OOPT Stage 2050, 2060

Distributed Vending Machine

TEAM1
202111290 박범식
202211382 조휘원
202211373 정지원

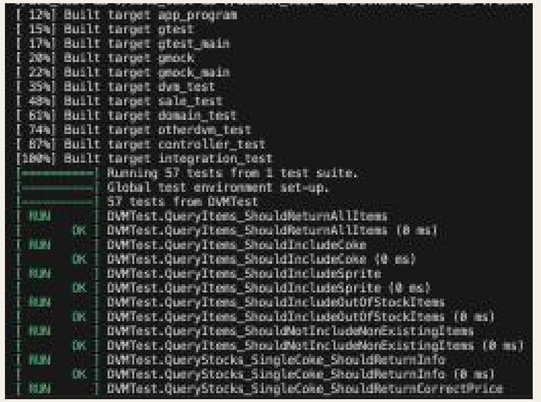
Table of Contents

00. 빌드 및 실행 방법 소개
2051. Implement Class & Methods Definitions
2052. Implement Windows
2061. Unit Testing
2062. Integration Testing
2063. System Testing
2066. Testing Traceability Analysis

OO 빌드 및 실행 방법

1. 전체 빌드 테스트

```
mkdir -p build && cd build
cmake ..
make
./dvm_test && ./sale_test && ./domain_test &&
./otherdvm_test && ./controller_test && ./integration_test
```



위 명령어로 프로젝트를 빌드한 후 모든 테스트 케이스를 한 번에 실행할 수 있습니다.

OO 빌드 및 실행 방법

2. 개별 빌드

```
mkdir -p build && cd build
cmake ..
make <target_name>
```

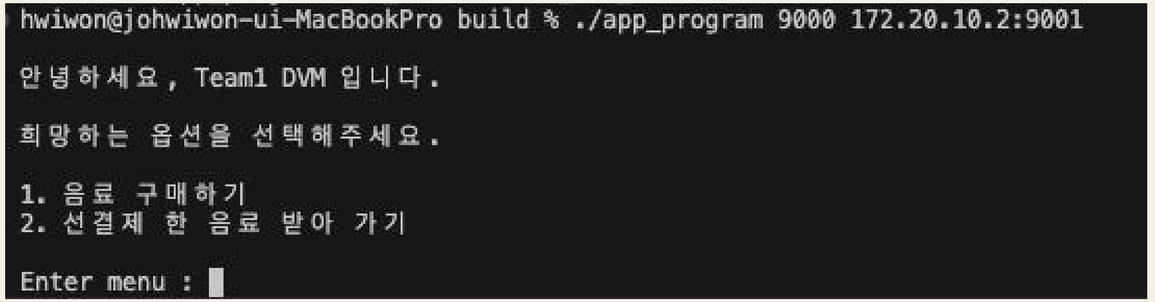
```
hwiwon@johwiwon-ui-MacBookPro build % make app_program
[100%] Built target app_program
```

컴파일만 수행하며 실행은 하지 않습니다.

OO 빌드 및 실행 방법

3. 실행 방법 (Run)

```
./app_program [내_포트] [다른_DVM_IP:PORT]
```



메인 애플리케이션을 실행합니다.

OO 빌드 및 실행 방법

4. 개별 테스트 실행 방법

```
./dvm_test              # DVM 테스트
./sale_test             # Sale 테스트
./domain_test           # Domain 클래스 통합
./otherdvm_test         # OtherDVM 테스트
./controller_test       # Controller 테스트
./integration_test      # 통합 테스트
```

```
hwiwon@johwiwon-ui-MacBookPro build % ./dvm_test
[==========] Running 57 tests from 1 test suite.
[----------] Global test environment set-up.
[----------] 57 tests from DVMTest
[ RUN      ] DVMTest.QueryItems_ShouldReturnAllItems
[       OK ] DVMTest.QueryItems_ShouldReturnAllItems (0 ms)
[ RUN      ] DVMTest.QueryItems_ShouldIncludeCoke
[       OK ] DVMTest.QueryItems_ShouldIncludeCoke (0 ms)
[ RUN      ] DVMTest.QueryItems_ShouldIncludeSprite
[       OK ] DVMTest.QueryItems_ShouldIncludeSprite (0 ms)
[ RUN      ] DVMTest.QueryItems_ShouldIncludeOutOfStockIten
[       OK ] DVMTest.QueryItems_ShouldIncludeOutOfStockIten
[ RUN      ] DVMTest.QueryItems_ShouldNotIncludeNonExisting
[       OK ] DVMTest.QueryItems_ShouldNotIncludeNonExisting
```

OO 빌드 및 실행 방법

5. 명령행 인수로 다른 DVM 설정 지정 (추가)

```
# 기본 설정으로 실행 (다른 DVM 없이)
./build/app_program

# 다른 DVM 하나와 연결
./build/app_program 172.20.10.2:9001

# 여러 DVM과 연결
./build/app_program 172.20.10.2:9001 192.168.1.100:9002

# 사용법: ./app_program [다른_DVM_IP:PORT] [다른_DVM_IP:PORT] ...
# 주의: 자신의 포트는 9000으로 고정되어 있습니다.
```

OO 빌드 및 실행 방법

6. 다중 DVM 실행 예시 (추가)

여러 대의 자판기(DVM)를 동시에 실행하려면, 각 DVM은 서로 다른 포트를 사용해야 한다.
현재 버전은 내 포트가 9000으로 고정되어 있기 때문에, 한 컴퓨터에서는 DVM을 하나만 실행할 수 있다.
따라서 여러 DVM을 실행하려면, 서로 다른 IP 주소를 가진 컴퓨터들(즉, 여러 대의 컴퓨터)을 사용해야 한다.

- 172.20.10.2라는 컴퓨터가 192.168.1.100의 포트 9000에 있는 DVM과 통신하도록 실행

```
./build/app_program 192.168.1.100:9000
```

- 192.168.1.100 컴퓨터는 172.20.10.2의 포트 9000과 연결하도록 실행

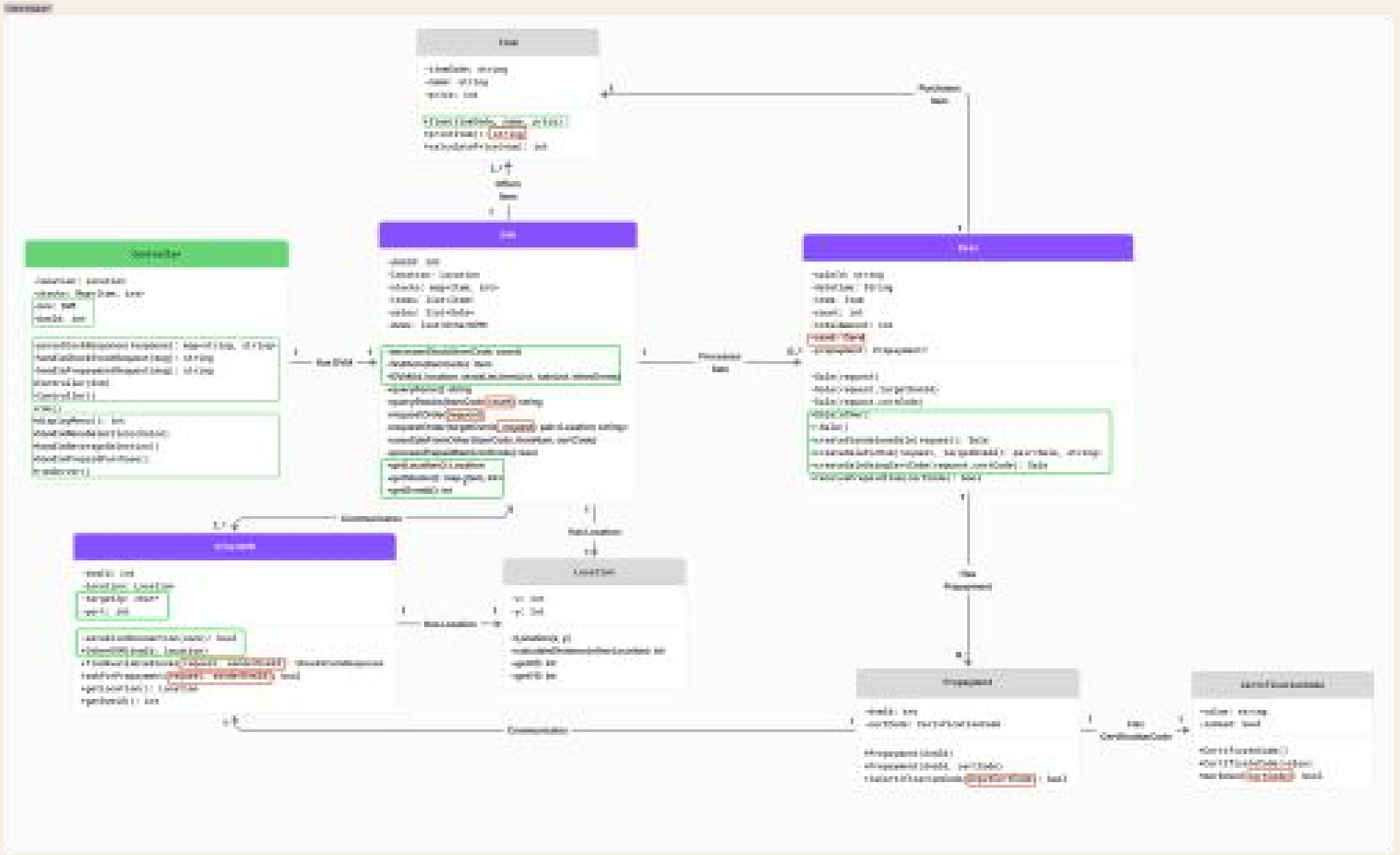
```
./build/app_program 172.20.10.2:9000
```

2051 Implement Class & Methods Definitions

변경된 DCD

상세 설명은

public 메소드 위주로 작성



2051 Implement Class & Methods Definitions

01 DVM

Type	Class
Name	DVM
Purpose	분산형 자판기의 주요 기능을 담당한다. 자체 재고 조회 및 주문 처리, 다른 자판기와의 통신, 선결제 처리 등을 포함한다.
Overview	자판기 ID, 좌표, 재고, 판매 목록, 판매 가능한 품목 목록, 타 자판기 리스트를 내부적으로 보유한다.
Cross Reference	RUC 02 음료 종류 및 수량 선택 RUC 04 음료 판매 처리 RUC 06 선결제 구입 RUC 07 선결제 음료 수령
Attributes	dvmId, location, stocks, items, sales, dvms(otherDVM list)

