

# **분산 자판기 아키텍처 문서(HP템플릿)**

*Version 0.1, 10-June-2021*

이 채성, 고 형민, 김 모세  
분산 자판기 Solutions

목차..... 오류! 책갈피가 정의되어 있지 않습니다.

**1.Introduction ..... 3**

**2.System Purpose ..... 5**

**3.Structure ..... 7**

**4.Dynamic Behavior ..... 11**

**5.Other Views Section ..... 21**

**6.Conceptual Framework ..... 23**

**7.Conclusion ..... 24**

## 1. Introduction

- 본 문서는 2021년 고급소프트웨어공학 팀 프로젝트인 분산 자판기 시스템 개발을 위한 문서이며, 이하 내용은 분산 자판기 시스템 아키텍처에 대하여 다룬 문서이다.
- 분산 자판기 시스템은 네트워크로 연결되어 있으며, 고객이 자판기에서 선택한 물품이 없을 경우 다른 가까운 자판기에서 물품을 구매할 수 있도록 위치를 안내하거나 쿠폰 선구매 의사가 있을 경우 쿠폰을 발급한다. 또한, 물류 및 자판기의 효율적인 관리를 위해서 각 자판기 옆에는 물품저장고인 냉장고가 위치하며, 각 요소의 데이터 송 수신은 메인 서버를 통해 관리 된다.
- 솔루션 초기, 이해관계자와 요구사항은 다음과 같다.

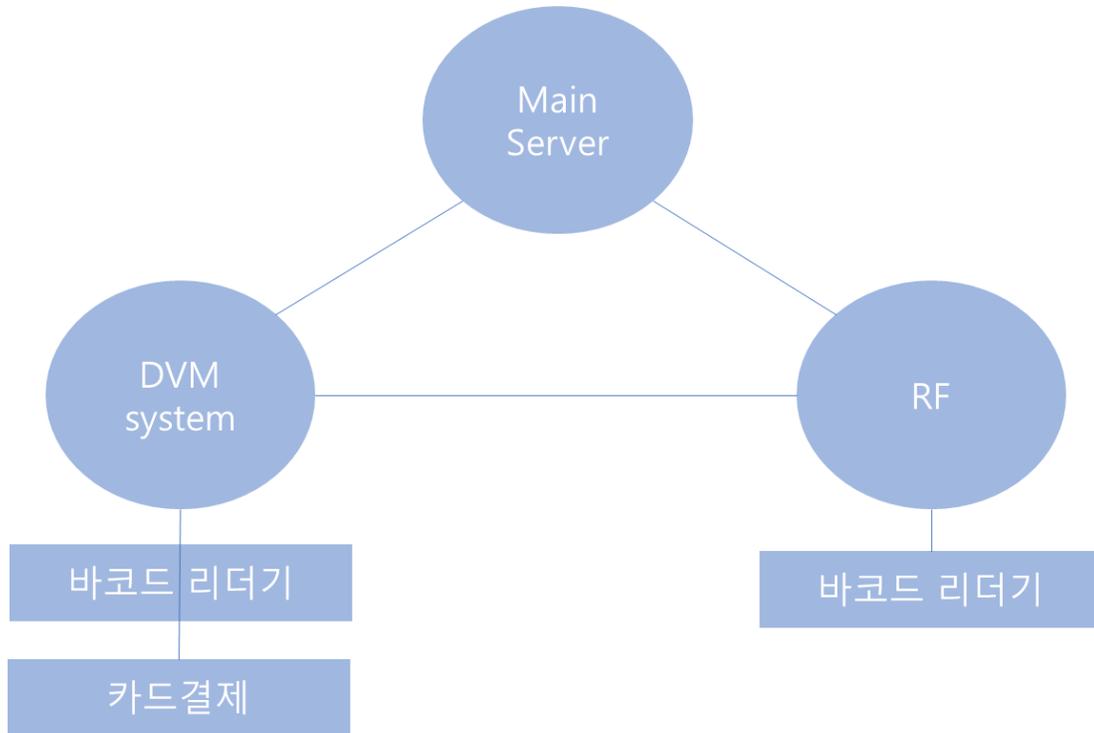
사장	라이선스 비용이 저렴할 것
	보고 냉장고 에 대한 제고 관리를 통해, 빈번이 부르게 되는 물류 비용을 줄일 것
유저	유저의 동기 부여 적인 측면에서 각 자판기의 위치 당 동기 부여
	자판기 물품이 재고가 없을 경우, 분산 자판기 중 이동거리가 짧은 자판기부터 위치 안내
물류	자판기 재고관리 측면에서 재고관리가 휴대폰, PC 등으로 확인 가능
	자판기 위치가 변경될 경우 자판기 위치를 확인 할 수 있도록 외부(휴대폰 웹 등)에서 업데이트 된 정보를 확인 할 수 있어야 한다.
개발자	당장 해결 불가능한 오류 발생시, 해당 내용에 대한 조치를 유지보수에 연락하여 처리
	자판기 위치가 바뀔 경우에 자판기 거리, 위치 내용 업데이트를 유지보수에서 변경
유지보수	자판기의 재고관리 측면에서 보조 냉장고의 재고관리 가능하도록 구현
	자판기, 냉장고 재고관리에서 바코드 스캐너 등으로 입출

- 그에 따른 분산 자판기 시스템 개발 고려사항은 다음과 같다.

ID	Concern
CRN1	라이선스 비용이 발생하지 않거나 저렴해야 한다
CRN2	쿠폰 사용성을 위해 쿠폰 번호는 휴대폰 번호 입력시 휴대폰 등으로도 전송 되어야 한다

CRN3	자판기 관리자와 물류 관리자가 따로 지정되어 있고, 물류를 제외한 전반적인 시스템은 자판기 관리자가 관리 한다.
------	--

- 이해관계자의 요구사항에 따른 분산 자판기 시스템 개발을 위한 아키텍처는 다음과 같다.



## 2. System Purpose

### 2.1. Context

- 기존 자판기는 독립형으로 자판기내 재고가 없는 상품을 선택할 수 없었지만, 우리가 개발하는 자판기는 사용자가 재고가 없는 상품을 선택할 시 재고가 있는 주변자판기의 위치와 쿠폰 발급을 통해 사용자가 원하는 상품을 살 수 있습니다. 또한, 자판기관리자가 언제든지 상품을 채울 수 있도록 자판기 옆 냉장고를 위치하여 재고 관리 및 물류관리를 효율적으로 할 수 있다.

### 2.2. System Interface

- 본 문서에서 분산 자판기 시스템을 위해 정의한 시스템 인터페이스는 다음과 같다

Usecase	Description
UC1	사용자가 재고가 있는 상품을 선택하여 구매하면 상품이 지급되어야 한다.
UC2	사용자가 재고가 없는 상품을 선택할 경우 쿠폰 구매 의사를 물어본 후 결제를 진행한다.
UC3	사용자가 재고가 없는 상품을 선택하고 결제를 진행하지 않았을 경우 해당 상품이 있는 자판기 위치를 안내한다.
UC4	사용자가 쿠폰을 가지고 있는 경우 쿠폰으로 상품을 지급 받는다.
UC5	자판기에 오류가 발생한 경우 사용자는 관리자에게 연락을 취할 수 있다.
UC6	자판기 관리자는 자판기 내의 정보(재고, 자판기 설정, 냉장고 정보)를 관리한다.
UC7	냉장고 관리자는 냉장고 내의 정보(재고, 냉장고 설정, 자판기 정보)를 관리한다.
UC8	자판기 관리자는 메인 서버를 통해 관리자, 자판기, 냉장고, 상품 정보 등을 관리한다.
UC9	물류 관리자는 메인 서버를 통해 냉장고 위치와 재고를 확인할 수 있다.

