

.av

# 장애 대응 엘리베이터 컨트롤러 시뮬레이터

## Activity 1001. Define draft plan

### 1. Motivation & objective

엘리베이터는 우리가 매일 사용하는 기계장치이지만, 고층 건물에 설치되는 특징 상 언제나 추락할 수 있다는 두려움을 갖고 이용하게 된다. 이러한 장치는 내외부적인 요인에 의한 오작동을 최소화해야 하며, 만약 오작동을 하더라도 이용자에게 치명적인 피해를 주지 않도록 설계되어야만 할 것이다.

본 시뮬레이터는 엘리베이터가 다양한 환경과 돌발 상황에 어떻게 작동하는지 시뮬레이션 하여 사용자에게 안전하고 편리한지에 대한 여부를 물리엔진과 그래픽 결과화면을 사용하여 정밀하고 알기 쉽게 보여준다.

## 2. Functional requirements

- 2.1. 문 닫기
- 2.2. 문 열기
- 2.3. 엘리베이터 호출
- 2.4. 엘리베이터 내부 층 버튼
- 2.5. 층 버튼 취소
- 2.6. 나레이터
- 2.7. 비상 인터콧
- 2.8. 비상 브레이크
- 2.9. 승객 시뮬레이션
- 2.10. 만원 표시
- 2.11. 각 층 승객의 대기 인원수 표시
- 2.12. 엘리베이터 탑승 인원수 표시
- 2.13. 장애(화재, 지진, 수해, 추락) 발생 표시
- 2.14. 화재 발생 시 대응
- 2.15. 지진 발생 시 대응
- 2.16. 수해 발생 시 대응
- 2.17. 수동으로 장애(화재, 지진, 수해, 추락) 발생
- 2.18. 승객 컨트롤 유저 인터페이스
  - 2.18.1. 엘리베이터 호출 버튼
  - 2.18.2. 장애 발생 표시
  - 2.18.3. 엘리베이터의 이동
  - 2.18.4. 엘리베이터 내 층 버튼 표시
- 2.19. 관리자 유저 인터페이스
  - 2.19.1. 각 층 대기 인원 수 표시
  - 2.19.2. 층 표시
  - 2.19.3. 엘리베이터 이동
  - 2.19.4. 엘리베이터 내부 표시
  - 2.19.5. 장애(화재, 지진, 수해, 추락) 발생 버튼

### 3. non-functional requirements

- 사람이 탑승 할 때 마다 엘리베이터 무게에 추가되고 그에 대해 주어지는 가속도는 일정해야 한다.
- 무정지 시스템
- 전기가 나가더라도 예비 전력(배터리)이 있어서 5분간은 움직인다.
- 두 개의 엘리베이터가 있어서 각각 엘리베이터는 위쪽, 아래쪽으로 움직이되, 같은 쪽으로 움직여야 하는 경우가 있다면, 서로의 목표를 다르게 설정하여 같은 층에 두 개가 동시에 멈추는 일이 가능한 한 없도록 한다.

### 4. Estimated resources

#### 4.1. human efforts (M/M)

3M/2M

#### 4.2. human resources

3명 - 수석 프로그래머 1명, 프로그래머 2명

#### 4.3. duration

2개월

#### 4.4. budget

##### 4.4.1. 개요

(단위:만 원)

적요	부분계	비고
인건비	1400	2개월분
자재비	450	
계	1850	

##### 4.4.2. 인건비

(단위:만 원)

적요	수량	단가	계
수석 프로그래머 인건비	1	300	300
프로그래머 인건비	2	200	400
계	2개월	700	1400

##### 4.4.3. 자재비

(단위:만 원)

적요	수량	단가	계
개발용 컴퓨터	3	150	450
계			450

## 5. Other Information

### Activity 1002. Create preliminary investigation report

#### 1. Alternative solutions

##### 1.1. 타 회사의 엘리베이터 시뮬레이션 소프트웨어를 이용한다.

###### 1.1.1. 공개 소프트웨어

안전에 관한 시뮬레이션으로는 K. Paro의 Lift Simulator가 유일하다. 하지만 3층으로 구현이 제한되어 있으며 텍스트 위주의 출력만 가능하고, 리눅스 환경에서만 사용 가능하다.

###### 1.1.2. ELEVATE Elevator Traffic Analysis and Simulation Software

\$2900 빌딩 크기와 사용인원에 근거하여 사용량을 계산하고, 필요한 캐빈의 수를 구해준다.

###### 1.1.3. digipara®liftdesigner-Starter Edition

\$1195 입력된 수치를 이용해 자동으로 설계해 빠르게 디자인 할 수 있도록 2D, 3D로 시각적으로 보여준다.

###### 1.1.4. CALEXA

\$3380 기계적 설계에 근거하여 여러 안전 표준과 에너지 효율 표준에 얼마나 맞도록 작동하는지 계산해준다.

##### 1.2. 타 소프트웨어 개발업체에 외주를 의뢰한다.

1~2000만 원 정도 소요 예상

##### 1.3. 엘리베이터 실험환경을 구축한 업체에 실험을 의뢰한다.

###### 1.3.1. 현대 아산타워

지상 205m, 지하 15m 규모. 회당 10억 원 정도 소요 예상

##### 1.4. 직접 엘리베이터 실험환경을 구축해 실험한다.

100억 원 정도 소요 예상

#### 2. Project justification

##### 2.1. 소프트웨어 구입

공개 소프트웨어는 안전에 관한 구현이 빠져있거나 구현했더라도 편하게 볼 수 없게 설계되어 있으며, 상용 소프트웨어는 안전에 관한 시뮬레이션이 지원되는 소프트웨어의 최소 가격이 3380 달러로 적당한 수준이지만 역시 시각화는 지원되지 않으며, 소프트웨어 판매에 따른 이득을 포기해야 한다.

본 프로젝트를 통해 개발한 소프트웨어를 100만 원 정도로 제공하면 약 20카피 이상부터 순이익이 발생하므로 장기적으로는 더 이득일 것으로 보인다.

##### 2.2. 소프트웨어 개발업체 의뢰

직접 개발하는 비용과 비슷한 수준일 것으로 예상되며, 소스코드와 프로젝트에 대한 기밀을 기대하기 힘들다.

##### 2.3. 실험 의뢰

역시 실험에 대한 기밀을 기대하기 힘들며, 매 실험당 큰 비용을 부담해야 하므로 이익을 내기 힘들다.

#### 2.4. 실험환경 구축

초기 투자 비용이 장기적 이익을 가뿐히 상회하기 때문에 불가능하다.

### 3. risk management

Risk	Probability	Significance	Weight
자바의 스킬 부족	4	4	16
OSP 첫 적용	4	5	20
물리의 스킬 및 이해도 부족	3	3	11
팀 커뮤니케이션 부족	3	4	13
엘리베이터에 대한 지식 부족	3	4	5
Swing 및 GUI 엔진 이해도 부족	3	3	5
UML 스킬 부족	2	4	8

### 4. risk reduction plan

#### 4.1. OSP 첫 적용(20)

교수님이 주신 강의자료와 예제를 통하여 공부하면서 적용한다.

#### 4.2. 자바의 스킬 부족(16)

블로그나 오라클 웹사이트를 참고한다.

#### 4.3. 물리의 스킬 및 이해도 부족(11)

오픈소스 물리 엔진을 사용하며 웹 포럼을 최대한 이용한다.

