

Distributed Vending Machine

Project Team

T4

Team Date

2021-03-31

Team Information

201711300 류창현
201711314 송주한
201911231 강현수
201911231 남승협

ACTIVITY 1001 - DEFINE DRAFT PLAN

1. Motivation

VM(Vending Machine)은 사람 없이도 상품을 자동적으로 판매하는 기계로 금액을 결제하고 원하는 물품을 선택하면 사려는 물품을 제공하는 자동 판매기이다. 일반적인 VM의 경우, 원하는 상품이 없거나 재고가 모두 소진된 경우 소비자가 원하는 서비스를 제공하기 힘들다는 문제점이 있다. DVM은 이러한 VM의 기존 단점을 개선하기 위해 여러 VM 간의 네트워크를 구성한 SW를 개발하려 한다.

2. Project Objectives

- 기존 자판기의 문제점을 개선하기 위해서 각 자판기 모두 네트워크로 연결되어있는 자판기 시스템을 구축한다.
- 네트워크를 통해 다른 자판기와 정보를 주고 받아 상품이나 재고가 없는 경우 다른 자판기의 위치를 안내한다.

3. Functional Requirements

- 사용자가 음료를 선택 후 결제하면 음료가 제공된다.
- 재고가 부족하거나 판매하지 않는 제품의 경우 다른 자판기에 재고를 확인한 후 위치를 안내한다.
- 다른 자판기의 음료 구매를 하는 경우 선결제가 가능하며 해당 자판기에서 인증코드 통하여 음료를 제공받을 수 있다.
- 각 자판기는 모두 네트워크에 연결되어 있고 메시지를 통해 서로의 정보를 주고 받을 수 있다.

4. Non-Functional Requirements

- SW 와 네트워크가 안정적으로 동작해야 한다.
- 다른 팀프로젝트에 자료가 유출되면 안 된다.

5. Resource Estimation

- **Human Efforts (Man-Month) :** 4 명 / 3 달
- **Human Resources:** 4 명
- **Duration :** 10 weeks
- **Budget :** $5000 \times 10 \times 10 \times 4 = 2000000$ (200000/person in month)

ACTIVITY 1002 - CREATE PRELIMINARY INVESTIGATION REPORT

1. Alternative Solutions

- 현존하는 자판기 SW 를 구매한다.
- SW 개발 업체에 외주로 의뢰한다.

2. Project Justification

- **Cost** : 학생들의 열정페이로 시스템 구매 혹은 외주보다 값이 저렴하다.
- **Duration** : 2021/06/14 까지 개발이 완료되어야 한다.
- **Risk** :
 - a. 문서 작성 능력 부족
 - b. OOAD 및 OOPT 에 대한
 - c. 타 과목 프로젝트, 시험으로 인한 시간 부족
 - d. 개발 능력 부족
 - e. 코로나로 인한 소통 부재

3. Risk Management

Risk	probability	significance	Weight
문서 작성 능력 부족	3	4	12
OOAD 및 OOPT 에 대한 개념 부족	4	4	16
타 과목 프로젝트, 시험으로 인한 시간 부족	5	5	25
개발 능력 부족	5	4	20
코로나로 인한 소통 부재	3	3	9

4. Risk Reduction Plan

Risk	Way of Reduction
문서 작성 능력 부족	팀원끼리 서로 문서를 검수하며 문장력을 올린다.
OOAD 및 OOPT 에 대한 개념 부족	예전 자료를 참조하거나 검색 혹은 교수님에게 자문을 구한다.
타 과목 프로젝트, 시험으로 인한 시간 부족	계획적으로 팀프로젝트를 진행하여 시간을 효율적으로 사용한다.
개발 능력 부족	구글링 및 팀원들과 협조를 통해 해결해 나간다.
코로나로 인한 소통 부재	Zoom 이나 디스코드등을 사용하여 팀원과 토의한다.