## 2.3. Non-Functional Requirements

- 본 문서에서 분산 자판기 시스템을 위해 정의한 제약 조건은 다음과 같다

ID	Constraint
CON1	개발 인건비를 줄이기 위하여 각 시스템은 동일한 구조를 가져야 하며, 최소한의 수정만으로 각 시스템에 최적화 되어야 한다.
CON2	네트워크는 불안정할수 있으며, 네트워크 연결이 끊어지더라도 일부 기능(쿠폰 사용/발급 등)을 제외한 자판기 필수 기능은 정상적으로 운영되어야 함
CON3	각 자판기는 작동이 정지될 수 있으며, 작동이 정지되지 않은 자판기는 정상적으로 운영되어야 함
CON4	자판기를 관리하는 인원은 매우 적으며, 물류 비용을 아끼기 위해 물류인력은 긴 시간 간극을 두고 인력을 호출함

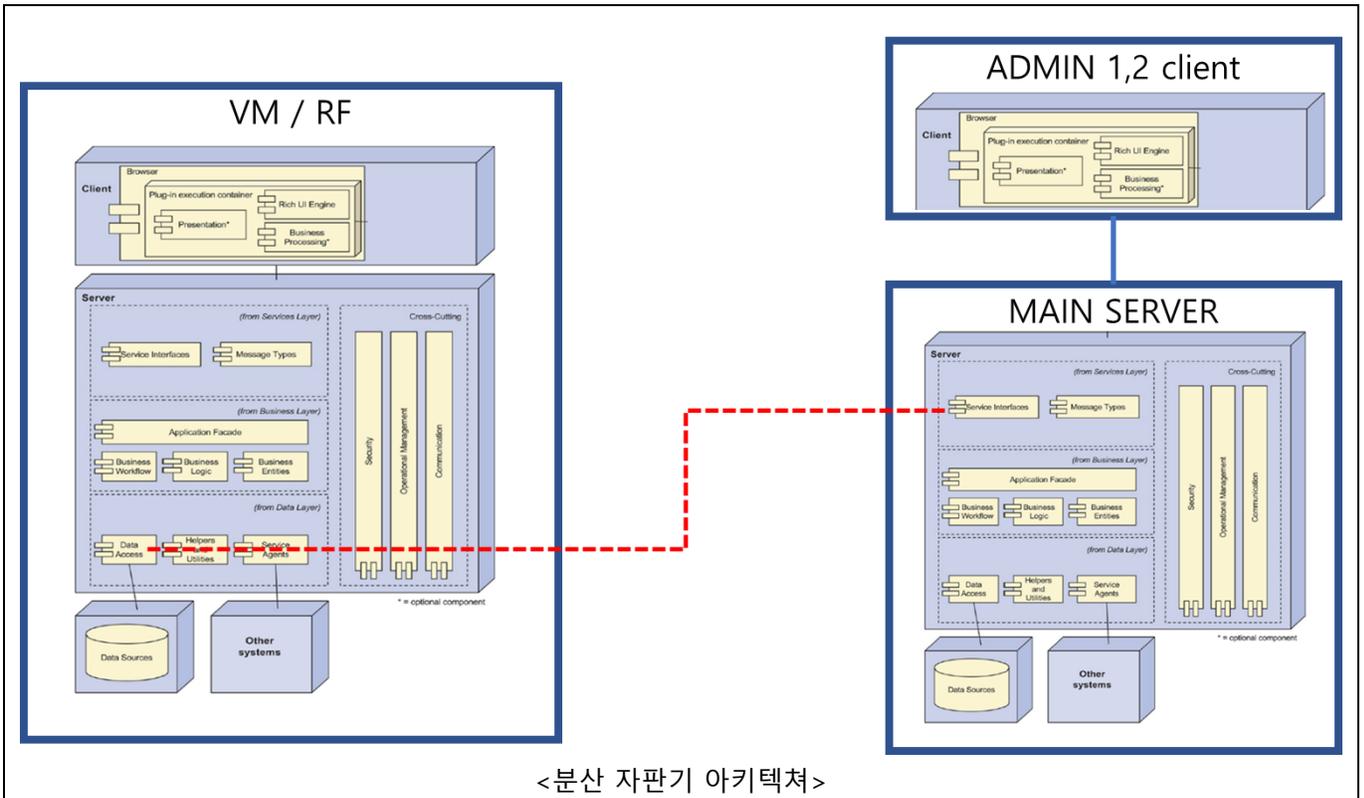
- 본 문서에서 분산 자판기 시스템을 위해 정의한 품질 조건은 다음과 같다

ID	Quality Attribute	Scenario
QA1	접근성	자판기의 상품이 품절되면, 빠르게 다시 채워져야 하고, 다른 자판기에 제고가 있다면 안내 해야 한다
QA2	가용성	가용성 일부 시스템이 사용할 수 없는 상황이 되더라도, 자판기는 사용 가능 해야 한다
QA3	성능	자판기의 응답 속도가 보장 되어야 한다
QA4	업데이트 용이성	상품, 자판기, 물류 정보 등을 일일이 기기마다 입력하지 않고 업데이트가 용이 해야 한다
QA5	사용성	새로운 시스템은 사용자와 관리자 모두가 사용하기 편리한 기능이 있어야 한다
QA6	확장성	자판기 수/냉장고 수 등이 가변적일 수 있으며 많은 자판기/냉장고가 추가 될 수 있어야 한다

### 3. Structure

#### 3.1. Overview

- 본 문서에서 분산 자판기 시스템을 위해 선택한 구조는 리치 인터넷 애플리케이션 이다. 리치 인터넷 애플리케이션은 다음과 같은 타당성을 가지고 있다.
  - CON1에서 정의한 것과 같이 개발 인건비를 절감하기 위하여 모든 시스템이 동일한 구조로 되어 있어야 하며, 최소한의 수정만으로 각 기기의 적용될 수 있도록 해야 한다.
  - CNR1 에서 정의한 것과 같이 라이선스 비용 절감이 고려 사항이며, 리치 웹 애플리케이션은 다양한 무료 라이브러리 생태계를 가지고 있다.
  - 대부분의 기능 요구사항을 해결할 수 있는 능력이 필요하며 높은 유연성과 확장성이 요구되므로, 따라서 수행 능력이 강력하고 확장성이 좋은 인터넷 애플리케이션을 선택한다.
  
- 또한 자판기에 리치 클라이언트, 메인 서버에 인터넷 애플리케이션으로 이원화 하는 방안과, 둘다 리치 클라이언트 애플리케이션 등의 구조 선택지가 있었으나, 개발 난이도가 올라가고 인건비가 증가하는 관계로 채택하지 않았다.
  
- 본 문서에서 채택한 리치 인터넷 애플리케이션으로 구성한 전체적인 아키텍처는 다음과 같다.