#### 4.4. 팀 커뮤니케이션 부족(13)

같은 학교의 학생들이고 수업도 같이 듣기 때문에 수업시간 전후로 주로 작업을 진행한다.

#### 4.5. 엘리베이터에 대한 지식 부족(5)

웹에서 엘리베이터 메커니즘에 대한 자료를 찾아보거나 교수님께 물어가며 진행한다.

#### 4.6. Swing 및 GUI 엔진 이해도 부족(5)

Swing 같은 경우 웹에서 예제가 많기 때문에 Swing으로 최대한 참고하며 진행한다.

#### 4.7. UML 스킬 부족(8)

첫 주에 UML에 대해서 찾아놓은 자료가 있기 때문에, 자료를 참고하며 진행한다.

## 5. Market analysis

- 5.1. 대형 장비 없이 소프트웨어로 장애를 직접 눈으로 볼 수 있어서 시장 가치가 높음

## 6. Other managerial issues

- 이 프로젝트는 2014년 6월 11일까지 완성해야한다.

## Activity 1003. Define requirements

### 1. Functional Requirements

#### 1.1. 문 닫기

- 일정 시간 동안 문이 열려있으면 자동으로 닫힌다.
- 닫힘 버튼을 누르면 시간이 남아 있더라도 닫는다.

#### 1.2. 문 열기

- 캐빈이 승객이 누른 층에 도착하면 문이 자동으로 열린다.
- 닫히는 동안 열림버튼을 누르면 문이 다시 열린다.

#### 1.3. 엘리베이터 호출

- 아래와 위로 구분되는 버튼이 있어서 승객이 가고 싶은 방향의 버튼을 누르면 두 개의 캐빈 중 둘 다 이동 중일 경우 같은 방향의 층이 눌러져 있는 캐빈의 '다음 가야 할 층 큐(NextQ)'에 해당 층을 넣는다.
  - 캐빈의 '다음 가야 할 층 큐(NextQ)'는 층 번호에 의해 오름차순으로 항상 소팅되어 있어야한다.
- 둘 다 멈춰 있는 경우 둘 중 가장 가까운 캐빈이 간다.
- 둘 중 하나라도 움직이고 있다면, 아직 움직이고 있지 않은 캐빈이 가도록 한다.
- 엘리베이터 호출 버튼은 취소가 안된다.

#### 1.4. 엘리베이터 내부 층 버튼

- 엘리베이터 내부에 층 버튼이 있고, 버튼을 누르면 캐빈이 다음 가야 할 층 큐에 해당 층을 넣는다.

#### 1.5. 층 버튼 취소

- 눌러진 층 버튼을 다시 누르면 취소 된다.
- 만약 해당 층에 이동 중인 엘리베이터가 다른 층이 눌러져 있다면, 해당 층에 이동 중인 것을 멈추고 같은 방향의 가장 가까운 층으로 이동하고 동시에 엘리베이터 호출 기능을 수행한다.
- 다른 층이 눌러져 있지 않다면 엘리베이터 호출 기능을 수행하거나 현재 같은 방향의 가장 가까운 층으로 가서 멈춘다.

#### 1.6. 나레이터

- 층에 도착했을 때, 층이 눌러졌을 때 “지하1층”, “1”~”10”, “층”, “입니다.”
- 문이 열립니다, 닫힙니다
- 안녕하세요
- 장애가 발생 했을 경우 장애 상황 안내, 대처방법을 안내한다.

#### 1.7. 비상 인터콤

- 비상시 인터콤을 이용해 경비실과 연락할 수 있다.
- 인터콤은 텍스트로 채팅 형태로 구현한다.

### 1.8. 비상 브레이크

- 일정 속도 이상으로 추락하게 되면 브레이크가 작동하여 충격으로부터 승객을 보호한다.
- 추락은 엘리베이터의 무게가 초과 했을 경우 문이 닫히자마자 발생한다.

### 1.9. 승객 시뮬레이션

- 관리자 유저 인터페이스에서 시작, 종료를 한다.
- 매 분 마다 33.33%의 확률로 1층에서 승객이 추가된다.
- 1층에서 추가된 승객은 10%의 확률로 1층을 제외한 층을 목표로 잡고, 엘리베이터 호출 버튼을 누른다.
- 층에 위치한 승객은 매 분 마다 33.33%로 해당 층을 제외한 층을 목표로 잡고, 엘리베이터 호출버튼을 누른다.
- 이미 엘리베이터 호출버튼을 누른 승객은 엘리베이터가 도착 할 때까지 기다린다.
- 엘리베이터에 탑승한 승객은 엘리베이터가 한 층씩 올라갈 때마다 4%의 확률로 목표 층 이외의 다른 층을 누른 후, 목표로 하던 층을 취소한다.
- 임의의 층에 불이 났을 경우, 소방관을 1층에 보낸다.

### 1.10. 만원 표시

- 승객 유저 인터페이스에서 엘리베이터가 만원이라면 표시하고 타지 못하도록 한다.
- 관리자 유저 인터페이스에서 엘리베이터가 만원이라면 대기인원수 옆에 '만원'이라고 표시를 한다.

### 1.11. 각 층 승객의 대기 인원수 표시

- 관리자 유저 인터페이스에서 각 층에 대기하고 있는 인원수를 표시한다.

### 1.12. 엘리베이터 탑승 인원수 표시

- 승객, 관리자 유저 인터페이스에서 엘리베이터에 현재 탑승 인원수를 표시한다.

### 1.13. 장애(화재, 지진, 수해, 추락) 발생 표시

- 화재 발생 시 어느 층에 화재가 발생했는지 표시한다.
- 지진, 수해 발생 시 전역 장애 발생 표시 란에 지진 또는 수해 발생 표시를 해준다.
- 추락 발생 시 승객, 관리자 인터페이스에서 '추락' 표시를 해준다.

### 1.14. 화재 발생 시 대응

- 어떤 층에 불이 날 때, 불이 난 층에 소방관들이 빠르게 도착하기 위해 화재가 난 층과 1층을 다른 층보다 우선하여 동작한다.

### 1.15. 지진 발생 시 대응

- 지진이 발생하면 사람이 타고 있지 않을 경우 작동을 멈춘다.
- 사람이 타고 있으면 추락의 위험이 있으므로 1층으로 내려간다.
- 1층에서 사람이 이용하려고 하면 지진 상황에서 사용하면 위험하다는 안내를 나레이터가 방송한다.

### 1.16. 수해 발생 시 대응

- 사람들이 타고 있을 경우 사람들을 대피 시키면서, 엘리베이터의 물에 가장 민감한 부분인 캐빈을 보호하기 위해 현재 수행하던 동작을 중지하고 엘리베이터를 가장 위 층으로 보낸다.

### 1.17. 수동으로 장애(화재, 지진, 수해, 추락) 발생

- 관리자 유저 인터페이스에서 수동으로 장애(화재, 지진, 수해, 추락)를 발생 시킬 수 있다.
- 다른 장애가 발생 하는 도중에는 버튼이 비활성화 되어 발생 시키지 못한다.

### 1.18. 승객 컨트롤 유저 인터페이스

#### 1.18.1. 엘리베이터 호출 버튼

- 엘리베이터 호출 버튼(위, 아래)가 있고, 눌렀을 경우 하이라이팅 되어 누른 표시가 나도록 한다.
- 승객이 엘리베이터에 탑승하면 호출버튼은 비활성화 된다.