5. Market Analysis

- 현존하는 다른 자판기 SW 는 자판기간의 네트워크 연결을 지원하지 않는다.
- 음료 자판기만이 아닌 여타 다른 자판기에도 이 SW 를 제공할 수 있다.

6. Other Managerial Issues

- 해당 프로젝트를 2021 년 6 월 14 일까지 마무리지어야 한다.

ACTIVITY 1003 - DEFINE REQUIREMENTS

- 사용자가 음료를 선택한 후 결제하면 음료가 제공된다. 판매하지 않는 음료도 메뉴는 제공한다. 결제는 카드로 한다.
- 잔액이 부족한 경우 결제되지 않는다.
- 구매하려는 음료의 재고가 부족한 경우 다른 자판기에 재고를 확인한 후 위치를 안내한다.
- 현재 자판기에서 판매하지 않는 음료를 구매하려는 경우 판매하는 다른 자판기를 확인 후 위치를 안내한다.
- 네트워크 상의 자판기에 broadcast msg 를 통해 재고 확인을 요청하여 확인한다.
- 네트워크 상의 자판기에 broadcast msg 를 통해 판매 음료 확인을 요청하여 확인한다.
- 네트워크 msg 를 통해 대상 자판기의 위치를 확인하여 안내한다.
- 다른 자판기의 음료 구매에 대해서 결제를 할 수 있다.
- 선결제를 요청하는 경우 결제 후 인증코드를 발급한다.
- 인증코드를 입력하여 음료를 제공받을 수 있다.
- 관리자모드를 통하여 상품의 종류와 가격을 변경할 수 있다.
- 관리자모드를 통하여 자동판매기의 개수, 위치를 변경할 수 있다.

1. Functional Requirements(Categorized Table)

Ref.#	Function	Category
R1.1	Show Menu	Frill
R1.2.1	Select Product	Evident
R1.2.2	Check Stock	Hidden
R1.2.3	Update Stock	Hidden
R1.2.4	Select VM	Evident
R1.2.5	Show Location	Evident
R1.2.6	Cancel Product	Evident
R1.2.7	Pay Product	Evident
R1.2.8	Recognize Card	Evident
R1.2.9	Check Balance	Hidden
R1.2.10	Card Payment	Hidden
R1.3.1	Code Input	Evident
R1.3.2	Code Check	Hidden
R1.4.1	Give Product	Hidden

R1.4.2	Give Code	Hidden
R2.1.1	Request Stock	Hidden
R2.1.2	Respond Stock	Hidden
R2.2	Confirm Prepay	Hidden
R2.3.1	Request Address	Hidden
R2.3.2	Respond Address	Hidden
R.2.4.1	Confirm Selling	Hidden
R2.4.2	Respond Selling	Hidden
R3.1.1	Enter Admin	Evident
R3.1.2	Check Admin	Hidden
R.3.2	Edit Stock	Evident
R.3.3	Edit Price	Evident
R3.4	Edit VM	Evident

2. Performance Requirements

- 버튼을 눌렀을 때 1 초 안에 동작이 완료되어 다음 동작으로 넘어가야 한다.
- 다른 자판기에 응답을 요청받았을 경우 5 초안에 회답해야 한다.

