



DVM OOPT 2030

객체지향개발방법론 3팀

권민혁, 노성준, 이서준

목차

2031

Define Essential Use
Case

2032

Refine Use Case
Diagrams

2033

Define Domain
Model

2034

Refine Glossary

2035

Define System
Sequence Diagrams

2038

Refine System Test
Plan

2039

Analyze (2030)
Traceability Analysis

2031. Define Essential Use Case

System Function (FR)	Related Use Case (UC)
FR-01. 모든 음료 메뉴를 표시할 수 있어야 한다.	UC-01. 음료 선택
FR-02. 사용자가 음료를 선택할 수 있어야 한다.	UC-02. 결제 요청
FR-03. 음료를 결제할 수 있어야 한다.	UC-03. 선결제 요청
FR-04. 재고가 없는 음료에 대해서 선결제 및 인증코드를 발급할 수 있어야 한다.	UC-04. 인증 코드 입력 후 음료 수령
FR-05. 유효한 카드번호를 확인할 수 있어야 한다.	UC-05. 선결제시 재고 확인 응답
FR-06. 사용자가 유효한 인증코드를 입력하면 음료를 주어야 한다.	UC-06. 선결제 요청 응답
FR-07. 다른 자판기와 통신 할 수 있어야 한다.	

2031. Define Essential Use Case

Use Case	UC-01. 음료 선택
Actor	User
Purpose	사용자가 원하는 음료를 선택한다.
Overview	사용자가 화면에 표시된 메뉴에서 음료 ID를 입력하고, 유효성 확인을 수행한다.
Type	Primary
Cross Reference	FR-01, FR-02
Pre-Requisites	사용자에게 DVM의 모든 메뉴를 출력해준다.
Typical Course of Events	(U) : User, (D) : DVM 1. (U) 사용자는 원하는 음료의 [ID, 원하는 수량]을 입력한다. 2. (D) DVM은 입력한 음료 ID가 유효한지 확인한다. 3. (D) DVM은 사용자가 입력한 음료 ID에 해당하는 음료의 재고가 사용자로부터 받은 수량보다 크거나 같은지 확인한다. 4. (D) 음료의 재고가 있다면 사용자에게 결제 요청 화면을 보여준다.
Alternative Courses of Events	1. (D) 음료의 재고가 없다면 다른 모든 DVM에게 해당 음료의 재고를 요청하여 확인한다. 2. (D) DVM은 자신과 가장 가깝고, 사용자가 구매하고자 하는 음료의 재고가 있는 자판기의 위치를 계산한 후, 선결제 요청 화면을 보여준다.
Exceptional Courses of Events	E1. 잘못된 입력(음료 ID, 재고)을 받은 경우 에러 메시지를 출력하고, UC-01로 돌아간다.

2031. Define Essential Use Case

Use Case	UC-02. 결제 요청
Actor	User
Purpose	사용자가 선택한 음료를 결제한다.
Overview	사용자가 카드 정보를 입력하면 DVM은 카드 번호와 잔액을 검증하고, 결제 처리를 수행한다.
Type	Primary
Cross Reference	FR-03, FR-05
Pre-Requisites	UC-01에서 음료 재고가 있음
Typical Course of Events	(U) : User, (D) : DVM, (B) : Bank 1. (U) 사용자는 카드 번호를 입력한다. 2. (D) DVM은 사용자가 입력한 카드 번호로 Bank 에게 카드를 요청한다. 3. (B) Bank는 카드 번호가 유효하다면, 카드 번호에 해당하는 카드를 반환한다. 4. (D) DVM은 카드의 잔액이 음료 구매가보다 크거나 같을 경우, 음료의 재고를 반환하고 카드의 잔액을 음료 구매가 만큼 차감한다. 5. (D) DVM은 사용자에게 음료를 제공한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	E1. 잔액이 부족한 경우 에러 메시지를 출력한 후 UC-01로 돌아간다. E2. 잘못된 카드 번호를 입력했을 시 에러 메시지를 출력하고 카드 번호를 다시 입력 받는다(최대 3회). 3번 실패하면 UC-01로 돌아간다.

