

Software Requirements Specification for Distributed Vending Machine

Team 2

201810286 박혜린

201811264 변장훈

201311312 정인욱

1. Introduction	4
1.1. Purpose	4
1.2. Scope	4
1.3. Definitions, Acronyms, and Abbreviations	4
1.4. References	5
1.5. Overview	5
2. Overall description	5
2.1. Product perspective	6
2.1.1. System interfaces	6
2.1.2. User interfaces	6
2.1.3. Hardware interfaces	6
2.1.5. Memory constraints	6
2.1.6. Operations	7
2.2. Product functions	7
2.3. User characteristics	7
2.4. Constraints	7
2.5. Assumptions and dependencies	7
3. Specific requirements	7
3.1. External interface requirements	7
3.1.1. User Interfaces	8
3.1.2. Hardware Interfaces	8
3.1.3. Software Interfaces	8
3.1.4. Communication Interfaces	8
3.2. Functional requirements	9
3.2.1. Class/Object 1 (Beverage)	9
3.2.1.1 Attributes (direct or inherited)	9
3.2.1.1.1 Attribute 1 - beverageID	9
3.2.1.1.2 Attribute 2 - name	9
3.2.2. Class/Object 2 (Stock)	9
3.2.2.1 Attributes (direct or inherited)	9
3.2.2.1.1 Attribute 1 - stock	9
3.2.2.2 Functions (services, methods, direct or inherited)	9
3.2.2.2.1 Functional requirement 1.1 - 재고 관리 기능	9
3.2.3. Class/Object 3 (Verification Code)	10
3.2.3.1 Attributes (direct or inherited)	10
3.2.3.1.1 Attribute 1 - code	10
3.2.3.1.2 Attribute 2 - beverageID	10
3.2.4. Class/Object 4 (Credit Card)	10
3.2.4.1 Attributes (direct or inherited)	10
3.2.4.1.1 Attribute 1 - number	10
3.2.4.1.2 Attribute 2 - invalid	10
3.2.4.1.3 Attribute 3 - balance	10

3.2.5. Class/Object 5 (VM)	10
3.2.5.1 Attributes (direct or inherited)	10
3.2.5.1.1 Attribute 1 - ID	10
3.2.5.1.2 Attribute 2 - address	10
3.2.5.1.3 Attribute 3 - operating	11
3.6.1. Class/Object 6 (VMlist)	11
3.2.6.1 Attributes (direct or inherited)	11
3.2.6.1.1 Attribute 1 - myID	11
3.2.6.1.2 Attribute 2 - myAddress	11
3.2.6.1.3 Attribute 3 - listOperating	11
3.2.6.1.4 Attribute 4 - stockAvailable	11
3.2.6.2 Functions (services, methods, direct or inherited)	11
3.2.6.2.1 Functional requirement 1.1 - 위치 설정	11
관리자가 입력한 값이 null이 아닐 경우 해당 값을 myAddress에 저장하고 모든 자판기에 시작 메시지를 전송한다.	11
3.2.6.2.3 Messages (communications received or sent)	11
3.2.7. Class/Object 7 (Credit Card List)	12
3.2.7.1 Attributes (direct or inherited)	12
3.2.7.1.1 Attribute 1 - list	12
3.2.7.2 Functions (services, methods, direct or inherited)	12
3.2.7.2.1 Functional requirement 1.1 - 카드 결제 기능	12
3.2.7.2.2 Functional requirement 1.2 - 카드 결제 기능(선결제)	12
3.2.7.3 Messages (communications received or sent)	12
3.2.8. Class/Object 8 (Verification Code List)	12
3.2.8.1 Attributes (direct or inherited)	12
3.2.8.1.1 Attribute 1 - list	12
3.2.8.1.1 Attribute 2 - adminCode	12
3.2.9. Class/Object 9 (Sender)	12
3.2.9.2 Functions (services, methods, direct or inherited)	12
3.2.9.2.1 Functional requirement 1.1 - 자판기 종료 기능	12
현재 작동중인 다른 자판기들에게 종료 메시지를 전송한다.	12
3.2.9.3 Messages (communications received or sent)	13
3.2.10. Class/Object 10 (Receiver)	13
3.2.10.2 Functions (services, methods, direct or inherited)	13
3.2.10.2.1 Functional requirement 1.1 - 자판기 시작 메시지 응답 기능	13
3.2.10.2.2 Functional requirement 1.2 - 자판기 종료 메시지 응답 기능	13
3.2.10.2.3 Functional requirement 1.3 - 작동중임을 알려주는걸 수신하는 기능	13
3.2.10.2.4 Functional requirement 1.4 - 재고 여부 수신 기능	13
3.2.10.2.5 Functional requirement 1.5 - 환불 수신 기능	13
3.2.10.2.6 Functional requirement 1.6 - 인증코드 생성 응답 기능	13
3.2.10.2.7 Functional requirement 1.7 - 생성된 인증코드 수신 기능	13
3.2.10.2.8 Functional requirement 1.8 - 다른 자판기 재고 여부 응답 기능	13
3.2.10.3 Messages (communications received or sent)	14
3.2.11. Class/Object 11 (GUI)	14