3. Operating Environment

- Microsoft Windows 10 이상

4. Interface Requirements

5. Other Requirements

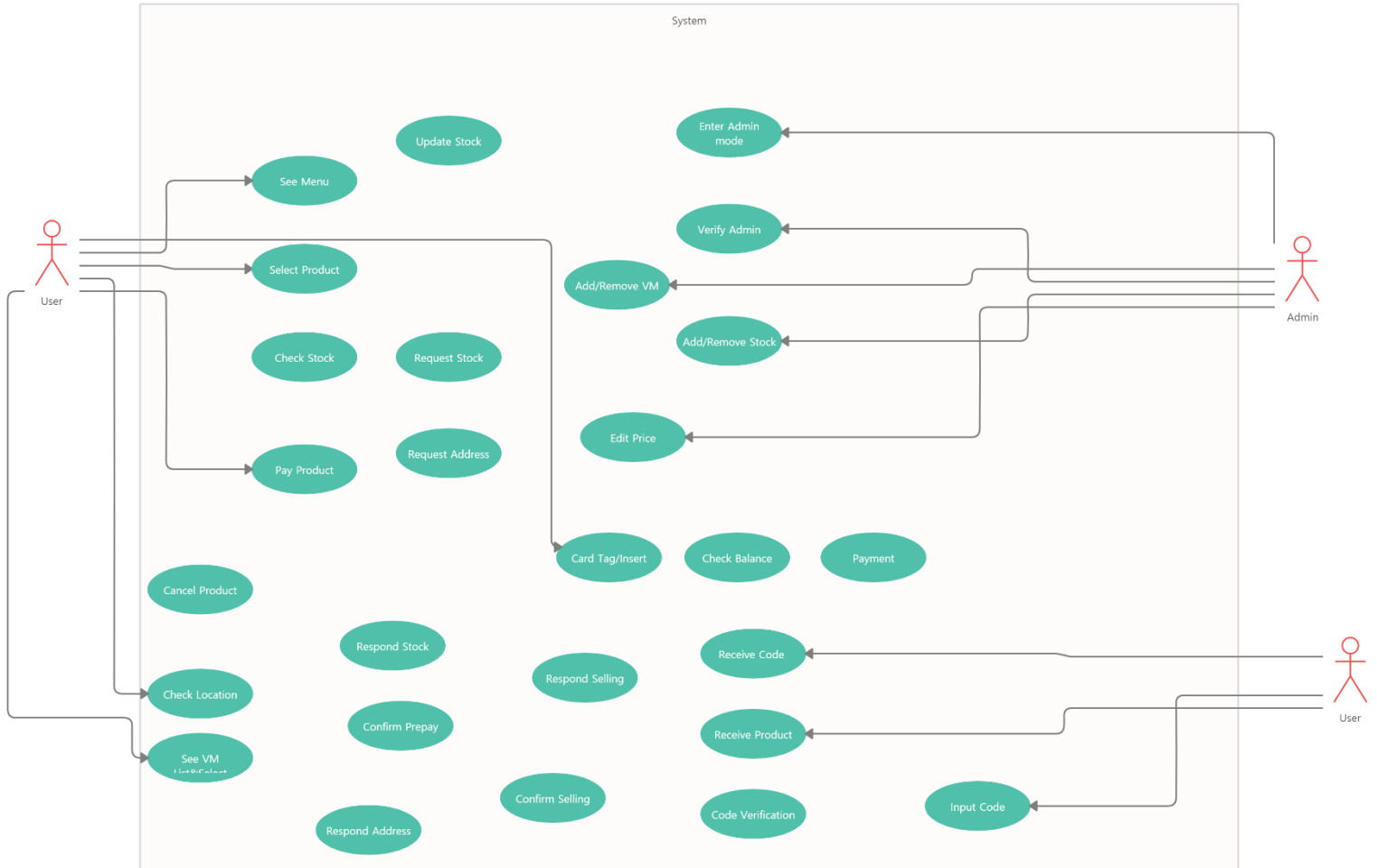
- 직관적이고 깔끔한 UI 를 지원한다..

ACTIVITY 1004 - RECORD TERMS IN GLOSSARY

Term	Description
User	자판기 사용자
Code	선결제 인증코드
Card	결제에 사용하는 카드
Budget	카드 잔액
Price	음료수 가격
Name	음료수 이름
Stock	음료수 재고
Menu	음료수 종류
VM	자판기
Admin	자판기 관리자
ID	자판기 ID
DVM	분산형 자판기(Distributed Vending Machine)

ACTIVITY 1006 - DEFINE BUSINESS USE CASE

1. Use-Case Diagram



2. Describe Use Cases

Use Case	1. See Menu
Actors	Frill
Desription	- 구매 프로세스를 처음 시작할 때 또는 프로세스 초기화 했을 때 실행되며 판매 상품의 메뉴 목록을 볼 수 있다.