2051 Implement Class & Methods Definitions

02

DVM::queryItems

Type	Public Method
Name	queryItems
Purpose	음료 목록을 조회한다.
Overview	자판기에서 실제 취급하고 있는 음료가 아닌, 판매 가능한 전체 음료 아이템 목록을 조회한다.
Cross Reference	RUC 02 음료 종류 및 수량 선택
Input	-
Output	string(아이템 목록 출력)
Abstract Operation	1. items 리스트와 전체 ItemDictionary를 순회하며 Item.printItem() 결과를 \n으로 연결된 문자열로 반환한다.
Exceptional Courses of Events	-

2051 Implement Class & Methods Definitions

03

DVM::queryStocks

Type	Public Method
Name	queryStocks
Purpose	현재 자판기 및 다른 자판기의 재고 상태를 확인하고 사용자에게 안내 메시지를 반환한다.
Overview	본인의 재고가 충분할 경우 flag:this, 그렇지 않으면 다른 자판기들 중 가장 가까운 곳의 위치를 반환하거나, 없으면 not_available
Cross Reference	RUC 02 음료 종류 및 수량 선택
Input	itemCode: string (인증코드 형식: 5자리 영문+숫자 ex) ab23A), count: int
Output	string(flag:this, flag:other, 또는 flag:not_available 등 포함한 문자열)
Abstract Operation	1. DVM 재고 확인 2. (1) 없을 시, Other DVM에게 순차적으로 질의 3. 응답 중 재고 있는 DVM 중 가장 가까운 위치 계산 4. 결과 메시지 생성
Exceptional Courses of Events	타 DVM 재고 없음 or 연결 실패 시 → flag:not_available 반환 itemCode 미존재 시 → findItem() 내부에서 예외 발생 가능

2051 Implement Class & Methods Definitions

04
DVM::requestOrder

Type	Public Method
Name	requestOrder
Purpose	해당 자판기 일반 판매를 수행하고, Sale 목록에 기록한다.
Overview	아이템 재고 차감 후 단독 판매 기록인 Sale 객체 생성
Cross Reference	RUC 04 음료 판매 처리 (현재 자판기)
Input	request: SaleRequest
Output	void
Abstract Operation	1. findItem() → decreaseStock() : Item 찾기 및 Stock 감소 2. Sale::createStandaloneSale() → sales.push_back() : Sale 생성 및 기록
Exceptional Courses of Events	재고 부족 시 decreaseStock() 내부에서 예외 발생

2051 Implement Class & Methods Definitions

05
DVM::requestOrder

Type	Public Method
Name	requestOrder (overloaded)
Purpose	특정 DVM 대상의 선결제를 처리하고 인증 코드를 반환한다.
Overview	Sale 객체 생성 후, askForPrepayment 호출 및 응답 여부 판단
Cross Reference	RUC 06 선결제 구입 (다른 자판기)
Input	targetDvmId:int, request: SaleRequest
Output	pair<Location, string> (위치 및 인증 코드 반환)
Abstract Operation	1. 대상 DVM 탐색 및 선결제 가능 확인 2. Sale::createSaleForDvm() : 선결제 Sale 생성 3. askForPrepayment() 4. 선결제 결과 생성 및 반환
Exceptional Courses of Events	결제 가능 DVM 존재하지 않거나 (DVMNotFoundException), 선결제 실패(인증코드 생성 실패, 다른 DVM과의 소켓통신 네트워크 문제) 시 예외 발생

2051 Implement Class & Methods Definitions

06

DVM:: saveSaleFromOther

Type	Public Method
Name	saveSaleFromOther
Purpose	다른 DVM으로부터 수신한 선결제 판매를 저장한다.
Overview	선결제 아이템 정보를 받아 재고 차감 및 판매 기록 생성
Cross Reference	RUC 06 선결제 구입 (다른 자판기)
Input	itemCode: string, itemNum: int, certCode: string
Output	void
Abstract Operation	1. decreaseStock() : Item 찾기 및 재고 차감 2. Sale::createSaleUsingCertCode() : 인증 코드 기반 Sale 생성 3. sales.push_back() : 판매 기록 저장
Exceptional Courses of Events	itemCode 미존재 시 → findItem()에서 예외 발생 재고 부족 시 → decreaseStock()에서 예외 발생

2051 Implement Class & Methods Definitions

07

DVM::
processPrepaidItem

Type	Public Method
Name	processPrepaidItem
Purpose	인증코드를 입력받아 선결제된 음료를 수령 처리
Overview	sales 내에 일치하는 certCode가 있는 경우 수령 처리
Cross Reference	RUC 07 선결제 음료 수령
Input	certCode: string
Output	bool (성공 여부)
Abstract Operation	1. Sale 리스트를 순회하며 인증코드 일치 여부를 Sale::receivePrepaidItem() 호출하여 확인 2. 사용 처리 성공 시 true을 반환
Exceptional Courses of Events	없음 (단순히 일치하는 인증코드 없을 시에 false 반환)

2051 Implement Class & Methods Definitions

08
OtherDVM

Type	Class
Name	OtherDVM
Purpose	분산된 자판기들 간의 통신을 담당한다. 다른 자판기에 재고 확인 및 선결제 요청 등 분산 처리 기능을 수행한다.
Overview	• ID와 Location을 가진 DVM을 표현한다. • TCP 소켓을 통해 실제 메시지를 주고 받는 기능을 한다. • 요청 메시지는 JSON 포맷으로 직렬화하여 전송한다.
Cross Reference	RUC 05 다른 자판기 조회 및 위치 안내 RUC 06 선결제 구입 (다른 자판기)
Attributes	dvmId, location, targetIp, port

2051 Implement Class & Methods Definitions

09

OtherDVM:: findAvailableStocks

Type	Public Method
Name	findAvailableStocks
Purpose	현재 자판기에서 특정 아이템 재고 수량을 질의한다.
Overview	소켓 메시지를 통해 req_stock을 전송하고 응답을 파싱하여 재고 및 좌표 정보를 반환한다.
Cross Reference	RUC 05 다른 자판기 조회 및 위치 안내
Input	request(item_code, item_num): CheckStockRequest, senderDvmId: string
Output	(item_num, x, y): CheckStockResponse
Abstract Operation	1. 소켓 연결 설정 및 메시지를 JSON으로 직렬화하여 전송 2. TCP 소켓을 통해 타 DVM에 전송 3. 응답 메시지를 역직렬화하여 반환 4. 반환된 메세지 파싱하여 item_code, item_num, coor_x, coor_y 등을 추출하여 CheckStockResponse로 반환 |
Exceptional Courses of Events	타 DVM과의 연결 실패 시 → establishConnection()에서 빈 응답 {} 반환 응답 수신 실패 시 → recv() ≤ 0 조건에서 빈 응답 {} 반환 응답 파싱 실패 시 → stoi() 내부에서 예외 발생 (item_num, coor_x, coor_y) 재고 없을 시 구매 불가 안내

2051 Implement Class & Methods Definitions

10

OtherDVM:: askForPrepayment

Type	Public Method
Name	askForPrepayment
Purpose	다른 자판기에 선결제 가능 여부를 확인한다.
Overview	req_prepay 메시지를 통해 선결제 요청을 보내고, 응답에서 가용 여부와 수량 정보를 반환한다.
Cross Reference	RUC 06 선결제 구입 (다른 자판기)
Input	request(item_code, item_num, cert_cord): askPrepaymentRequest, senderDvmId:int
Output	(availability, item_num): askPrepaymentResponse
Abstract Operation	1. 소켓 연결 설정 및 메시지를 JSON으로 직렬화하여 전송 2. 대상 DVM으로 전송 3. 가능 여부를 포함한 응답 수신 및 파싱 4. item_code, item_num, availability 정보 추출 및 반환
Exceptional Courses of Events	타 DVM과의 연결 실패 시 → establishConnection()에서 빈 응답 {} 반환 응답 수신 실패 시 → recv() ≤ 0 조건에서 빈 응답 {} 반환 응답 파싱 실패 시 → stoi() 또는 msg_content 접근 시 예외 발생 가능

2051 Implement Class & Methods Definitions

11

OtherDVM::

getLocation

Type	Getter Method
Name	getLocation
Purpose	해당 DVM의 위치 정보를 제공
Overview	-
Cross Reference	RUC 05 다른 자판기 조회 및 위치 안내
Input	-
Output	(x,y): Location
Abstract Operation	1. location 필드를 반환
Exceptional Courses of Events	-

2051 Implement Class & Methods Definitions

12

OtherDVM::getDvmId

Type	Getter Method
Name	getDvmId
Purpose	DVM의 고유한 Id를 반환한다.
Overview	-
Cross Reference	RUC 05 다른 자판기 조회 및 위치 안내
Input	-
Output	dmvId: int
Abstract Operation	1. dvmId 값을 반환
Exceptional Courses of Events	-

2051 Implement Class & Methods Definitions

13

Sale

Type	Class
Name	Sale
Purpose	실제 음료 판매를 나타내는 도메인 객체이다. 일반 판매, 선결제 판매, 인증 코드를 통한 수령을 처리한다.
Overview	saleId, 시간, 음료, 수량, 총 금액, optional Prepayment을 보유한다. Factory Method 로 다양한 생성 방식을 제공한다. 자판기에서 발생한 판매 요청 정보를 캡슐화하여, 재고 차감, 금액 계산, 인증코드 부여 등을 포함한 판매 절차의 상태를 추적하고 관리한다.
Cross Reference	RUC 04 음료 결제 (현재 자판기) RUC 06 선결제 구입(현재 자판기 → 다른 분산자판기)
Attributes	saleId, datetime, item, count, totalAmount, prepayment

2051 Implement Class & Methods Definitions

14

Sale::

createStandaloneSale

Type	Static Factory Method
Name	createStandaloneSale
Purpose	일반 판매를 위한 Sale 생성자
Overview	Prepayment 없이 일반 판매 정보를 바탕으로 Sale 객체를 생성한다.
Cross Reference	RUC 02 음료 종류 및 수량 선택
Input	SaleRequest
Output	Sale 객체
Abstract Operation	1. 현재 자판기에서 주문을 처리하고, Sale 정보를 생성
Exceptional Courses of Events	-

2051 Implement Class & Methods Definitions

15

Sale::

createSaleForDvm

Type	Static Factory Method
Name	createSaleForDvm
Purpose	다른 자판기로 선결제 요청 시 Sale 객체와 인증코드를 함께 반환한다.
Overview	타 DVM을 대상으로 하는 선결제 판매 생성 및 인증코드 발급
Cross Reference	RUC 06 선결제 구입 (다른 자판기)
Input	SaleRequest, tartgetDvmId
Output	<Sale, string> (Sale 객체, 인증코드)
Abstract Operation	1. 내부적으로 CertificationCode 생성 2. Sale(request, targetDvmId) 호출 3. Sale과 Cert code 반환
Exceptional Courses of Events	-

