

**Software Design  
Specification  
For  
Distributed Vending Machine**

**Team 4**

**201711836 송호영**

**201811217 이해인**

**201710240 이해림**

## Table of Contents

|  |            |
|--|------------|
| <b>1. Introduction.....</b>                            | <b>3p</b>  |
| 1.1 Purpose  |            |
| 1.2 Scope  |            |
| 1.3 Definitions, acronyms, and abbreviations           |            |
| 1.4 References   |            |
| 1.5 Overview   |            |
| <b>2. System architecture description.....</b>         | <b>4p</b>  |
| <b>3. Real Use Cases and Interaction Diagrams.....</b> | <b>5p</b>  |
| 3.1.n Use Cases and Interaction Diagrams               |            |
| <b>4. Class Diagram.....</b>                           | <b>27p</b> |
| <b>5. Traceability Analysis.....</b>                   | <b>28p</b> |

# 1. Introduction

## 1.1 Purpose

본 문서는 Distributed Vending Machine(DVM)의 Controller System를 구현하기 위한 디자인을 명시한 문서이다.

## 1.2 Scope

DVM은 자동 판매기간 분산 네트워크를 통해 재고가 없는 상황에도 소비자가 원하는 물품을 구매할 수 있도록 재고를 소유한 자판기의 위치 정보를 전달한다. 소비자가 원한다면 선결제를 통해 음료를 미리 구매하여 선점할 수 있으며, 인증번호를 받는다. 이후 목표 자판기에 인증번호를 입력하면 음료를 받을 수 있다. 본 문서에서 기술하는 DVM Controller System은 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 약자   |
| 3   | 선결제           | 사용자가 현 DVM에서 구매 불가능한 물품을 타DVM에서 구매하고자 할 때 이용하는 시스템이다. 사용자는 현 DVM에서 미리 결제를 진행한 뒤 인증번호를 출력 받아 해당 자판기에서 결제된 음료를 전달받을 수 있다. |
| 4   | C_Number      | 사용자가 선결제를 한 경우 해당 DVM에서 음료를 전달 받기 위한 6자리 인증 번호이다.   |
| 5   | M_Number      | 관리자가 관리자 메뉴로 접속하기 위해 사용되는 고유한 인증 번호이다.  |
| 6   | Msg           | Message의 준말로 DVM이 네트워크에 연결된 다른 DVM과 정보를 주고받는 데이터 단위이다. Message Protocol에 형식이 정의된다.                                      |
| 7   | Title         | DVM에 등록된 각각의 음료 이름  |
| 8   | Title Index   | DVM에서 판매하는 음료 리스트내 특정 음료의 인덱스   |
| 9   | item          | DVM에 등록된 Title의 각 재고  |
| 10  | Address       | DVM에 저장된 해당 DVM의 물리적 위치   |
| 11  | DVM ID        | 네트워크 내 DVM의 고유번호  |
| 12  | Broadcast Msg | DVM네트워크 내 모든 DVM에게 보내는 메시지  |
| 13  | 간편 결제         | 화면에 출력된 QR코드를 통해 결제를 진행하는 방법.   |

## 1.4 References

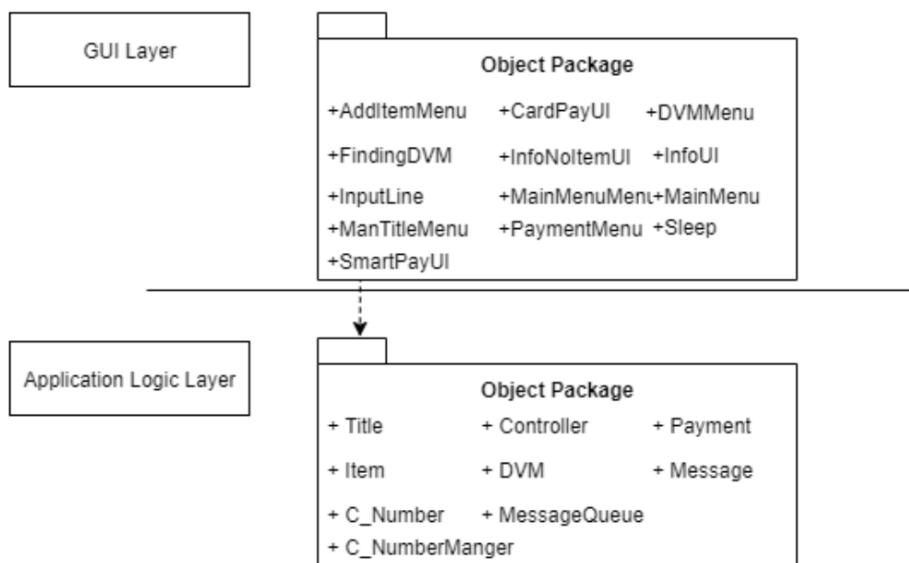
- IEEE Std 1016
- <http://dslab.konkuk.ac.kr/>

## 1.5 Overview

- 2. System architecture description에서는 구현하는 소프트웨어의 계층을 표현한다
- 3. Design Real Use Cases and Interaction Diagrams에서는 SRS에서 확보한 UseCase의 실행과정을 상세히 묘사하고, 이에따른 Sequence Diagram을 묘사한다.
- 4. Class Diagram을 통해 객체와 메소드를 정의하고 각각의 관계를 정의한다.
- 5. Design Traceability Analysis에서는 오퍼레이션과 메소드간의 관계를 묘사한다.

## 2. System architecture description

- System architecture는 기본 3계층 Layer를 사용하며, OS Layer를 제외한 GUI, Logic Layer에서 소프트웨어를 구현한다.



### 3. Real Use Cases and Interaction Diagrams

- Real Use Cases and Interaction Diagrams에서는 SRS에서 확보한 UseCase의 Typical Course를 개발자의 관점으로 재정의하고, 이에 따른 Sequence Diagram을 묘사한다.