3.2.11.2 Functions (services, methods, direct or inherited)	14
3.2.11.2.1 Functional requirement 1.1 - 메뉴 선택 기능	14
3.2.11.2.2 Functional requirement 1.2 - 인증코드 입력 진입 기능	14
3.2.11.2.3 Functional requirement 1.3 - 인증코드 입력 기능	14
사용자로부터 인증코드를 입력받는다.	14
3.2.11.2.4 Functional requirement 1.4 - 관리자 모드 진입 기능	14
3.2.11.2.5 Functional requirement 1.2 - 다른 자판기 선택 기능	14
3.2.11.3 Messages (communications received or sent)	14
3.3. Performance requirements	14
3.4. Design constraints	14
3.5. Software system attributes	15

1. Introduction

1.1. Purpose

본 문서는 분산자판기(DVM : Distributed Vending Machine) 시스템의 자판기 controller software를 구현하기 위한 요구사항을 명시한다.

1.2. Scope

DVM은 사용자가 구매한 음료를 제공하는 자동 판매기로 다른 자판기들과 네트워크로 연결되어 있어 현재 이 자판기에서 판매하지 않지만 다른 자판기에서 판매중인 음료에 대한 정보를 줄 수 있으며 사용자가 원한다면 선결제 방식을 통해 다른 자판기의 음료를 미리 구매한 후 인증코드를 받는다. 그 후 사용자가 구매한 음료를 판매하는 자판기에서 인증코드를 입력하면 음료를 받을 수 있다. 본 문서에서 서술하는 DVM controller software는 DVM이 기능대로 동작할 수 있도록 하는 소프트웨어이다.

1.3. Definitions, Acronyms, and Abbreviations

Num	Term	Description
1	SW	Software의 약자
2	DVM	Distributed Vending Machine의 약자로 네트워크로

		연결된 분산 자판기 중 하나를 지칭한다.
3	선결제	사용자가 이용하고 있는 DVM에서 판매 불가능한 메뉴를 다른 DVM에서 구매하고자 할 때 이용하는 결제 시스템이다. 사용자는 음료를 미리 구매하고 인증코드를 받아 해당 자판기에서 권리를 행사할 수 있다.
4	Verification Code	사용자가 선결제를 한 경우 음료 구매권을 행사하기 위한 인증 코드
5	Stock	음료들의 재고
6	Address	DVM이 설치된 주소
7	Msg	Message의 줄임말로 DVM이 네트워크 상으로 연결된 다른 DVM에게 전송하거나 전송 받는 데이터 단위. Message Protocol에 의해 형식이 정의된다.
8	broadcast	네트워크로 연결 된 모든 DVM에게 보내는 메시지
9	관리자 모드 코드	인증코드 입력화면에서 관리자 화면으로 진입하기 위한 코드
10	on	DVM의 On/Off 여부를 의미
11	VMlist	네트워크상에 작동중인 자판기들의 목록
12	ID	자판기 고유의 번호
13	CardList	유효한 카드값과 그 잔액을 저장한 배열

1.4. References

- IEEE Standard 830-1998
- [Microsoft Word - Distributed Vending Machine.docx \(konkuk.ac.kr\)](#)
- [dslab.konkuk.ac.kr/Class/2021/21SMA/Lecture Note/OOPT All\(2020\).pdf](#)