Use Case	2. Select Product
Actors	User
Desription	- 메뉴 목록에 해당하는 상품을 선택한다.

Use Case	3. Check Stock
Actors	None
Desription	- 사용자가 구매하고자 하는 상품이 자판기에 판매하고 있는 상품인지, 재고가 충분한지 확인한다.

Use Case	4. Update Stock
Actors	None
Desription	- 재고 확인 요청이 들어오거나 사용자가 음료를 선택했을 때 재고 상황을 업데이트한다

Use Case	5. See VM List &Select
Actors	None
Desription	- 재고가 부족하거나 해당 제품이 판매하지 않는 제품인 경우 해당 제품을 판매하고 있는 자판기의 기본 정보와 거리 정보를 리스트하여 보여준다.

Use Case	6. Check Location
Actors	User
Desription	- 사용자가 리스트된 자판기 중 하나를 선택한다.

Use Case	7. Cancel Product
Actors	User
Desription	- 구매 프로세스를 취소한다.

Use Case	8. Pay Product
Actors	User
Desription	- 사용자가 구매를 결정한다.

Use Case	9. Card Tag/Insert
Actors	User
Desription	- 사용자가 결제하려는 카드를 인증한다.

Use Case	10. Check Balance
Actors	None
Desription	- 사용자가 카드를 인증했을 때, 남은 금액으로 구매가 가능한지 확인한다. - 잔액이 부족한 경우, 구매를 취소한다.

Use Case	11. Payment
Actors	None

Description	- 사용자의 카드 잔액이 충분한 경우, 결제를 진행한다.
--------------------	---------------------------------

Use Case	12. Input Code
Actors	User
Description	- 선결제를 통해 발급받은 인증코드로 상품구매를 진행한다.

Use Case	13. Code Verification
Actors	None
Description	- 사용자가 인증코드를 입력했을 때, 해당 인증코드가 맞는지 확인한다. - 인증코드가 틀릴 경우, 구매를 취소한다.

Use Case	14. Give Product
Actors	None
Description	- 사용자가 결제 혹은 인증코드 입력을 정상적으로 진행한 경우, 상품을 지급한다.

Use Case	15. Give Code
Actors	None
Description	- 사용자가 선결제를 정상적으로 진행할 경우, 인증코드를 발급한다.

Use Case	16. Send Stock Request Msg
Actors	None
Description	- 재고가 부족하거나 해당 제품이 판매하지 않는 제품인 경우, 다른 자판기의 재고정보를 요청한다.

Use Case	17. Send Stock Msg
Actors	None
Description	- 다른 자판기로부터 재고정보를 요청받았을 때, 자신의 판매 및 재고정보를 요청한 자판기에게 송신한다.

Use Case	18. Send Confirm Prepay Msg
Actors	None
Description	- 사용자가 선결제를 완료한 후, 사용자가 선택한 자판기로 인증코드와 음료수 종류를 송신한다.

Use Case	19. Send Address Request Msg
Actors	None
Description	- 다른 자판기의 위치정보가 필요할 때, 위치정보를 요청한다.

Use Case	20. Send Address Msg
Actors	None
Description	<ul style="list-style-type: none"> - 다른 자판기로부터 위치정보를 요청 받았을 때, 자신의 위치정보를 요청한 자판기에게 송신한다.

Use Case	21. Send Selling Confirm Request Msg
Actors	None
Description	<ul style="list-style-type: none"> - 선결제 제품이 판매완료 되었는지 결과를 요청한다. - 처리번호를 같이 전송한다.