2031. Define Essential Use Case

Use Case	UC-03. 선결제 요청
Actor	User
Purpose	사용자는 다른 DVM에 존재하는 음료를 선결제 한다.
Overview	사용자가 주문한 음료의 재고가 없는 경우 재고가 있는 자판기에 선결제 요청을 보낸다. 응답 결과에 따라 인증코드와 위치를 사용자에게 제공하거나 실패 메시지를 출력한다.
Type	Primary
Cross Reference	FR-04, FR-05
Pre-Requisites	UC-01에서 음료 재고가 없음
Typical Course of Events	(U) : User, (D) : DVM, (B) : Bank 1. (U) 사용자는 선결제 의사를 입력한다. 2. (U) 선결제하고자 하는 사용자는 카드 번호를 입력한다. 3. (D) DVM은 사용자가 입력한 카드 번호로 Bank 에게 카드를 요청한다. 4. (B) Bank는 카드 번호가 유효하다면, 카드 번호에 해당하는 카드를 반환한다. 5. (D) DVM은 카드의 잔액이 음료 구매가보다 크거나 같을 경우, 인증코드를 생성한다. 6. (D) DVM은 사용자가 선결제하고자 하는 다른 DVM에게 생성한 인증코드와 선결제하고자 하는 음료 id, 수량정보를 포함해서 선결제 요청을 보낸다. 7. (D) DVM은 다른 DVM에게 선결제 성공 응답을 받으면, 사용자에게 인증코드를 제공한다.
Alternative Courses of Events	사용자가 선결제 의사가 없을 시 UC-01로 돌아간다.
Exceptional Courses of Events	E1. 사용자가 10초 동안 선결제 여부를 입력하지 않는 경우 UC-01로 돌아간다. E2. 잘못된 카드 번호를 입력했을 시 에러 메시지를 출력하고 카드 번호를 다시 입력 받는다(최대 3회). 3번 실패하면 UC-01로 돌아간다. E3. 잔액이 부족한 경우 에러 메시지를 출력한 후 UC-01로 돌아간다. E4. 선결제 요청을 보낸 다른 DVM에 음료의 재고가 없는 경우 에러 메시지를 출력한 후 UC-01로 돌아간다. E5. 다른 DVM과의 통신이 10ms이내로 오지 않으면 에러 메시지를 출력한 후 UC-01로 돌아간다.

2031. Define Essential Use Case

Use Case	UC-04. 인증 코드 입력 후 음료 수령
Actor	User
Purpose	사용자는 인증코드를 입력한 후 선결제한 음료를 수령한다.
Overview	사용자가 인증코드를 입력하면, 유효성 확인 후 음료를 제공한다.
Type	Primary
Cross Reference	FR-06
Pre-Requisites	UC-03 완료, 인증 코드 수령
Typical Course of Events	(U) : User, (D) : DVM 1. (U) 사용자는 인증 코드를 입력한다. 2. (D) DVM은 사용자가 입력한 인증코드가 유효한지 검사한다. 3. (D) 인증코드가 유효하다면 DVM은 사용자에게 음료를 제공한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	E1. 잘못된 인증코드를 입력했을 시 에러 메시지를 출력하고 인증코드를 다시 입력 받는다(최대 3회). 3번 실패하면 UC-01로 돌아간다.