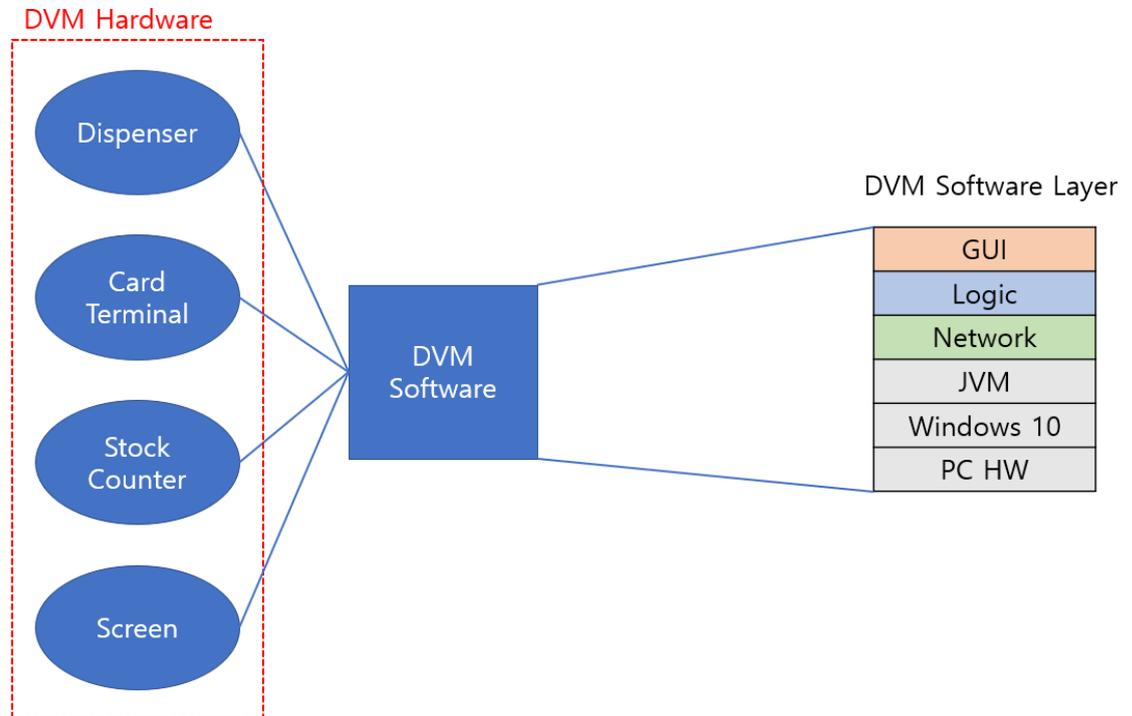
1.5. Overview

Chapter 2, Overall Description에서는 이 SW의 전반적인 기능에 대해 설명하며, 다음 Chapter의 requirements specification의 기본 요소를 정리한다. Chapter 3, Specific Requirements에서는 이 SW의 개발을 위한 설명으로 기능들의 자세한 사항들과 용어를 정리한다.

2. Overall description

2.1. Product perspective

2.1.1. System interfaces



2.1.2. User interfaces

사용자는 가상 키보드를 통해 주소값, 인증코드를 입력할 수 있다.
 사용자는 디스플레이상에서 아이콘을 선택하여 음료, 자판기를 선택할 수 있다.
 사용자는 디스플레이상에서 인증코드, 시작, 취소 아이콘을 선택하여 해당 기능을 실행할 수 있다.

2.1.3. Hardware interfaces

DVM SW와 연결된 HW로는 Screen, Stock Counter, Dispenser, Credit Card Terminal가 있다. 서술한 HW들은 DVM 내부에 각각의 개별적인 interface와 연결되어 있으며 이는 3.1.2절에서 설명한다.

2.1.5. Memory constraints

DVM SW가 필요로 하는 메모리 공간은 Msg Queue 저장공간과 Display 출력 화면 등의 내부 변수 저장 공간을 포함하여 모두 32MB를 넘지 않는 것으로 한다. 각 변수의 메모리 사용량은 모두 정해져 있으며, Msg Queue의 경우, 용량이 초과될 경우 뒤에 들어오는 msg는 버려진다.

2.1.6. Operations

DVM은 네트워크에 미리 연결되어 있고 관리자가 주소를 입력하고 DVM을 시작시키면 사용자가 음료를 구매할 수 있는 판매상태로 작동한다. 전원이 끊겨 비정상적으로 종료되는 경우 이외에는 관리자가 DVM을 종료할 때까지 작동한다.

2.2. Product functions

DVM은 장착된 스크린을 통해 사용자에게 현재 자판기에서 구매할 수 있는 음료의 목록과 보유하지 않고 있지만 연결된 다른 DVM에서 구매할 수 있는 음료의 목록을 제공한다.