## 3.2. Interfaces

<b>Interface</b>	USER_DVM
<b>Description</b>	사용자에게 자판기의 전반적인 기능을 제공한다.
<b>Operations</b>	<p><b>Operation</b> <i>USER_WELCOME</i> <b>Description</b> 자판기의 처음 화면을 띄워서 기능을 제공한다.</p> <p><b>Operation</b> <i>USER_MENU</i> <b>Description</b> 전체 상품에 대한 목록을 보여 주고 재고를 알려준다</p> <p><b>Operation</b> <i>USER_COUPON_YN</i> <b>Description</b> 현재 자판기에 없는 음료를 구매하여 쿠폰을 받을지 선택한다.</p> <p><b>Operation</b> <i>USER_VM_LOC</i> <b>Description</b> 원하는 상품이 있는 자판기의 위치 확인</p> <p><b>Operation</b> <i>USER_PUR_YN</i> <b>Description</b> 선택한 음료에 대한 구매를 진행한다.</p> <p><b>Operation</b> <i>USER_PAYMENT_SELECT</i> <b>Description</b> 자판기의 처음 화면을 띄워서 기능을 제공한다.</p> <p><b>Operation</b> <i>USER_GET_COUPON</i> <b>Description</b> 현재 자판기에 없는 물품을 구매하였을 때 전화 번호를 입력하여 바코드와 쿠폰 번호를 전송한다.</p> <p><b>Operation</b> <i>USER_INPUT_COUPON</i> <b>Description</b> 자판기에 쿠폰 번호 혹은 바코드를 입력하여 음료를 수령한다.</p> <p><b>Operation</b> <i>USER_ERROR_CALL</i> <b>Description</b> 자판기의 오류 발생시 관리자를 호출한다.</p>
<b>Interface</b>	ADMIN_DVM
<b>Description</b>	자판기 관리자가 자판기의 정보를 설정한다.
<b>Operations</b>	<p><b>Operation</b> <i>ADMIN_WELCOME</i> <b>Description</b> 자판기 관리자 로그인 페이지</p> <p><b>Operation</b> <i>ADMIN_MENU</i> <b>Description</b> 자판기에 관련된 관리자 메뉴를 제공한다.</p> <p><b>Operation</b> <i>ADMIN_STOCK_MANAGEMENT</i> <b>Description</b> 상품 코드 입력 또는 바코드 스캔을 통하여 자판기 재고를 관리한다.</p> <p><b>Operation</b> <i>ADMIN_VM_CONFIG</i> <b>Description</b> 자판기 ID, IP 주소, 위치, 서버 IP주소 등을 설정한다.</p>

<b>Interface</b>	ADMIN_SERVER
<b>Description</b>	자판기 관리자가 메인 서버를 통해 자판기의 정보를 관리한다.
<b>Operations</b>	<p><b>Operation</b> ADMIN_SERV_WELCOME <b>Description</b> 관리자 서버에 로그인한다.</p> <p><b>Operation</b> ADMIN_SERV_MENU <b>Description</b> 관리자 서버의 기능을 제공한다.</p> <p><b>Operation</b> ADMIN_SERV_PRODUCT <b>Description</b> 상품 ID(바코드 내용), 상품명, 상품 가격, 상품 이미지 등의 정보를 설정한다.</p> <p><b>Operation</b> ADMIN_SERV_SELECT_VM <b>Description</b> 접근할 자판기를 선택한다.</p> <p><b>Operation</b> ADMIN_SERV_CONFIG_VM <b>Description</b> 선택한 자판기의 정보(위치, 판촉 이미지, 연결 냉장고 정보)를 수정한다.(자판기 ID 수정 불가)</p> <p><b>Operation</b> ADMIN_SERV_SELECT_RF <b>Description</b> 자판기의 처음 화면을 띄워서 기능을 제공한다.</p> <p><b>Operation</b> ADMIN_SERV_CONFIG_RF <b>Description</b> 냉장고의 정보(위치)를 수정한다.(냉장고 ID는 수정불가)</p> <p><b>Operation</b> ADMIN_SERV_SELECT_AD <b>Description</b> 관리자에 관한 정보를 관리한다.</p> <p><b>Operation</b> ADMIN_SERV_ADD_AD <b>Description</b> 새로운 관리자의 정보를 추가한다(관리자 ID &amp; PW, 전화번호)</p> <p><b>Operation</b> ADMIN_SERV_CONFIG_AD <b>Description</b> 관리자의 정보를 수정 및 삭제한다.(ID &amp; PW, 전화번호)</p>
<b>Interface</b>	ADMIN2_RF
<b>Description</b>	냉장고 관리자가 냉장고에 관한 정보를 설정한다.
<b>Operations</b>	<p><b>Operation</b> ADMIN2_WELCOME_PAGE <b>Description</b> 냉장고의 로그인 페이지</p> <p><b>Operation</b> ADMIN2_MENU_RF <b>Description</b> 냉장고 관리자의 메뉴(재고 관리, 설정)를 제공한다.</p> <p><b>Operation</b> ADMIN2_STOCK_MANAGEMENT <b>Description</b> 냉장고의 상품코드 입력 및 재고 관리를 진행한다.</p> <p><b>Operation</b> ADMIN2_CONFIG_RF <b>Description</b> 냉장고 ID, IP 주소, 위치(메인 서버에서 설정가능), 서버 IP주소를 관리한다.</p>

<b>Interface</b>	ADMIN2_SERVER
<b>Description</b>	냉장고 관리자가 메인 서버를 통해 냉장고의 정보를 관리한다.
<b>Operations</b>	<p><b>Operation</b> ADMIN_SERV_WELCOME <b>Description</b> 관리자 서버에 로그인한다.(ADMIN2 계정)</p> <p><b>Operation</b> ADMIN2_SERV_MENU <b>Description</b> 냉장고 관리자 기능(냉장고 재고, 냉장고 위치)을 선택한다.</p> <p><b>Operation</b> ADMIN2_SERV_RF_STOCK <b>Description</b> 냉장고의 재고 현황 파악 및 관리를 진행한다.</p> <p><b>Operation</b> ADMIN2_SERV_RF_LOCATION <b>Description</b> 냉장고가 있는 위치를 관리한다.</p>
<b>Interface</b>	SYS_DATA
<b>Description</b>	메인 서버에서 업데이트된 자판기와 냉장고의 정보를 주고 받는다.
<b>Operations</b>	<p><b>Operation</b> SYS_PULL_DATA <b>Description</b> 자판기와 냉장고의 정보를 메인 서버에 풀링한다.</p> <p><b>Operation</b> SYS_PUSH_DATA <b>Description</b> 자판기와 냉장고의 정보를 메인 서버에서 푸쉬한다.</p>