2051 Implement Class & Methods Definitions

16

Sale::

createSaleUsingCertCode

Type	Static Factory Method
Name	createSaleUsingCertCode
Purpose	인증코드를 기반으로 수령 Sale을 생성한다.
Overview	문자열 형태의 인증코드를 기반으로 Prepayment 객체를 만들어 포함한 판매 객체를 구성한다.
Cross Reference	RUC 07 선결제 음료 수령
Input	SaleRequest, targetDvmId
Output	Sale 객체
Abstract Operation	1. 수령 대상 Sale을 인증코드와 함께 구성
Exceptional Courses of Events	-

2051 Implement Class & Methods Definitions

17

Sale::

receivePrepaidItem

Type	Public Method
Name	receivePrepaidItem
Purpose	인증코드를 검증하고 선결제된 음료 수령을 처리한다.
Overview	전달된 인증코드가 선결제 정보와 일치하는지 확인하여 수령 처리
Cross Reference	RUC 07 선결제 음료 수령
Input	certCode: string
Output	bool (수령 성공 여부)
Abstract Operation	1. 해당 결제 정보에 대하여 선결제인 경우, Prepayment::isCertificationCode()을 호출 및 반환값 체크 2. 1번의 반환값이 true인 경우, 재고 상태 변경을 수행 3. 1번의 반환값이 false인 경우, 해당되는 선결제 정보 없음을 user에게 명시적으로 출력
Exceptional Courses of Events	인증 코드 불일치, 이미 사용된 코드, prepayment가 존재하지 않을 시에 false 처리

2051 Implement Class & Methods Definitions

18

CertificationCode

Type	Class
Name	CertificationCode
Purpose	선결제 시 사용되는 인증코드 생성 및 검증 기능을 제공한다. 한 번만 사용할 수 있도록 사용 여부 관리를 포함한다.
Overview	5자리 랜덤 코드를 생성한다. 사용 여부를 boolean으로 관리한다. 코드 일치 및 미사용 상태일 때만 사용 처리하도록 한다.
Cross Reference	RUC 07 선결제 음료 수령
Attributes	value, isUsed

2051 Implement Class & Methods Definitions

19

CertificationCode::markUsed

Type	Public Method
Name	markUsed
Purpose	입력된 인증코드가 일치하고, 아직 사용되지 않았다면 사용 처리를 한다.
Overview	입력된 인증코드 문자열이 현재 value와 일치하고, isUsed가 false일 경우 isUsed = true로 설정하고 true를 반환한다. 그렇지 않으면 false를 반환한다.
Cross Reference	RUC 07 선결제 음료 수령
Input	certCode: string (사용자가 입력한 인증 코드)
Output	bool (사용 처리 성공 여부)
Abstract Operation	1. 입력 값과 value 가 일치하는지 확인한다. 2. isUsed == false 일 때만 true을 반환하고, isUsed = true로 변경한다.
Exceptional Courses of Events	중복 사용, 인증 코드 불일치 시에 false 처리

2051 Implement Class & Methods Definitions

20

Item

Type	Class
Name	Item
Purpose	자판기에서 판매되는 음료 하나를 나타내며, 코드, 이름, 가격 정보를 포함한다.
Overview	각 Item은 itemCode, 이름, 가격을 가지고, 재고 및 가격 계산에 활용된다.
Cross Reference	RUC 01 음료 종류 및 수량 선택 RUC 05 다른 자판기 조회 및 위치 안내 RUC 07 선결제 음료 수령
Attributes	itemCode, name, price

2051 Implement Class & Methods Definitions

21

Item::

printItem

Type	Public Method
Name	printItem
Purpose	사용자 출력용 Item 정보를 문자열로 반환한다.
Overview	-
Cross Reference	RUC 02 음료 종류 및 수량 선택
Input	-
Output	string (음료 이름 (itemCode) 형식)
Abstract Operation	1. name + "(" + itemCode + ")" 형태로 문자열 조합
Exceptional Courses of Events	-

2051 Implement Class & Methods Definitions

22

Item::

calculatePrice

Type	Public Method
Name	calculatePrice
Purpose	요청된 수량 만큼의 총 가격을 계산한다.
Overview	-
Cross Reference	RUC 02 음료 종류 및 수량 선택
Input	num: int (수량)
Output	int (price*num)
Abstract Operation	1. 가격 * 수량 계산
Exceptional Courses of Events	-

2051 Implement Class & Methods Definitions

23

Location

Type	Class
Name	Location
Purpose	자판기의 물리적 좌표를 나타내고, 다른 자판기와의 거리 계산, 위치 정보 제공 기능을 담당한다.
Overview	x,y 좌표 정보를 보유하며, calculateDistance()를 통해서 거리 계산을 수행한다.
Cross Reference	RUC 05 다른 자판기 조회 및 위치 안내
Input	x: int, y: int (위치 좌표)

2051 Implement Class & Methods Definitions

24

Location::

calculateDistance

Type	Public Method
Name	calculateDistance
Purpose	현재 위치와 다른 위치 간의 거리를 계산한다.
Overview	-
Cross Reference	RUC 05 다른 자판기 조회 및 위치 안내
Input	otherLocation: Location
Output	거리 계산 결과: int
Abstract Operation	1. abs(x - other.x) + abs(y - other.y) 형태의 거리 계산 수행
Exceptional Courses of Events	-

2051 Implement Class & Methods Definitions

25

Location::

getX / getY

Type	Getter Method
Name	getX / getY
Purpose	위치 좌표값 조회
Overview	-
Cross Reference	RUC 05 다른 자판기 조회 및 위치 안내
Input	-
Output	각 좌표값: int
Abstract Operation	1. 내부 필드 값을 그대로 반환
Exceptional Courses of Events	-

2051 Implement Class & Methods Definitions

26

Prepayment

Type	Class
Name	Prepayment
Purpose	선결제 정보를 저장하고, 인증 코드를 생성하거나, 수령된 인증코드와의 일치 여부를 검증한다.
Overview	dmvId: 선결제 등록 대상 DVM Id certCode: CertificationCode 객체 인증 코드 검증 및 사용 처리 책임을 포함한다.
Cross Reference	RUC 06 선결제 구입 (다른 자판기) RUC 07 선결제 음료 수령
Attributes	dvmId: int, CertificationCode

2051 Implement Class & Methods Definitions

27

Prepayment:: isCertificationCode

Type	Public Method
Name	isCertificationCode
Purpose	입력된 인증코드가 등록된 코드와 일치하고 사용되지 않았는지 확인한다.
Overview	선결제된 음료를 수령할 때, 사용자가 입력한 인증코드가 해당 Prepayment 객체의 코드와 일치하는지, 그리고 그 코드가 아직 사용되지 않았는지를 검사한다. 일치하고 미사용 상태일 경우, 내부적으로 해당 코드를 사용 처리(mark as used)하고 true를 반환한다.
Cross Reference	RUC 07 선결제 음료 수령
Input	inputCertCode: string
Output	bool (isCertificationCode 결과)
Abstract Operation	1. 내부 certCode.markUsed(inputCertCode)을 호출한다. 2. 일치하고, 미사용이면 true를 반환한다. 3. 사용 처리를 한다.
Exceptional Courses of Events	인증코드 불일치, 이미 사용된 경우 false를 반환

2051 Implement Class & Methods Definitions

28
Controller

Type	Class
Name	Controller
Purpose	사용자 입력을 받아 자판기 시스템과 상호작용을 수행하는 중재자 역할
Overview	Controller 클래스는 사용자와 시스템 사이의 인터페이스 역할을 하며, 음료 구매 요청, 선결제 수령, 재고 조회 및 소켓 서버 수신 요청 처리 등 주요 기능을 담당한다. 또한 서버로서 요청을 수신하고, 메시지를 분석해 적절한 처리 루틴으로 분기한다.
Cross Reference	RUC 00 초기메뉴 선택 및 모든 UseCase 흐름 제어
Attributes	location, stocks, dvm, dvmId

2051 Implement Class & Methods Definitions

29

Controller::

run

Type	Public Method
Name	run
Purpose	사용자 메뉴 루프를 실행한다.
Overview	사용자 입력을 통해 시스템을 반복적으로 실행한다.
Cross Reference	RUC 00 초기메뉴 선택
Input	-
Output	-
Abstract Operation	1. displayMenu()를 통해 선택 2. handleMenuSelection()으로 위임
Exceptional Courses of Events	-

2051 Implement Class & Methods Definitions

30

Controller::

displayMenu

Type	Public Method
Name	displayMenu
Purpose	콘솔에 선택지를 보여주고, 사용자가 유효한 숫자(1 또는 2)를 입력할 때까지 반복 입력을 받는다.
Overview	-
Cross Reference	RUC 00 초기메뉴 선택
Input	-
Output	메뉴 번호: int
Abstract Operation	1. 콘솔 출력하여 사용자 입력을 수신
Exceptional Courses of Events	-

2051 Implement Class & Methods Definitions

31

Controller:: handleMenuSelection

Type	Public Method
Name	handleMenuSelection
Purpose	사용자 메뉴 입력에 따라 기능을 분기한다.
Overview	입력값이 1이면 일반 음료 구매, 2면 선결제 구매 기능을 호출한다.
Cross Reference	RUC 00 초기메뉴 선택
Input	choice: int
Output	-
Abstract Operation	1. 1 → handleBeverageSelection() 2. 2 → handlePrepaidPurchase()
Exceptional Courses of Events	잘못된 메뉴 번호 입력 시 → default 분기에서 오류 메시지 출력

2051 Implement Class & Methods Definitions

32

Controller::

handleBeverageSelection

Type	Public Method
Name	handleBeverageSelection
Purpose	사용자에게 구매할 음료 및 수량을 입력받고 주문 처리 수행
Overview	사용자가 음료를 일반 혹은 선결제로 구매할 수 있도록 처리한다
Cross Reference	RUC 02 음료 종류 및 수량 선택 RUC 05 다른 자판기 조회 및 위치 안내 RUC 06 선결제 구입 (다른 자판기)
Input	콘솔로부터 입력된 itemCode와 수량
Output	콘솔로 결과 출력
Abstract Operation	1. queryStocks() 파싱 2. 본인 자판기 처리(this) 또는 타 자판기 요청(other) 처리 3. Card 객체를 통해 결제 및 requestOrder 호출 4. not_available 시 안내 메시지 출력
Exceptional Courses of Events	메뉴 번호가 1~20 사이가 아닐 시 → "메뉴를 잘못 입력하셨습니다." 출력 수량이 1 미만일 시 → "수량을 잘못 입력하셨습니다." 출력 입력값 파싱 실패 시 (stoi 등) → "메뉴를 잘못 입력하셨습니다." 출력 flag == "not_available"일 경우 → "재고 없음" 메시지 출력 flag == "other"이지만 requestOrder() 중 예외 발생 시 → 주문 실패 메시지 출력 카드 결제 실패 시 → 결제 실패 메시지 출력 후 메인화면 복귀