그리고 사용자가 현재 DVM내에 재고가 있는 음료를 선택할 경우 사용자는 카드결제를 통해 음료를 구매할 수 있다. 만약 사용자가 현재 사용하고 있는 DVM에는 없지만 다른 DVM에 재고가 있는 음료를 선택하면 해당 음료가 있는 DVM의 목록에서 하나를 선택해 선결제를 할 수 있도록 한다. 사용자는 현재 DVM에서 선결제를 통해 인증코드를 발급받고, 자신이 선택한 DVM으로 가서 인증코드를 입력하여 음료를 받을 수 있는 방식이다.

2.3. User characteristics

원하는 음료를 구매하고 싶은 사용자를 타겟으로 한다. 사용자는 디스플레이를 활용하여 자신이 원하는 음료를 선택할 수 있고 카드 단말기가 읽을 수 있는 신용카드를 보유해야 한다. 또 구매한 음료에 대한 금액을 지불할 수 있는 능력이 요구된다.

2.4. Constraints

- 다른 DVM으로부터 전송받는 Msg는 수신 즉시 처리한다.
- 동시에 Msg를 받는 경우는 없다고 가정한다.

2.5. Assumptions and dependencies

- SW 내부에 카드 정보와 결제 잔액이 저장된다. 현재 SW의 카드 결제 시스템은 이 정보를 이용하여 결제가 이루어진다. 또한, 이는 카드사와 네트워크 통신이 되는 카드 단말기로 교체할 자금이 있을 경우 변경될 수 있다.

3. Specific requirements

3.1. External interface requirements

3.1.1. User Interfaces

사용자는 가상 키보드를 통해 관리자 화면에서 주소값을 입력할 수 있다.
 사용자는 가상 키보드를 이용하여 인증코드 입력 기능에서 인증코드를 입력할 수 있다.
 사용자는 메뉴 선택 대기 화면에서 메뉴 아이콘을 선택하여 음료를 선택할 수 있다.
 사용자는 다른 자판기 아이콘을 선택하여 다른 자판기를 선택할 수 있다.
 메뉴 선택 대기 화면에서 인증코드 아이콘을 선택하여 인증코드 입력 진입 기능을 실행할 수 있다.
 관리자는 시작 아이콘을 선택하여 다른 DVM들에게 시작 메시지를 보낼 수 있다.
 사용자는 취소 아이콘을 선택하여 메뉴 선택 대기 화면으로 이동 가능하다.

3.1.2. Hardware Interfaces

번호입력과 확인, 메시지를 보여주는 스크린 하드웨어 인터페이스, 카드 결제를 위한 하드웨어 인터페이스가 존재한다.

Hardware interface	Description
Screen interface	Screen에서 들어온 사용자의 입력을 처리하여 SW로 전달하거나 사용자에게 필요한 정보를 Screen으로 전달하여 출력할 수 있게한다.
Credit card terminal interface	사용자의 카드정보를 입력받아 Credit Card Payment Function을 통해 결제가 이루어질 수 있도록 한다.
Stock Counter interface	SW에서 재고 확인 요청이 발생하면 Stock Counter를 작동시켜 재고를 확인하고 정보를 SW로 넘겨준다.
Dispenser interface	구매가 이루어졌을때 사용자가 구매한 음료에 대한 정보를 SW로 부터 받아 Dispenser가 출력할 수 있도록 한다.

3.1.3. Software Interfaces

현재 문서에서 설명하는 DVM SW는 외부 Software를 사용하지 않는다.

3.1.4. Communication Interfaces

src_id	dst_id	msg type	msg description(optional)
		Msg 타입	Msg 내용 (타입에 따라 결정)
현재 자판기 ID	대상 자판기 ID (broad	1. 자판기 시작 요청 및 주소	Address
		2. 자판기 시작 응답 및 주소	Address

cast는 0)	3. 재판기 종료	Null
	4. 재고 여부 요청	음료 번호
	5. 재고 여부 응답	해당 음료의 재고 유/무
	6. 인증코드 생성 요청	Null
	7. 인증코드 응답	인증코드
	8. 환불 요청	Null

3.2. Functional requirements

3.2.1. Class/Object 1 (Beverage)

3.2.1.1 Attributes (direct or inherited)

3.2.1.1.1 Attribute 1 - beverageID

- Type : int
- Description : 음료의 ID를 저장한다.