#### 1.18.2. 장애 발생 표시

- 해당 층, 또는 전역으로 장애가 발생 했을 경우 인터페이스 내에 장애가 발생 했음을 표시한다.

#### 1.18.3. 엘리베이터의 이동

- UI 상에 두 개의 엘리베이터가 물리 엔진이 적용된 채로 부드럽게 움직이거나 멈출 때도 물리적으로 부드럽게 정지한다. 또한 하중에 따라서 가속도가 다르게 적용이 된다.

#### 1.18.4. 엘리베이터 내 층 버튼 표시

- 승객이 엘리베이터에 탑승 하면 층 버튼 표시가 활성화 된다.

### 1.19. 관리자 유저 인터페이스

#### 1.19.1. 각 층 대기 인원 수 표시

- 각 층마다 몇명이 대기 하고 있는지 표시한다.

#### 1.19.2. 층 표시

- 그래픽으로 한 층을 하나의 셀로 표현한다. 그 셀 안에 정보(대기 인원수 등)를 넣는다.

#### 1.19.3. 엘리베이터 이동

- 승객 컨트롤 유저 인터페이스와 마찬가지로 물리적으로 부드럽게 움직이거나 정지한다.

#### 1.19.4. 엘리베이터 내부 표시

- 엘리베이터 내부의 정보(탑승 인원수, 만원, 층 버튼, 인터콤 등)를 표시한다.

#### 1.19.5. 장애(화재, 지진, 수해, 추락) 발생 버튼

- 관리자는 전지적 관점에서 장애(화재, 지진, 수해, 추락)를 발생 시킬 수 있다.

## 1. System Functions

Ref. #	Function	Category
R1.1	문 제어	Evident
R1.1.1	문 닫기	Evident



R1.1.2	문 열기	Evident
R1.2	엘리베이터 호출	Evident
R2.1	층 버튼 취소	Evident
R2.2	나레이터	Hidden
R2.3	비상 인터콤	Evident
R2.4	만원 표시	Evident
R3.1	엘리베이터 탑승 인원수 표시	Evident
R3.2	장애(화재, 지진, 수해, 추락) 발생 표시	Evident
R4.1	화재 발생 시 대응	Hidden
R4.2	지진 발생 시 대응	Hidden
R4.3	수해 발생 시 대응	Hidden
R4.4	수동으로 장애(화재, 지진, 수해, 추락) 발생	Evident
R5.1	승객 컨트롤 유저 인터페이스	Evident
R5.1.1	엘리베이터 호출 버튼	Evident
R5.1.2	장애 발생 표시	Evident
R5.1.3	엘리베이터의 이동	Hidden
R5.1.4	엘리베이터 내 층 버튼 표시	Evident
R5.2	관리자 유저 인터페이스	Evident
R5.2.1	각 층 대기 인원 수 표시	Evident
R5.2.2	층 표시	Evident
R5.2.3	엘리베이터의 이동	Hidden
R5.2.4	엘리베이터 내부 표시	Evident
R5.2.5	장애(화재, 지진, 수해, 추락) 발생 버튼	Evident

## 2. Performance Requirements

- 마우스로 클릭한 명령에 대해서 즉각 반응해야 한다.

### 3. Operating Environment

- OS : Windows, Mac
- Java v7 Installed
- Network available

### 4. Development Environment

#### 4.1. Hardware

OS	Mac(ENG)	Win 7 64bit(CHN)	Win 8 64bit(KOR)
DISK	500GB	500GB	256GB
CPU	Intel i7	Intel Celeron T3000	Intel i5-2467M
Memory	4G	2G	4G

#### 4.2. Software

##### 4.2.1. IDE

IntelliJ Idea Ultimate 13.0.2

##### 4.2.2. Diagram editor

Draw.io

##### 4.2.3. Scheduler

Microsoft Project Professional 2013

##### 4.2.4. Documenting

Google Drive

### 5. Interface Requirements

- 사용자 권한에 따라 다른 수행 가능한 기능을 보여준다.
- 관리자 UI는 시뮬레이션의 파라미터를 지정할 수 있고, 엘리베이터 상황을 한 눈에 보여주며 수동으로 제어할 수 있는 패널을 보여준다.
- 승객 UI는 엘리베이터 내부의 패널을 보여주며 각 기능에 맞는 아이콘 기반으로 수행된다.

### 6. Other Requirements

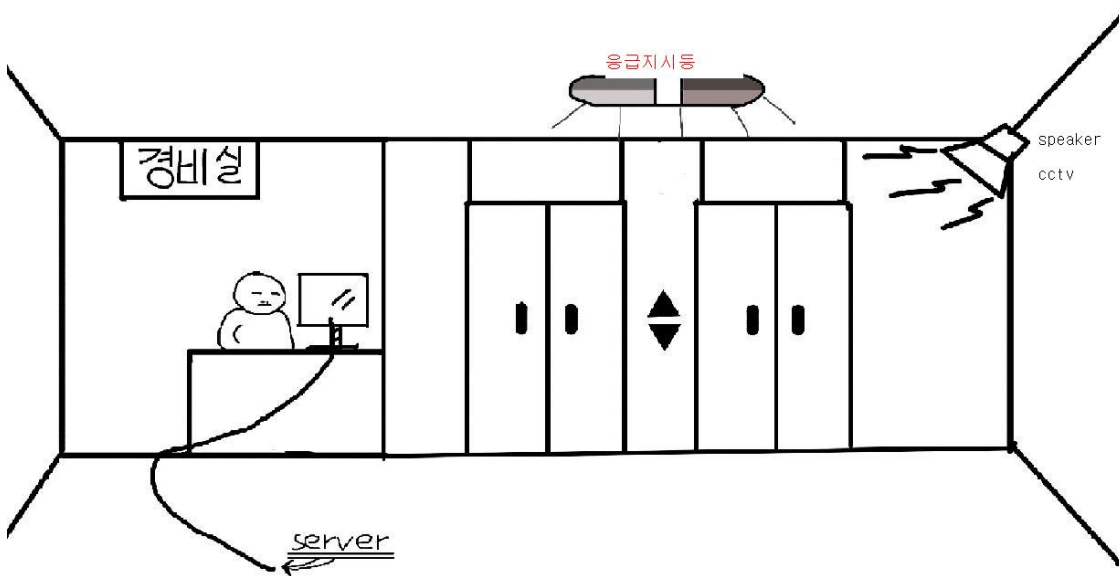
- 네트워크를 통한 연결을 지원한다.
- 시스템이 각 사용자의 권한을 관리한다.