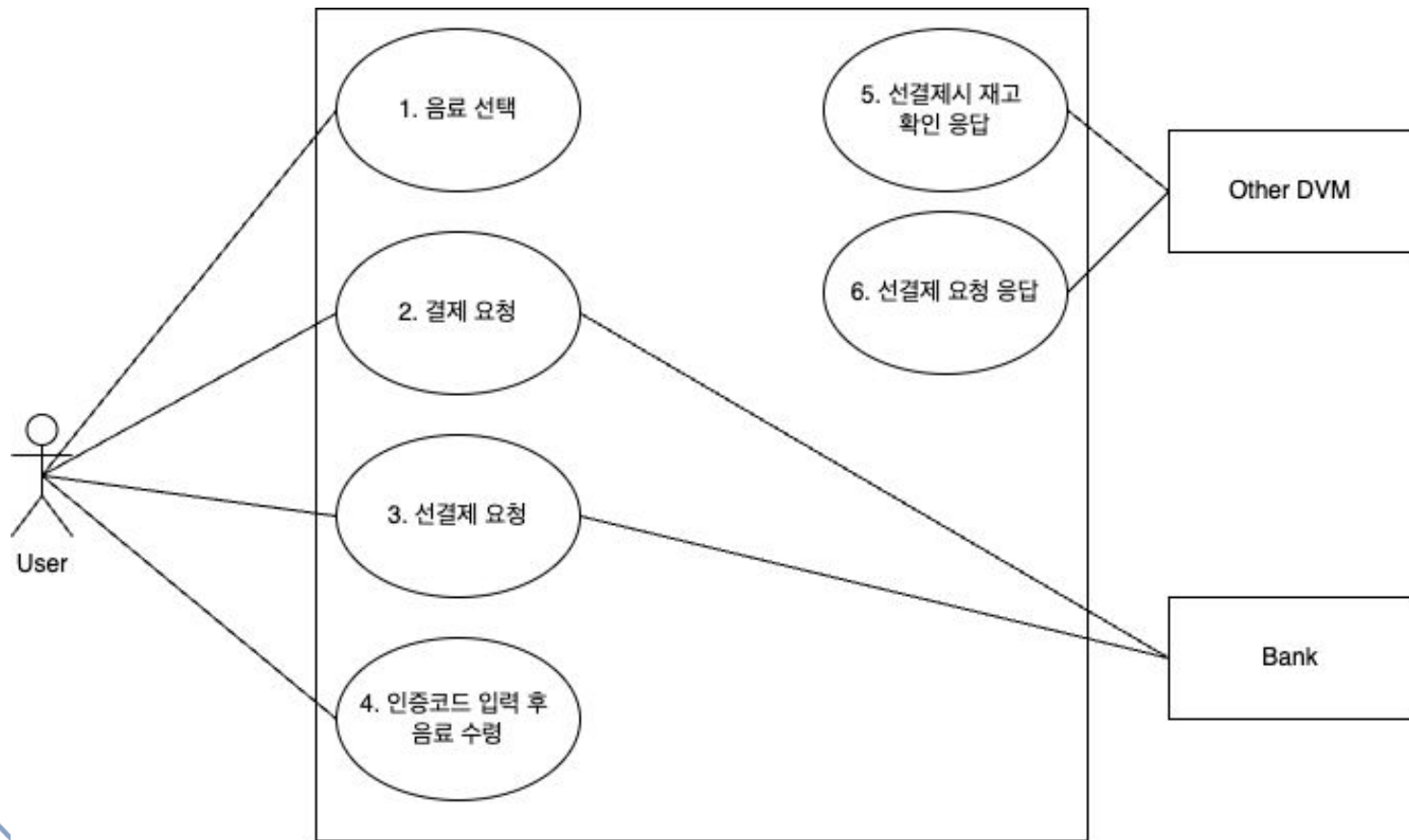
2031. Define Essential Use Case

Use Case	UC-05. 선결제 시 재고 확인 응답
Actor	Other DVM
Purpose	DVM은 다른 DVM의 재고 확인 요청에 대해 응답한다.
Overview	DVM은 재고 확인 요청에 해당하는 음료의 재고과 자신의 위치를 요청을 보낸 다른 DVM에 응답한다.
Type	Primary
Cross Reference	FR-07
Pre-Requisites	사용자가 다른 DVM에서 선결제 진행 중이다
Typical Course of Events	(O) : Other DVM (D) : DVM 1. (O) 다른 DVM은 DVM에게 특정 음료에 대한 재고 확인 요청을 전송한다. 2. (D) DVM은 다른 DVM으로부터 재고 확인 요청 메시지를 수신한다. 3. (D) DVM은 재고 확인 요청에 포함된 음료의 재고를 확인한다. 4. (D) DVM은 음료의 재고와 자신의 위치 정보를 응답한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A