2051 Implement Class & Methods Definitions

33

Controller:: handlePrepaidPurchase

Type	Public Method
Name	handlePrepaidPurchase
Purpose	사용자에게 인증코드를 입력받아 선결제 음료 수령 처리를 한다.
Overview	인증코드 형식을 확인하고, 해당 코드가 유효하고 미사용 상태일 경우 음료를 제공한다.
Cross Reference	RUC 07 선결제 음료 수령
Input	콘솔로부터 인증 코드
Output	콘솔로 성공/실패 메시지 출력
Abstract Operation	1. 정규식(^[a-zA-Z0-9]{5}$)으로 인증 코드 유효성을 검사 2. dvm → processPrepaidItem()을 호출
Exceptional Courses of Events	인증코드 형식 불일치 시 → invalid_argument 예외 발생, 안내 메시지 출력 인증코드 유효하지 않거나 이미 사용된 경우 → processPrepaidItem() 결과 false, "선결제한 음료 없음" 메시지 출력

2051 Implement Class & Methods Definitions

34

Controller::runServer

Type	Public Method
Name	runServer
Purpose	소켓 서버를 열고 다른 자판기에서 들어오는 재고/선결제 요청 처리를 한다.
Overview	TCP 기반 소켓을 열고 외부 자판기로부터 req_stock, req_prepay 메시지를 수신하여, 각각 handleCheckStockRequest, handlePrepaymentRequest로 위임하고 응답을 반환한다.
Cross Reference	RUC 05 다른 자판기 조회 및 위치 안내 RUC 06 선결제 구입 (다른 자판기)
Input	없음 (네트워크 기반 통신)
Output	없음 (네트워크 기반 통신)
Abstract Operation	1. 소켓 연결 수락 2. 메시지 수신 3. 요청 유형을 판단 4. 응답을 전송
Exceptional Courses of Events	소켓 생성 실패 시 → "Failed to create server socket" 출력 후 종료 포트 바인딩 실패 시 → "Bind failed" 출력 후 종료 소켓 리슨 실패 시 → "Listen failed" 출력 후 종료 클라이언트 연결 실패 시 → "Accept failed" 출력 후 루프 계속 클라이언트 요청 수신 실패 또는 없음 → 요청 처리 없이 연결 종료 전송 실패 시 → [SERVER] Send failed 로그 출력 응답 미정의 요청 타입 수신 시 → "msg_type:error;detail:unknown_request;" 반환

2051 Implement Class & Methods Definitions

35

Controller::
handleCheckStockRequest

Type	Private Method
Name	handleCheckStockRequest
Purpose	메시지 타입 req_stock 메시지에 응답한다.
Overview	요청 메시지를 파싱하여 아이템 코드, 수량, 송신 DVM ID 등을 추출하고, queryStocks()를 호출한 뒤 파싱하여 resp_stock 메시지를 구성하여 반환한다.
Cross Reference	RUC 05 다른 자판기 조회 및 위치 안내
Input	요청 메시지 string(msg - req_stock)
Output	응답 메시지 string(msg - resp_stock)
Abstract Operation	1. 파싱하여 queryStocks() 2. 응답 메시지를 작성한다.
Exceptional Courses of Events	item_code 또는 item_num 파싱 실패 시 → 무시하고 계속 진행 itemCode 미존재 시 → dvm→queryStocks() 내 findItem()에서 예외 발생 가능 응답 파싱 실패 또는 필드 누락 시 → item_num을 "0"으로 설정하여 응답

2051 Implement Class & Methods Definitions

36

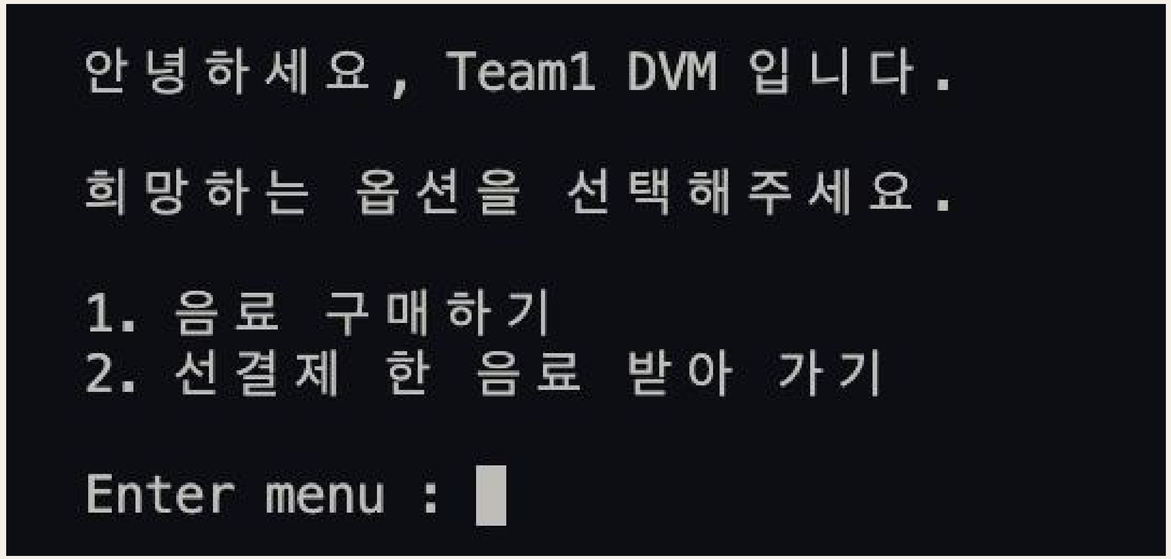
Controller::
handlePrepaymentRequest

Type	Method
Name	handlePrepaymentRequest
Purpose	메시지 타입 req_prepay 메시지에 응답한다.
Overview	메시지를 파싱하여 아이템 코드, 수량, 인증코드, 송신 DVM ID를 추출한다. 이후 queryStocks() 결과가 this이면 saveSaleFromOther()를 호출하고, availability:T를 포함한 응답 메시지를 생성한다.
Cross Reference	RUC 06 선결제 구입
Input	요청 메시지 string(msg - req_prepay)
Output	응답 메시지 string(msg - resp_prepay)
Abstract Operation	1. 파싱하여 queryStocks() 2. 응답 메시지를 작성한다.
Exceptional Courses of Events	itemCode 미존재 시 → queryStocks() 내 findItem()에서 예외 발생 재고 부족 시 → saveSaleFromOther() 내 decreaseStock()에서 예외 발생 응답 파싱 실패 시 → availability = "F"로 응답

2052 Implement Windows

RUC 01

초기 메뉴 선택



2052 Implement Windows

RUC 02

음료 종류 및 수량 선택

```
Enter menu : 1

구매하고 싶은 메뉴와 수량을 입력해주세요.
ex) 02 10

--------------------------------------------------------------------------------
콜라 (01)
사이다 (02)
녹차 (03)
홍차 (04)
밀크티 (05)
탄산수 (06)
보리차 (07)
캔커피 (08)
물 (09)
에너지드링크 (10)
유자차 (11)
식혜 (12)
아이스티 (13)
딸기주스 (14)
오렌지주스 (15)
포도주스 (16)
이온음료 (17)
아메리카노 (18)
핫초코 (19)
카페라떼 (20)
--------------------------------------------------------------------------------

Enter menu : 01 1
```

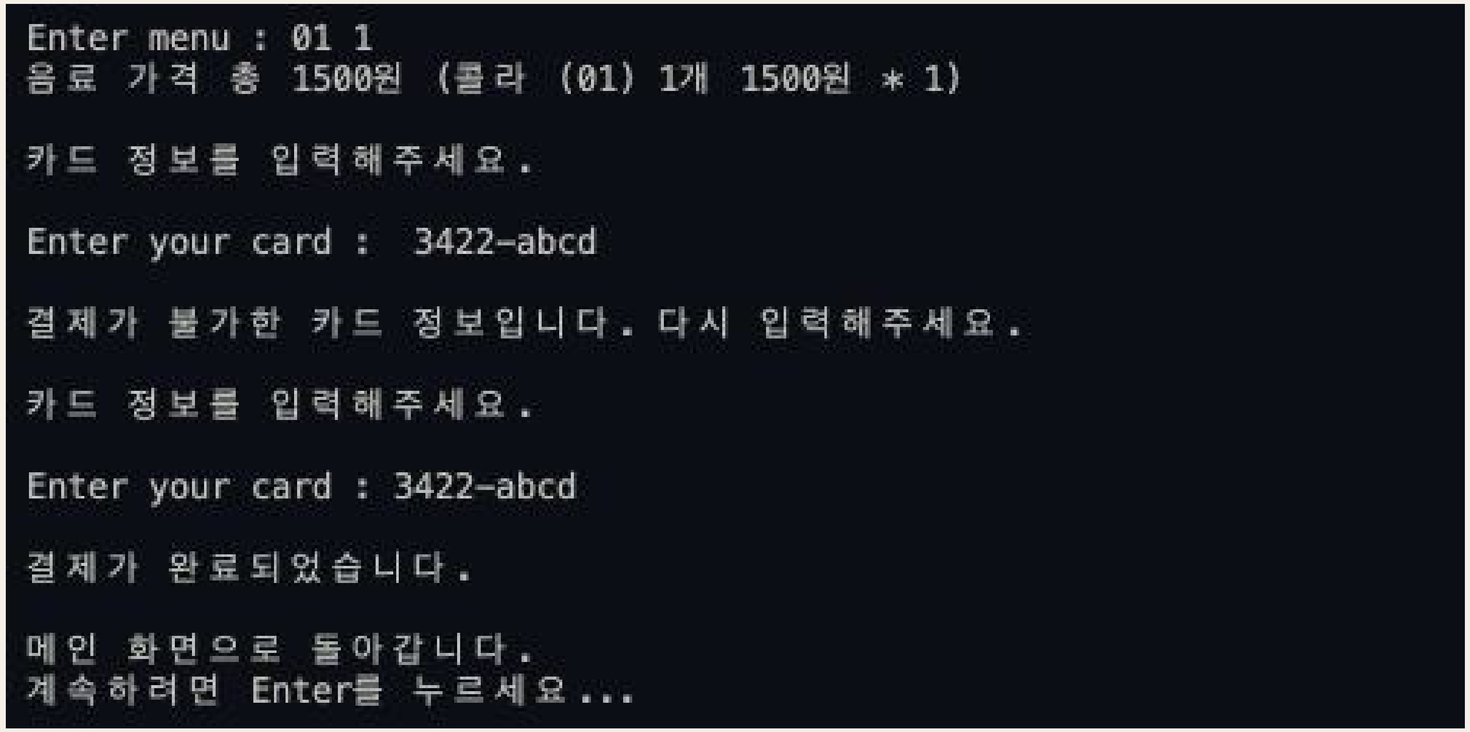
2052 Implement Windows

RUC 03

카드 정보 입력과 확인,
결제 에러 처리

RUC 04

음료 판매 처리
(현재 자판기)