Use Case	22. Send Selling Confirm Msg
Actors	None
Description	<ul style="list-style-type: none"> - 선결제 제품의 판매완료를 송신한다. - 처리번호를 같이 전송함으로써 동일한 함수 여러개가 동시에 돌아가는 경우에 대비한다.

Use Case	23. Enter Admin
Actors	Admin
Description	<ul style="list-style-type: none"> - 관리자 모드로 들어가는 버튼을 입력(터치)한다. - 관리자 모드는 인증수단으로 접속한다.

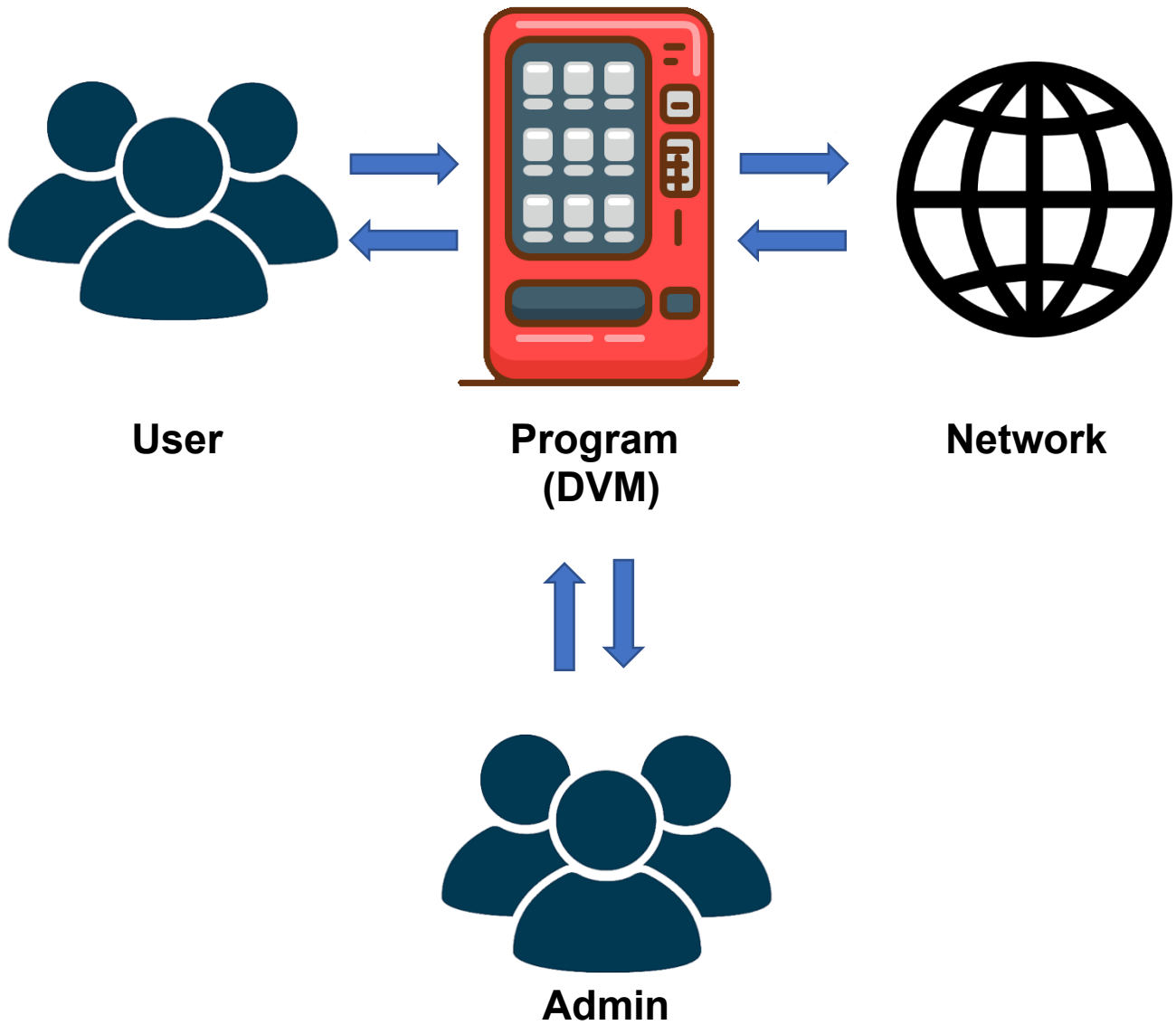
Use Case	24. Verify Admin
Actors	None
Description	<ul style="list-style-type: none"> - 인증수단이 올바른 것인지 확인한다. - 틀릴 경우, 관리자 모드를 취소한다

