

#1 - OOPT Stage 1000 Planning

컴퓨터공학부 김진솔

컴퓨터공학부 백현준

컴퓨터공학부 이현수

Activity 1001. Define Draft Plan

Motivation

- 기존 자판기 시스템은 대부분 네트워크 연결 없이 독립적으로 운영되며, 자신의 재고와 결제 기능만을 관리한다.
- 이러한 구조는 다른 자판기의 재고를 활용하지 못하고, 재고가 없는 경우 사용자가 별도로 다른 자판기를 찾아야하는 불편함이 발생한다.
- 따라서 위와 같은 문제를 해결하기 위해 **서버없이 자판기 간 직접 통신이 가능한 분산형 자판기 시스템을 구현함으로써 사용자가 현재 위치한 자판기에 원하는 음료가 없을 경우에도 인근 자판기의 재고 정보를 안내하거나 선결제 후 수령이 가능한 구조를 구현**하고자 한다.

Project Objectives

- 자판기 간 네트워크 통신으로 재고 상태 공유 및 협력 구매할 수 있는 분산 자판기 시스템을 구현한다.
- 카드 결제를 통해 실시간 승인 및 인증 코드 기반의 음료 수령 기능을 제공한다.

Activity 1002.

Create Preliminary Investigation Report

- **Alternative solutions**

- 기존 자판기 사용 유지 : 네트워크 기능이 없어 기능 확장에 한계있음
- 중앙 서버 기반 자판기 네트워크 구축 : 서버 장애시 전체 시스템 중단 위험 있음
- 존재하는 자판기 시스템 구매 : 원하는 기능에 부합하지 않을 수 있음

- **Project Justification(business needs)**

- 재고 효율적 관리 가능
- 유지비용 감소
- 기능 차별화로 사용자 만족도 향상

Activity 1002.

Create Preliminary Investigation Report

- Risk Management

Risk	Probability (1~5)	Significance (1~5)	Weight
객체지향 설계 경험 부족	4	5	20
C++ 경험 부족	2	2	4
사용자 시나리오 정의 부족	4	4	16

Activity 100 3.

Create Preliminary Investigation Report

- **Risk Reduction Plan**

- 객체지향 설계 경험 부족 : 객체지향 설계 결과물을 사전에 분석하고 공부
- C++ 경험 부족 : 언어 학습 및 사전에 공부
- 사용자 시나리오 정의 부족 : 반복적으로 검증 및 재정의

- **Market Analysis**

- 현재 대부분의 자판기는 독립적으로 운영돼 유연한 재고 관리가 어려움
- 서버가 없어 초기 비용이 낮아지고, 기존 환경에 새롭게 이식 가능

- **Managerial issues**

- 구현 언어는 C++, 인터페이스는 CLI로 정함
- 프로젝트는 06월 13일 이전에 완료할 예정

Activity 1003.

Create Preliminary Investigation Report

Functional Requirement

□ 자판기 음료 구성 및 판매 방식

R1.1 전체 **20**종의 음료를 사용자 메뉴에 표시한다.

R1.2 자판기는 **7**종류만 직접 판매 가능하다.

Activity 100 3.

Create Preliminary Investigation Report

Functional Requirement

□ 사용자 음료 구매 프로세스

R2.1) 사용자가 음료를 선택한다.

R2.2) 현재 자판기의 재고를 확인한다.

R2.3) 재고가 있을 시 카드 결제를 시도하고 승인 요청을 보낸다.

R2.4) 결제 승인 시 음료를 제공한다.

R2.5) 잔액 부족 등으로 결제 실패시 구매 차단

Activity 100 3.

Create Preliminary Investigation Report

Functional Requirement

□ 자판기 간 재고 공유 및 위치 안내 시스템

R3.1) 재고가 없을 시 **Broadcast Message** 로 다른 자판기들에게 재고 조회를 요청한다.

R3.2) 응답 중 가장 가까운 자판기 위치를 사용자에게 안내한다.

Activity 100 3.

Create Preliminary Investigation Report

Functional Requirement

□ 다른 자판기 선결제 및 인증코드 수령

R4.1) 사용자는 다른 자판기의 음료를 현재 자판기에서 선결제할 수 있다.