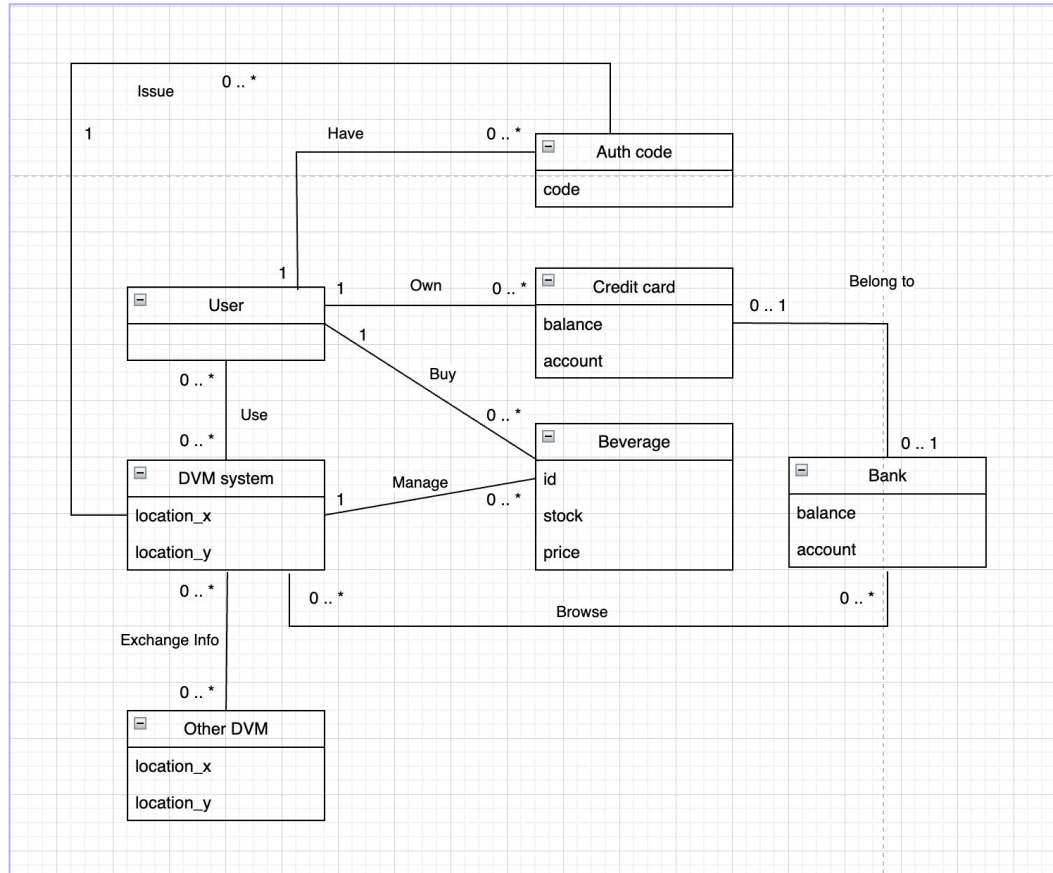
2031. Define Essential Use Case

Use Case	UC-06. 선결제 요청 응답
Actor	Other DVM
Purpose	DVM은 다른 DVM의 선결제 요청에 대해 응답한다.
Overview	DVM은 선결제 요청에 해당하는 음료의 재고가 있으면 차감하고, 인증코드를 저장한 후 요청한 다른 DVM에 선결제 성공을 응답한다.
Type	Primary
Cross Reference	FR-07
Pre-Requisites	사용자가 다른 DVM에서 선결제 진행 중이다
Typical Course of Events	(O) : Other DVM, (D) : DVM 1. (O) 다른 DVM은 DVM에게 특정 음료에 대한 선결제를 요청한다. 2. (D) DVM은 선결제 요청에 포함된 음료의 재고를 확인한다. 3. (D) DVM은 해당 음료의 재고가 있다면 재고를 차감하고, 선결제 요청에 포함된 인증 코드를 저장한 후, 선결제 성공을 응답한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exceptional Courses of Events	N/A