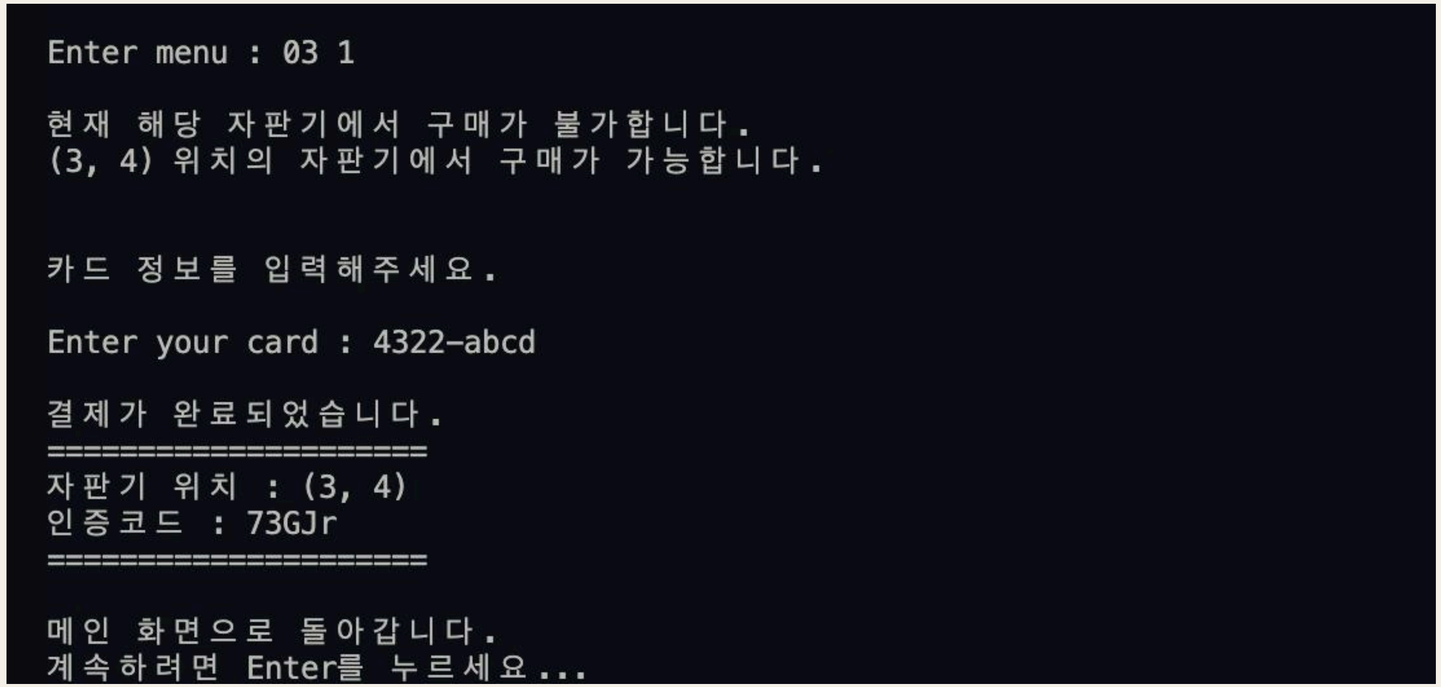
2052 Implement Windows

RUC 05

다른 자판기 조회
및 위치 안내

RUC 06

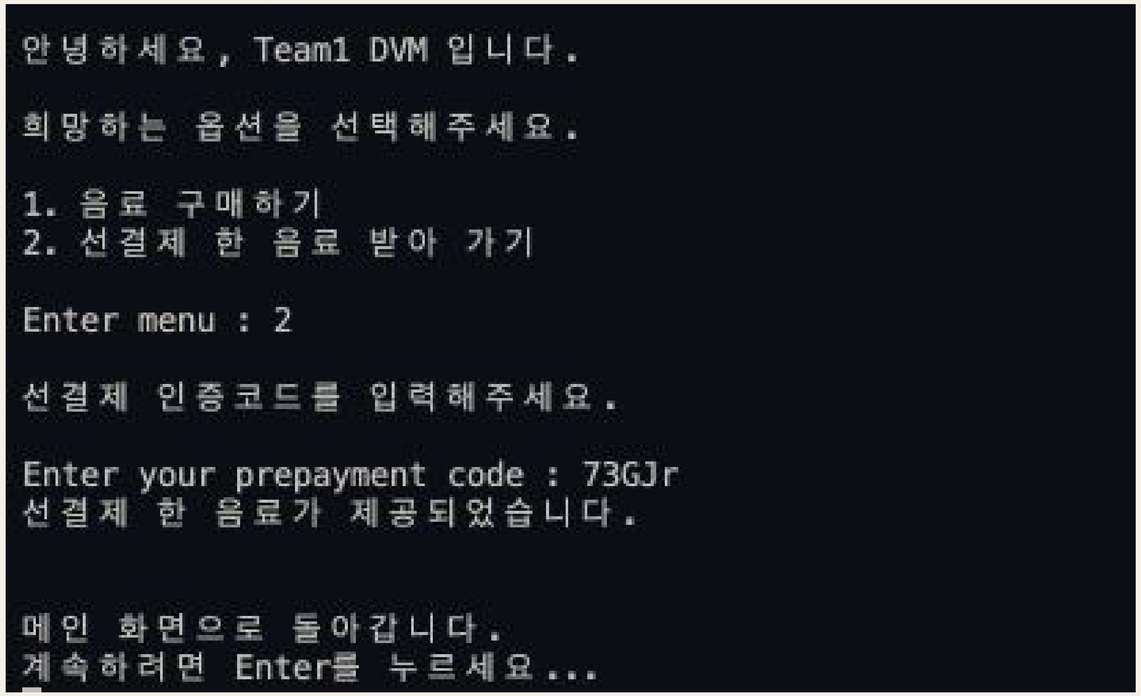
선결제 구입
(다른 자판기)



2052 Implement Windows

RUC 07

선결제 음료 수령



2061 **Unit Testing** by Class

controller_test.cpp

- ParseStockResponse 관련: 18개
- HandleCheckStockRequest 관련: 8개
- HandlePrepaymentRequest 관련: 6개
- 경계값 관련 : 4개

2061 **Unit Testing** by Class

controller_test.cpp

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
UT-01	parseStockResponse	flag:this이 정상적으로 파싱되는지 테스트	Pass
UT-02	parseStockResponse	item_code:001이 올바르게 파싱되는지 테스트	Pass
UT-03	parseStockResponse	item_name:Coke이 올바르게 파싱되는지 테스트	Pass
UT-04	parseStockResponse	count:2가 올바르게 파싱되는지 테스트	Pass
UT-05	parseStockResponse	total_price:2000이 올바르게 파싱되는지 테스트	Pass
UT-06	parseStockResponse	flag:other이 정상적으로 파싱되는지 테스트	Pass
UT-07	parseStockResponse	target:2가 올바르게 파싱되는지 테스트	Pass
UT-08	parseStockResponse	x:10, y:20 좌표가 파싱되는지 테스트	Pass
UT-09	parseStockResponse	flag:not_available이 파싱되는지 테스트	Pass
UT-10	parseStockResponse	빈 입력 시 빈 map이 반환되는지 테스트	Pass

2061 **Unit Testing** by Class

controller_test.cpp

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
UT-11	parseStockResponse	구분자만 있을 경우 빈 map이 반환되는지 테스트	Pass
UT-12	parseStockResponse	잘못된 포맷이 처리되는지 테스트	Pass
UT-13	parseStockResponse	콜론이 여러 개 있는 경우 정상 처리되는지 테스트	Pass
UT-14	parseStockResponse	공백이 포함된 값이 유지되는지 테스트	Pass
UT-15	parseStockResponse	빈 값이 잘 처리되는지 테스트	Pass
UT-16	parseStockResponse	특수문자가 포함된 값이 파싱되는지 테스트	Pass
UT-17	parseStockResponse	한글이 포함된 값이 파싱되는지 테스트	Pass
UT-18	parseStockResponse	중복 key가 있을 때 마지막 값이 유지되는지 테스트	Pass
UT-19	handleCheckStockRequest	응답에 msg_type:resp_stock이 포함되는지 테스트	Pass
UT-20	handleCheckStockRequest	응답에 src_id가 포함되는지 테스트	Pass

2061 **Unit Testing** by Class

controller_test.cpp

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
UT-21	handleCheckStockRequest	응답에 dst_id가 포함되는지 테스트	Pass
UT-22	handleCheckStockRequest	응답에 item_code가 포함되는지 테스트	Pass
UT-23	handleCheckStockRequest	응답에 좌표 정보가 포함되는지 테스트	Pass
UT-24	handleCheckStockRequest	재고가 없는 경우 정상 처리되는지 테스트	Pass
UT-25	handleCheckStockRequest	잘못된 포맷이 처리되는지 테스트	Pass
UT-26	handleCheckStockRequest	필드 누락 시에도 응답이 생성되는지 테스트	Pass
UT-27	handlePrepaymentRequest	응답에 msg_type:resp_prepay이 포함되는지 테스트	Pass
UT-28	handlePrepaymentRequest	응답에 item_code가 포함되는지 테스트	Pass
UT-29	handlePrepaymentRequest	응답에 item_num이 포함되는지 테스트	Pass
UT-30	handlePrepaymentRequest	재고 부족 시 availability:F가 포함되는지 테스트	Pass

2061 **Unit Testing** by Class

controller_test.cpp

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
UT-31	handlePrepaymentRequest	잘못된 포맷이 처리되는지 테스트	Pass
UT-32	handlePrepaymentRequest	필드 누락 시에도 availability:F 응답이 반환되는지 테스트	Pass
UT-33	parseStockResponse	매우 긴 값이 파싱 가능한지 테스트	Pass
UT-34	parseStockResponse	음수와 INT_MAX 값이 파싱되는지 테스트	Pass
UT-35	handleCheckStockRequest	수량이 경계값일 때 응답이 처리되는지 테스트	Pass
UT-36	handlePrepaymentRequest	수량이 경계값일 때 응답이 처리되는지 테스트	Pass