R4.2) 선결제 시, 현재 자판기에서 결제를 완료하면 인증 코드를 생성 및 출력한다.

R4.3) 사용자는 해당 자판기로 이동하여 인증 코드를 입력하면 음료를 수령할 수 있다.

Activity 100 3.

Create Preliminary Investigation Report

Non - Functional Requirement

NFR1) 카드 결제 처리 시간은 **2초** 이내여야 한다.

NFR2) 결제 정보는 외부에 나가지 않도록 보안처리가 되어야한다.

NFR3) 시스템은 **24**시간 가동되어야 한다.

NFR4) 결제 시스템은 음료의 재고의 변화나 신규 음료 추가에 대비해 업그레이드가 가능해야 한다.

NFR5) 각 자판기의 네트워크 연결은 안정적으로 보장되어야 한다.

NFR6) 인증코드는 알파벳 대소문자 + 숫자로 구성된 **5**자리 랜덤 문자열이며, 선결제마다 새로 생성되어야 한다.

Activity 100 3.

Create Preliminary Investigation Report

Constraints

- C1)** 자판기는 동시에 **2명** 이상의 사용자가 사용할 수 없다.
- C2)** 판매하지 않는 음료도 메뉴에 항상 표시되어야 한다.
- C3)** 자판기의 좌표는 고유해야 한다. 즉, 두개 이상의 자판기가 동일한 좌표를 가질 수 없다.
- C4)** 카드 정보는 자판기에 저장되지 않고 휘발성으로만 처리해야 한다.**C5)** 자판기 간 메시지는 **JSON** 포맷을 따라야 한다.
- C6)** 자판기 간 거리 계산은 좌표 기반 직선 거리로 계산해야 한다.
- C7)** 거리가 같을 경우 **ID**가 작은 자판기를 우선 안내해야 한다.

Activity 100 3. Functional Requirement

Ref.#	기능 설명	Category
R1.1	전체 20종류의 음료 메뉴를 사용자에게 표시한다.	Event
R1.2	사용자가 음료를 선택한다.	Event
R1.3	현재 자판기의 재고를 확인한다.	Hidden
R2.2	카드 결제를 시도하고 승인 요청을 보낸다.	Event
R2.3	카드 결제가 승인되면 음료를 제공한다.	Event
R2.4	카드 결제 실패(잔액 부족 등) 시 구매를 차단한다.	Hidden

Activity 100 3. Functional Requirement

Ref.#	기능 설명	Category
R3.1	재고가 없을 경우 브로드캐스트 메시지를 전송하여 타 자판기의 재고를 조회한다.	Hidden
R3.2	응답받은 재고 정보 중, 사용자에게 가장 가까운 자판기의 위치를 안내한다.	Event
R4.1	사용자가 현재 자판기에서 타 자판기의 음료를 선결제할 수 있도록 한다.	Event
R4.2	선결제 완료 시 인증 코드를 생성하고 출력한다.	Hidden
R4.3	사용자가 다른 자판기에 인증 코드를 입력하면 음료를 제공한다.	Event

Activity 100 3. Non-Functional Requirements

Ref.#	설명
NFR1	카드 결제 처리 시간은 2 초 이내여야 한다.
NFR2	결제 정보는 외부에 유출되지 않도록 보안 처리되어야 한다.
NFR3	시스템은 24 시간 가동되어야 한다.
NFR4	결제 시스템은 음료의 재고가 변화나 신규 음료 추가에 대비해 업그레이드가 가능해야 한다.
NFR5	각 자판기의 네트워크 연결은 안정적으로 보장되어야 한다.
NFR6	카드 정보는 저장되지 않고 휘발성으로만 처리된다.
NFR7	자판기 간 메시지는 JSON 포맷을 따라야 한다.

Activity 100 3. Constraints

Ref. #	설명
C1	자판기마다 7 종류의 음료만 실제 판매 가능하도록 설정한다.
C2	인증코드는 알파벳 대소문자 + 숫자로 구성된 5 자리 Random 문자열이며, 선결제마다 새로 생성되어야 한다.
C3	자판기는 동시에 2 명 이상의 사용자가 사용할 수 없다.
C5	자판기의 좌표는 고유해야 한다. 즉, 두개 이상의 자판기가 동일한 좌표를 가질 수 없다.
C6	자판기 간 거리 계산은 좌표 기반 직선 거리로 계산해야 한다.
C7	거리가 같을 경우 ID 가 작은 자판기를 우선 안내해야 한다.