Use Case	25. Edit Stock
Actors	Admin
Description	<ul style="list-style-type: none"> - 음료수의 재고를 더하거나 뺀다. - 해당 자판기의 판매제품을 변경하는 경우에도 사용된다.

Use Case	26. Edit Price
Actors	Admin
Description	<ul style="list-style-type: none"> - 음료수의 가격을 올리거나 내린다.

Use Case	27. Edit VM
Actors	Admin
Description	<ul style="list-style-type: none"> - 네트워크 안의 자판기를 추가하거나 제거한다. - 자판기는 최대 10 개까지 등록이 가능하다.

ACTIVITY 1008 Define Draft System Architecture



ACTIVITY 1009 DEFINE SYSTEM TEST CASE

Test #	Function	Description	Use Case Num & Name	System Function
1	Show Menu	<ul style="list-style-type: none"> - 프로그램이 부팅되거나 프로세스가 초기화될 때 첫 화면 즉, Show Menu 기능이 잘 수행되는지 확인한다. - 판매 진행 중 결제 이전의 단계에서 일정 시간 동안 아무런 입력이 없으면 처음으로 잘 돌아가는지 확인한다. 	1. See Menu	R1.1
2	Select Product	<ul style="list-style-type: none"> - 상품을 입력받는 과정 중 User 가 입력한 상품과 시스템 상에 입력받아진 상품이 동일한지 확인한다. - 입력을 동시에 두 개 이상을 주었을 때 문제가 발생하지 않는지 확인한다. 	2. Select Product	R1.2.1
3	Check Stock	<ul style="list-style-type: none"> - 실제 재고와 시스템상의 재고가 일치하지 확인한다. - 재고가 없거나 부족할 때의 프로세스가 정상적으로 동작하는지 확인한다. (5 번으로 넘어가야 함) 	3. Check Stock	R1.2.2
4	Update Stock	<ul style="list-style-type: none"> - 다른 VM 으로부터 판매 요청이 들어왔을 경우 해당 재고의 상태가 업데이트되는지 확인한다. - User 가 선택한 상품의 재고가 정상적으로 업데이트되는지 확인한다. 	4. Update Stock	R1.2.3
5	Select VM	<ul style="list-style-type: none"> - 리스트 되는 다른 VM 들의 위치정보와 거리 정보에 이상은 없는지 또는 상식적인 오차 범위는 벗어나지 않는지 확인한다. 	5. See VM List&Select	R1.2.4
6	Check Location	<ul style="list-style-type: none"> - 5 번에서 보인 리스트에서 보인 VM 중 User 가 선택한 VM 의 입력값이 제대로 들어왔는지 확인한다. 	6. Check Location	R1.2.5
7	Cancel Product	<ul style="list-style-type: none"> - 결제 프로세스를 취소하고 이전의 값들을 초기화한 뒤 정상적으로 Show Menu 가 호출되는지 확인한다. 	7. Cancel Product	R1.2.6
8	Pay Product	<ul style="list-style-type: none"> - 사용자가 구매를 확정 지을 경우 바로 결제창으로 넘어가는지 확인한다. 	8. Pay Product	R1.2.7
9	Card Recognize	<ul style="list-style-type: none"> - 사용자가 카드를 입력했을 때 정확히 인식하는지 확인한다. 	9. Card Tag / Insert	R1.2.8
10	Check Balance	<ul style="list-style-type: none"> - 구매하려는 제품의 가격이 사용자의 잔액을 넘지 않는지 확인한다. - 잔액이 부족한 경우, 정상적으로 구매가 종료되는지 확인한다. - 잔액이 충분한 경우, 정상적으로 Card Payment 로 넘어가는지 확인한다. 	10. Check Balance	R1.2.9

