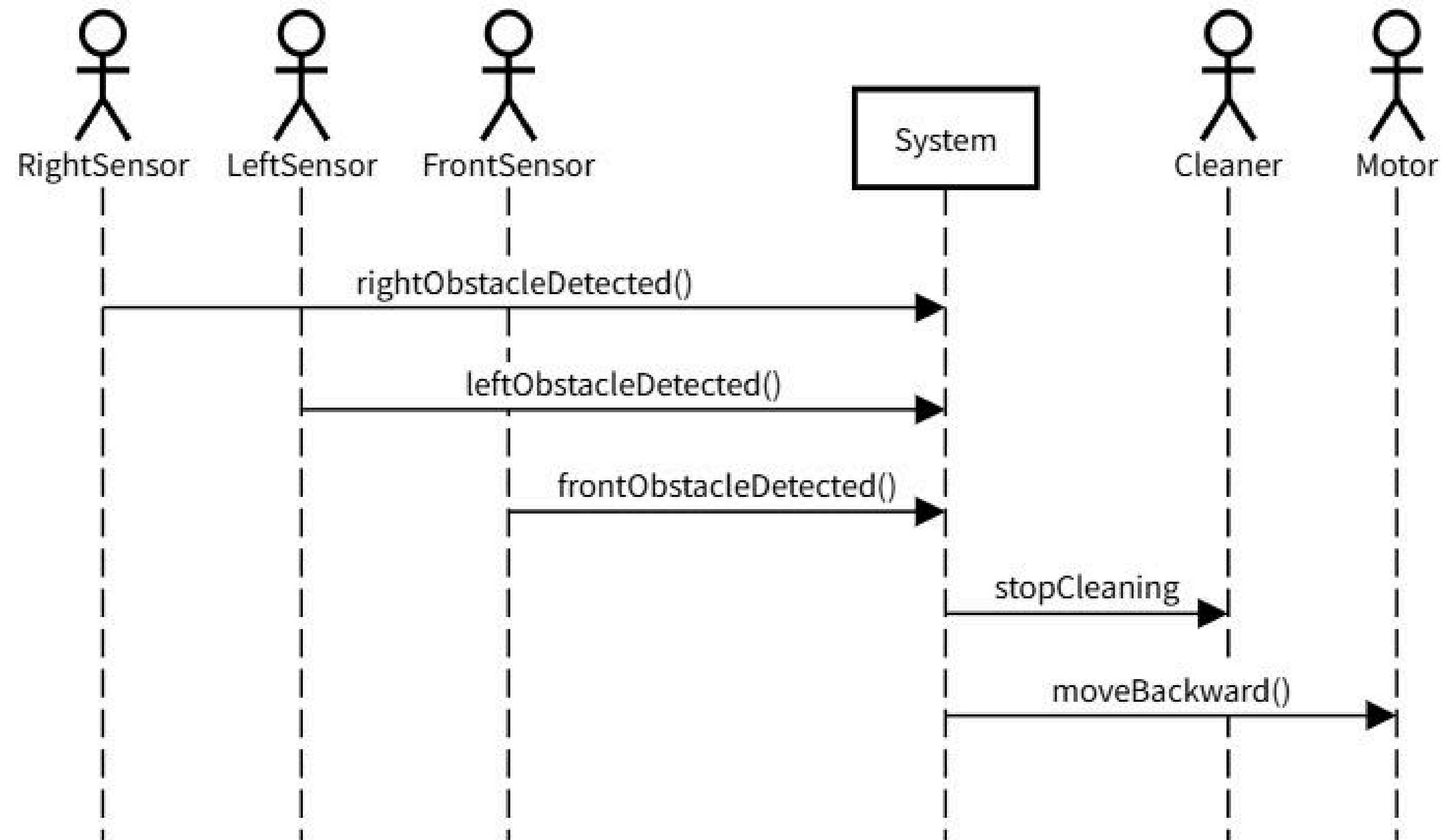
# System Sequence Diagrams: UC-05

장애물 감지 - 우회전



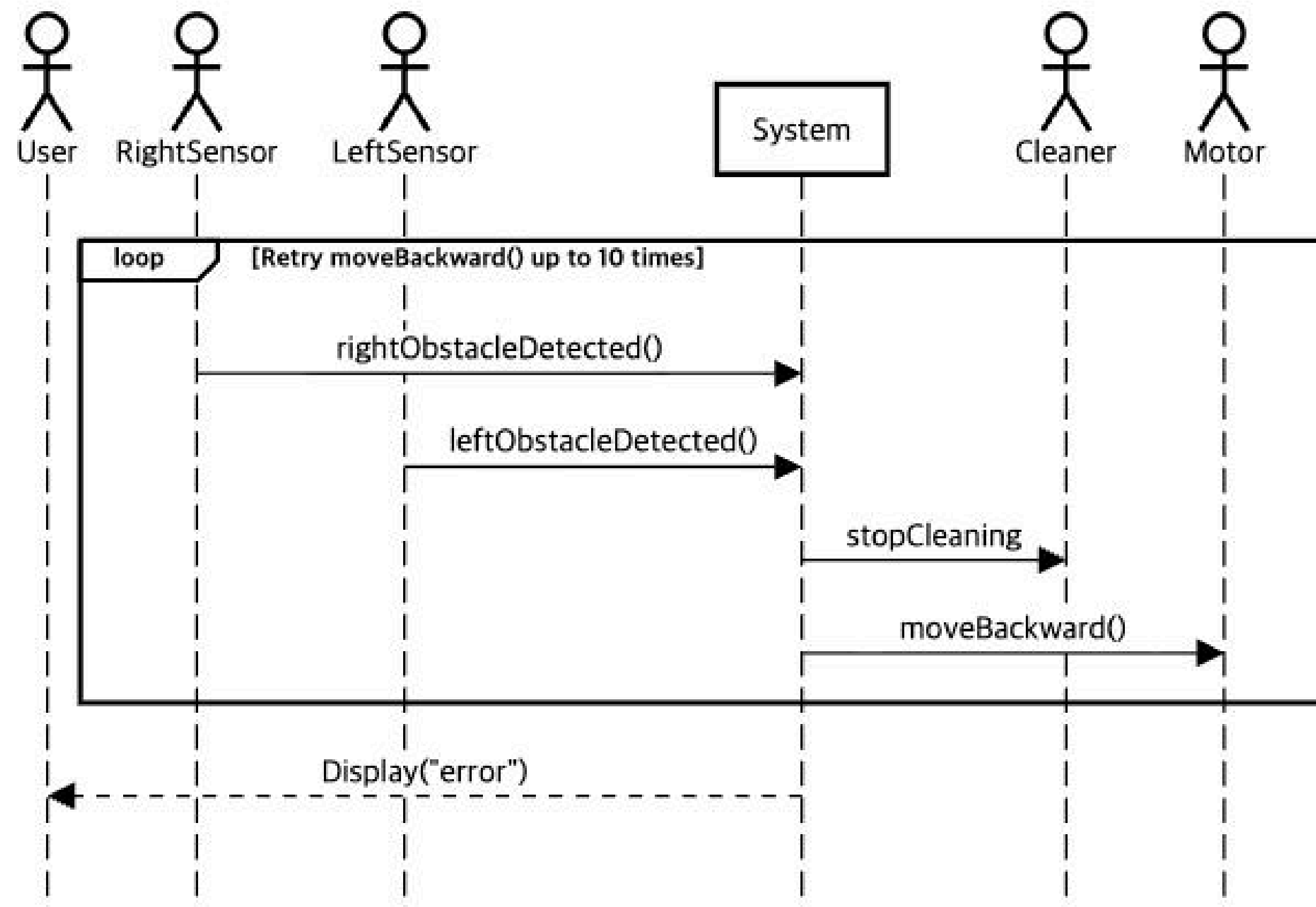