## 4. Dynamic Behavior

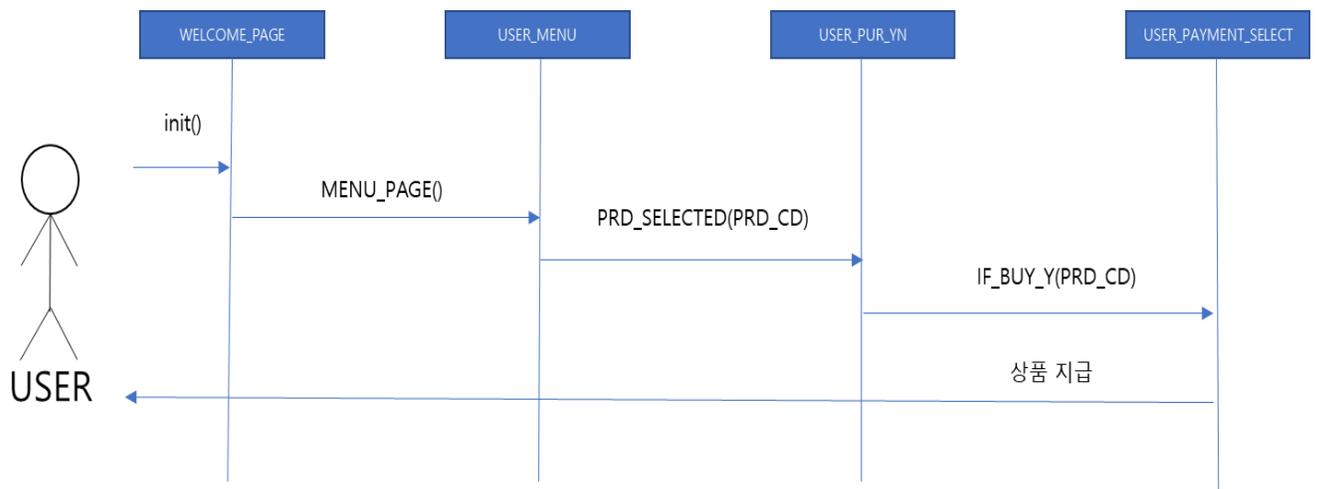
### 4.1. Scenarios

- 본 문서에서 분산 자판기 시스템을 위해 정의한 시나리오는 다음과 같다.

- Scenario Specification: 사용자가 재고가 있는 상품을 선택하여 구매하면 상품이 지급되어야 한다.

System Operation	상품 지급
Description	사용자가 재고가 있는 상품을 선택하여 구매하면 상품이 지급되어야 한다.
Actors	VM (primary), USER
Input	PRD_CD (상품선택)
Output	상품

#### Sequence Diagram(UC1)

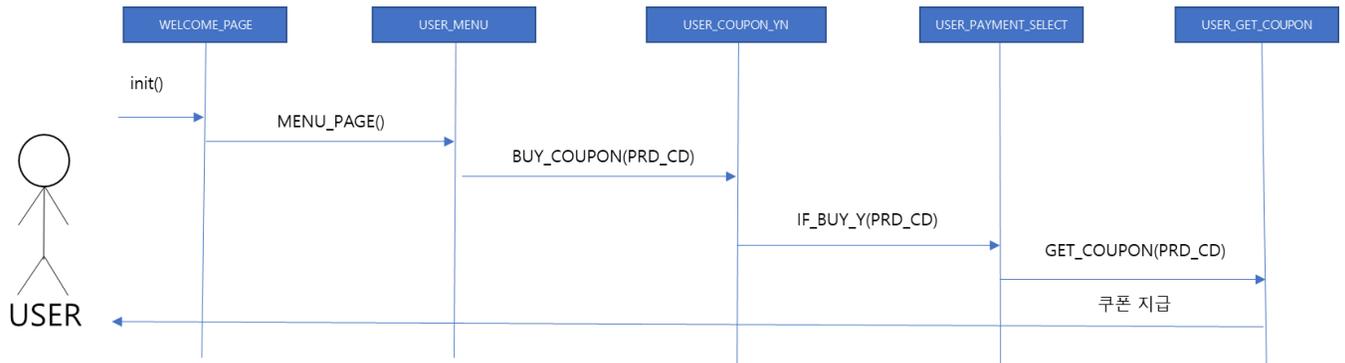


Method Name	Description
init()	시스템 준비
MENU_PAGE	아무 입력시 초기 판촉화면에서 선택페이지로 이동
PRD_SELECTED(PRD_CD)	선택한 품목 코드(PRD_CD) 를 파라미터로 결제 선택 페이지로 이동
IF_BUY_Y(PRD_CD)	구매 결정시 선택한 품목 코드(PRD_CD)를 파라미터로 결제 페이지로 이동

- Scenario Specification: 사용자가 재고가 없는 상품을 선택할 경우 쿠폰 구매 의사를 물어본 후 결재를 진행한다.

System Operation	쿠폰 구매
Description	사용자가 재고가 없는 상품을 선택할 경우 쿠폰 구매 의사를 물어본 후 결재를 진행한다.
Actors	VM (primary), USER
Input	쿠폰 구매
Output	쿠폰

### Sequence Diagram(UC2)

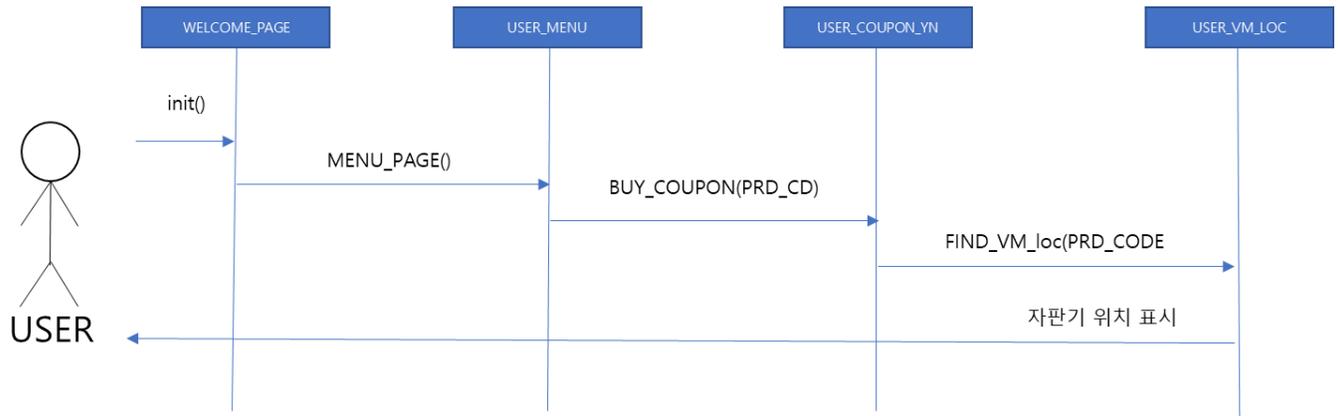


Method Name	Description
init()	시스템 준비
MENU_PAGE	아무 입력시 초기 판촉화면에서 선택페이지로 이동
BUY_COUPON(PRD_CD)	선택한 품목 코드(PRD_CD) 를 파라미터로 쿠폰 구매 의사
IF_BUY_Y(PRD_CD)	쿠폰 구매 결정시 선택한 품목 코드(PRD_CD)를 파라미터로 결제 페이지로 이동
GET_COUPON(PRD_CD)	메인 서버에 쿠폰 발급 요청

- Scenario Specification: 사용자가 재고가 없는 상품을 선택하고 결제를 진행하지 않았을 경우 해당 상품이 있는 자판기 위치를 안내한다.