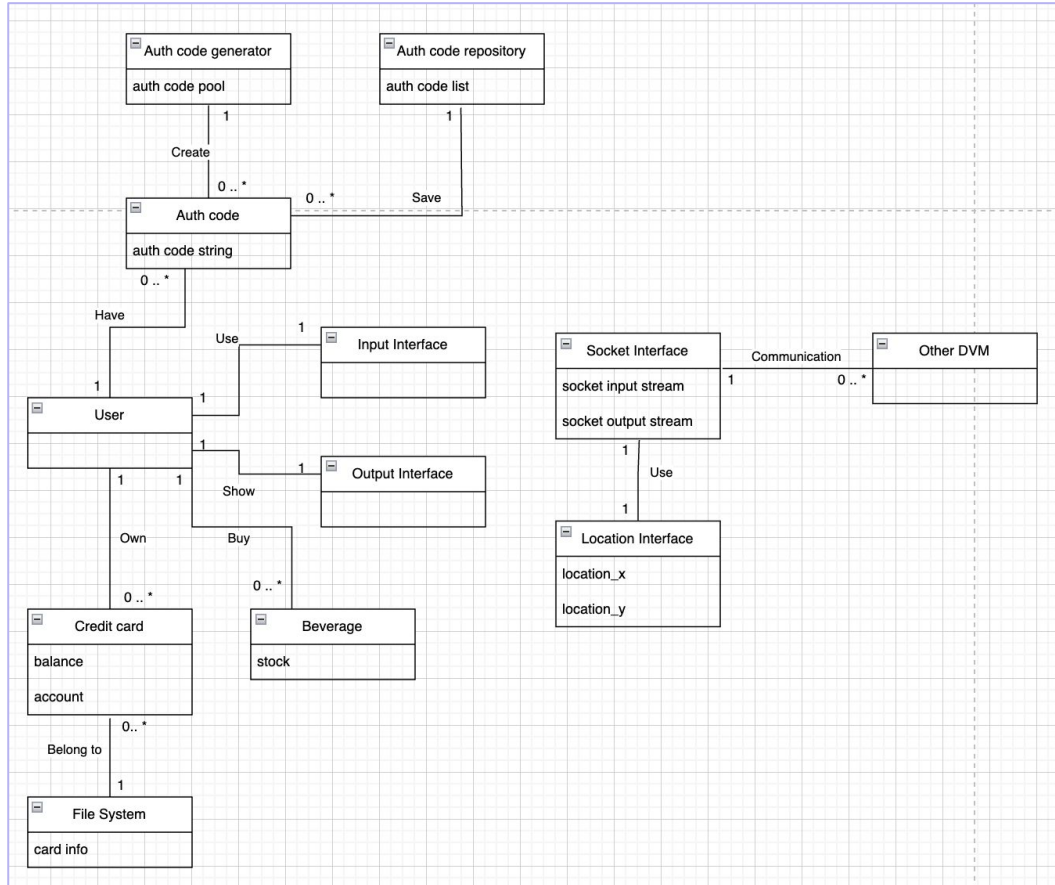
2032. Refine Use Case Diagrams



2033. Define Domain Model



2033. Define Domain Model



2034. Refine Glossary

Term	Description
사용자(User)	음료를 구매하기 위해 음료를 선택하고, 결제하는 주체가 되는 사람
음료 ID	음료별로 가지고 있는 고유한 번호. 이 번호를 이용하여 주문이 가능
음료 재고	자판기에 남아있는 음료의 수량
카드 번호	User 가 음료 구매를 위해 입력하는 카드의 번호
카드 유효성 검사	카드의 번호가 올바른지 확인하고 잔액이 충분한지 확인한다.
인증 코드 (Auth code)	선결제를 진행한 후 음료를 수령받을 수 있는 랜덤한 5 자리의 문자열
선결제	현재 자판기에서 재고가 없는 음료를 주문하였을 때, 다른 자판기에 재고가 있다면 현재 자판기에서 먼저 결제한 후 인증 코드를 받을 수 있다.

2034. Refine Glossary

Term	Description
응답 메시지	재고 확인 또는 선결제 요청에 대해 반환되는 결과 메시지
위치 정보 (Location Interface)	자판기가 위치하고있는 X, Y 좌표
자판기 (DVM)	음료를 판매하는 자율형 자판기
다른 자판기 (Other DVM)	현재 사용하는 자판기가 아닌 다른 자판기
은행 (Bank)	외부에 카드 정보와 카드 잔액이 들어있는 저장소
출력 시스템 (Output Interface)	메뉴 출력, 인증 코드 안내 등의 정보를 사용자에게 보여주는 UI
입력 시스템 (Input Interface)	사용자의 입력을 처리하는 UI
카드 (Credit card)	유저의 결제 정보와 잔액을 가지고 있는 카드