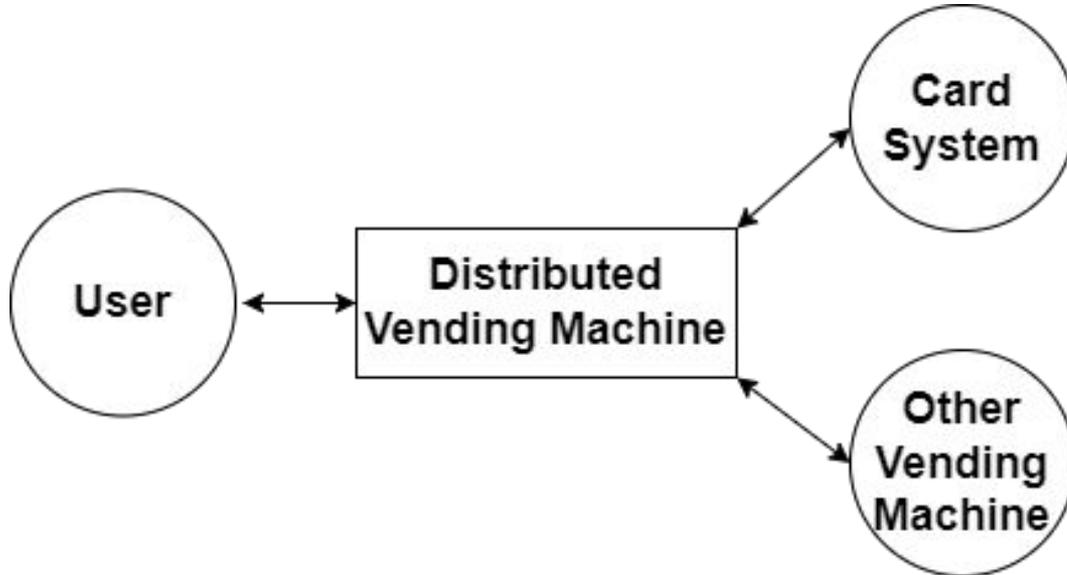
Activity 100 4 Record Terms In Glossary

Vending Machine	음료를 판매하는 기계
Item	자판기에서 판매되는 음료의 종류
User	자판기를 이용하는 사용자
Code	선결제 후 발급되는 랜덤 문자열
Stock	자판기에 남아있는 음료 재고 수량
Payment	카드 결제 방식으로 음료 구매 프로세스
PrePayment	다른 자판기에서 음료를 구매하기 위한 선결제
Message Broadcast	자판기 간 네트워크 메시지(재고 확인, 위치 안내 등)
Coordinates	자판기 좌표
Client Server	자판기 사이 통신을 위한 역할