## Activity 1004. Record terms in glossary

Term	Description
장애	화재, 지진, 수해, 추락 등의 외적/환경적 재해상황
무정지	어떠한 내/외적 상황에서도 시스템이 정지되지 않음
나레이터	음성을 통한 승객 안내
캐빈	승객이 탑승하는 각 엘리베이터 유닛

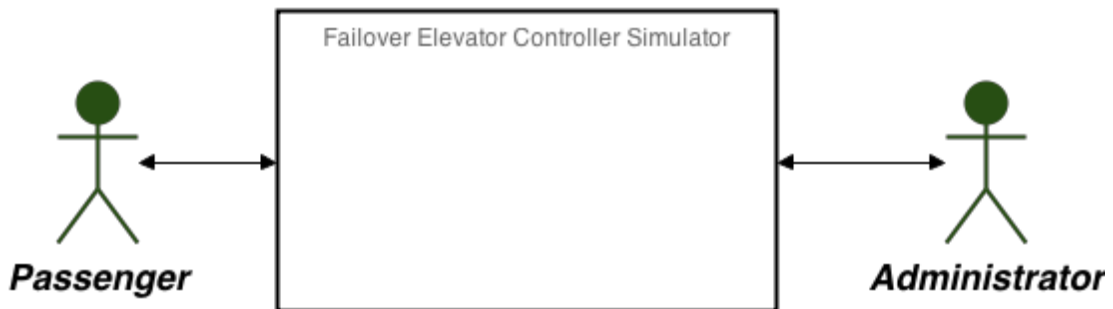
배터리	전원이 차단되더라도 시스템 작동을 유지하기 위한 무정전 시스템(UPS) 및 그 예비전원의 잔량
패널	사용자가 관리자 또는 승객의 입장에서 엘리베이터를 컨트롤 하는 인터페이스 장치
관리자	시뮬레이션의 가상 상황을 설정하거나 엘리베이터를 모니터링 및 제어하는 사람
승객	시뮬레이션에 접속하여 가상 승객 중 한 명이 되어보는 고객

### Activity 1005. Implement prototype



### Activity 1006. Define business use case

1. System boundary

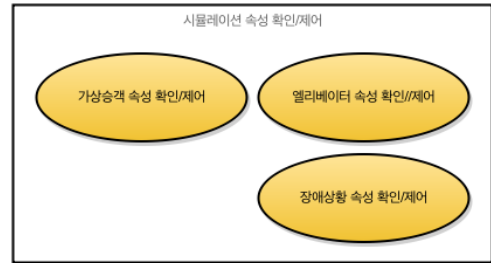
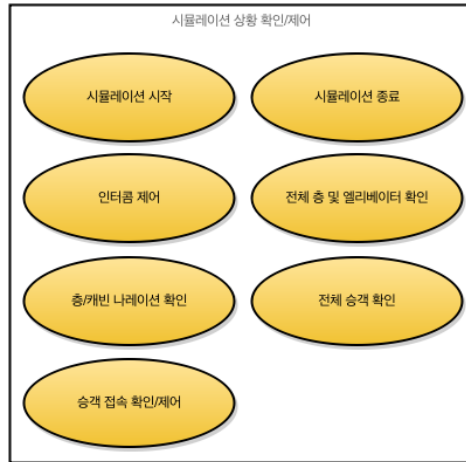


2. Actors

- Administrator(관리자)  
전체 시뮬레이션 상황을 설정하고 모니터링하는 관리자
- Passenger(승객)  
엘리베이터에 탑승해 엘리베이터를 조작하는 사용자