#### 3.1 Sequence Diagrams with Use Cases

##### 3.1.1 음료 리스트 화면 출력

| Use Case                      |  | 1. 음료 리스트 화면 출력  |
|-------------------------------|--|--|
| Actor                         |  | Customer   |
| Purpose                       |  | 사용자에게 메뉴를 표시   |
| Overview                      |  | 사용자가 자판기에 어떠한 입력을 가했을 경우 디스플레이 화면이 켜지면서 메뉴가 출력됨.   |
| Type                          |  | Evident  |
| Cross Reference               |  | N/A  |
| Pre-Requisites                |  | 3분간 어떠한 입력도 받지 않아 <b>대기</b> 상태여야 함   |
| Typical Courses of Events     |  | (A) : Cu (S) : System<br>1. (A) : 사용자가 DVM 스크린을 터치<br>2. (S) : 시스템이 이를 인식 후 메뉴 화면을 출력함   |
| Alternative Courses of Events |  | N/A  |
| Exceptional Courses of Events |  | N/A  |
| Sequence Diagram              |  | <pre> sequenceDiagram     actor Actor     participant Controller as :Controller     Actor-&gt;&gt;Controller: ReqMainMenu()     activate Controller     Controller-&gt;&gt;Controller: ShowMainMenu()     deactivate Controller     </pre> |

### 3.1.2 구매할 음료 입력

| Use Case                             |   | 2. 구매할 음료 입력 |
|--------------------------------------|---|--------------|
| <b>Actor</b>                         | Customer  |              |
| <b>Purpose</b>                       | 사용자가 구매할 메뉴를 선택할 수 있게 함   |              |
| <b>Overview</b>                      | 자판기 디스플레이에 출력된 메뉴 중 한가지를 선택한다.  |              |
| <b>Type</b>                          | Evident   |              |
| <b>Cross Reference</b>               | Functions: R1.1, R1.2.2, R1.3, R.4.4  |              |
| <b>Pre-Requisites</b>                | 자판기에 음료리스트가 출력된 상태여야 함  |              |
| <b>Typical Courses of Events</b>     | (A) : Actor (S) : System<br>1. (A) : 사용자가 자판기에 출력된 메뉴 중 원하는 품목 입력<br>2. (S) : 해당 Title의 ref) 20. 재고 정보 확인<br>3. (S) : 시스템이 결제 수단 목록 화면을 출력  |              |
| <b>Alternative Courses of Events</b> | N/A   |              |
| <b>Exceptional Courses of Events</b> | E2.1 DVM에 재고가 0인 경우<br>Ref) 5.재고가 부족한 제품 안내.Typical Courses of Event  |              |
| <b>Sequence Diagram</b>              | <pre> sequenceDiagram     actor Actor     participant Controller as :Controller     participant Title as :Title      Actor-&gt;&gt;Controller: InputSelect()     Controller-&gt;&gt;Title: Ref=CheckStock()     Title--&gt;&gt;Controller:      activate Controller     alt opt Ref=false /         Controller-&gt;&gt;Controller: InfoNoItem()     else opt Ref=true /         Controller-&gt;&gt;Controller: PrintSelectPay(DVMid)     end     deactivate Controller           </pre> |              |

### 3.1.3 사용자 선택 취소

| Use Case                             |   | 3. 사용자 선택 취소  |
|--------------------------------------|---|---|
| <b>Actor</b>                         |   | Customer  |
| <b>Purpose</b>                       |   | 사용자가 선택한 메뉴를 취소할 수 있게 함   |
| <b>Overview</b>                      |   | 사용자가 선택 취소 버튼을 누른다.   |
| <b>Type</b>                          |   | Evident   |
| <b>Cross Reference</b>               |   | Functions: R1.1, R1.2.1   |
| <b>Pre-Requisites</b>                |   | 사용자가 기존에 선택한 음료가 존재해야 함   |
| <b>Typical Courses of Events</b>     |   | (A) : Actor (S) : System<br>1. (A) : 사용자가 선택을 취소<br>2. (S) : 저장된 title을 삭제<br>3. (S) : 메인 화면으로 복귀 |
| <b>Alternative Courses of Events</b> |   | N/A   |
| <b>Exceptional Courses of Events</b> |   | N/A   |
| <b>Sequence Diagram</b>              | <pre> sequenceDiagram     actor Actor     participant Controller as :Controller     Actor-&gt;&gt;Controller: CancellItem()     activate Controller     Controller-&gt;&gt;Controller: Init()     Controller--&gt;&gt;Controller: ReturnMain()     deactivate Controller           </pre> <p>The sequence diagram illustrates the interaction between an Actor and a Controller. The Actor sends a message 'CancellItem()' to the Controller. The Controller then performs a self-call 'Init()' and another self-call 'ReturnMain()' before returning to its initial state.</p> |   |

3.1.4 사용자 인증번호 입력

| Use Case                             |  | 4. 사용자 인증번호 입력 |
|--------------------------------------|--|----------------|
| <b>Actor</b>                         | Customer   |                |
| <b>Purpose</b>                       | 선결제한 사용자가 제품을 전달받기 위해 인증번호를 입력   |                |
| <b>Overview</b>                      | 사용자가 적합한 인증번호 입력 시 시스템이 해당 제품 전달   |                |
| <b>Type</b>                          | Evident  |                |
| <b>Cross Reference</b>               | Functions: R3.1.1, R3.1.2, R3.2  |                |
| <b>Pre-Requisites</b>                | 사용자가 타 DVM에서 인증번호를 출력 받은 상태여야 함  |                |
| <b>Typical Courses of Events</b>     | (A) : Actor (S) : System<br>1. (A) : 사용자가 DVM에 인증번호 입력버튼을 선택<br>2. (S) : 시스템이 이를 인식 후 입력 화면을 출력<br>3. (A) : 사용자가 이전에 출력 받은 인증번호를 입력<br>4. (S) : C_Number Stack에서 해당 인증번호를 검색<br>5. (S) : 해당 C_Number 객체에 저장된 Title을 확인<br>6. (S) : 인증번호에 따른 제품을 전달   |                |
| <b>Alternative Courses of Events</b> | A3.1 사용자(관리자)가 관리자 메뉴에 접근하려는 경우<br>Ref)19.관리자 메뉴 출력.Typical Courses of Event   |                |
| <b>Exceptional Courses of Events</b> | E*1 사용자가 인증번호를 입력하지 않고 취소하는 경우<br>1. 메인 화면으로 복귀<br>E3.1 사용자가 입력한 인증번호를 찾지 못한 경우<br>1. 시스템이 오류 메시지 출력<br>2. 이전화면으로 복귀   |                |
| <b>Sequence Diagram</b>              | <pre> sequenceDiagram     actor Actor     participant Controller as :Controller     participant C_NumberManager as C_NumberManager      Actor-&gt;&gt;Controller: InputSelect()     activate Controller     Controller-&gt;&gt;C_NumberManager: ShowInputLine()     activate C_NumberManager     C_NumberManager-&gt;&gt;Controller:      deactivate C_NumberManager     loop         Actor-&gt;&gt;Controller: InputNumber()         activate Controller         Controller-&gt;&gt;C_NumberManager: Ref=CheckNumber(Cnumber)         activate C_NumberManager         C_NumberManager--&gt;&gt;Controller:          deactivate C_NumberManager     end     opt Ref=-1/         Controller-&gt;&gt;C_NumberManager: InfoCnumberError()         activate C_NumberManager         C_NumberManager--&gt;&gt;Controller:          deactivate C_NumberManager     end     opt Ref=1/         Controller-&gt;&gt;C_NumberManager: PopCnumber(Cnumber)         activate C_NumberManager         C_NumberManager--&gt;&gt;Controller:          deactivate C_NumberManager     end     Controller--&gt;&gt;Actor: ReturnItem(Title, fthold)     deactivate Controller     </pre> |                |