Activity 100 6 Define Business Use Case

Step 1. Define System boundary

사용자 인터페이스 및 앞에서 정의된 모든 function은 System boundary 내부에 정의되어 있음



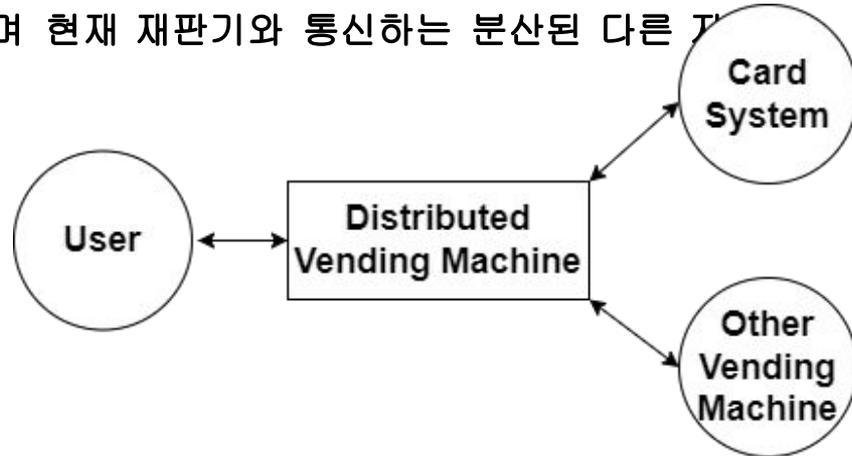
Activity 100 6 Define Business Use Case

Step 2. Identify and describe actors

사용자 (User) : 자판기에서 음료를 선택하고 결제를 진행하거나 인증코드로 음료를 수령하는 사용자

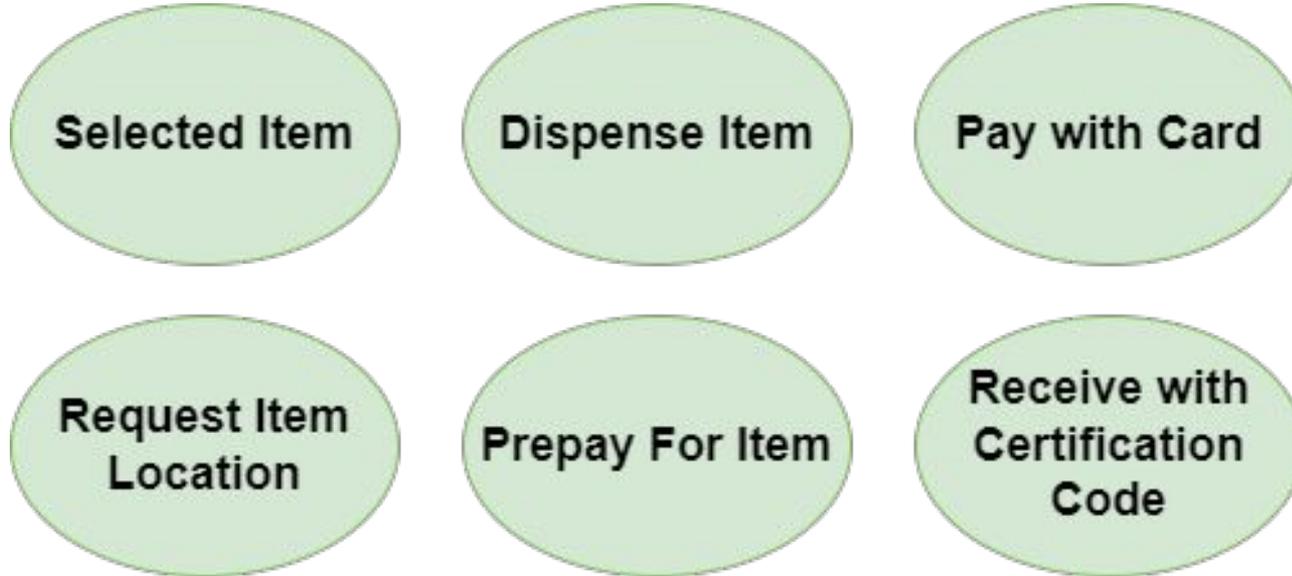
카드사 (Card) : 결제 요청 시 카드 유효성 및 잔액/한도를 확인해주는 외부 시스템

다른 자판기 (Other Machine) : 네트워크 상에서 재고 확인 요청, 선결제 정보, 인증코드 검증 등 메시지를 송수신하며 현재 자판기와 통신하는 분산된 다른 자판기



Activity 100 6 Define Business Use Case

Step 3. Identify Use Cases Actor-Based (User)



Activity 100 6 Define Business Use Case

Step 3. Identify Use Cases Actor-Based (Card System)



Approve
Payment
Request



Reject Payment
Request

Step 3. Identify Use Cases Actor-Based (Other Vending Machine)