2061 **Unit Testing** by Class

domain_test.cpp

- Card 테스트: 17개
- CertificationCode 테스트: 13개
- Item 테스트: 24개
- Location 테스트: 16개
- Prepayment 테스트: 19개

2061 **Unit Testing** by Class

domain_test.cpp

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
UT-37	Card::isValid	유효한 카드 형식 (숫자-문자 4자리) 테스트	Pass
UT-38	Card::isValid	대소문자 혼용 형식 테스트	Pass
UT-39	Card::isValid	숫자 형식 오류 처리 테스트	Pass
UT-40	Card::isValid	하이픈 없음 처리 테스트	Pass
UT-41	Card::isValid	하이픈이 여러 개일 경우 테스트	Pass
UT-42	Card::isValid	특수문자 포함 시 실패 테스트	Pass
UT-43	Card::isValid	빈 문자열, 공백 포함 처리 테스트	Pass
UT-44	Card::isValid	선행/후행 하이픈 처리 테스트	Pass
UT-45	Card::isValid	공백 포함 여부 확인 테스트	Pass
UT-46	Card::isValid	최대 길이 초과 카드 실패 처리	Pass

2061 **Unit Testing** by Class

domain_test.cpp

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
UT-47	Card::isValid	숫자만 있는 카드 실패 처리	Pass
UT-48	CertificationCode	랜덤 코드 생성 시 5자리 생성 확인	Pass
UT-49	CertificationCode	여러 랜덤 코드 중복 없이 생성 확인	Pass
UT-50	CertificationCode::markUsed	정확한 코드로만 markUsed가 통과되는지 테스트	Pass
UT-51	CertificationCode::markUsed	숫자 코드 사용 테스트	Pass
UT-52	CertificationCode::markUsed	문자 코드 사용 테스트	Pass
UT-53	CertificationCode::markUsed	대소문자 구분 검증 테스트	Pass
UT-54	CertificationCode::markUsed	여러 번 시도 후 성공 여부 테스트	Pass
UT-55	CertificationCode::markUsed	빈 문자열 인증 테스트	Pass
UT-56	CertificationCode::markUsed	특수문자 포함 인증 테스트	Pass

2061 Unit Testing by Class

domain_test.cpp

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
UT-57	CertificationCode::markUsed	공백 포함 인증 테스트	Pass
UT-58	Item::getter	아이템 생성자 기본 필드 확인	Pass
UT-59	Item::getter	가격이 0인 아이템 생성 테스트	Pass
UT-60	Item::getter	고가 아이템 생성 테스트	Pass
UT-61	Item::getter	이름이 빈 문자열일 경우 테스트	Pass
UT-62	Item::getter	코드가 빈 문자열일 경우 테스트	Pass
UT-63	Item::getter	이름에 특수문자가 있는 경우 테스트	Pass
UT-64	Item::getter	코드가 매우 긴 경우 테스트	Pass
UT-65	Item::getter	이름이 매우 긴 경우 테스트	Pass
UT-66	Item::printItem	printItem() 출력 형식 테스트	Pass

2061 **Unit Testing** by Class

domain_test.cpp

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
UT-67	Item::calculatePrice	calculatePrice() 정상 작동 여부 테스트	Pass
UT-68	Item::calculatePrice	음수 가격, 음수 수량 테스트	Pass
UT-69	Item::calculatePrice	INT_MAX 수량 테스트	Pass
UT-70	Item::printItem()	이름이 숫자 문자열인 경우 테스트	Pass
UT-71	Location	기본 생성자 테스트	Pass
UT-72	Location::calculateDistance	좌표 거리 계산 테스트 (기본, 음수, 대형 값)	Pass
UT-73	Location::calculateDistance	동일 좌표 거리 0 반환 테스트	Pass
UT-74	Location::getter	좌표 Getter 확인 테스트	Pass
UT-75	Location::calculateDistance	맨해튼 거리 계산 경계값 테스트	Pass
UT-76	Prepayment::isCertificationCode	정확한 코드일 경우만 인증 성공 여부 확인	Pass

2061 Unit Testing by Class

domain_test.cpp

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
UT-077	Prepayment::isCertificationCode	랜덤 인증코드 생성 시 인증 실패 테스트	Pass
UT-078	Prepayment::isCertificationCode	다양한 DVM ID에 대해 인증코드 매칭 테스트	Pass
UT-079	Prepayment::isCertificationCode	다수 잘못된 입력 후 올바른 인증 검증 테스트	Pass
UT-080	Prepayment::isCertificationCode	음수 DVM ID 테스트	Pass
UT-081	Prepayment::isCertificationCode	DVM ID = 0 테스트	Pass
UT-082	Prepayment::isCertificationCode	DVM ID가 매우 큰 경우 테스트	Pass
UT-083	Prepayment::isCertificationCode	빈 인증코드 인증 테스트	Pass
UT-084	Prepayment::isCertificationCode	INT_MAX의 dvmId 포함 인증 테스트	Pass
UT-085	Prepayment::isCertificationCode	100개의 DVM에 대한 인증코드 매칭 테스트	Pass

2061 **Unit Testing** by Class

domain_test.cpp

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
UT-86	Card::isValid	다른 유효한 카드 형식 테스트	Pass
UT-87	Card::isValid	소문자 형식 테스트	Pass
UT-88	Card::isValid	대문자 형식 테스트	Pass
UT-89	Card::isValid	하이픈만 있는 카드 처리 테스트	Pass
UT-90	Card::isValid	선행 0 포함 카드 테스트	Pass
UT-91	CertificationCode	숫자만 포함된 인증코드 사용 테스트	Pass
UT-92	CertificationCode	공백만 포함된 인증코드 테스트	Pass
UT-93	Item::printItem	빈 아이템 출력 형식 테스트	Pass
UT-94	Item::calculatePrice	다중 수량 가격 계산 테스트	Pass
UT-95	Item::calculatePrice	무료 아이템 다중 가격 계산 테스트	Pass

2061 Unit Testing by Class

domain_test.cpp

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
UT-96	Item::calculatePrice	비교 연산자 테스트	Pass
UT-97	Item::calculatePrice	소수점 가격 무시 처리 테스트	Pass
UT-98	Item::printItem()	이름이 공백만인 아이템 테스트	Pass
UT-99	Location::calculateDistance	혼합 부호 좌표 거리 계산 테스트	Pass
UT-100	Location::calculateDistance	X 좌표 동일 시 거리 계산 테스트	Pass
UT-101	Location::calculateDistance	Y 좌표 동일 시 거리 계산 테스트	Pass
UT-102	Location::getter	극단 좌표 Getter 테스트	Pass
UT-103	Location::calculateDistance	제로 차이 거리 계산 테스트	Pass
UT-104	Location::calculateDistance	X만 다를 때 거리 계산 테스트	Pass
UT-105	Location::calculateDistance	Y만 다를 때 거리 계산 테스트	Pass

2061 Unit Testing by Class

domain_test.cpp

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
UT-106	Location::calculateDistance	매우 큰 좌표 거리 계산 테스트	Pass
UT-107	Location::calculateDistance	최대-최소 거리 계산 테스트	Pass
UT-108	Location::calculateDistance	반대 사분면 거리 계산 테스트	Pass
UT-109	Prepayment::isCertificationCode	랜덤 인증코드 생성 테스트	Pass
UT-110	Prepayment::isCertificationCode	개행 문자 포함 인증코드 테스트	Pass
UT-111	Prepayment::isCertificationCode	탭 문자 포함 인증코드 테스트	Pass

2061 **Unit Testing** by Class

otherdvm_test.cpp

- 위치 정보 관련: 7개
- 거리 계산 관련: 5개
- DVM ID 관련: 5개
- findAvailableStocks 관련: 5개
- askForPrepayment 관련: 4개
- 네트워크 통신 관련: 3개

2061 **Unit Testing** by Class

otherdvm_test.cpp

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
UT-112	GetLocation_ReturnsSavedLocation	위치 정보 획득 테스트	Pass
UT-113	GetLocation_OriginLocation	위치 정보 - 원점 테스트	Pass
UT-114	GetLocation_NegativeCoordinates	위치 정보 - 음수 좌표 테스트	Pass
UT-115	GetLocation_NegativeXCoordinate	위치 정보 - X 좌표만 음수	Pass
UT-116	GetLocation_NegativeYCoordinate	위치 정보 - Y 좌표만 음수	Pass
UT-117	GetLocation_MaxCoordinates	위치 정보 - 최대값 테스트	Pass
UT-118	GetLocation_MinCoordinates	위치 정보 - 최소값 테스트	Pass
UT-119	CalculateDistance_FromOrigin	거리 계산 테스트 (간접)	Pass
UT-120	CalculateDistance_WithNegativeCoordinates	거리 계산 테스트 - 음수 좌표 포함	Pass

2061 **Unit Testing** by Class

otherdvm_test.cpp

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
UT-121	CalculateDistance_SameLocation	거리 계산 테스트 - 동일 위치	Pass
UT-122	CalculateDistance_DifferentXOnly	거리 계산 테스트 - X 좌표만 다름	Pass
UT-123	CalculateDistance_DifferentYOnly	거리 계산 테스트 - Y 좌표만 다름	Pass
UT-124	GetDvmId_ReturnsSavedId	DVM ID 획득 테스트	Pass
UT-125	GetDvmId_NegativeId	DVM ID - 음수 ID 테스트	Pass
UT-126	GetDvmId_ZeroId	DVM ID - 0 ID 테스트	Pass
UT-127	GetDvmId_MaxId	DVM ID - 최대값 ID 테스트	Pass
UT-128	GetDvmId_MinId	DVM ID - 최소값 ID 테스트	Pass
UT-129	FindAvailableStocks_MockWithStock	findAvailableStocks 모의 테스트 - 재고 있음	Pass
UT-130	FindAvailableStocks_MockNoStock	findAvailableStocks 모의 테스트 - 재고 없음	Pass