### 3.1.5 재고가 부족한 제품 안내

| Use Case                             |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>5. 재고가 부족한 제품 안내</b>              |  |
| <b>Actor</b>                         | None   |
| <b>Purpose</b>                       | 사용자가 재고가 부족한 제품을 고른 경우 이를 안내해 줌  |
| <b>Overview</b>                      | 사용자가 선택한 제품의 재고가 현 DVM에서 0인 경우 이를 안내해줌   |
| <b>Type</b>                          | Hidden   |
| <b>Cross Reference</b>               | Functions: R1.2.1, R4.4, R1.4  |
| <b>Pre-Requisites</b>                | 사용자가 선택한 음료의 재고가 DVM에서 0이어야 한다   |
| <b>Typical Courses of Events</b>     | (S) : System<br>1. (S) : 해당 Title의 ref) 20. 재고 정보 확인<br>2. (S) : 재고가 부족한 제품 안내 화면 출력   |
| <b>Alternative Courses of Events</b> | N/A  |
| <b>Exceptional Courses of Events</b> | N/A  |
| <b>Sequence Diagram</b>              | <pre> sequenceDiagram     participant Controller as :Controller     participant Title as :Title     Controller-&gt;&gt;Title: Ref=CheckStock()     Title--&gt;&gt;Controller:      alt opt Ref==false         Controller-&gt;&gt;Controller: InfoNoItem()     end     </pre> |

### 3.1.6 구매 가능한 자판기 안내

| Use Case                      |  | 6. 구매 가능한 자판기 안내 |
|-------------------------------|--|------------------|
| Actor                         | Customer   |                  |
| Purpose                       | 사용자에게 구매 가능한 자판기 안내  |                  |
| Overview                      | 사용자가 선택한 음료의 재고가 있는 타 DVM을 안내한다.   |                  |
| Type                          | Evident  |                  |
| Cross Reference               | R1.3, R4.5.1   |                  |
| Pre-Requisites                | 사용자가 재고가 부족한 제품 안내를 받은 상황  |                  |
| Typical Courses of Events     | <p>(A) : Actor (S) : System</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. (A) : 사용자가 구매 가능한 자판기 안내 버튼을 입력</li> <li>2. (S) : 저장된 Title을 Message객체에 저장.</li> <li>3. (S) : Ref)21 메시지 발신을 이용해 Msg 발신</li> <li>4. (S) : Ref)22 메시지 수신</li> <li>5. (S) : Ref)21 MsgQueue에서 긍정인 DVM에 주소 요청<br/>Msg 발신</li> <li>6. (S) : Ref)22 메시지 수신</li> <li>7. (S) : Message Queue에서 수신된 address를 출력</li> </ol> |                  |
| Alternative Courses of Events | N/A  |                  |
| Exceptional Courses of Events | <p>E*.1 사용자가 자판기 안내를 받지 않고 취소하는 경우</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 메인 화면으로 복귀</li> </ol> <p>E5.1 선택한 제품을 보유한 자판기가 없음</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 해당 메시지를 10초 간 출력 후 메인 화면으로 복귀</li> </ol>  |                  |
| Sequence Diagram              |  |                  |

### 3.1.7 사용자 자판기 선택

| Use Case                             |  | 7. 사용자 자판기 선택 |
|--------------------------------------|--|---------------|
| <b>Actor</b>                         | Customer   |               |
| <b>Purpose</b>                       | 사용자가 선결제할 자판기를 선택  |               |
| <b>Overview</b>                      | 타 DVM 중 사용자가 선결제할 DVM을 선택한다.   |               |
| <b>Type</b>                          | Evident  |               |
| <b>Cross Reference</b>               | Functions: R1.4 R2.1   |               |
| <b>Pre-Requisites</b>                | 사용자가 구매 가능한 자판기 안내를 받은 상황  |               |
| <b>Typical Courses of Events</b>     | (A) : Actor (S) : System<br>1. (A) : 사용자가 선결제 할 DVM 선택<br>2. (S) : DVM_Stack을 비운다.<br>3. (S) : Ref)8. 결제수단 목록 출력   |               |
| <b>Alternative Courses of Events</b> | N/A  |               |
| <b>Exceptional Courses of Events</b> | E2.1 사용자가 선결제 할 DVM을 고르지 않고 취소할 경우<br>1. 메인 화면으로 복귀  |               |
| <b>Sequence Diagram</b>              | <pre> sequenceDiagram     actor Actor     participant Controller as :Controller     Actor-&gt;&gt;Controller: SelectDVM()     activate Controller     Controller-&gt;&gt;Controller: PrintSelectPay(DVMid)     deactivate Controller     Controller-&gt;&gt;Actor: ReturnMain()     deactivate Controller   </pre> <p>The sequence diagram illustrates the interaction between an Actor and a Controller. The Actor sends a message 'SelectDVM()' to the Controller. The Controller then performs a self-call 'PrintSelectPay(DVMid)'. Finally, the Controller sends a message 'ReturnMain()' back to the Actor. The messages to and from the Actor are enclosed in optional frames labeled 'opt'.</p> |               |

### 3.1.8 결제 수단 목록 출력

| Use Case                      | 8.결제 수단 목록 출력   |
|-------------------------------|---|
| Actor                         | None  |
| Purpose                       | 사용자가 결제할 방법을 고를 수 있도록 목록을 출력  |
| Overview                      | 화면에 간편 결제 / 카드 결제 선택 화면을 출력한다.  |
| Type                          | Hidden  |
| Cross Reference               | Functions: R1.2.1, R1.4, R 2.2  |
| Pre-Requisites                | 사용자가 재고가 존재하는 제품을 선택한 상황,<br>사용자가 선결제할 자판기를 선택한 상황  |
| Typical Courses of Events     | (S) : System<br>1. (S) : 간편결제/카드결제 선택 화면을 출력  |
| Exceptional Courses of Events | N/A   |
| Sequence Diagrams             | <pre> sequenceDiagram     participant Controller as :Controller     Controller-&gt;&gt;Controller: PrintSelectPay()     </pre> <p>The diagram shows a single participant, <code>:Controller</code>, represented by a rectangular box at the top. A vertical dashed line (lifeline) extends downwards from the box. A solid vertical bar (activation bar) is drawn on the lifeline. A curved arrow points from the right side of the activation bar back to the lifeline, labeled <code>PrintSelectPay()</code>.</p> |