Respond to
Inventory
Request



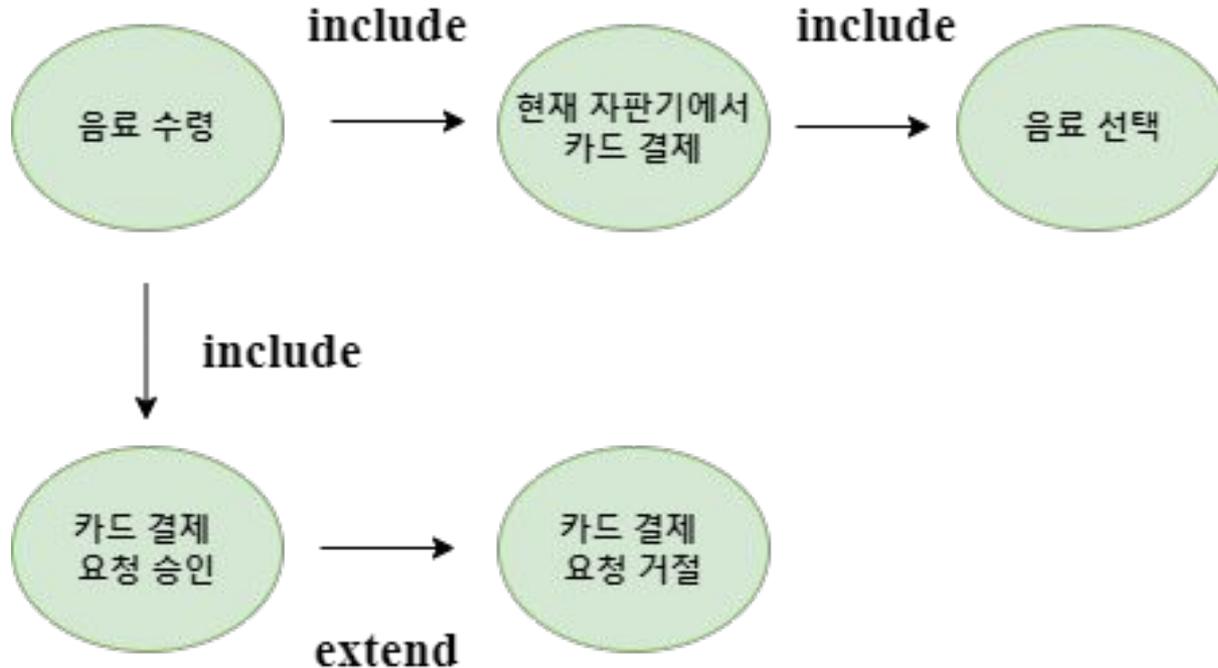
Reserve
Inventory For
Prepaid Item
from Another
Machine

Activity 100 6 Define Business Use Case

Use Case ID	Use Case Name	Actor	Mapped Functional Refs
UC1	음료 선택	User	R1.1, R1.2
UC2	현재 자판기에서 카드결제	User	R2.2
UC3	음료 수령	User	R2.3, R4.3
UC4	다른 자판기 음료수 위해 선결제	User	R2.2, R4.1, R4.2
UC5	인증코드 입력	User	R4.3
UC6	카드결제 요청 승인	Card System	R2.2
UC7	카드결제 요청 거절	Card System	R2.4
UC8	재고조회 메시지 응답	Other Vending Machine	R3.1
UC9	다른 자판기에서 선결제 된 음료에 대한 재고 확보	Other Vending Machine	R3.2