3.2.1.1.2 Attribute 2 - name

- Type : string
- Description : 음료의 이름을 저장한다.

3.2.2. Class/Object 2 (Stock)

3.2.2.1 Attributes (direct or inherited)

3.2.2.1.1 Attribute 1 - stock

- Type : Map <int, int>
- Description : 첫번째 int는 음료의 ID, 두번째 int는 음료의 재고값을 저장한다.

3.2.2.2 Functions (services, methods, direct or inherited)

3.2.2.2.1 Functional requirement 1.1 - 재고 관리 기능

센서가 재고를 측정하여 수량을 반영한다.

3.2.3. Class/Object 3 (Verification Code)

3.2.3.1 Attributes (direct or inherited)

3.2.3.1.1 Attribute 1 - code

- Type : string
- Description : 선결제 한 인증코드를 저장한다.

3.2.3.1.2 Attribute 2 - beverageID

- Type : integer
- Description : 선결제 한 음료의 ID를 저장한다.

3.2.4. Class/Object 4 (Credit Card)

3.2.4.1 Attributes (direct or inherited)

3.2.4.1.1 Attribute 1 - number

- Type: string
- Description: 카드의 번호를 저장한다.

3.2.4.1.2 Attribute 2 - invalid

- Type: boolean
- Description: 유효한 카드인지 여부를 저장한다.

3.2.4.1.3 Attribute 3 - balance

- Type: integer
- Description: 카드의 잔액값을 저장한다.

3.2.5. Class/Object 5 (VM)

3.2.5.1 Attributes (direct or inherited)

3.2.5.1.1 Attribute 1 - ID

- Type: integer
- Description: 자판기의 ID를 저장한다.

3.2.5.1.2 Attribute 2 - address

- Type: string
- Description: 자판기의 주소를 저장한다.

3.2.5.1.3 Attribute 3 - operating

- Type: boolean
- Description: 자판기의 작동여부를 저장한다.

3.6.1. Class/Object 6 (VMlist)

3.2.6.1 Attributes (direct or inherited)

3.2.6.1.1 Attribute 1 - myID

- Type: integer
- Description: 현재 자판기의 ID를 저장한다.

3.2.6.1.2 Attribute 2 - myAddress

- Type: boolean
- Description: 현재 자판기의 주소를 저장한다.

3.2.6.1.3 Attribute 3 - listOperating

- Type: VM[]
- Description: 작동 중인 자판기의 ID와 주소 목록을 저장한다.

3.2.6.1.4 Attribute 4 - stockAvailable

- Type: boolean[]
- Description: 특정 음료의 자판기별 재고여부 목록을 저장한다.

3.2.6.2 Functions (services, methods, direct or inherited)

3.2.6.2.1 Functional requirement 1.1 - 위치 설정

관리자가 입력한 값이 null이 아닐 경우 해당 값을 myAddress에 저장하고 모든 자판기에 시작 메시지를 전송한다.

3.2.6.3 Messages (communications received or sent)

1. 자판기 시작 요청 및 주소

3.2.7. Class/Object 7 (Credit Card List)

3.2.7.1 Attributes (direct or inherited)

3.2.7.1.1 Attribute 1 - list

- Type : Credit Card[]
- Description : Credit Card 객체들을 저장한다.

3.2.7.2 Functions (services, methods, direct or inherited)

3.2.7.2.1 Functional requirement 1.1 - 카드 결제 기능

해당 음료의 재고가 1 이상인 경우 유효성과 잔액을 체크한 후 결제를 하고 메뉴 선택 대기 상태로 전환한다.

3.2.7.2.2 Functional requirement 1.2 - 카드 결제 기능(선결제)

선결제가 결정 되었을 경우 유효성과 잔액을 체크한 후 결제를 하고 인증코드 생성을 요청한다.

3.2.7.3 Messages (communications received or sent)

6. 인증코드 생성 요청

3.2.8. Class/Object 8 (Verification Code List)

3.2.8.1 Attributes (direct or inherited)

3.2.8.1.1 Attribute 1 - list

- Type : Verification Code[]
- Description : Verification Code 객체들을 저장한다.

3.2.8.1.1 Attribute 2 - adminCode

- Type : String
- Description : 관리자 코드 값을 저장한다.

3.2.9. Class/Object 9 (Sender)

3.2.9.2 Functions (services, methods, direct or inherited)

3.2.9.2.1 Functional requirement 1.1 - 자판기 종료 기능

현재 작동중인 다른 자판기들에게 종료 메시지를 전송한다.