# System Sequence Diagrams: UC-06

장애물 감지 - 후진



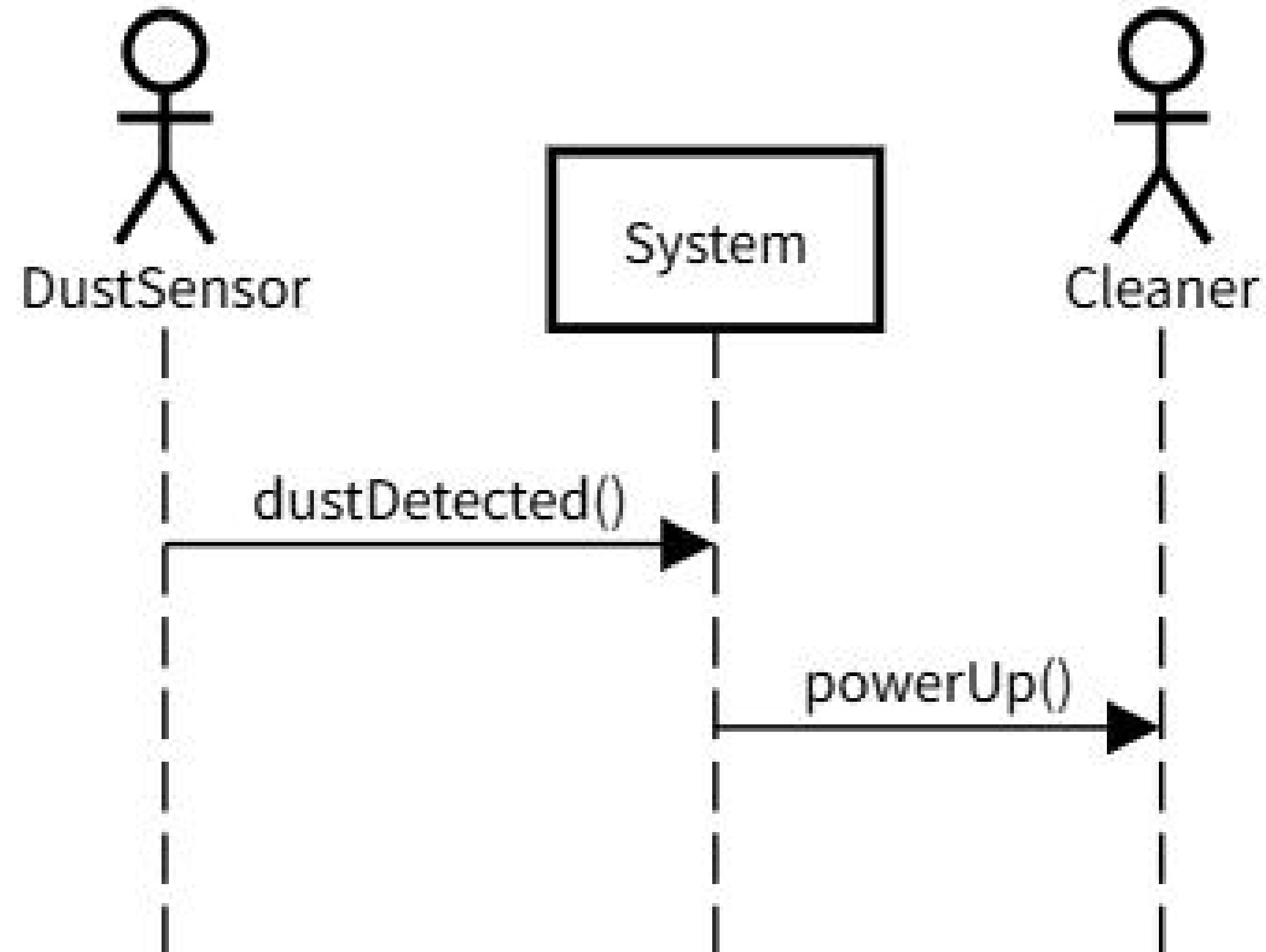
# System Sequence Diagrams: UC-07

장애물 감지 - 최종 탈출 불가



# System Sequence Diagrams: UC-08

먼지 감지



# OOA

## System Operations

# System Operations

(System Interface)