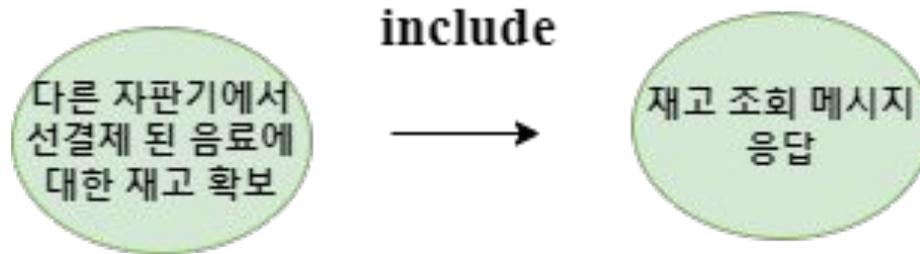
Activity 100 6 Define Business Use Case

Step 6. Identify Relationships between Use Cases



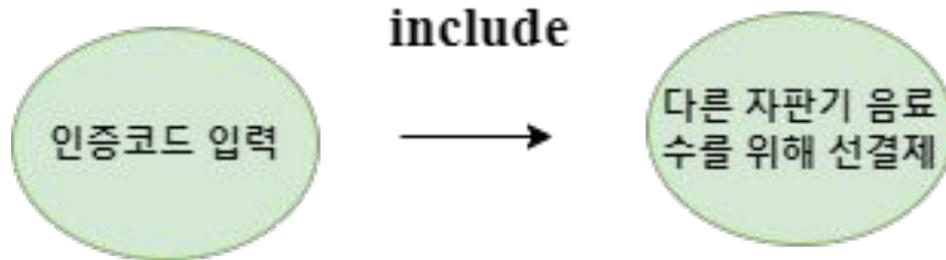
Activity 100 6 Define Business Use Case

Step 6. Identify Relationships between Use Cases



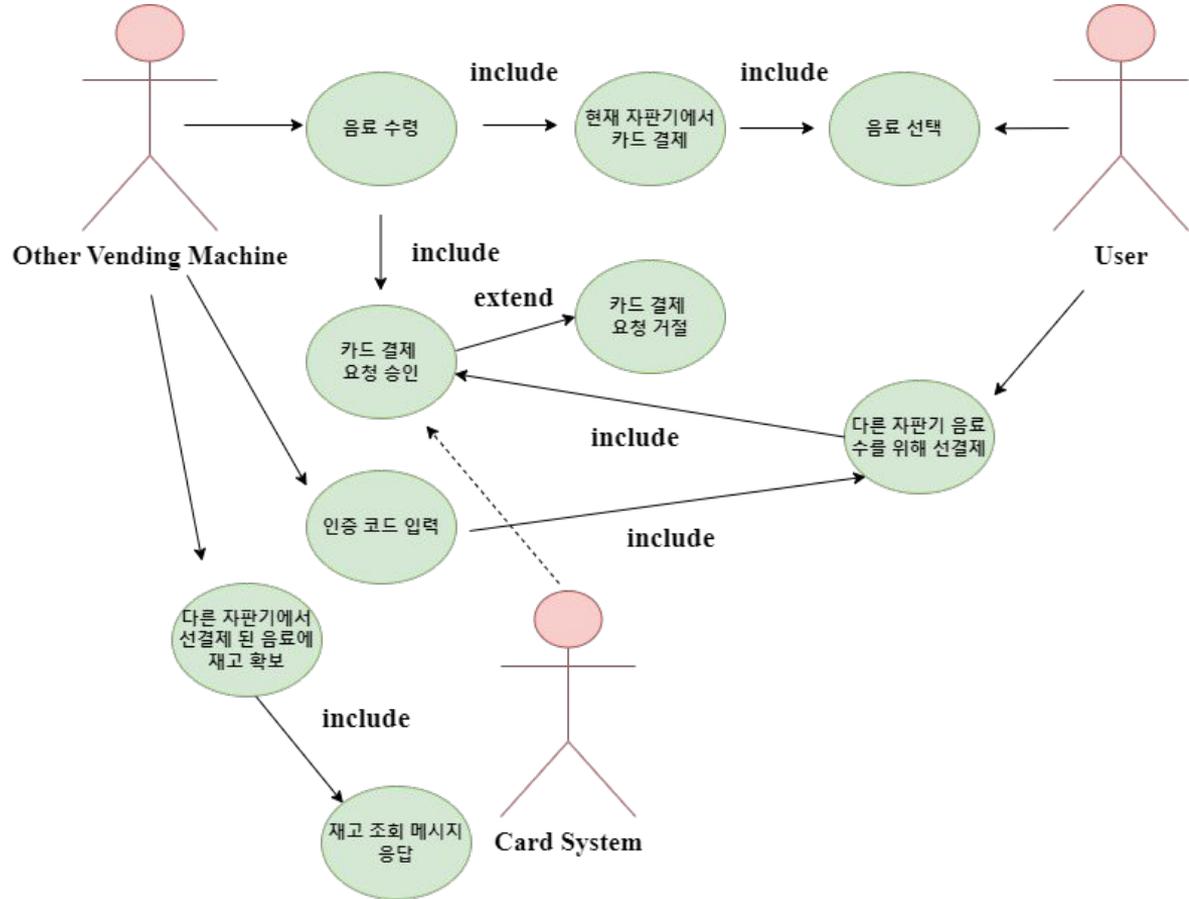
Activity 100 6 Define Business Use Case

Step 6. Identify Relationships between Use Cases



Activity 100 6 Define Business Use Case

Step 7. Draw Use Case Diagram



Use Case ID	Use Case Name	Actor	Mapped Functional Refs
UC1	음료 선택	User	R1.1, R1.2
UC2	현재 자판기에서 카드결제	User	R2.2
UC3	음료 수령	User	R2.3, R4.3
UC4	다른 자판기 음료수 위해 선결제	User	R2.2, R4.1, R4.2
UC5	인증코드 입력	User	R4.3
UC6	카드결제 요청 승인	Card System	R2.2
UC7	카드결제 요청 거절	Card System	R2.4
UC8	재고조회 메시지 응답	Other Vending Machine	R3.1
UC9	다른 자판기에서 선결제 된 음료에 대한 재고 확보	Other Vending Machine	R3.2

Activity 100 6 Define Business Use Case

Step 8. Describe Use Cases

useCase	1. 음료선택
Actors	User
Main Success Scenario	<ul style="list-style-type: none">- 사용자는 자판기 화면에 표시된 20가지 음료 중 하나를 선택한다.- 시스템은 사용자의 선택을 인식하고 재고에 따라 다음 화면을 표시한다. (UC2 혹은 UC4)
Alternate Scenarios	<ul style="list-style-type: none">- 화면이 응답하지 않거나 사용자가 선택을 완료하지 못하면 초기 화면으로 돌아간다.
useCase	2. 현재 자판기에서 카드 결제
Actors	User
Main Success Scenario	<ul style="list-style-type: none">- 결제를 위해 카드를 삽입하거나 태그한다.- 시스템은 카드 결제를 시도하고 결과를 사용자에게 안내한다.