### 3.1.9 결제 수단 결정

| Use Case                             |  | 9. 결제 수단 결정 |
|--------------------------------------|--|-------------|
| <b>Actor</b>                         | Customer   |             |
| <b>Purpose</b>                       | 사용자가 결제 수단 결정  |             |
| <b>Overview</b>                      | 사용자가 카드로 결제할 것인지, 간편 결제로 결제할 것인지 선택한다.   |             |
| <b>Type</b>                          | Evident  |             |
| <b>Cross Reference</b>               | Functions: R2.1, R2.3.1, R2.3.2  |             |
| <b>Pre-Requisites</b>                | 간편결제 / 카드결제 선택 화면이 출력되어 있어야 함  |             |
| <b>Typical Courses of Events</b>     | (A) : Actor (S) : System<br>1. (A) : 카드결제버튼을 입력<br>2. (S) : 카드결제 화면을 출력  |             |
| <b>Alternative Courses of Events</b> | (A) : Actor (S) : System<br>1. (A) : 간편결제버튼을 입력<br>2. (S) : 간편결제 화면을 출력  |             |
| <b>Exceptional Courses of Events</b> | N/A  |             |
| <b>Sequence Diagrams</b>             | <pre> sequenceDiagram     actor Actor     participant Controller as :Controller     participant Payment as :Payment     Actor-&gt;&gt;Controller: SelectPayment(DVMid)     activate Controller     Controller-&gt;&gt;Payment: Payment(Title_id, DVMid)     activate Payment     Payment--&gt;&gt;Controller: ShowCardPay()     deactivate Payment     opt         Controller-&gt;&gt;Payment: ShowSmartPay()         activate Payment         Payment--&gt;&gt;Controller:          deactivate Payment     end     deactivate Controller     </pre> |             |

3.1.10 간편 결제

| Use Case                             |  | 10. 간편 결제 |
|--------------------------------------|--|-----------|
| <b>Actor</b>                         | Customer   |           |
| <b>Purpose</b>                       | 사용자가 선택 제품에 대한 금액을 결제  |           |
| <b>Overview</b>                      | 사용자가 금액을 지불하기 위해 간편 결제를 시도한다.  |           |
| <b>Type</b>                          | Evident  |           |
| <b>Cross Reference</b>               | Functions: R1.2.1, R2.1, R2.2, R2.4.1, R2.4.2, R3.1.1, R3.2  |           |
| <b>Pre-Requisites</b>                | 사용자가 결제 수단 결정에서 간편 결제를 선택한 상황  |           |
| <b>Typical Courses of Events</b>     | (A) : Actor (S) : System<br>1. (S) : 시스템이 화면에 QR코드를 출력<br>2. (A) : 사용자가 QR코드를 이용해 간편 결제를 진행<br>3. (S) : 결제 대행사로부터 승인 결과를 수신<br>4. (S) : 결제 완료 후 저장된 Title을 확인<br>5. (S) : Ref)15. 음료 전달  |           |
| <b>Alternative Courses of Events</b> | (A) : Actor (S) : System<br>A4.1 사용자가 선결제를 하는 경우<br>1. (S) : Ref)13. 인증번호 생성<br>2. (S) : Ref)14. 인증번호 출력   |           |
| <b>Exceptional Courses of Events</b> | E3.1 금액 부족 등 예상치 못한 결제의 종료 시<br>1. 오류 메시지를 출력한 후 메인 화면으로 복귀  |           |
| <b>Sequence Diagrams</b>             | <pre> sequenceDiagram     actor Actor     participant Controller as :Controller     participant Payment as :Payment     participant CNumber as :C_Number      Actor-&gt;&gt;Controller: SmartPay()     activate Controller     Controller-&gt;&gt;Payment: SmartPay(Pay_confirm)     activate Payment     Payment-&gt;&gt;CNumber: CreateCnumber()     activate CNumber     CNumber--&gt;&gt;Payment:      deactivate CNumber     Payment--&gt;&gt;Controller: PrintCnumber()     deactivate Payment     Controller--&gt;&gt;Actor:      deactivate Controller      opt         Controller-&gt;&gt;Controller: ReturnItem(Title, lfold)     end                 </pre> |           |

3.1.11 카드 결제

| Use Case                             |   | 11. 카드결제 |
|--------------------------------------|---|----------|
| <b>Actor</b>                         | Customer  |          |
| <b>Purpose</b>                       | 사용자가 선택 제품에 대한 금액을 결제   |          |
| <b>Overview</b>                      | 사용자가 음료를 선택 후 금액을 지불하기 위해 카드 투입 후 결제를 시도함.  |          |
| <b>Type</b>                          | Evident   |          |
| <b>Cross Reference</b>               | Functions: R1.2.1, R2.1, R2.4.1, R2.4.2, R3.1.1, R3.2   |          |
| <b>Pre-Requisites</b>                | 사용자가 결제 수단 결정에서 간편 결제를 선택한 상황   |          |
| <b>Typical Courses of Events</b>     | (A) : Actor (S) : System<br>1. (A) : Ref)9. 소비자가 카드결제를 선택<br>2. (S) : 시스템이 결제 화면을 출력<br>3. (A) : 사용자가 카드를 카드리더기에 입력<br>4. (S) : 카드리더기를 통해 얻은 카드정보를 카드사에 전달<br>5. (S) : 카드사로부터 승인결과를 수신<br>6. (S) : 결제 완료 후 저장된 Title을 확인<br>7. (S) : Ref)15. 음료 전달  |          |
| <b>Alternative Courses of Events</b> | (A) : Actor (S) : System<br>A5.1 사용자가 선결제를 하는 경우<br>1. (S) : Ref)13. 인증번호 생성<br>2. (S) : Ref)14. 인증번호 출력  |          |
| <b>Exceptional Courses of Events</b> | E3.1 카드사 승인거부시<br>1. 오류 메시지를 출력한 후 메인화면으로 복귀  |          |
| <b>Sequence Diagrams</b>             | <pre> sequenceDiagram     actor Actor     participant Controller as :Controller     participant Payment as :Payment     participant C_Number as :C_Number      Actor-&gt;&gt;Controller: CardPay()     activate Controller     Controller-&gt;&gt;Payment: CardPay(Pay_confirm)     activate Payment     Payment-&gt;&gt;C_Number: CreateCnumber()     activate C_Number     C_Number--&gt;&gt;Payment:      deactivate C_Number     Payment--&gt;&gt;Controller: PrintCnumber()     deactivate Payment     Controller-&gt;&gt;Actor:      deactivate Controller      opt /         Controller-&gt;&gt;Payment:          activate Payment         Payment-&gt;&gt;C_Number:          activate C_Number         C_Number--&gt;&gt;Payment:          deactivate C_Number         Payment--&gt;&gt;Controller:          deactivate Payment     end      opt /         Controller-&gt;&gt;Payment:          activate Payment         Payment-&gt;&gt;C_Number:          activate C_Number         C_Number--&gt;&gt;Payment:          deactivate C_Number         Payment--&gt;&gt;Controller:          deactivate Payment     end      Controller-&gt;&gt;Actor: ReturnItem(Title, fhold)     deactivate Controller     </pre> |          |