2061 Unit Testing by Class

otherdvm_test.cpp

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
UT-131	FindAvailableStocks_MockDifferentItemCode	findAvailableStocks 모의 테스트 - 다른 아이템 코드	Pass
UT-132	FindAvailableStocks_MockByRequestQuantity	findAvailableStocks 모의 테스트 - 요청 수량에 따른 응답	Pass
UT-133	AskForPrepayment_MockSuccess	askForPrepayment 모의 테스트 - 성공	Pass
UT-134	AskForPrepayment_MockFailure	askForPrepayment 모의 테스트 - 실패 (재고 부족)	Pass
UT-135	AskForPrepayment_MockByCertificationCode	askForPrepayment 모의 테스트 - 인증 코드에 따른 응답	Pass
UT-136	AskForPrepayment_MockByQuantity	askForPrepayment 모의 테스트 - 수량에 따른 응답	Pass
UT-137	MultipleInstances	여러 인스턴스 생성 및 속성 비교	Pass
UT-138	EqualDistance_LowerIdPriority	동일 거리에서 낮은 ID 우선 테스트 (간접)	Pass
UT-139	SocketMessageSerialization	SocketMessage 직렬화/역직렬화 테스트 (간접)	Pass
UT-140	SocketMessageSerialization_Prepayment	SocketMessage 직렬화/역직렬화 테스트 - 선결제	Pass

2061 **Unit Testing** by Class

otherdvm_test.cpp

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
UT-141	FindAvailableStocks_ItemCodeVerification	재고 확인 요청 - 아이템 코드 검증	Pass
UT-142	NetworkCommunicationResponseTime	네트워크 통신 응답 시간 테스트 (간접)	Pass
UT-143	CertificationCodeLength	인증 코드 길이 검증 (간접)	Pass
UT-144	GuideToNearestVendingMachine	근접 자판기 안내 테스트 (간접)	Pass

2061 Unit Testing by Class

dvm_test.cpp

- UI 관련: 14개
- 직접 판매 관련: 12개
- 인증 코드 관련: 8개
- 원격 DVM 판매 저장 관련: 8개
- 다른 DVM 통신 관련: 3개
- 결제 처리 관련: 4개
- 모의 시나리오: 3개

2061 **Unit Testing** by Class

dvm_test.cpp

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
UT-145	QueryItems_ShouldReturnAllItems	메뉴 표시 - 전체 음료 메뉴	Pass
UT-146	QueryItems_ShouldIncludeCoke	메뉴 표시 - Coke 포함 확인	Pass
UT-147	QueryItems_ShouldIncludeSprite	메뉴 표시 - Sprite 포함 확인	Pass
UT-148	QueryItems_ShouldIncludeOutOfStockItems	메뉴 표시 - 재고 없는 Fanta 포함 확인	Pass
UT-149	QueryItems_ShouldNotIncludeNonExistingItems	메뉴 표시 - 없는 아이템(Pepsi) 제외 확인	Pass
UT-150	QueryStocks_SingleCoke_ShouldReturnInfo	재고 정보 표시 - 단일 수량 Coke	Pass
UT-151	QueryStocks_SingleCoke_ShouldReturnCorrectPrice	재고 정보 표시 - 단일 수량 Coke의 가격 정보	Pass
UT-152	QueryStocks_SingleCoke_ShouldReturnName	재고 정보 표시 - 단일 수량 Coke의 이름 정보	Pass
UT-153	QueryStocks_SingleCoke_ShouldReturnQuantity	재고 정보 표시 - 단일 수량 Coke의 수량 정보	Pass
UT-154	QueryStocks_MultipleCoke_ShouldReturnInfo	재고 정보 표시 - 다중 수량 Coke	Pass

2061 **Unit Testing** by Class

dvm_test.cpp

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
UT-155	QueryStocks_Sprite_ShouldReturnInfo	재고 정보 표시 - Sprite	Pass
UT-156	QueryStocks_Water_ShouldReturnInfo	재고 정보 표시 - Water	Pass
UT-157	QueryStocks_MaxAvailableQuantity_ShouldReturnInfo	재고 최대 수량	Pass
UT-158	QueryStocks_ExceedingAvailableQuantity_ShouldReturnProperMessage	재고량 초과 요청	Pass
UT-159	QueryStocks_OutOfStockFanta_ShouldReturnNotAvailable	재고 없는 아이템 조회	Pass
UT-160	QueryStocks_OutOfStockFanta_ShouldReturnItemCode	재고 없는 아이템의 코드 정보	Pass
UT-161	QueryStocks_NonExistingCode_ShouldReturnNotAvailable	존재하지 않는 아이템 코드로 조회	Pass
UT-162	RequestOrder_SingleCoke_ShouldSucceed	직접 판매 - 단일 수량 Coke	Pass
UT-163	RequestOrder_MultipleCoke_ShouldSucceed	직접 판매 - 다중 수량 Coke	Pass
UT-164	RequestOrder_MaxStock_ShouldSucceed	직접 판매 - 최대 재고량	Pass

2061 **Unit Testing** by Class

dvm_test.cpp

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
UT-165	RequestOrder_ExceedingStock_ShouldThrowError	직접 판매 - 재고 부족 상황	Pass
UT-166	RequestOrder_SingleSprite_ShouldSucceed	직접 판매 - Sprite 1개	Pass
UT-167	RequestOrder_BorderlineStock_ShouldSucceed	직접 판매 - Sprite 경계값	Pass
UT-168	RequestOrder_SlightlyExceedingStock_ShouldThrowError	직접 판매 - Sprite 재고 부족 상황	Pass
UT-169	RequestOrder_ZeroStock_ShouldThrowError	직접 판매 - 재고 없음	Pass
UT-170	RequestOrder_ZeroQuantity_ShouldBeHandled	직접 판매 - 잘못된 요청 수량 (0)	Pass
UT-171	RequestOrder_NegativeQuantity_ShouldBeHandled	직접 판매 - 잘못된 요청 수량 (음수)	Pass
UT-172	RequestOrder_NonExistingItem_ShouldThrowError	직접 판매 - 존재하지 않는 아이템	Pass
UT-173	ProcessPrepaidItem_ValidCode_ShouldReturnTrue	유효한 인증코드 검증	Pass
UT-174	ProcessPrepaidItem_AnotherValidCode_ShouldReturnTrue	두 번째 유효한 인증코드 검증	Pass

2061 Unit Testing by Class

dvm_test.cpp

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
UT-175	ProcessPrepaidItem_InvalidCode_ShouldReturnFalse	잘못된 인증코드 검증	Pass
UT-176	ProcessPrepaidItem_EmptyCode_ShouldReturnFalse	빈 인증코드 검증	Pass
UT-177	ProcessPrepaidItem_InvalidCode1_ShouldReturnFalse	다양한 잘못된 인증코드 1	Pass
UT-178	ProcessPrepaidItem_InvalidCode2_ShouldReturnFalse	다양한 잘못된 인증코드 2	Pass
UT-179	ProcessPrepaidItem_InvalidCode3_ShouldReturnFalse	다양한 잘못된 인증코드 3	Pass
UT-180	ProcessPrepaidItem_UsedCode_ShouldReturnFalse	이미 사용된 인증코드 재검증	Pass
UT-181	ProcessPrepaidItem_CodeWithSpecialChars_ShouldReturnTrue	특수문자가 포함된 인증코드	Pass
UT-182	ProcessPrepaidItem_NumericCode_ShouldReturnTrue	숫자만 포함된 인증코드	Pass
UT-183	ProcessPrepaidItem_ItemFromOtherDVM_ShouldReturnTrue	다른 DVM에서 판매된 아이템 코드 검증	Pass
UT-184	SaveSaleFromOther_SingleCoke_ShouldSucceed	다른 DVM에서 판매 정보 저장 - Coke	Pass

2061 **Unit Testing** by Class

dvm_test.cpp

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
UT-185	SaveSaleFromOther_SingleSprite_ShouldSucceed	다른 DVM에서 판매 정보 저장 - Sprite	Pass
UT-186	SaveSaleFromOther_MultipleCoke_ShouldSucceed	다른 DVM에서 판매 정보 저장 - 다중 수량	Pass
UT-187	SaveSaleFromOther_ShouldDecreaseStock	다른 DVM에서 판매 정보 저장 - 재고 확인	Pass
UT-188	SaveSaleFromOther_BorderlineStock_ShouldSucceed	다른 DVM에서 판매 정보 저장 - 재고 경계값	Pass
UT-189	SaveSaleFromOther_ExceedingStock_ShouldThrowError	다른 DVM에서 판매 정보 저장 - 재고 부족	Pass
UT-190	SaveSaleFromOther_InvalidCode_ShouldThrowError	다른 DVM에서 판매 정보 저장 - 잘못된 아이템 코드	Pass
UT-191	SaveSaleFromOther_DuplicateCertCode_ShouldHandleAppropriately	다른 DVM에서 판매 정보 저장 - 인증코드 중복	Pass
UT-192	RequestOrder_ToNonExistentDVM_ShouldThrowDVMNotFoundException	존재하지 않는 DVM 요청	Pass
UT-193	RequestOrder_ToDVMId0_ShouldThrowDVMNotFoundException	다른 DVM 요청 - ID 0	Pass
UT-194	RequestOrder_ToNegativeDVMId_ShouldThrowDVMNotFoundException	다른 DVM 요청 - 음수 ID	Pass

2061 **Unit Testing** by Class

dvm_test.cpp

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
UT-195	Payment_ValidPayment_ShouldSucceed	유효한 결제 (간접 테스트)	Pass
UT-196	Payment_MultipleQuantity_ShouldSucceed	다중 수량 결제 (간접 테스트)	Pass
UT-197	Payment_MinimumPrice_ShouldSucceed	최소 가격 결제 (간접 테스트)	Pass
UT-198	Payment_MaximumPrice_ShouldSucceed	최대 가격 결제 (간접 테스트)	Pass

2061 Unit Testing by Class

sale_test.cpp

- createStandaloneSale 관련: 8개
- createSaleForDvm 관련: 8개
- createSaleUsingCertCode 관련: 9개
- receivePrepaidItem 관련: 9개
- 소멸자 테스트: 2개
- 통합 시나리오: 3개

2061 **Unit Testing** by Class

sale_test.cpp

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
UT-199	CreateStandaloneSale_ShouldInitializeSaleCorrectly	기본 판매 생성	Pass
UT-200	CreateStandaloneSale_SingleQuantity_ShouldInitializeCorrectly	단일 수량 판매 생성	Pass
UT-201	CreateStandaloneSale_MultipleQuantity_ShouldInitializeCorrectly	다중 수량 판매 생성	Pass
UT-202	CreateStandaloneSale_LowPriceItem_ShouldInitializeCorrectly	저가 상품 판매 생성	Pass
UT-203	CreateStandaloneSale_HighPriceItem_ShouldInitializeCorrectly	고가 상품 판매 생성	Pass
UT-204	CreateStandaloneSale_FreeItem_ShouldInitializeCorrectly	무료 상품 판매 생성	Pass
UT-205	CreateStandaloneSale_ZeroQuantity_ShouldHandleProperly	0개 수량 판매 생성 (경계값 테스트)	Pass
UT-206	CreateStandaloneSale_NegativeQuantity_ShouldHandleProperly	음수 수량 판매 생성 (경계값 테스트)	Pass
UT-207	CreateSaleForDvm_ShouldInitializeSaleWithPrepayment	기본 DVM ID로 선결제 판매 생성	Pass
UT-208	CreateSaleForDvm_MultipleDvmIds_ShouldCreateUniqueCertCodes	여러 DVM ID에 대한 선결제 판매 생성 및 코드 고유성 검증	Pass