Alternate Scenarios	<ul style="list-style-type: none">- 카드가 잘못 삽입되거나 물리적 결함으로 인식 장애 발생시 안내 문구를 보여준다

Activity 100 6 Define Business Use Case

Step 8. Describe Use Cases

useCase	3. 음료 수령
Actors	User
Main Success Scenario	<ul style="list-style-type: none">- 자판기는 해당하는 음료를 사용자에게 제공한다.- 사용자는 음료를 수령하고 거래가 완료된다.
Alternate Scenarios	<ul style="list-style-type: none">- 음료가 기계에서 나오지 않으면 시스템은 오류를 표시하고 고객센터정보를 제공한다.
useCase	4. 다른 자판기 음료수 위해 선결제
Actors	User
Main Success Scenario	<ul style="list-style-type: none">- 선택한 음료가 현재 자판기에 없을 경우, 시스템은 주변 자판기에서 구매 가능하다는 메시지를 표시한다.- 사용자가 결제를 성공하면 인증코드가 화면에 표시된다.
Alternate Scenarios	<ul style="list-style-type: none">- 구매 가능한 자판기가 없으면 사용자에게 해당 음료를 구매할 수 없다는 메시지를 보여준다.

Activity 100 6 Define Business Use Case

Step 8. Describe Use Cases

useCase	5. 인증코드 입력
Actors	User
Main Success Scenario	<ul style="list-style-type: none">- 사용자는 선결제 한 자판기로 이동하여 인증코드를 입력한다.- 시스템은 코드가 유효한 경우 UC3을 수행한다.
Alternate Scenarios	<ul style="list-style-type: none">- 인증코드가 잘못되었거나 유효하지 않으면, 시스템은 거부 메시지를 보여준다.
useCase	6. 카드결제 요청 승인
Actors	Card System
Main Success Scenario	<ul style="list-style-type: none">- 카드사는 자판기로부터 결제 요청을 받으면, 정상 여부를 판단하고 승인 응답을 보낸다.
Alternate Scenarios	<ul style="list-style-type: none">- 없음. 결제 거절은 UC7에서 다룸.