3.1.12 결제 취소

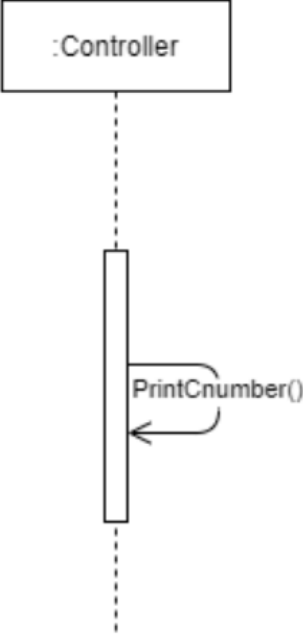
| Use Case                      | 12. 결제 취소   |
|-------------------------------|---|
| Actor                         | Customer  |
| Purpose                       | 사용자가 결제를 취소   |
| Overview                      | 사용자가 결제가 완료되기 전 결제를 취소함   |
| Type                          | Evident   |
| Cross Reference               | Functions: R2.2 R2.3.1 R2.3.2   |
| Pre-Requisites                | 시스템이 외부로부터 결제 결과를 입력 받기 이전이어야 한다.   |
| Typical Courses of Events     | (A) : Actor (S) : System<br>1. (A) : 사용자가 결제 시작 전 취소버튼을 누름<br>2. (S) : 시스템이 이를 인식 후 메인화면으로 복귀   |
| Alternative Courses of Events | N/A   |
| Exceptional Courses of Events | N/A   |
| Sequence Diagrams             | <pre> sequenceDiagram     actor Actor     participant Controller as :Controller     participant Payment as :Payment      Actor-&gt;&gt;Controller: CancelPay()     activate Controller     Controller-&gt;&gt;Payment: init()     activate Payment     deactivate Payment     Controller-&gt;&gt;Controller: init()     deactivate Controller     Controller-&gt;&gt;Controller: ReturnMain()     deactivate Controller     </pre> <p>The sequence diagram illustrates the process of canceling a payment. It involves three lifelines: Actor, :Controller, and :Payment. The Actor initiates the process by sending a 'CancelPay()' message to the :Controller. The :Controller then sends an 'init()' message to the :Payment object. After the :Payment object is deactivated, the :Controller performs a self-call 'init()'. Finally, the :Controller performs another self-call 'ReturnMain()' to return to the main screen.</p> |



3.1.13 인증번호 생성

| Use Case                             | 13. 인증번호 생성   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Actor</b>                         | None  |
| <b>Purpose</b>                       | 시스템이 특정 자판기에서 입력 가능한 인증번호를 생성한다.  |
| <b>Overview</b>                      | 사용자가 선결제를 완료한 경우 시스템이 인증번호를 생성한다.   |
| <b>Type</b>                          | Hidden  |
| <b>Cross Reference</b>               | Functions: R.2.3.1 R.2.3.2 R.3.1.2  |
| <b>Pre-Requisites</b>                | 사용자가 선결제를 성공적으로 마친 상태여야 한다.   |
| <b>Typical Courses of Events</b>     | <p>(A) : Actor (S) : System</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. (S) : 시스템이 지금까지 현 DVM에서 생성했던 인증번호의 사용여부 확인 요청 메시지 전송</li> <li>2. (S) : 시스템이 사용여부 확인 메시지 수신</li> <li>1. (S) : 시스템이 C_Number를 생성</li> <li>2. (S) : 생성된 6자리 난수의 정보를 담은 메시지 생성</li> <li>3. (S) : 메시지를 해당 DVM에 전송</li> </ol>   |
| <b>Alternative Courses of Events</b> | N/A   |
| <b>Exceptional Courses of Events</b> | N/A   |
| <b>Sequence Diagrams</b>             | <pre> sequenceDiagram     actor Actor as Actor     participant Payment as :Payment     participant CNumber as :C_Number     participant Message as :Message     participant MessageQueue as :Message_Queue     participant OtherDVM as OtherDVM      Payment-&gt;&gt;CNumber: CreateCnumber()     activate CNumber     CNumber-&gt;&gt;Message: SetMsg(ID, Type, Data)     activate Message     Message-&gt;&gt;MessageQueue: MsgSend(Msg)     activate MessageQueue     MessageQueue-&gt;&gt;OtherDVM: MsgReceive(myID)     activate OtherDVM     OtherDVM--&gt;&gt;MessageQueue: MsgReceive(myID)     deactivate OtherDVM     MessageQueue--&gt;&gt;Message: Dequeue(Msg)     deactivate MessageQueue     Message-&gt;&gt;CNumber: SetMsg(ID, Type, Data)     deactivate Message     activate CNumber     CNumber-&gt;&gt;Message: SetMsg(ID, Type, Data)     activate Message     Message-&gt;&gt;MessageQueue: MsgSend(Msg)     activate MessageQueue     MessageQueue-&gt;&gt;Payment: MsgReceive()     deactivate MessageQueue     deactivate Message     deactivate CNumber     </pre> |

### 3.1.14 인증번호 출력

| Use Case                      | 14. 인증번호 출력   |
|-------------------------------|---|
| Actor                         | None  |
| Purpose                       | 시스템이 생성된 인증번호를 사용자에게 출력한다   |
| Overview                      | 사용자의 인증번호가 생성되면 이후 사용자에게 출력해준다.   |
| Type                          | Hidden  |
| Cross Reference               | R3.1.1  |
| Pre-Requisites                | 시스템이 정상적으로 인증번호를 생성한 뒤여야 한다   |
| Typical Courses of Events     | (S) : System<br>1. (S) : Ref)13. 인증번호 생성<br>2. (S) : 시스템이 인증번호를 화면에 출력  |
| Alternative Courses of Events | N/A   |
| Exceptional Courses of Events | N/A   |
| Sequence Diagrams             |  <pre> sequenceDiagram     participant Controller as :Controller     Controller-&gt;&gt;Controller: PrintCnumber()           </pre> <p>The diagram shows a single participant labeled ':Controller'. A dashed vertical line represents the object's lifetime. A solid vertical bar on this line indicates an activation period. A self-call arrow labeled 'PrintCnumber()' originates from the right side of the activation bar and points back to the right side of the activation bar.</p> |