3.2.9.3 Messages (communications received or sent)

3. 재판기 종료

3.2.10. Class/Object 10 (Receiver)

3.2.10.2 Functions (services, methods, direct or inherited)

3.2.10.2.1 Functional requirement 1.1 - 재판기 시작 메시지 응답 기능

시작 메시지를 보낸 DVM에 현재 DVM이 작동중임을 알리는 메시지를 전송한다.

3.2.10.2.2 Functional requirement 1.2 - 재판기 종료 메시지 응답 기능

종료 메시지를 보낸 DVM의 ID와 주소를 VMlist에서 제거한다.

3.2.10.2.3 Functional requirement 1.3 - 작동중임을 알려주는걸 수신하는 기능

다른 DVM의 작동중임을 알리는 메시지를 받아 해당 DVM을 VMlist에 추가한다.

3.2.10.2.4 Functional requirement 1.4 - 재고 여부 수신 기능

다른 DVM으로부터 재고 여부 메시지를 수신한 경우 재고가 있다는 재판기들의 목록을 화면에 출력한다.

3.2.10.2.5 Functional requirement 1.5 - 환불 수신 기능

다른 DVM으로부터 환불 요청 메시지를 수신한 경우 사용자가 입력한 카드 잔액을 환불한다.

3.2.10.2.6 Functional requirement 1.6 - 인증코드 생성 응답 기능

다른 DVM으로부터 인증코드 생성 요청 메시지를 수신한 경우 해당 메뉴의 재고를 검사한 후 1 이상일 때는 인증코드를 생성하여 메시지로 전송하고, 0일 때는 환불 요청 메시지를 전송한다.

3.2.10.2.7 Functional requirement 1.7 - 생성된 인증코드 수신 기능

다른 DVM에서 생성된 인증코드를 받아 화면에 출력한다.

3.2.10.2.8 Functional requirement 1.8 - 다른 재판기 재고 여부 응답 기능

다른 DVM으로부터 재고 여부 요청 메시지를 수신한 경우 해당되는 음료의 재고를 확인하고 해당 재판기에 재고 여부를 메시지로 전송한다.

3.2.10.3 Messages (communications received or sent)

2. 재판기 시작 응답 및 주소
5. 재고 여부 응답
7. 인증코드 응답
8. 환불 요청

3.2.11. Class/Object 11 (GUI)

3.2.11.2 Functions (services, methods, direct or inherited)

3.2.11.2.1 Functional requirement 1.1 - 메뉴 선택 기능

메뉴 선택 대기 상태로 전환한다.

3.2.11.2.2 Functional requirement 1.2 - 인증코드 입력 진입 기능

인증코드 입력 대기 상태로 전환한다.

3.2.11.2.3 Functional requirement 1.3 - 인증코드 입력 기능

사용자로부터 인증코드를 입력받는다.

3.2.11.2.4 Functional requirement 1.4 - 관리자 모드 진입 기능

관리자 모드로 전환한다.

3.2.11.2.5 Functional requirement 1.2 - 다른 재판기 선택 기능

사용자로부터 선결제할 다른 재판기를 선택받는다.

3.2.11.3 Messages (communications received or sent)

4. 재고 여부 요청

3.3. Performance requirements

- 모든 네트워크 메시지 전송 속도는 **1s** 이하여야 한다.
- 사용자가 스크린에 입력 후 해당 기능 실행 시작까지 걸리는 **response time**은 모두 **0.5s** 이하여야 한다.
- 스크린 상에서 중복 선택이 불가능 하게 한다.

3.4. Design constraints

- Java로 구현되어야 한다.
- Analysis, Design 방법은 OOPT 개발 방법을 준수한다.

- 제공받은 Continuous Testing and Integration Platform에서 제공받은 IDE를 사용하여야 한다.

3.5. Software system attributes

- **Reliability**
자판기의 본래 목적에 충실하게 네트워크 상의 지연이 없어야 한다.
- **Security**
카드 정보를 외부에서 접근 가능하지 않게 한다.
네트워크로 전송되는 인증코드 메시지가 연결된 DVM이외에서 접근 가능하지 않게 한다.
- **Usability**
사용자와 시스템간 소통의 방식을 최소화하여 사용자의 잘못된 조작이 시스템 동작을 방해하지 않도록 한다.