3. Use cases

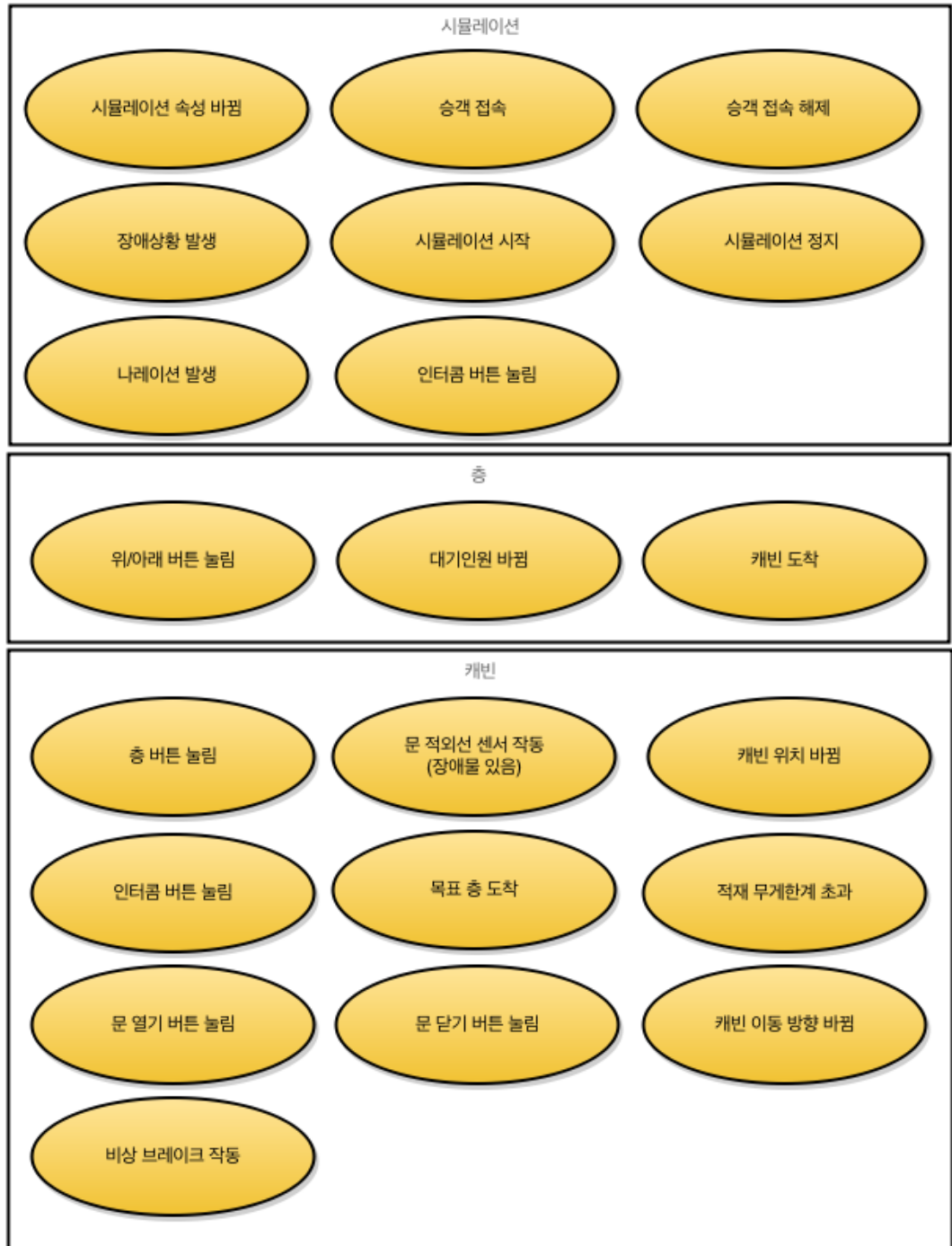
- a. Actor-based
- 관리자



● 승객



b. event-based



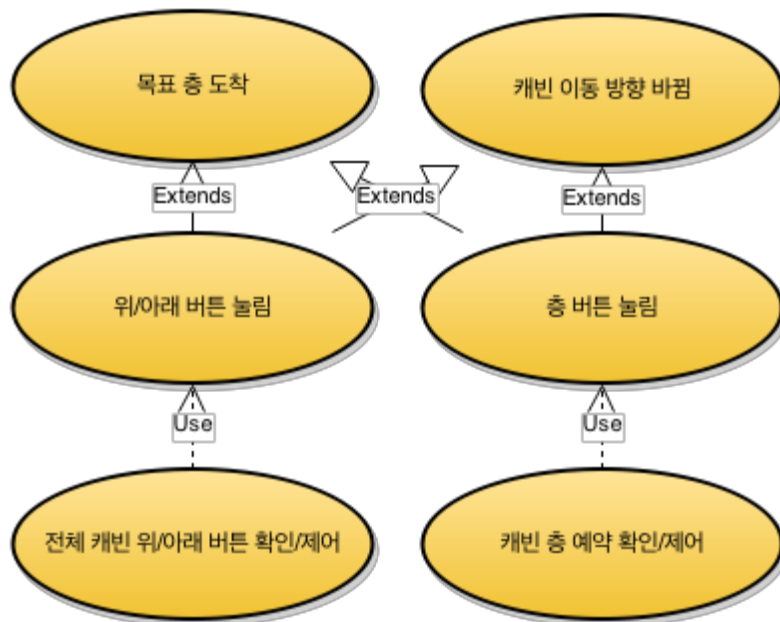
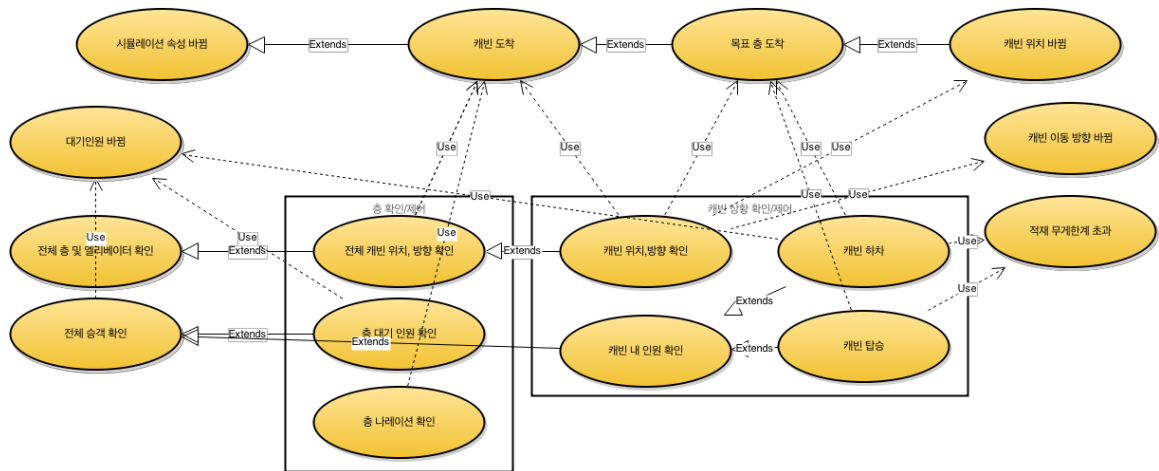
#### 4. System functions & Use case categories

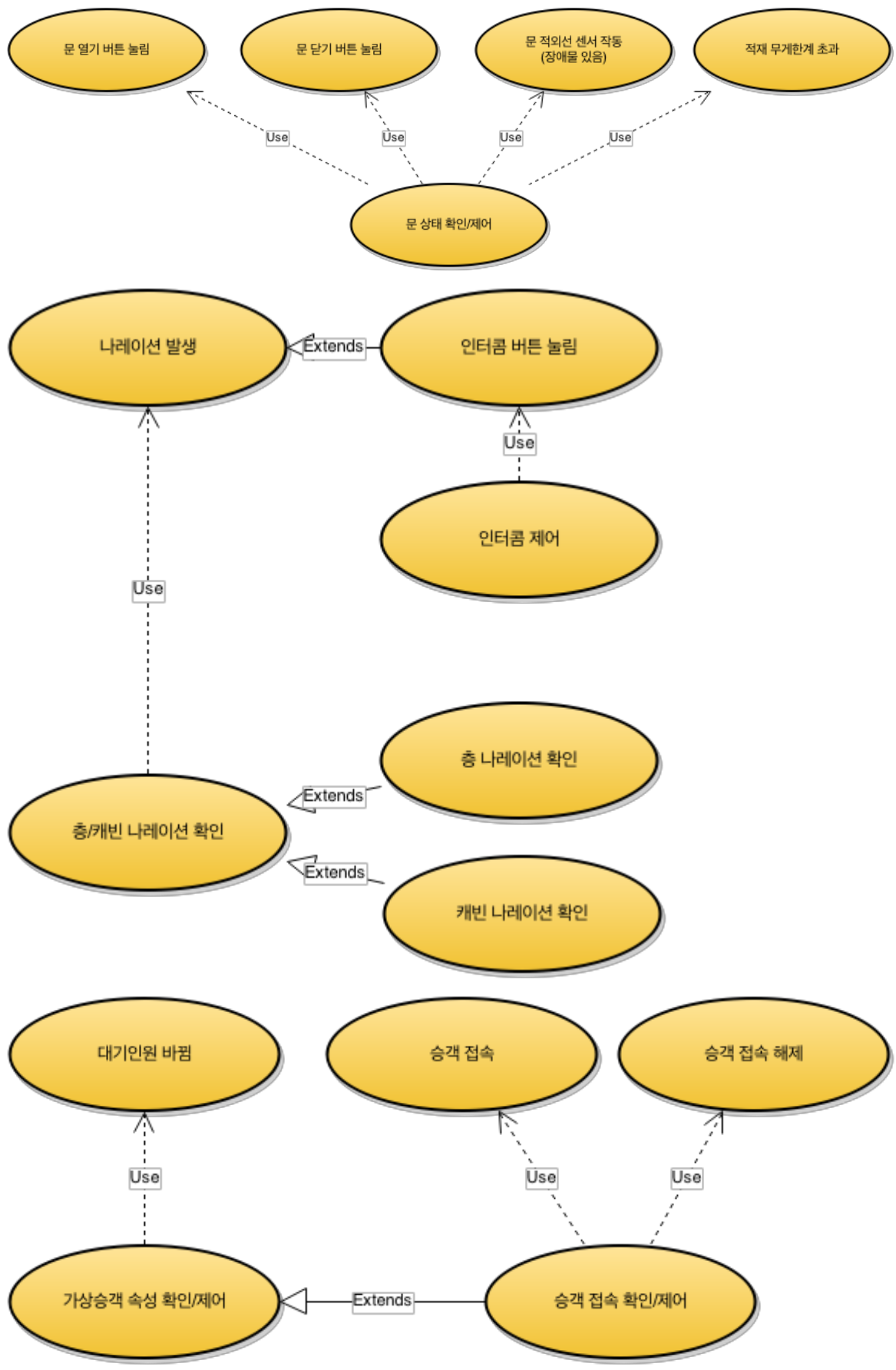
Ref. #	Function	Usecase num&name	category
R1.1	문 제어	엘리베이터 속성 확인/제어	primary
R1.2	엘리베이터 호출	엘리베이터 속성 확인/제어	primary