Activity 100 6 Define Business Use Case

Step 8. Describe Use Cases

useCase	7. 카드결제 요청 거절
Actors	Card System
Main Success Scenario	<ul style="list-style-type: none">- 카드사는 자판기로부터 받은 결제 요청을 검토한 결과, 잔액 부족이나 한도 초과 등의 이유로 결제를 거절한다.
Alternate Scenarios	<ul style="list-style-type: none">- 자판기와 카드사 간의 네트워크 연결이 불안정하여 응답이 지연되거나 실패할 경우, 자판기는 사용자에게 통신 오류 메시지를 표시하고 결제를 종료한다.
useCase	8. 재고조회 메시지 응답
Actors	Other Vending Machine
Main Success Scenario	<ul style="list-style-type: none">- 브로드캐스트 방식으로 도착한 재고 요청 메시지를 수신한다.- 자신이 판매 중인 음료 중 요청된 음료가 있을 경우, 그 정보를 담아 응답 메시지를 보낸다.
Alternate Scenarios	<ul style="list-style-type: none">- 자판기의 네트워크가 연결되지 않아 응답을 전송하지 못할 경우, 요청 자판기 입장에서는 응답이 없는 것으로 간주한다.

Activity 100 6 Define Business Use Case

Step 8. Describe Use Cases

useCase	9. 다른 자판기에서 선결제 된 음료에 대한 재고 확보
Actors	Card System
Main Success Scenario	<ul style="list-style-type: none">- 선결제 처리 메시지를 수신하고, 요청된 음료의 재고가 있는 경우 해당 음료를 확보 처리한다.- 인증코드와 음료 정보를 연결하여 저장하고, 이후 코드가 입력되었을 때 제공할 수 있도록 준비한다.
Alternate Scenarios	<ul style="list-style-type: none">- 재고가 부족하거나 다른 요청과 겹쳐 음료를 확보할 수 없을 경우, 자판기는 선결제를 거부하는 메시지를 응답한다.

Activity 100 / Defining Business Concept Model

Step 9. Describe Concept Model

Vending Machine

User

Item

Code

Other Vending Machine

Card

Stock

Message

Activity 100 9 Define System Test Case

Step 10. Describe System Cases

TC ID	관련 Use Case	목표	입력 조건	예상 결과
TC06	UC4 (선결제)	타 자판기 선결제 가능 여부 확인	음료가 현재 자판기에 없음	사용자에게 다른 자판기 안내 및 결제 진행 가능
TC07	UC5 (인증코드 입력)	인증코드 기반 수령 확인	인증코드 입력	인증코드 유효 → 음료 제공
TC08	UC5	인증코드 오류 처리	틀린 인증코드 입력	오류 메시지 표시, 수령 불가
TC09	UC8 (재고 조회 응답)	다른 자판기의 응답 처리 확인	재고 요청 메시지 수신	재고 보유 여부 응답 전송됨
TC10	UC9 (선결제 재고 확보)	선결제 후 재고 확보 확인	선결제 요청 수신	재고 보관 처리 완료

Activity 10 10 Refine Plan

Ref.#	기능 설명	Category
R1.1	전체 20종류의 음료 메뉴를 사용자에게 표시한다.	Event
R1.2	사용자가 음료를 선택한다.	Event
R1.3	현재 자판기의 재고를 확인한다.	Hidden
R2.2	카드 결제를 시도하고 승인 요청을 보낸다.	Event
R2.3	카드 결제가 승인되면 음료를 제공한다.	Event
R2.4	카드 결제 실패(잔액 부족 등) 시 구매를 차단한다.	Hidden
R3.1	재고가 없을 경우 브로드캐스트 메시지를 전송하여 타 자판기의 재고를 조회한다.	Hidden
R3.2	응답받은 재고 정보 중, 사용자에게 가장 가까운 자판기의 위치를 안내한다.	Event
R4.1	사용자가 현재 자판기에서 타 자판기의 음료를 선결제할 수 있도록 한다.	Event
R4.2	선결제 완료 시 인증 코드를 생성하고 출력한다.	Hidden
R4.3	사용자가 다른 자판기에 인증 코드를 입력하면 음료를 제공한다.	Event

Activity 10 10 Refine Plan

- **Performance Requirements**

- 카드 결제 처리 시간은 **5초** 이내여야 한다.
- 재고조회 메세지 수신에 대한 응답은 **5초** 이내여야 한다.
- 인증코드 부여에는 중복성없이 **5초** 이내여야 한다.

- **Resources**

- **3 Persons**
- **Period : 3months**
- **Programming Language : C++**