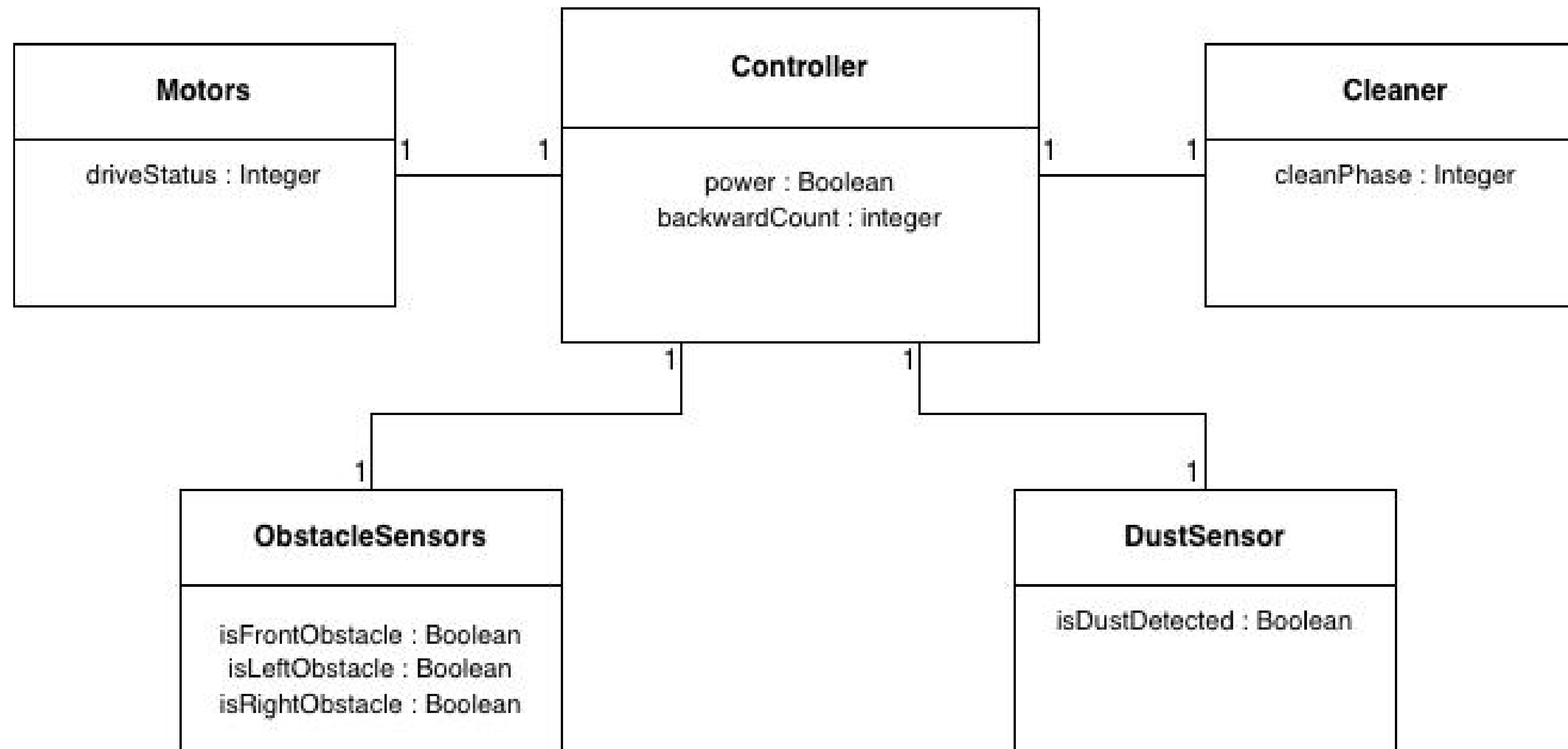
## {Interface} RVC SW

- +powerOn()
- +powerOff()
- +moveForward()
- +turnLeft()
- +turnRight()
- +moveBackward()
- +startCleaning()
- +stopCleaning()
- +powerUp()
- +dustDetected()
- +frontObstacleDetected()
- +leftObstacleDetected()
- +rightObstacleDetected()

# OOA

## Domain Model

# Domain Model



**감사합니다.**