System Operation	자판기 위치 안내
Description	사용자가 재고가 없는 상품을 선택하고 결제를 진행하지 않았을 경우 해당 상품이 있는 자판기 위치를 안내한다.
Actors	VM (primary), USER
Input	쿠폰 구매 x
Output	자판기 위치

### Sequence Diagram(UC3)

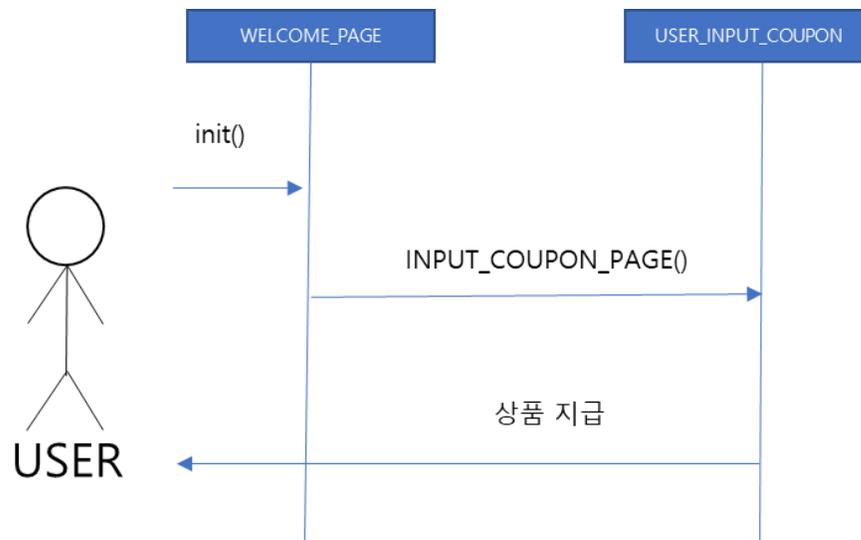


Method Name	Description
init()	시스템 준비
MENU_PAGE	아무 입력시 초기 판촉화면에서 선택페이지로 이동
BUY_COUPON(PRD_CD)	선택한 품목 코드(PRD_CD) 를 파라미터로 쿠폰 구매 의사
FIND_VM_loc	쿠폰 구매 거부 시 자판기 위치 알림

- Scenario Specification: 사용자가 쿠폰을 가지고 있는 경우 쿠폰으로 상품을 지급받는다.

System Operation	쿠폰 사용
Description	사용자가 쿠폰을 가지고 있는 경우 쿠폰으로 상품을 지급받는다.
Actors	VM (primary), USER
Input	INPUT_COUPON_PAGE()
Output	상품

### Sequence Diagram(UC4)



Method Name	Description
init()	시스템 준비
INPUT_COUPON_PAGE()	쿠폰 번호 입력 시 상품 지급

- Scenario Specification: 자판기에 오류가 발생한 경우 사용자는 관리자에게 연락을 취할 수 있다.

System Operation	자판기 오류 처리
Description	자판기에 오류가 발생한 경우 사용자는 관리자에게 연락을 취할 수 있다
Actors	VM (primary), USER
Input	REPORT_ERROR()
Output	관리자 연락처

### Sequence Diagram(UC5)

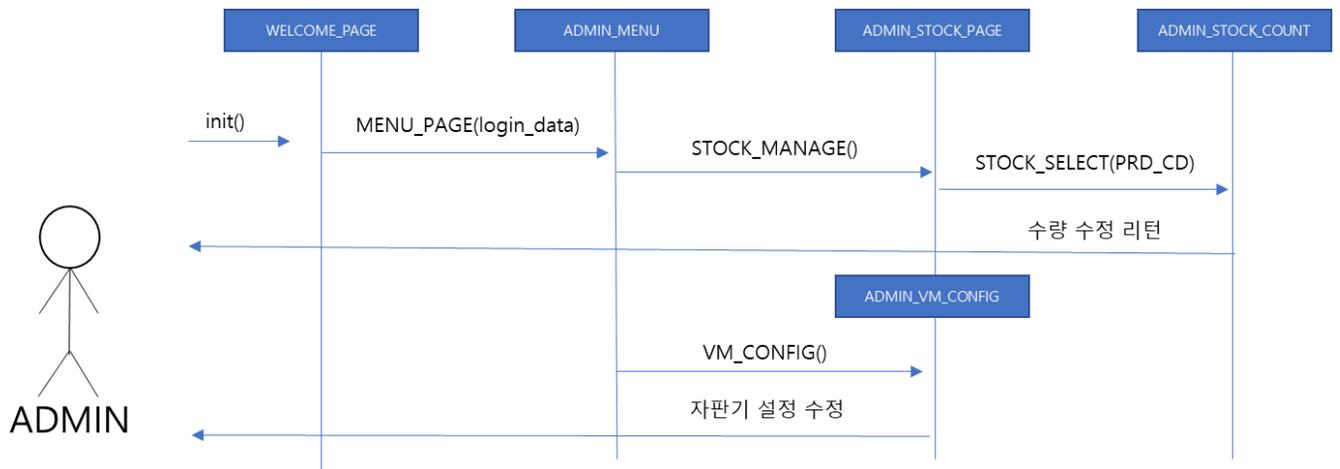


Method Name	Description
init()	시스템 준비
REPORT_ERROR()	에러 보고 시 관리자 정보 반환

- Scenario Specification: 자판기 관리자는 자판기 내의 정보(재고, 자판기 설정, 냉장고 정보)를 관리한다.

System Operation	자판기 정보 관리
Description	자판기 관리자는 자판기 내의 정보(재고, 자판기 설정, 냉장고 정보)를 관리한다.
Actors	VM (primary), ADMIN
Input	자판기 설정
Output	자판기 정보

### Sequence Diagram(UC6)



Method Name	Description
STOCK_MANAGE()	상품 재고 관리
STOCK_SELECT(PRD_CD)	상품 수량 수정
VM_CONFIG()	자판기 설정

- Scenario Specification: 냉장고 관리자는 냉장고 내의 정보(재고, 냉장고 설정, 자판기 정보)를 관리한다.

System Operation	냉장고 정보 관리
Description	냉장고 관리자는 냉장고 내의 정보(재고, 냉장고 설정, 자판기 정보)를 관리한다.
Actors	RF(primary), ADMIN2
Input	냉장고 설정
Output	냉장고 정보