3.1.15 음료전달

| Use Case                             | 15. 음료 전달  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Actor</b>                         | None   |
| <b>Purpose</b>                       | 사용자가 선택한 음료를 자판기를 통해 전달한다.   |
| <b>Overview</b>                      | 사용자가 선택한 결제 완료된 음료를 DVM이 인식 후 상품을 전달한다.  |
| <b>Type</b>                          | Hidden   |
| <b>Cross Reference</b>               | Functions: R1.1, R1.2.1, R2.3.1, R2.3.2, R3.3  |
| <b>Pre-Requisites</b>                | 사용자가 제품 결제를 완료한 상태여야 함.  |
| <b>Typical Courses of Events</b>     | (A) : Actor (S) : System<br>1. (A) : 사용자가 DVM에 음료를 결정 후 결제버튼을 선택<br>2. (S) : 저장된 Title에 해당하는 음료를 전달<br>3. (S) : Ref)16. 재고 수량 업데이트   |
| <b>Alternative Courses of Events</b> | A.1 사용자가 인증번호를 입력했을 경우<br>1. (S) : 저장된 Title에 해당하는 음료를 전달<br>2. (S) : Ref)16. 재고 수량 업데이트   |
| <b>Exceptional Courses of Events</b> | E2.1 DVM의 기계적인 고장으로 음료 전달이 안됨<br>1. 해당 메시지 출력 후 관리자에게 전달   |
| <b>Sequence Diagrams</b>             | <pre> sequenceDiagram     participant Controller as :Controller     participant Title as :Title     participant Payment as :Payment      Controller-&gt;&gt;Controller: ReturnItem(Title,ifhold)     Controller-&gt;&gt;Title: UpdateStock(TitleID,ifhold)     Controller-&gt;&gt;Payment: init()     Controller-&gt;&gt;Controller: init()     Controller-&gt;&gt;Controller: ReturnMain()           </pre> |

3.1.16 재고 수량 업데이트

| Use Case                             | 16. 재고 수량 업데이트  |
|--------------------------------------|---|
| <b>Actor</b>                         | None  |
| <b>Purpose</b>                       | 결제가 정상적으로 종료된 경우 이를 재고 목록에 반영함  |
| <b>Overview</b>                      | 결제가 정상적으로 종료되어 음료수 전달 혹은 인증번호가 출력이 되었을 경우 해당 재고를 제거 혹은 홀드 함   |
| <b>Type</b>                          | Hidden  |
| <b>Cross Reference</b>               | Functions: R3.2, R3.1.1   |
| <b>Pre-Requisites</b>                | 사용자에게 음료를 전달한 상황  |
| <b>Typical Courses of Events</b>     | (S) : System<br>1. (S) : Ref)15. 음료 전달<br>2. (S) : 시스템이 해당 title의 item 차감   |
| <b>Alternative Courses of Events</b> | (A) : Actor (S) : System<br>A*.1 시스템이 DVM네트워크로부터 선결제 메시지를 수신한 경우<br>1. (A) : 타 DVM에서 시스템에 선결제 메시지를 발신<br>2. (S) : 시스템이 해당 메시지의 Title을 저장<br>3. (S) : 해당 Title의 Hold 변수 증가, item 차감  |
| <b>Exceptional Courses of Events</b> | N/A   |
| <b>Sequence Diagrams</b>             | <pre> sequenceDiagram     participant Controller as :Controller     participant Title as :Title     participant MessageQueue as :Message_Queue     participant OtherDVM as Other DVM      Controller-&gt;&gt;Controller: ReturnItem(Title,ifhold)     Controller-&gt;&gt;Title: UpdateStock(TitleID,ifhold)     Title-&gt;&gt;MessageQueue: UpdateStock(TitleID,ifhold)     MessageQueue-&gt;&gt;OtherDVM: MsgReceive(myID)     OtherDVM-&gt;&gt;MessageQueue: Dequeue(Type)     MessageQueue-&gt;&gt;Title: UpdateStock(TitleID,ifhold)     </pre> |

3.1.17 관리자 메뉴 출력

| Use Case                             |   | 17. 관리자 메뉴 출력 |
|--------------------------------------|---|---------------|
| <b>Actor</b>                         | Manager   |               |
| <b>Purpose</b>                       | 관리자가 자판기의 재고 현황을 파악할 수 있게 함   |               |
| <b>Overview</b>                      | 관리자가 로그인하면, 현재 자판기에 존재하는 재고 수량, 음료의 종류, 관리자 인증번호 수정 등을 보여주는 관리자 메뉴를 출력한다.   |               |
| <b>Type</b>                          | Evident   |               |
| <b>Cross Reference</b>               | Functions: R3.3, R4.2   |               |
| <b>Pre-Requisites</b>                | 관리자가 자신의 고유 인증번호가 있는 상태여야 함   |               |
| <b>Typical Courses of Events</b>     | (A) : Actor (S) : System<br>1. (A) : 사용자가 DVM에 인증번호 입력버튼을 선택<br>2. (S) : 시스템이 이를 인식 후 입력 화면을 출력<br>3. (A) : 사용자가 자신의 고유 인증번호를 입력<br>4. (S) : 시스템이 관리자 메뉴를 출력  |               |
| <b>Alternative Courses of Events</b> | N/A   |               |
| <b>Exceptional Courses of Events</b> | E3.1 관리자가 잘못된 고유인증번호를 입력<br>1. 시스템이 인식 후 오류 메시지 출력  |               |
| <b>Sequence Diagrams</b>             | <pre> sequenceDiagram     actor Actor     participant Controller as :Controller     participant C_NumberManager as :C_NumberManager      Actor-&gt;&gt;Controller: InputSelect()     Controller-&gt;&gt;C_NumberManager: Ref=CheckCnumber(Cnumber)     C_NumberManager--&gt;&gt;Controller:      Controller--&gt;&gt;Actor: ShowInputLine()     Actor-&gt;&gt;Controller: InputCnumber()     Controller-&gt;&gt;C_NumberManager: Ref=CheckCnumber(Cnumber)     C_NumberManager--&gt;&gt;Controller:      Controller--&gt;&gt;Actor: InfoCnumberError()     Controller--&gt;&gt;Actor: ManShowTitle()     </pre> |               |