R2.1	층 버튼 취소	엘리베이터 속성 확인/제어	primary
R2.2	나레이터	층/캐빈 나레이션 확인	secondary
R2.3	비상 인터콤	인터콤 제어	secondary
R2.4	만원 표시	전체 층 및 엘리베이터 확인, 캐빈 내 인원 확인, 캐빈 나레이션 확인	primary
R3.1	각 층 승객의 대기 인원수 표시	전체 층 및 엘리베이터 확인, 층 대기 인원 확인	primary
R3.2	엘리베이터 탑승 인원수 표시	전체 층 및 엘리베이터 확인, 캐빈 내 인원 확인	secondary
R3.3	장애(화재, 지진, 수해, 추락) 발생 표시	장애상황 속성 확인/제어, 층/캐빈 나레이션 확인	primary
R4.1	화재 발생 시 대응	시뮬레이션 속성 확인/제어, 층/캐빈 나레이션 확인	primary
R4.2	지진 발생 시 대응	시뮬레이션 속성 확인/제어, 층/캐빈 나레이션 확인	primary
R4.3	수해 발생 시 대응	시뮬레이션 속성 확인/제어, 층/캐빈 나레이션 확인	primary
R4.4	수동으로 장애(화재, 지진, 수해, 추락) 발생	장애상황 속성 확인/제어	primary
R5.1	승객 컨트롤 유저 인터페이스	층 확인/제어, 캐빈 상황 확인/제어, 승객 접속 확인/제어	secondary
R5.1.1	엘리베이터 호출 버튼	전체 캐빈 위/아래 버튼 확인/제어	primary
R5.1.2	장애 발생 표시	캐빈 나레이션 확인	primary
R5.1.3	엘리베이터의 이동	캐빈 위치, 방향 확인	secondary
R5.1.4	엘리베이터 내 층 버튼 표시	엘리베이터 층 예약 확인/제어	primary
R5.2	관리자 유저 인터페이스	시뮬레이션 상황/속성 확인/제어	primary

R5.2.1	각 층 대기 인원 수 표시	전체 층 및 엘리베이터 확인	primary
R5.2.2	층 표시	전체 층 및 엘리베이터 확인	primary
R5.2.3	엘리베이터의 이동	전체 층 및 엘리베이터 확인	primary
R5.2.4	엘리베이터 내부 표시	전체 층 및 엘리베이터 확인	secondary
R5.2.5	장애(화재, 지진, 수해, 추락) 발생 버튼	재난상황 속성 확인/제어	primary

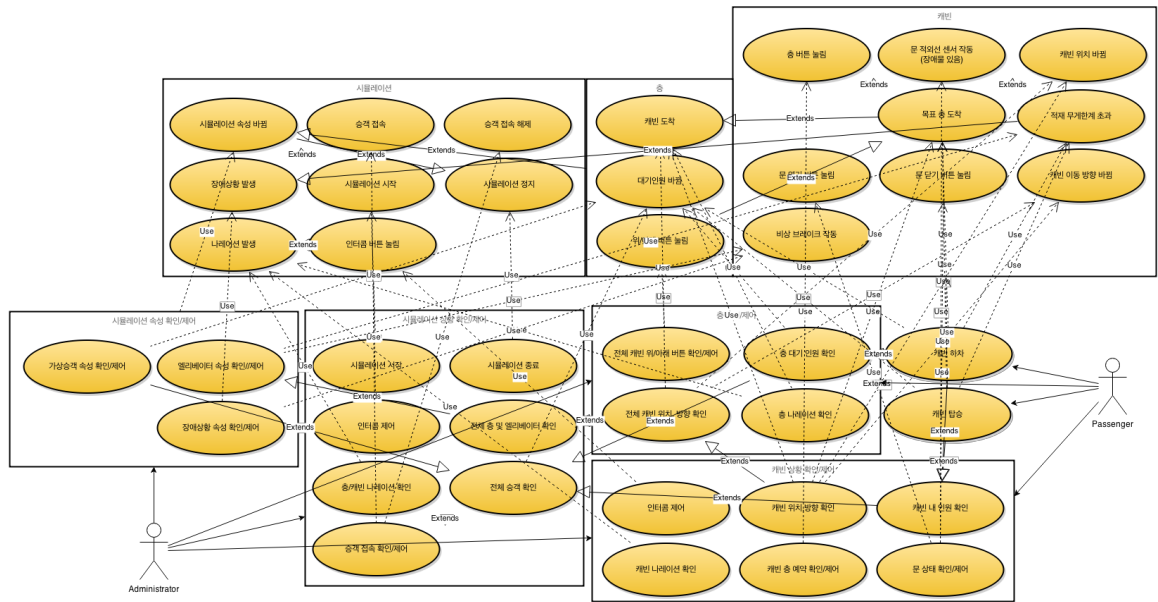
### 5. Relationships





6. Use-Case diagram





## 7. Use case descriptions

- Name : 시뮬레이션 시작  
 Actors : 관리자  
 Description :  
 - 전체 시뮬레이션을 시작한다.  
 - 가상 승객을 생성하기 시작한다.
- Name : 시뮬레이션 종료  
 Actors : 관리자  
 Description :  
 - 전체 시뮬레이션을 종료한다.
- Name : 인터콤 제어  
 Actors : 관리자, 승객  
 Description :  
 - 비상 상황에서 관리자나 승객이 서로와 통신한다.
- Name : 전체 층 및 엘리베이터 확인  
 Actors : 관리자  
 Description :  
 - 모든 층의 위/아래 누름, 대기인원 상태와 캐빈의 탑승인원, 위치, 방향, 층 예약 상태를 보여준다.
- Name : 층/캐빈 나레이션 확인  
 Actors : 관리자  
 Description :  
 - 현재 각 캐빈과 층에서 어떤 나레이션이 재생중인지 보여준다.
- Name : 전체 승객 확인  
 Actors : 관리자  
 Description :  
 - 전체 승객들이 몇 명 있으며 얼마나 대기중인지, 얼마나 이동중인지 보여준다.
- Name : 승객 접속 확인/제어  
 Actors : 관리자  
 Description :

- 승객 역할로 접속한 연결의 상태를 확인한다.
- 승객 역할의 접속자가 어떤 행동을 하는지 보여준다.
- 승객 역할의 접속을 금지시키거나 가능하게 한다.
- Name : 가상승객 속성 확인/제어  
Actors : 관리자  
Description :
  - 가상으로 생성되는 승객을 어떤 조건으로 생성할 지 선택한다.
  - 가상승객을 생성하는 조건 설정을 보여준다.
- Name : 엘리베이터 속성 확인/제어  
Actors : 관리자  
Description :
  - 각 캐빈의 한계중량, 모터의 힘, 문 여닫는데에 걸리는 시간 등을 설정한다.
  - 각 캐빈의 설정 상태를 보여준다.
- Name : 장애상황 속성 확인/제어  
Actors : 관리자  
Description :
  - 랜덤하게 생성되는 장애상황의 발생조건을 보여준다.
  - 장애 상황의 발생상태를 보여준다.
- Name : 전체 캐빈 위/아래 버튼 확인/제어  
Actors : 관리자, 승객  
Description :
  - 현재 층에서 모든 캐빈의 위/아래 버튼이 눌러있는지 보여주고 누를 수 있게 한다.
- Name : 층 대기 인원 확인  
Actors : 승객  
Description :
  - 현재 층에 대기중인 인원을 보여준다.
- Name : 전체 캐빈 위치, 방향 확인  
Actors : 관리자, 승객  
Description :
  - 전체 캐빈의 위치와 방향을 보여준다.
- Name : 층 나레이션 확인  
Actors : 승객  
Description :
  - 현재 층에 안내되고 있는 나레이션을 들려준다.
- Name : 캐빈 탑승  
Actors : 승객  
Description :
  - 현재 층에서 캐빈에 탑승한다.
- Name : 캐빈 하차  
Actors : 승객  
Description :
  - 캐빈에서 현재 층으로 하차한다.
- Name : 캐빈 내 인원 확인  
Actors : 승객  
Description :
  - 현재 캐빈에 타고 있는 승객 수를 보여준다.