### Sequence Diagram(UC7)

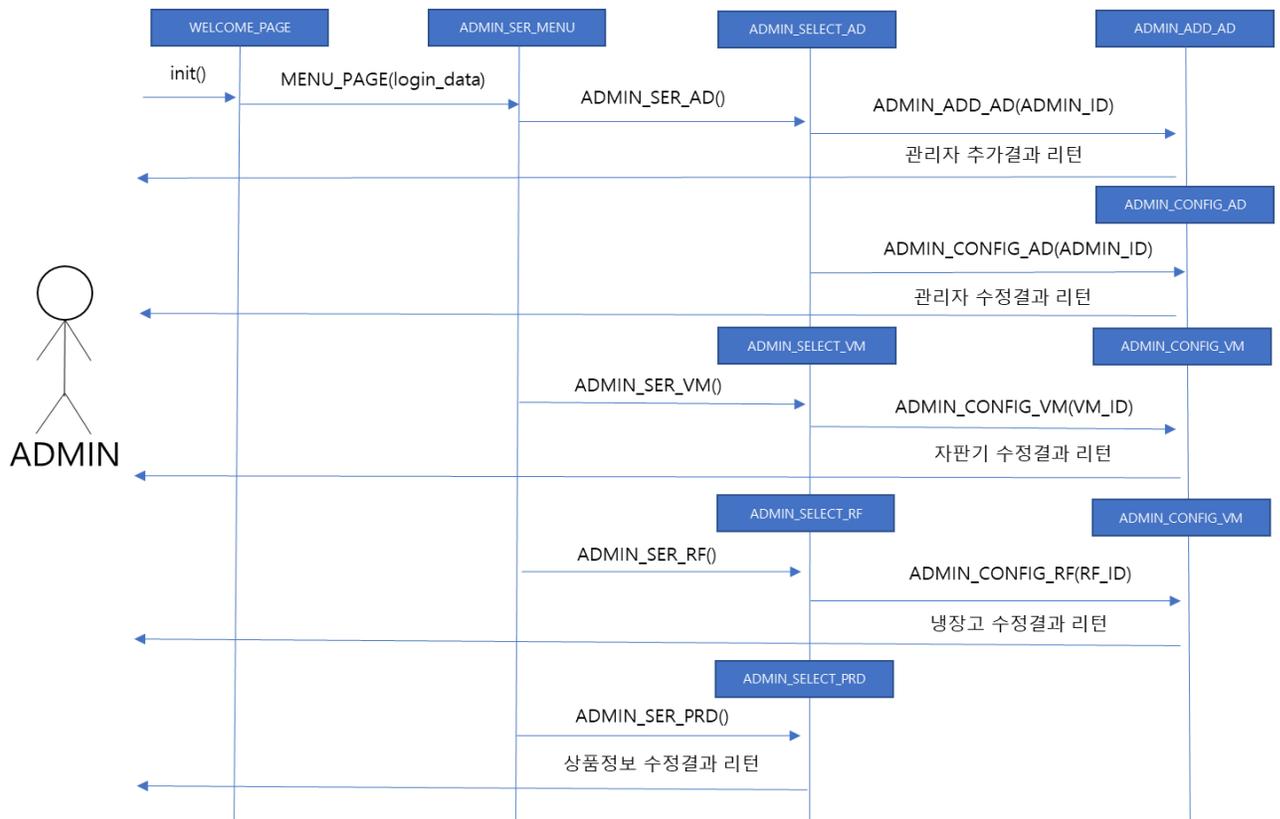


Method Name	Description
ADMIN2_MANAGE_STOCK()	냉장고 재고 관리
ADMIN_SER_RF()	냉장고 정보 관리

- Scenario Specification: 자판기 관리자는 메인 서버를 통해 관리자, 자판기, 냉장고, 상품 정보 등을 관리한다.

System Operation	메인 서버를 통해 자판기 정보 관리
Description	자판기 관리자는 메인 서버를 통해 관리자, 자판기, 냉장고, 상품 정보 등을 관리한다.
Actors	Server(primary), VM, ADMIN
Input	메인 서버를 통한 자판기 설정
Output	자판기 정보

### Sequence Diagram(UC8)



Method Name	Description
ADMIN_SER_AD()	관리자 정보 수정 페이지로 이동
ADMIN_ADD_AD(ADMIN_ID)	관리자 추가
ADMIN_CONFIG_AD(ADMIN_ID)	관리자 정보 수정
ADMIN_SER_VM()	자판기 정보 수정 페이지로 이동
ADMIN_CONFIG_VM(VM_ID)	자판기 정보 수정
ADMIN_SER_PRD()	상품 정보 수정 페이지로 이동

### 9. Scenario Specification: 물류 관리자는 메인 서버를 통해 냉장고 위치와 재고를 확인할 수 있다

<b>System Operation</b>	메인 서버를 통한 냉장고 정보 확인
<b>Description</b>	물류 관리자는 메인 서버를 통해 냉장고 위치와 재고를 확인할 수 있다
<b>Actors</b>	Server(primary), RF, ADMIN2
<b>Input</b>	메인 서버를 통한 냉장고 설정
<b>Output</b>	냉장고 정보
<b>Preconditions</b>	
<b>Postconditions</b>	-