3.1.18 재고 관리

| Use Case                             |   | 18. 재고 관리 |
|--------------------------------------|---|-----------|
| <b>Actor</b>                         | Manager   |           |
| <b>Purpose</b>                       | 관리자가 해당 재고의 보충, 삭제 등을 실행한 후 이를 시스템에 알림  |           |
| <b>Overview</b>                      | 관리자가 재고를 보충하거나 삭제한 뒤 해당 재고의 수량을 기입함.  |           |
| <b>Type</b>                          | Evident   |           |
| <b>Cross Reference</b>               | Functions: R1.2.3, R4.1   |           |
| <b>Pre-Requisites</b>                | 관리자가 자신의 고유 인증번호를 통해 관리자메뉴를 출력한 상태여야 함  |           |
| <b>Typical Courses of Events</b>     | (A) : Actor (S) : System<br>1. (A) : 관리자가 재고를 변경할 Title 선택<br>2. (S) : 시스템이 해당 Title의 item 목록 출력<br>3. (A) : 관리자가 item을 추가하거나 삭제<br>4. (S) : 시스템이 Title의 item을 변경<br>5. (S) : 시스템이 변경 결과 출력   |           |
| <b>Alternative Courses of Events</b> | N/A   |           |
| <b>Exceptional Courses of Events</b> | E1.1 관리자가 Title을 선택하지 않고 나가기 버튼을 누를 경우<br>1. 시스템이 메인 화면으로 복귀<br>E3.1 관리자가 item을 변경하지 않고 나가기 버튼을 누를 경우<br>1. 시스템이 관리자 메뉴 첫 화면으로 복귀<br>E3.2 관리자가 item을 추가하지 않고 취소 버튼을 누를 경우<br>1. 시스템이 item 목록 출력화면으로 복귀  |           |
| <b>Sequence Diagrams</b>             | <pre> sequenceDiagram     actor AcoTr     participant Controller as :Controller     participant Title as :Title      AcoTr-&gt;&gt;Controller: ManSelectTitle()     activate Controller     Controller-&gt;&gt;Title: ManShowItem(TitleID)     activate Title     Title--&gt;&gt;Controller:      deactivate Title     AcoTr-&gt;&gt;Controller: ManEditItem()     activate Controller     Controller-&gt;&gt;Title: opt add item / AddItem(item)     activate Title     Title--&gt;&gt;Controller:      deactivate Title     Controller-&gt;&gt;Title: opt delete item / Deleteltem(itemD_list)     activate Title     Title--&gt;&gt;Controller:      deactivate Title     Controller--&gt;&gt;AcoTr: ManShowTitle()     deactivate Controller     </pre> |           |

3.1.19 위치 정보 확인

| Use Case                             | 19. 위치 정보 확인   |
|--------------------------------------|--|
| <b>Actor</b>                         | None   |
| <b>Purpose</b>                       | 시스템이 저장된 자신의 위치정보를 확인함.  |
| <b>Overview</b>                      | DVM네트워크에서 자신의 위치정보를 요구 시 저장소에서 위치정보를 가져옴   |
| <b>Type</b>                          | Hidden   |
| <b>Cross Reference</b>               | R4.5.1, R4.5.2   |
| <b>Pre-Requisites</b>                | DVM네트워크로부터 요구 메시지를 수신 받은 상태여야 함  |
| <b>Typical Courses of Events</b>     | (S) : System<br>1. (S) : 저장소에 저장된 자신의 Address를 반환  |
| <b>Alternative Courses of Events</b> | N/A  |
| <b>Exceptional Courses of Events</b> | N/A  |
| <b>Sequence Diagrams</b>             | <pre> sequenceDiagram     actor Actor as Other DVM     participant MQ as :Message Queue     participant DVM as :DVM     participant Message as :Message      Actor-&gt;&gt;MQ: MsgReceive(myID)     activate MQ     MQ-&gt;&gt;MQ: Dequeue(Type)     MQ-&gt;&gt;DVM: getX(),getY()     activate DVM     DVM--&gt;&gt;MQ:      deactivate DVM     MQ-&gt;&gt;Message: SetMsg(ID, Type, Data)     activate Message     Message--&gt;&gt;MQ: MsgSend(Message)     deactivate Message     deactivate MQ     </pre> |

### 3.1.20 재고 정보 확인

| Use Case                             | 20. 재고 정보 확인  |
|--------------------------------------|---|
| <b>Actor</b>                         | None  |
| <b>Purpose</b>                       | 요청받은 품목에 대한 재고 확인   |
| <b>Overview</b>                      | 재고 확인을 요청 받은 품목에 대해 재고를 확인함.  |
| <b>Type</b>                          | Hidden  |
| <b>Cross Reference</b>               | Functions: R.1.3, R4.5.1, R.4.5.2   |
| <b>Pre-Requisites</b>                | 어떠한 재고 확인 요청이 있어야 함   |
| <b>Typical Courses of Events</b>     | (S) : System<br>1. (S) : 요청 받은 Title에 대한 item 이 있는지 반환  |
| <b>Alternative Courses of Events</b> | N/A   |
| <b>Exceptional Courses of Events</b> | N/A   |
| <b>Sequence Diagrams</b>             | <pre> sequenceDiagram     actor Actor as Other DVM     participant MQ as :Message Queue     participant Title as :Title     participant Message as :Message      Actor-&gt;&gt;MQ: MsgReceive(myID)     activate MQ     MQ-&gt;&gt;MQ: Dequeue(Type)     MQ-&gt;&gt;Title: CheckStock()     activate Title     Title--&gt;&gt;MQ:      deactivate Title     MQ-&gt;&gt;Message: SetMsg(ID, Type, Data)     activate Message     Message--&gt;&gt;MQ: MsgSend(Message)     deactivate Message     deactivate MQ     </pre> |