11	Card Payment	- 결제가 완료되어 정상적으로 Give Product 로 넘어가는지 확인한다.	11. Payment	R1.2.10
12	Code Input	- 인증코드를 입력했을 때 정상적으로 Code Check 으로 넘어가는지 확인한다.	12. Input Code	R1.3.1
13	Code Check	- 사용자가 입력한 인증코드가 실제 코드와 일치하는지 확인한다. - 인증코드가 일치하지 않을 경우 정상적으로 구매가 종료되는지 확인한다.	13. Code Verification	R1.3.2
14	Give Product	- 사용자가 정상적으로 인증코드를 입력하거나 결제를 진행했을 때 제품이 정상적으로 배출되는지 확인한다. - 구매한 제품의 종류가 맞는지 구매한 숫자보다 더 많이 나오지 않았는지 확인한다.	14. Receive Product	R1.4.1
15	Give Code	- Check Location 에서 구매한 위치가 다른 자판기의 음료수로 선결제시 인증 코드를 사용자에게 출력하여 준다.	15. Receive Code	R1.4.2
16	Request Stock	- 이 자판기에서 해당 제품의 재고가 부족하거나 판매하지 않는 경우 다른 자판기들에게 재고정보를 요청을 한다.	16. Send Stock Request Msg	R2.1.1
17	Respond Stock	- 다른 자판기로부터 재고에 상태에 대한 정보요청을 받으면 판매여부 및 재고상태를 요청한 자판기로 송신한다.	17. Send Stock Msg	R2.1.2
18	Confirm Prepay	- 사용자가 다른 자판기의 제품 선결제 후, 자판기에서 선택한 자판기로 제품명과 인증코드를 보내는 것을 확인한다.	18. Send Confirm Prepay Msg	R2.2.2
19	Request Address	- Select VM 이나 Give Code 에서 다른 자판기에 위치정보를 요청을 한다.	19. Send Address Request Msg	R2.3.1
20	Respond Address	- 다른 자판기로부터 위치정보를 요청을 받을 시 현재위치로 답장을 해준다.	20. Send Address Msg	R2.3.2
21	Confirm Selling	- 판매 결과를 확인하는 메시지를 올바르게 전송하고 수신하는지 확인한다. - Confirm Prepay 신호를 받지 않은 경우에만 신호를 보내는지 확인한다. - 판매 결과가 나오지 않았다는 응답을 받았을 시, 일정 시간 뒤에 다시 판매결과 확인 요청이 보내지는지 확인한다. - 판매과정이 종료되었다는 응답을 받았을 시, 올바른 음료수의 재고가 +1 되는지 확인한다. - 여러개의 Confirm selling 이 같이 돌 수 있으므로, 해당 처리 결과에 관한 번호가 제대로 같이 전송되는지 확인한다.	21. Send Selling Confirm Request Msg	R2.4.1
22	Respond Selling	- 판매 결과를 확인하는 메시지를 올바르게 전송하고 수신하는지 확인한다.	22. Send Selling Confirm Msg	R2.4.2