#### Sequence Diagram(UC9)

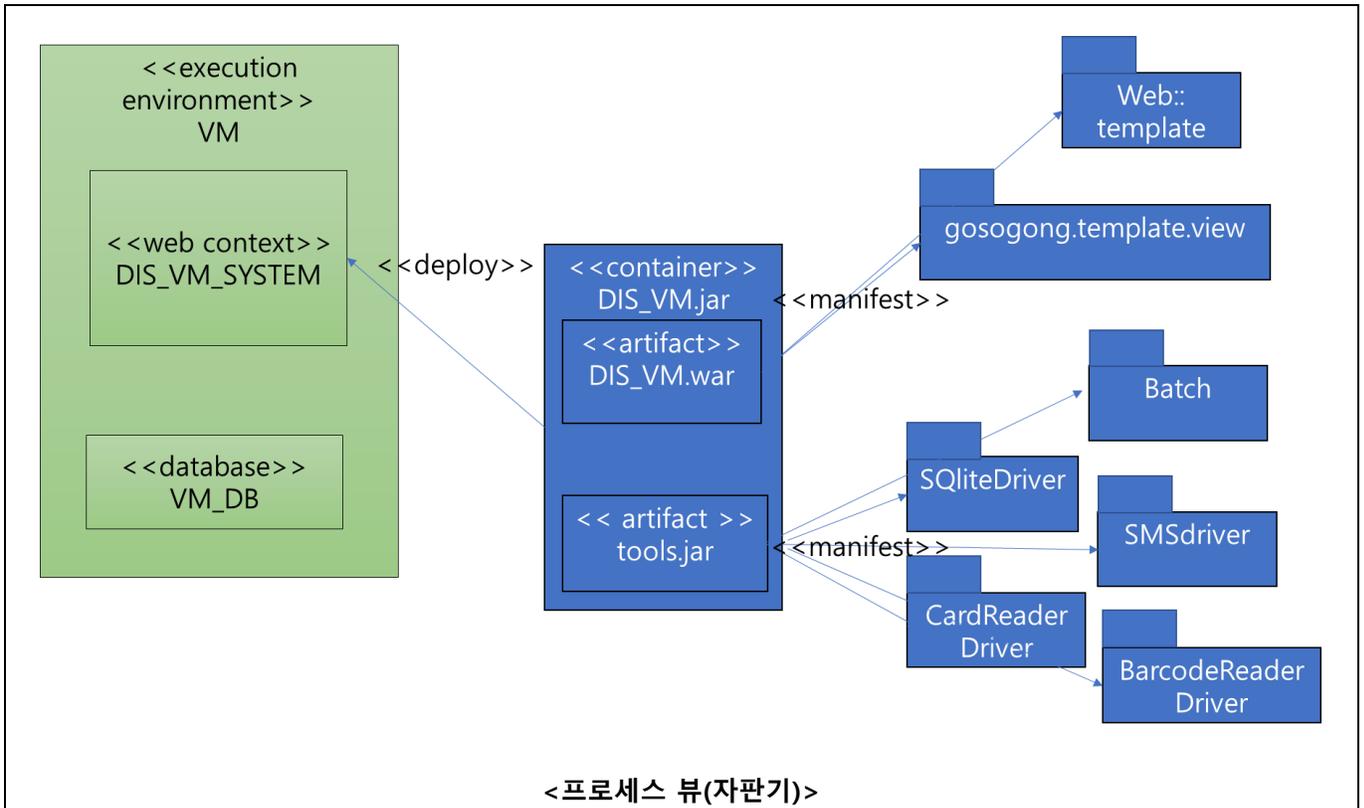


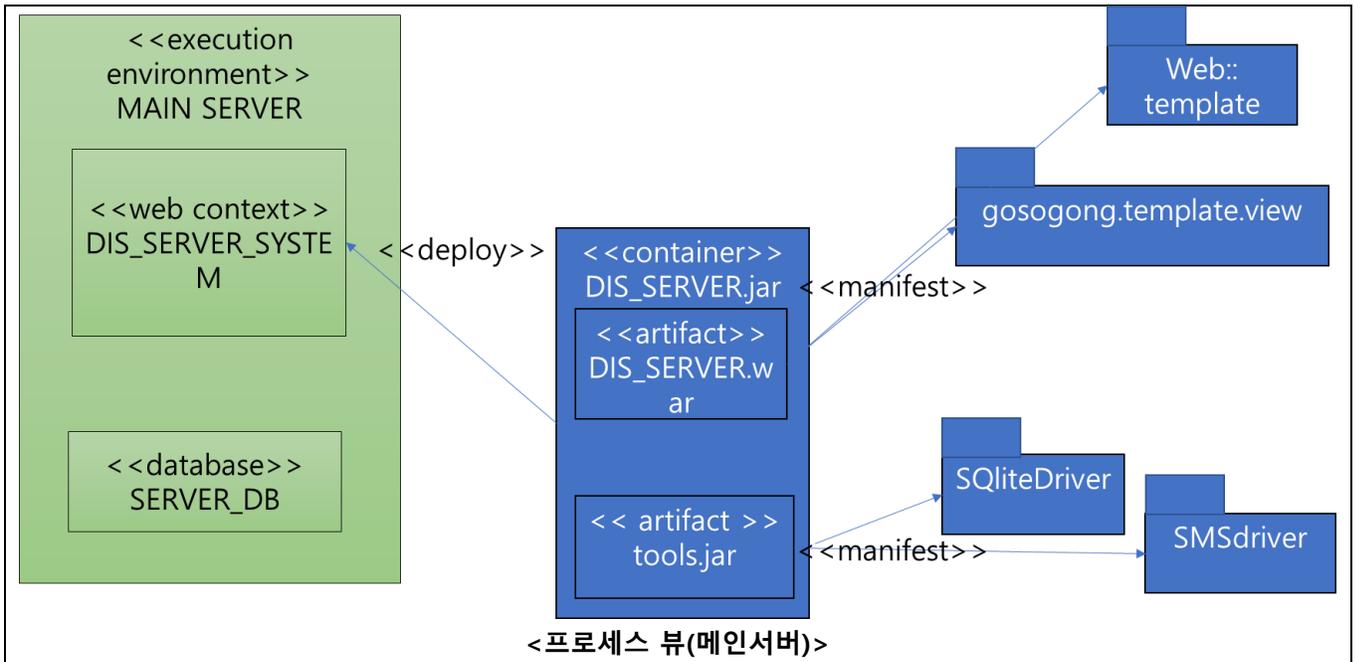
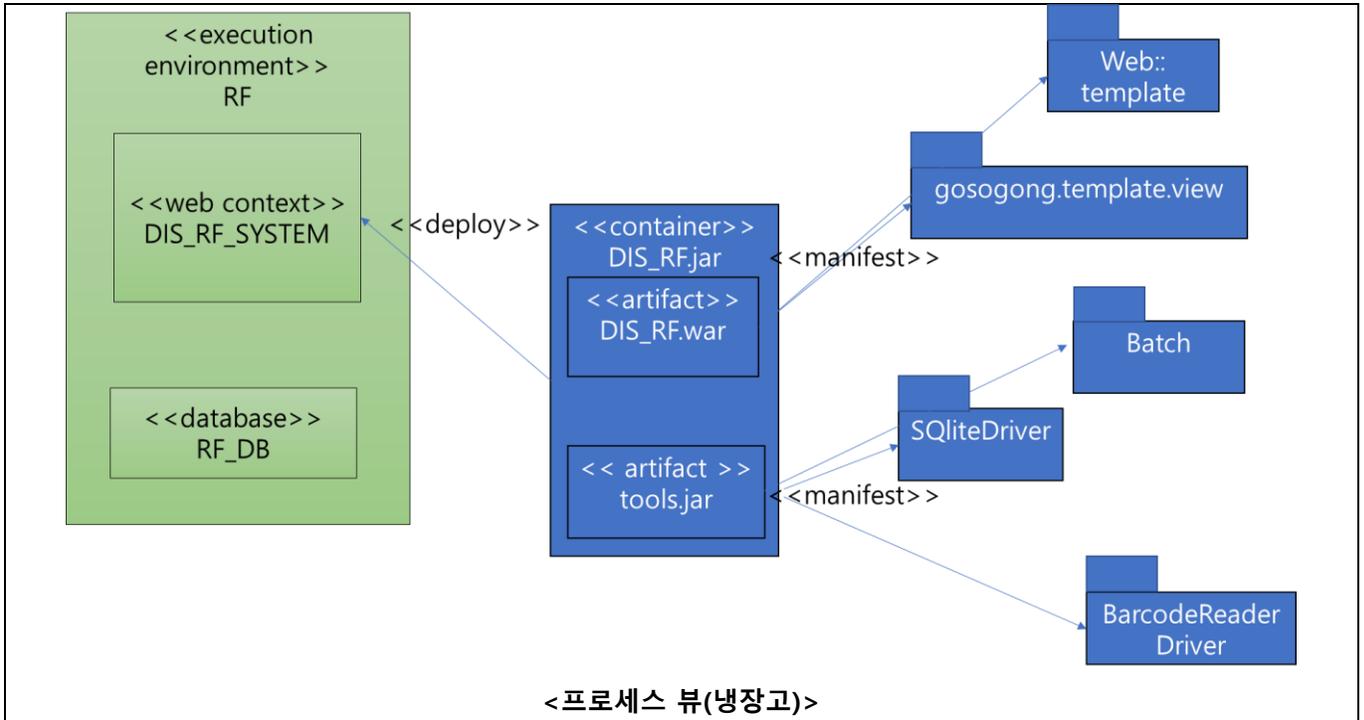
Method Name	Description
MENU_PAGE(login_data)	관리자 접속
ADMIN_SER_AD()	냉장고 재고 표시
ADMIN_SER_VM()	냉장고 위치 표시