2034. Refine Glossary

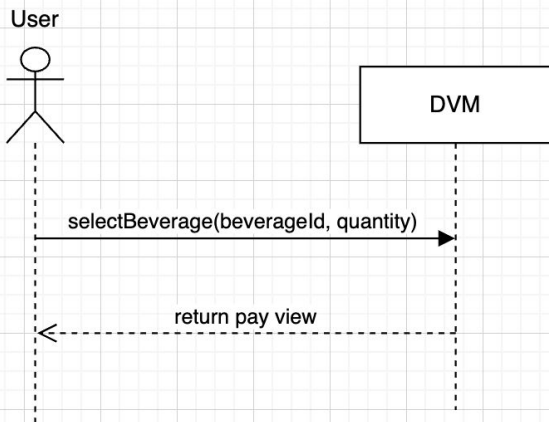
Term	Description
음료(Beverage)	자판기에서 판매하는 음료 객체
Auth code generator	인증 코드를 발급하는 내부 객체
Auth code repository	선결제 요청 받은 코드를 저장하는 저장소
Socket Interface	소켓 통신을 담당하는 객체
File System	외부 저장소에 저장된 카드의 정보를 가져오는 객체
메뉴	판매 할 수 있는 모든 음료 목록
음료 구매가	사용자가 구매하고 싶은 음료의 수량과 가격을 곱하여 최종적으로 사용자가 지불해야하는 가격

2035. Define System Sequence Diagrams

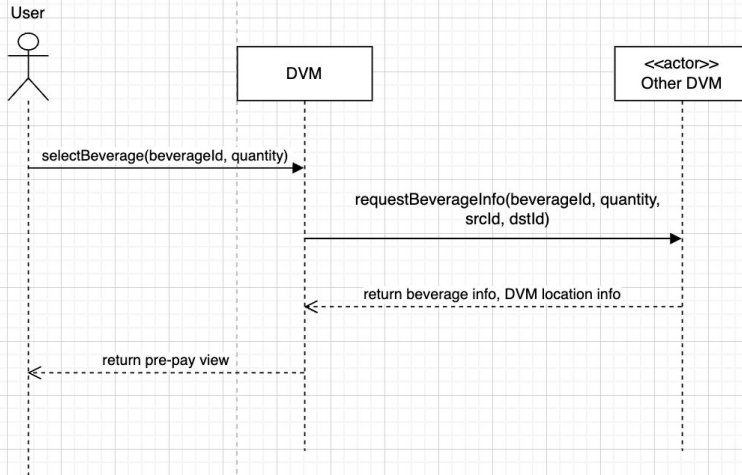
1. 음료 선택

- (U) 사용자는 원하는 음료의 [ID, 원하는 수량]을 입력한다.
- (D) DVM은 사용자가 입력한 음료 ID가 유효한지 확인한다.
- (D) DVM은 사용자가 입력한 음료 ID에 해당하는 음료의 재고가 사용자로부터 받은 수량보다 크거나 같은지 확인한다.
- (D) 음료의 재고가 있다면 사용자에게 결제 요청 화면을 보여준다.
- (D) 음료의 재고가 없다면 다른 모든 DVM에게 해당 음료의 재고를 요청하여 확인한다.
- (D) DVM은 자신과 가장 가깝고, 사용자가 구매하고자 하는 음료의 재고가 있는 자판기의 위치를 계산한 후, 선결제 요청 화면을 보여준다.