- Name : 캐빈 나레이션 확인  
Actors : 관리자, 승객  
Description :  
- 현재 캐빈 내에 안내되는 나레이션을 들려준다.
- Name : 캐빈 층 예약 확인/제어  
Actors : 관리자, 승객  
Description :  
- 현재 캐빈의 예약된 층을 보여준다.  
- 예약되지 않은 층을 누르면 예약된다.  
- 예약된 층을 다시 누르면 취소된다.
- Name : 문 상태 확인/제어  
Actors : 관리자, 승객  
Description :  
- 현재 캐빈의 문이 열리거나 닫힌 상태를 보여준다.  
- 사람이 모두 탔으면 닫기 버튼을 눌러 닫을 수 있다.  
- 사람이 아직 덜 탔으면 열기 버튼을 눌러 열거나 열고 있을 수 있다.
- Name : 시뮬레이션 속성 바뀜  
Actors : none  
Description :  
- 시뮬레이션의 작동 조건이 바뀌었을 때에 해당 내용을 작동에 반영한다.
- Name : 승객 접속  
Actors : 승객  
Description :  
- 승객 접속이 거부된 상태이면 알림과 함께 접속을 끊는다.  
- 관리 화면에 승객 접속을 보여준다.  
- 1층에 수동 조종되는 가상 승객을 생성한다.
- Name : 승객 접속 해제  
Actors : 승객  
Description :  
- 관리 화면에 승객 접속 해제를 보여준다.  
- 조종하던 가상 승객의 조종을 해제하고 자동 조종으로 바꾼다.
- Name : 장애상황 발생  
Actors : none, 관리자  
Description :  
- 정해진 조건에 따라 장애상황이 발생하거나, 관리자의 임의로 장애상황을 발생시킨다.  
- 장애상황에 맞는 나레이션과 엘리베이터 행동이 시작된다.
- Name : 나레이션 발생  
Actors : none  
Description :  
- 캐빈이 층에 도착하거나, 문이 열리거나 닫힐 때에 미리 저장된 음성 내용을 캐빈 사용자에게 들려준다.  
- 관리자의 인터콤 내용을 관리자가 선택한 곳에 들려준다.
- Name : 인터콤 버튼 눌림  
Actors : 관리자, 승객  
Description :  
- 관리자가 누른 경우 미리 선택한 위치에 관리자의 말이 방송된다.

- 승객이 누른 경우 해당 캐빈을 관리자에게 하이라이트하여 보여주며 승객의 말을 전해준다.

- Name : 위/아래 버튼 눌림  
Actors : 승객  
Description :
  - 해당 캐빈에 현재 층의 해당 방향으로 예약한다.
  - 이미 예약되어 있었으면 예약을 취소한다.
  - 예약된 상태를 버튼에 보여준다.
- Name : 대기인원 바뀜  
Actors : none  
Description :
  - 층의 바뀐 대기인원을 관리 화면에 보여준다.
- Name : 캐빈 도착  
Actors : none  
Description :
  - 층의 대기인원은 캐빈의 문이 열리고 내리기 원하는 인원이 모두 내리기를 기다린다.
  - 캐빈의 이동 방향을 보여준다.
  - 캐빈 이동 방향이 승객이 원하는 방향인 경우 탑승한다.
  - 탑승 인원의 무게를 잰다.
- Name : 층 버튼 눌림  
Actors : none  
Description :
  - 해당 층을 예약한다.
  - 현재 층이 눌렸으면 예약하지 않고 취소한다.
  - 관리 화면에 해당 내용을 보여준다.
- Name : 적외선 센서 작동  
Actors : none  
Description :
  - 문을 강제로 연다.
- Name : 캐빈 위치 바뀜  
Actors : none  
Description :
  - 캐빈의 바뀐 위치를 관리 화면과 캐빈내부, 각 층 디스플레이에 보여준다.
- Name : 목표 층 도착  
Actors : none  
Description :
  - 문을 연다.
  - 해당 층에 내리고 싶어 하는 인원을 내리게 한다.
  - 현재 이동 방향으로 가고 싶어 하는 인원을 태운다.
  - 정해진 시간이 지나면 자동으로 문을 닫는다.
- Name : 적재 무게한계 초과  
Actors : none  
Description :
  - 나레이션으로 무게 한계 초과를 알린다.
  - 관리 화면에 경고를 보여준다.
- Name : 문 열기 버튼 눌림  
Actors : 승객

Description :

- 문이 이미 열려있으면 연 상태를 유지한다.
- 문이 닫히던 상태였으면 다시 연다.

- Name : 문 닫기 버튼 눌림

Actors : 승객

Description :

- 문이 열려있는 상태였을 때에만 닫는다.

- Name : 캐빈 이동 방향 바뀜

Actors : none

Description :

- 바뀐 이동 방향을 각 층과 캐빈 내의 패널에 보여준다.

- Name : 비상 브레이크 작동

Actors : none

Description :

- 캐빈의 추락 속도가 일정 속도 이상이면 브레이크를 작동시킨다.
- 캐빈의 속도를 매우 빠르게 감소시킨다.
- 관리 화면에 비상 브레이크의 작동을 경고로 알려준다.

### 8. Use case Rank

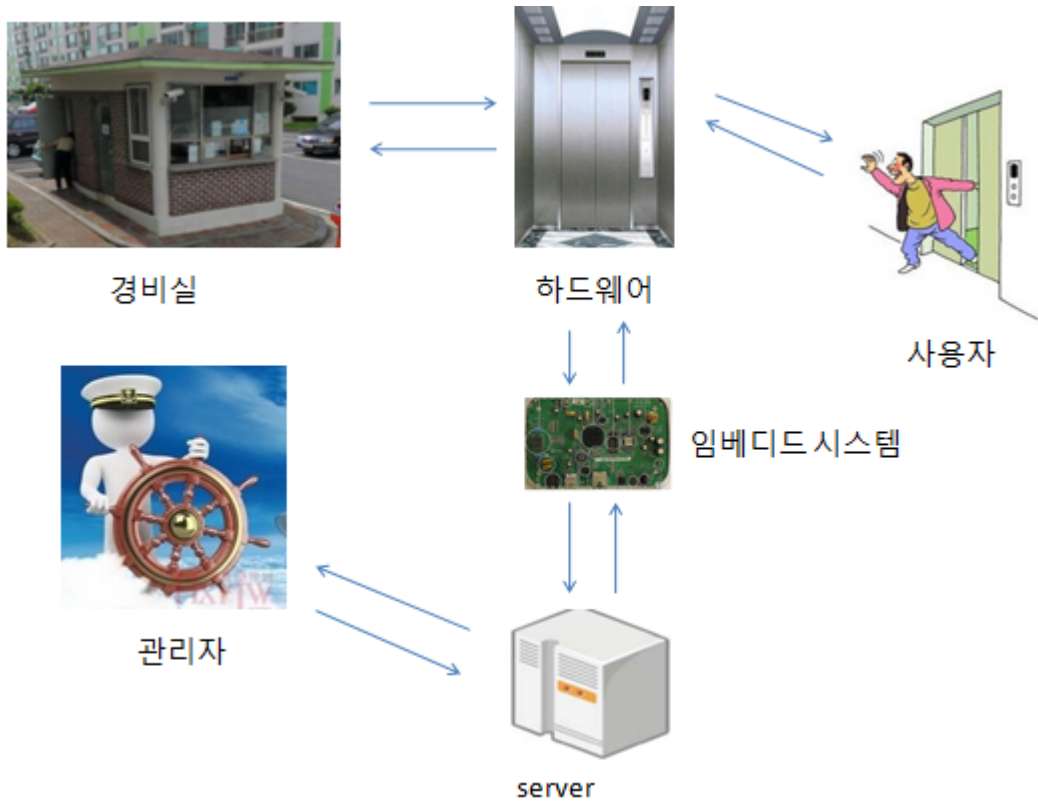
Rank	Function
High	문 닫기
High	문 열기
High	엘리베이터 호출(층 버튼)
Medium	층 버튼 취소
High	나레이터
High	비상 인터콤
High	비상 브레이크
Medium	만원 표시
Medium	각 층 승객의 대기 인원수 표시
High	엘리베이터 탑승 인원수 표시
High	장애(화재, 지진, 수해, 추락) 발생 표시
High	화재 발생 시 대응
High	지진 발생 시 대응
High	수해 발생 시 대응
low	수동으로 장애(화재, 지진, 수해, 추락) 발생