		<ul style="list-style-type: none"> - 판매 과정이 진행중일 때, 해당 신호를 제대로 보내는지 확인한다. - 판매 과정이 종료 된 경우에는, 해당 신호를 제대로 보내는지 확인한다. - 여러개의 Respond selling 이 같이 돌 수 있으므로, 해당 처리 결과에 관한 번호가 제대로 같이 전송되는지 확인한다. 		
23	Enter Admin mode	<ul style="list-style-type: none"> - 관리자 모드 진입 방식을 사용했을때, 관리자 모드에 진입되는지 확인한다. - 관리자 모드 진입 방식을 사용했을 때만 관리자 모드에 진입되는지 확인한다. 	23. Enter Admin mode	R3.1.1
24	Check Admin	<ul style="list-style-type: none"> - 인증수단을 사용하면, 다음단계로 넘어가지는지 확인한다. - 맞는 인증수단을 사용했을때에만 다음단계로 넘어가지는지 확인한다. 	24. Verify Admin	R3.1.2
25	Edit Stock	<ul style="list-style-type: none"> - 물건의 종류가 0 개 이상 7 개 이하인지 확인한다. 	25. Edit Stock	R3.2
26	Edit Price	<ul style="list-style-type: none"> - 가격이 0 이상으로만 설정되는지 확인한다. - 가격이 10 만원 이하로만 설정되는지 확인한다. 	26. Edit Price	R3.3
27	Edit VM	<ul style="list-style-type: none"> - 자판기가 0 개까지만 제거되는지 확인한다. - 자판기가 10 개까지만 추가되는지 확인한다. 	27. Edit VM	R3.4

ACTIVITY 1010 REFINE PLAN

1. Project Scope

일반적인 VM의 경우, 원하는 상품이 없거나 재고가 모두 소진된 경우 그 이상의 서비스를 사용자에게 제공하기 어렵다. 이러한 기존 자판기의 단점을 해소하기 위해 자판기 사이에 정보를 교환할 수 있게 하여 위의 경우에서 다른 자판기의 위치를 안내하고 선결제가 가능한 것이 좋다고 생각하여 진행하게 되었다.

2. Project Objectives

- 기존 자판기의 문제점을 개선하기 위해서 각 자판기 모두 네트워크로 연결되어있는 자판기 시스템을 구축한다.
- 네트워크를 통해 다른 자판기와 정보를 주고 받아 상품이나 재고가 없는 경우 다른 자판기의 위치를 안내한다.

3. Functional Requirements

Ref.#	Function	Category
R1.1	Show Menu	Frill
R1.2.1	Select Product	Evident
R1.2.2	Check Stock	Hidden
R1.2.3	Update Stock	Hidden
R1.2.4	Select VM	Evident
R1.2.5	Show Location	Evident
R1.2.6	Cancel Product	Evident
R1.2.7	Pay Proudct	Evident
R1.2.8	Recognize Card	Evident
R1.2.9	Check Balance	Hidden
R1.2.10	Card Payment	Hidden
R1.3.1	Code Input	Evident
R.1.3.2	Code Check	Hidden
R1.4.1	Give Product	Hidden
R1.4.2	Give Code	Hidden
R2.1.1	Request Stock	Hidden
R2.1.2	Respond Stock	Hidden
R2.2	Confirm Prepay	Hidden
R2.3.1	Request Address	Hidden
R2.3.2	Respond Address	Hidden
R.2.4.1	Confirm Selling	Hidden
R2.4.2	Respond Selling	Hidden
R3.1.1	Enter Admin	Evident
R3.1.2	Check Admin	Hidden
R.3.2	Edit Stock	Evident
R.3.3	Edit Price	Evident
R3.4	Edit VM	Evident

4. Performance Requirement

- 버튼을 눌렀을 때 1 초 안에 동작이 완료되어 다음 동작으로 넘어가야 한다.
- 다른 자판기에 응답을 요청받았을 경우 5 초안에 회답해야 한다.

5. Operating Environment

- Microsoft Windows 10 이상

6. Other Requirements

- 직관적이고 깔끔한 UI 를 지원한다..

7. Resources

- **Human Efforts (Man-Month) :** 4 명 / 3 달
- **Human Resources:** 4 명
- **Duration :** 10 weeks
- **Budget :** $5000 \times 10 \times 10 \times 4 = 2000000$ (200000/person in month)