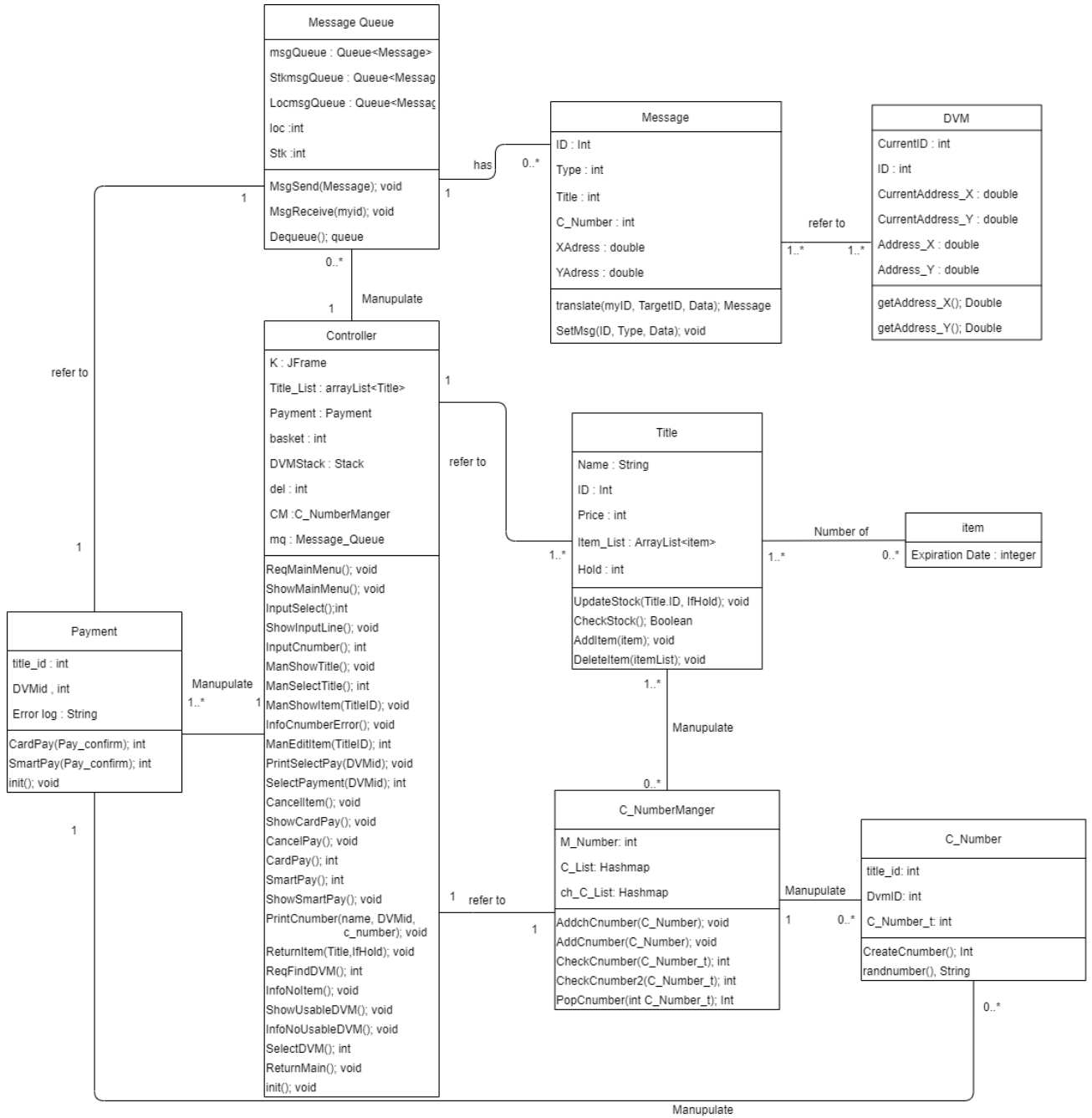
3.1.21 메시지 발신

| Use Case                             |   | 21. 메시지 발신 |
|--------------------------------------|---|------------|
| <b>Actor</b>                         | None  |            |
| <b>Purpose</b>                       | 시스템이 타 DVM에 메시지를 발신   |            |
| <b>Overview</b>                      | 필요에 따라 시스템이 DVM네트워크에 메시지를 발신하여 정보를 전달하거나 요청한다.  |            |
| <b>Type</b>                          | Hidden  |            |
| <b>Cross Reference</b>               | Functions: R1.3, R3.1.1, R4.5.2   |            |
| <b>Pre-Requisites</b>                | 사용자가 구매 가능한 자판기 안내를 요청한 상황<br>사용자가 선결제를 완료하여 인증번호가 생성된 상황   |            |
| <b>Typical Courses of Events</b>     | (A) : Actor (S) : System<br>1. (S) : 시스템이 타 DVM에 재고 정보 요청 메시지 발신  |            |
| <b>Alternative Courses of Events</b> | A*1 DVM네트워크로부터 재고 정보 요청 메시지 수신<br>1. 시스템이 DVM네트워크에 재고 정보 메시지 발신<br>A*2 DVM네트워크로부터 위치 정보 요청 메시지 수신<br>1. 시스템이 DVM네트워크에 위치 정보 메시지를 발신<br>A*3 시스템이 인증번호를 생성<br>1. 시스템이 DVM네트워크에 인증번호 정보 메시지 발신   |            |
| <b>Exceptional Courses of Events</b> | N/A   |            |
| <b>Sequence Diagrams</b>             | <pre> sequenceDiagram     participant Message     participant Message_Queue     participant Other_DVM as Other DVM     Message-&gt;&gt;Message_Queue: MsgSend(Message)     Message_Queue-&gt;&gt;Other_DVM: MsgReceive()                     </pre> |            |

### 3.1.22 메세지 수신

| Use Case                             |   | 22. 메시지 수신 |
|--------------------------------------|---|------------|
| <b>Actor</b>                         | None  |            |
| <b>Purpose</b>                       | 다른 DVM으로부터 전송된 메시지를 수신  |            |
| <b>Overview</b>                      | DVM 네트워크로부터 정보 요청 / 전달 메시지를 받는다.  |            |
| <b>Type</b>                          | Hidden  |            |
| <b>Cross Reference</b>               | R1.4, R4.4, R4.5.1  |            |
| <b>Pre-Requisites</b>                | 타 DVM에서 메시지를 발신한 상황   |            |
| <b>Typical Courses of Events</b>     | (A) : Actor (S) : System<br>1. (S) : 시스템이 메시지 수신<br>2. (S) : 시스템이 해당 메시지를 Msg queue에 저장   |            |
| <b>Alternative Courses of Events</b> | N/A   |            |
| <b>Exceptional Courses of Events</b> | N/A   |            |
| <b>Sequence Diagrams</b>             | <pre> sequenceDiagram     actor Other DVM     participant Message Queue as :Message Queue     Other DVM-&gt;&gt;Message Queue: MsgReceive()     activate Message Queue     Message Queue-&gt;&gt;Message Queue: Dequeue()     deactivate Message Queue           </pre> |            |

## 4. Class Diagram



## 5. Traceability Analysis