High	승객 유저 인터페이스
High	관리자 유저 인터페이스

### Activity 1007. Define business concept model

승객	관리자	현재 무게	모터	각층 버튼
최대 인원	현재 인원	위치 정보	제한 무게	상승 버튼
대기 승객	장애 상황	층	운영 속도	하강 버튼
탑승 승객	승객 시뮬레이터	브레이크	달힘 버튼	열림 버튼

### Activity 1008. Define draft system architecture



### Activity 1009. Refine plan

#### 1. Project scope

본 엘리베이터 컨트롤러 시뮬레이터는 사용자 UI와 관리 UI가 분리 되어있다. 인터콤, 엘리베이터 호출 등은 네트워크로 통신한다. 엘리베이터에는 GUI를 통해 장애를 발생 시키고 해당 층에 장애가 발생하면 GUI에서 층에 장애가 발생했다는 것을 표시한다. 사람은 일정한 확률(30%)로 1층에서 엘리베이터에 타야 되고, 사람의 무게는 1로 가정한다.

엘리베이터의 총 탑승 승객 수는 12명(무게: 12)이다. 승객은 수동으로 GUI에서 확률과 상관없이 추가 할 수 있다. 시뮬레이터 내에서 총 승객 수는 30명이다. 엘리베이터의 기본 무게는 10이고, 엘리베이터에 주어지는 가속도는 1이고, 최대 속도는 5이다.

## 2. Project objectives

각종 장애시에도 안전한 작동을 보장하는 엘리베이터의 컨트롤러를 개발하여 현재 사용되고 있는 엘리베이터 컨트롤러에 적용할 수 있도록 한다.

## 3. Functional requirements

- 문 닫기
- 문 열기
- 층 위/아래 버튼 제어
- 엘리베이터 층 버튼 취소
- 나레이터
- 비상 인터콤
- 비상 브레이크
- 가상승객 생성
- 가상승객 행동
- 만원 표시
- 각 층 승객의 대기 인원수 표시
- 각 캐빈 탑승 인원수 표시
- 장애(화재, 지진, 수해, 추락) 발생 표시
- 화재 발생 시 대응
- 지진 발생 시 대응
- 수해 발생 시 대응
- 수동으로 장애(화재, 지진, 수해, 추락) 발생
- 승객 컨트롤 유저 인터페이스
  - 엘리베이터 호출 버튼
  - 장애 발생 표시
  - 엘리베이터의 이동
  - 엘리베이터 내 층 버튼 표시
- 관리자 유저 인터페이스
  - 각 층 대기 인원 수 표시
  - 층 표시
  - 엘리베이터 이동
  - 엘리베이터 내부 표시
  - 장애(화재, 지진, 수해, 추락) 발생 버튼

## 4. Performance requirements

- 시뮬레이션 시작명령 후 10초 이내에 시뮬레이션 시작
- 승객 생성은 1초 이내에 완료
- 승객 접속은 5초 이내에 완료
- 전체 시스템 상황을 1초마다 관리 화면에 갱신

## 5. Operating environment

- OS : Windows, Mac
- CPU : 1GHz 이상
- RAM : 1GB 이상
- HDD : 10GB 이상
- Java v7 Installed
- Network available

## 6. Use interface requirements

- 사용자 권한에 따라 다른 수행 가능한 기능을 보여준다.
- 관리자 UI는 시뮬레이션의 파라미터를 지정할 수 있고, 엘리베이터 상황을 한 눈에 보여주며 수동으로 제어할 수 있는 패널을 보여준다.
- 승객 UI는 엘리베이터 내부의 패널을 보여주며 각 기능에 맞는 아이콘 기반으로 수행 된다.

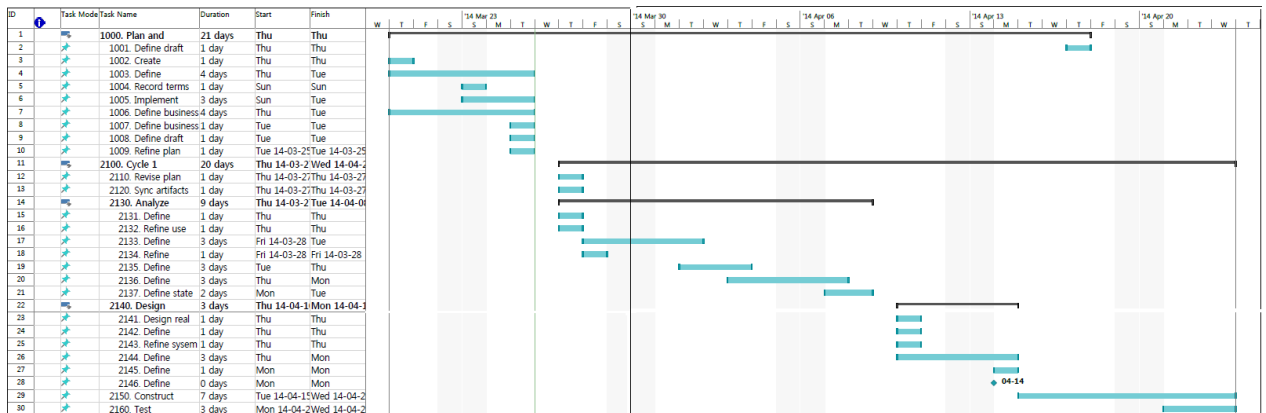
#### 7. Other requirements

- 네트워크를 통한 연결을 지원한다.

#### 8. Resources

- Man month : 3 man
  - 수석 프로그래머 1명, 프로그래머 2명
- Period : 2 months
- Hardware
  - OS : Microsoft Windows 7
  - CPU : Intel Core 2
- Software
  - Program language : java
  - Case : Draw.io
  - Schedule : Microsoft Project 2013
  - Editor : IntelliJ Idea Ultimate 13.0.2
  - Document : Google Drive

#### 9. Scheduling



#### 10. Configuration management

- 시뮬레이터의 기본 기능과 용어는 유지하되 고객의 시뮬레이션 용도에 맞게 업데이트된다.
- GitHub를 이용한 버전 컨트롤 및 배포를 수행한다.
- Mantis를 이용하여 이슈관리를 수행한다.

#### 11. Quality assurance plan

- 요구사항의 모든 기능을 완벽하게 구현한다.