## 5. Other Views Section

### 5.1. Process View

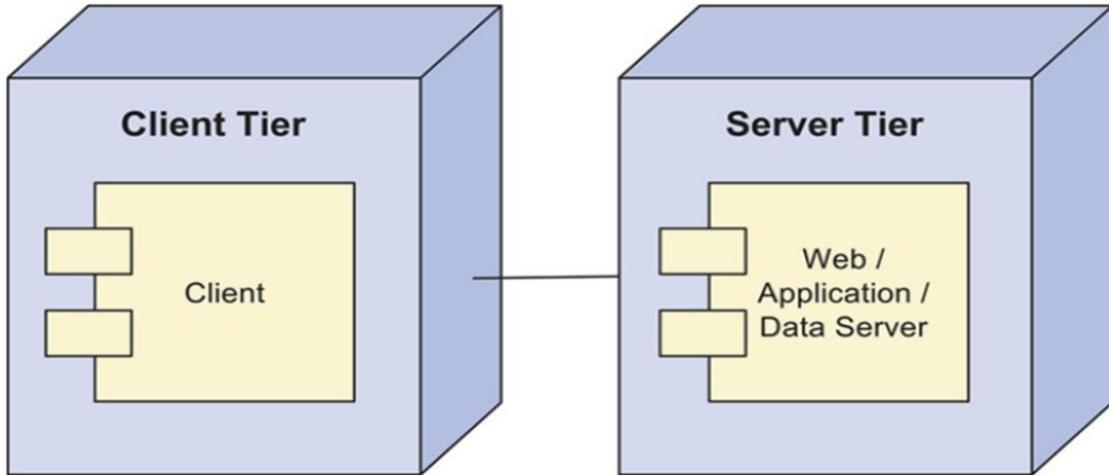
- 본 문서에서 분산 자판기 시스템을 위해 정의한 프로세스 뷰는 다음과 같다.





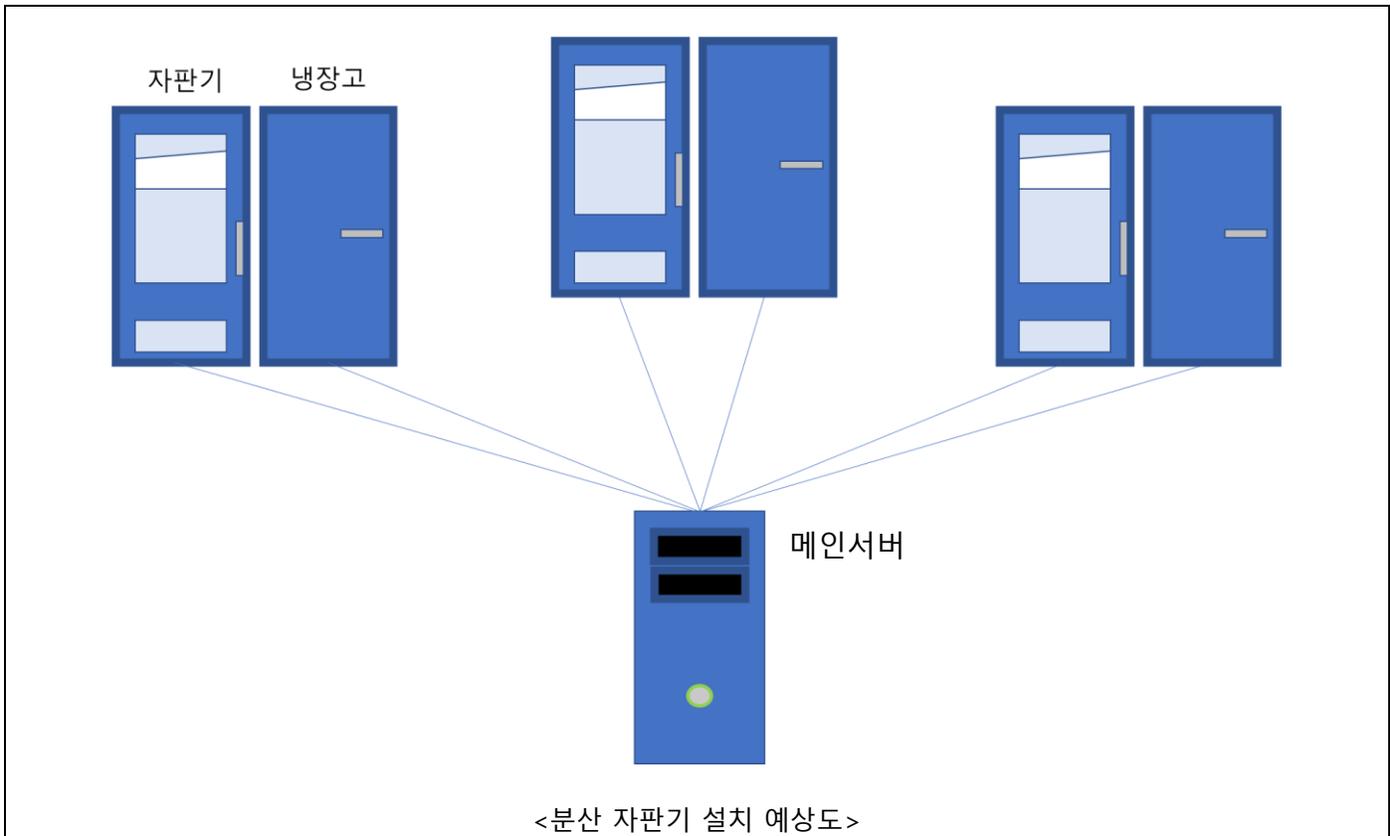
## 5.2. Physical View

- 간단한 구조를 가지면서, 각 자판기는 독립성을 보장할 수 있어야 되므로 각 시스템은 2tier패턴으로 구성되어야 한다.



## 6. Conceptual Framework

- 본 문서에서 정의한 분산 자판기 시스템을 구현,설치 할 경우, 예상도는 다음과 같다.



## 7. Conclusion

- 분산 재판기 시스템을 개발하기 위하여 이해관계자들의 요구사항에 부합하는 아키텍처를 정하고 시스템 인터페이스 및 비기능 요구사항과 구조를 앞에서 정의하였고, 또한 분산 재판기 시스템에서 요구하는 품질에 따른 시나리오를 정의하고 물리적인 view와 프레임워크를 결정하였다.
  
- 비즈니스 및 아키텍처 목표
  - 분산 재판기 시스템은 재판기의 상품을 효율적으로 관리하면서, 각각의 재판기는 사용자가 원하는 상품 없을 시 다른 재판기를 통해서라도 제공하여야 한다.
  
- 평가 섹션
  - 분산 재판기 시스템이 잘 설계 되었는지 확인을 하기 위해 아키텍처가 목표로 하는 품질을 어느 정도 만족 시켰는지, 아키텍처 평가를 통해 분산 재판기 시스템의 프로젝트 초기(요구 분석과 설계)에서 문제를 조기에 파악해 향후에 발생할 비용을 절감할 수 있게 하며, 또한 이해 관계자들 간에 소프트웨어 아키텍처에서 상충되는 문제를 식별하고 해결방안을 찾을 수 있었다.
  - 분산 재판기는 개발 인건비 감소와 분산 재판기 중 하나의 재판기가 오류로 인해 작동을 중지하거나 천재지변에 의한 네트워크 불 안정시 필수인 기능은 유지 될 수 있도록 각각 독립적으로 운영될 수 있도록 구성하여 비기능 품질 요구사항을 충족 할 수 있도록 설계 되었다.