2061 **Unit Testing** by Class

sale_test.cpp

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
UT-209	CreateSaleForDvm_SameDvmIdMultipleTimes_ShouldCreateUniqueCertCodes	동일한 DVM ID에 여러 판매 생성 및 코드 고유성 검증	Pass
UT-210	CreateSaleForDvm_ZeroDvmId_ShouldCreateValidCertCode	0번 DVM ID에 대한 선결제 판매 생성	Pass
UT-211	CreateSaleForDvm_NegativeDvmId_ShouldCreateValidCertCode	음수 DVM ID에 대한 선결제 판매 생성	Pass
UT-212	CreateSaleForDvm_VeryLargeDvmId_ShouldCreateValidCertCode	매우 큰 DVM ID에 대한 선결제 판매 생성	Pass
UT-213	CreateSaleForDvm_CertCode_ShouldHaveFiveCharacters	인증코드 길이 확인	Pass
UT-214	CreateSaleForDvm_CertCode_ShouldContainOnlyAlphanumericCharacters	인증코드 형식 확인 (영숫자)	Pass
UT-215	CreateSaleForDvm_VariousRequests_ShouldCreateUniqueValidCertCodes	다양한 요청으로 선결제 판매 생성	Pass
UT-216	CreateSaleUsingCertCode_ShouldInitializeSaleWithPrepayment	기본 인증코드로 판매 생성	Pass
UT-217	CreateSaleUsingCertCode_NumericCode_ShouldWork	숫자로만 이루어진 인증코드로 판매 생성	Pass
UT-218	CreateSaleUsingCertCode_AlphaCode_ShouldWork	문자로만 이루어진 인증코드로 판매 생성	Pass

2061 **Unit Testing** by Class

sale_test.cpp

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
UT-219	CreateSaleUsingCertCode_MixedCode_ShouldWork	혼합된 인증코드로 판매 생성	Pass
UT-220	CreateSaleUsingCertCode_EmptyCode_ShouldWork	빈 인증코드로 판매 생성	Pass
UT-221	CreateSaleUsingCertCode_SpecialCharCode_ShouldWork	특수문자가 포함된 인증코드로 판매 생성	Pass
UT-222	CreateSaleUsingCertCode_SpaceInCode_ShouldWork	공백이 포함된 인증코드로 판매 생성	Pass
UT-223	CreateSaleUsingCertCode_VeryLongCode_ShouldWork	매우 긴 인증코드로 판매 생성	Pass
UT-224	CreateSaleUsingCertCode_VariousRequests_ShouldWork	다양한 요청 유형에 대한 판매 생성	Pass
UT-225	ReceivePrepaidItem_ValidCode_ShouldReturnTrue	유효한 인증코드 확인	Pass
UT-226	ReceivePrepaidItem_InvalidCode_ShouldReturnFalse	유효하지 않은 인증코드 확인	Pass
UT-227	ReceivePrepaidItem_UsedCode_ShouldReturnFalseOnSecondAttempt	이미 사용한 인증코드 재사용 시도	Pass
UT-228	ReceivePrepaidItem_EmptyCode_ShouldReturnFalseIfExpectingNonEmptyCode	빈 인증코드 확인	Pass

2061 **Unit Testing** by Class

sale_test.cpp

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
UT-229	ReceivePrepaidItem_CaseSensitive_ShouldDistinguishCase	대소문자 구분 확인	Pass
UT-230	ReceivePrepaidItem_NonPrepaidSale_ShouldReturnFalse	선결제가 없는 경우 인증코드 사용 시도	Pass
UT-231	ReceivePrepaidItem_VariousInvalidCodes_ShouldReturnFalse	다양한 잘못된 인증코드 시도	Pass
UT-232	ReceivePrepaidItem_MultipleFailuresThenSuccess_ShouldWork	여러번 실패 후 올바른 인증코드 제공	Pass
UT-233	ReceivePrepaidItem_MultipleItemTypes_ShouldVerifyCorrectly	여러 종류의 판매에 대한 인증코드 테스트	Pass
UT-234	Destructor_WithPrepayment_ShouldNotThrow	소멸자 테스트 (선결제 있는 경우)	Pass
UT-235	Destructor_WithoutPrepayment_ShouldNotThrow	소멸자 테스트 (선결제 없는 경우)	Pass

2061 Unit Testing by Test Case

TC별 테스트 케이스 분석

1. UI 관련 TC (TC-UI-001~004)
   - 총 14개 테스트 케이스
   - 메뉴 표시, 재고 정보 표시, 재고 최대 수량, 재고 없는 아이템 조회 등 포함

2. 판매 관련 TC (TC-SALES-001)
   - 총 20개 테스트 케이스
   - 직접 판매, 수량 검증, 재고 확인 등 포함

3. 선결제 관련 TC (TC-PRE-001~007)
   - 총 48개 테스트 케이스
   - 인증코드 생성, 검증, 재사용 방지 등 포함

4. 분산 처리 관련 TC (TC-DIST-001~005)
   - 총 25개 테스트 케이스
   - DVM 위치 정보, 거리 계산, ID 관리 등 포함

5. 통신 관련 TC (TC-COM-001~002)
   - 총 20개 테스트 케이스
   - 네트워크 통신, 메시지 처리 등 포함

6. 성능 관련 TC (TC-PERF-001~002)
   - 총 1개 테스트 케이스
   - 네트워크 응답 시간 테스트

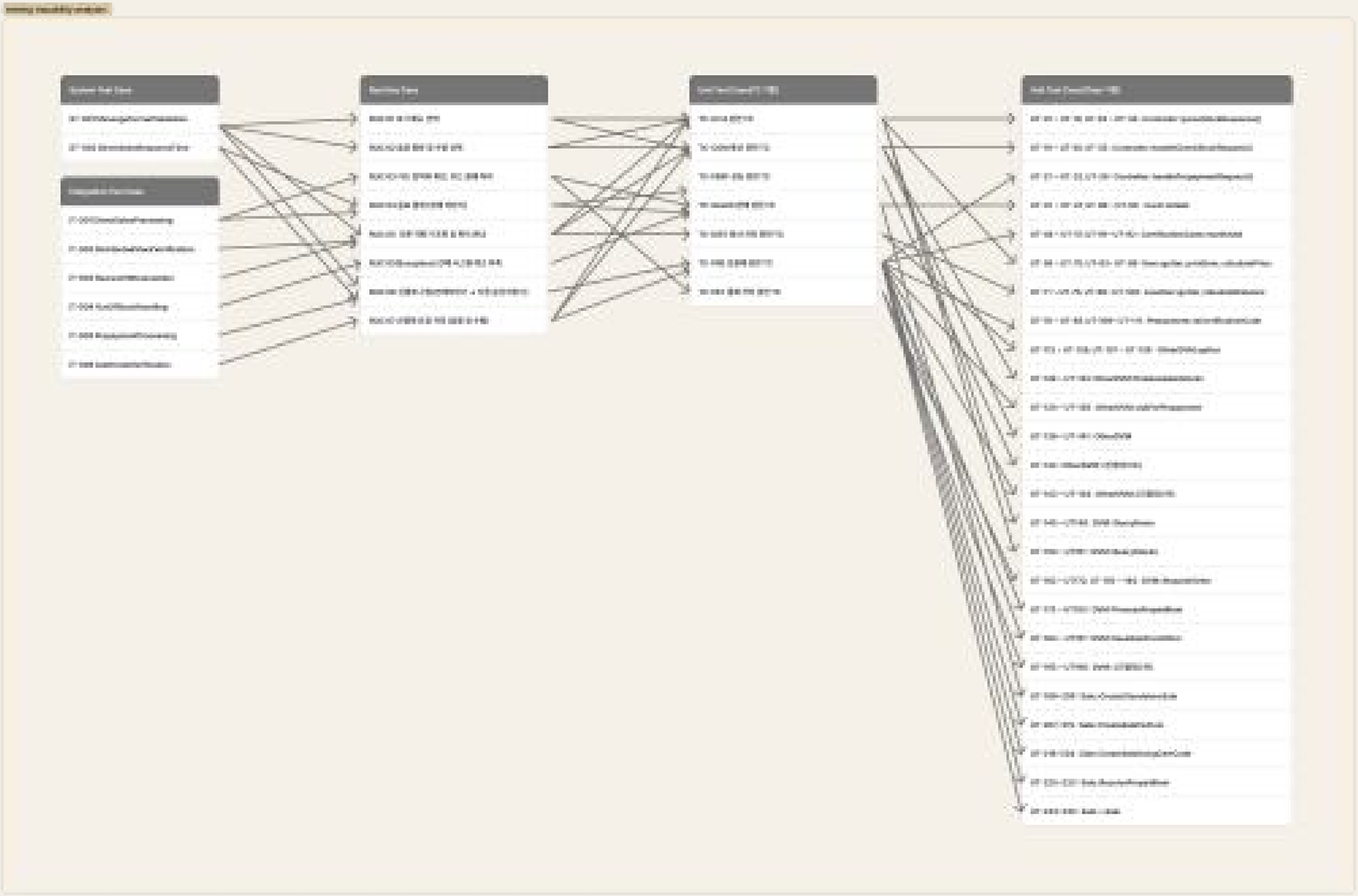
7. 결제 처리 관련 TC (TC-PAY-001)
   - 총 4개 테스트 케이스

2062,2063 **Integration/System Testing**

TestNum	TestName	TestDescription	Pass/Fail
IT-001	DirectSalesProcessing	직접 판매 처리 테스트	Pass
IT-002	DistributedStockVerification	분산 재고 확인 테스트	Pass
IT-003	NearestVMCalculation	가장 가까운 자판기 계산 테스트	Pass
IT-004	OutOfStockHandling	재고 없음 처리 테스트	Pass
IT-005	PrepaymentProcessing	선결제 처리 및 인증코드 생성 테스트	Pass
IT-006	AuthCodeVerification	인증코드 검증 테스트	Pass

ST-001	MessageFormatValidation	메시지 형식 검증 (Controller 관련 테스트)	Pass
ST-002	DirectSalesResponseTime	직접 판매 응답 시간 테스트	Pass

2066 **Testing Traceability Analysis**



Thank you!