<사용자가 원하는 음료의 재고가 있는 경우>



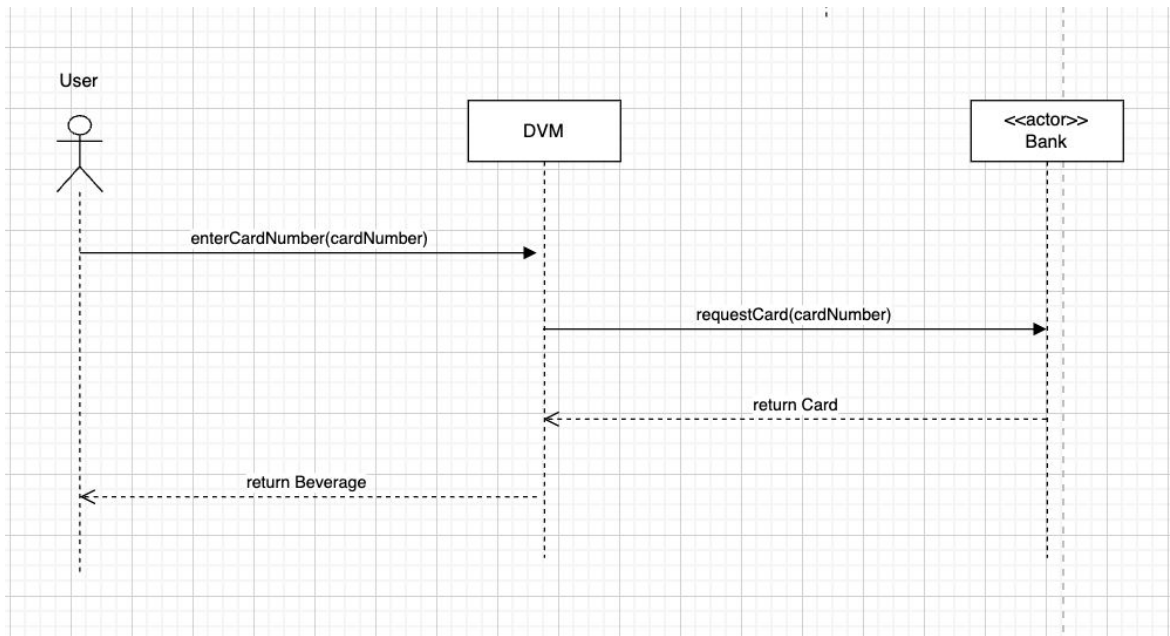
<사용자가 원하는 음료의 재고가 없는 경우>



2035. Define System Sequence Diagrams

2. 결제 요청

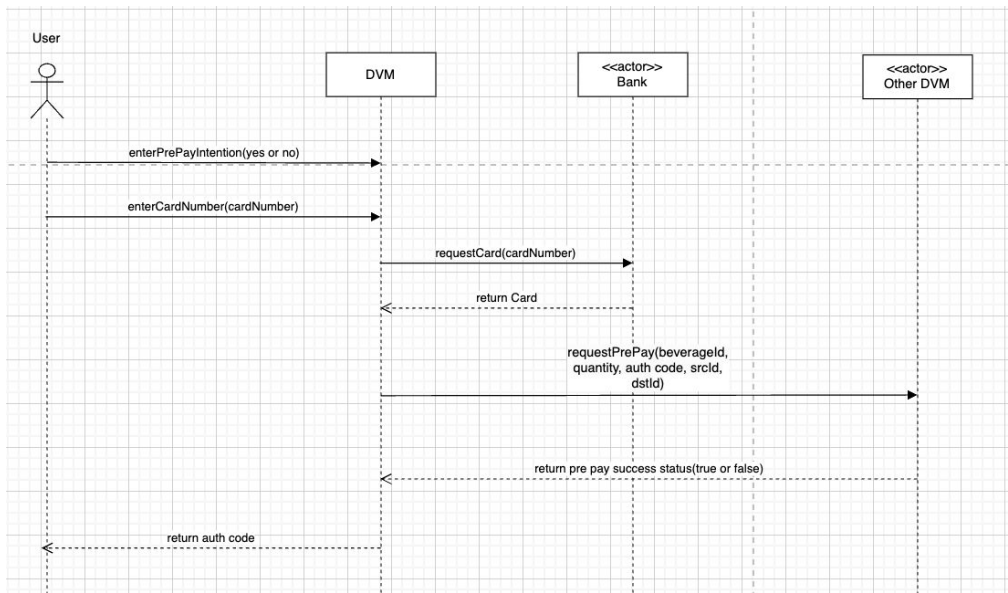
- a. (U) 사용자는 카드 번호를 입력한다.
- b. (D) DVM은 사용자가 입력한 카드 번호로 Bank에게 카드를 요청한다.
- c. (B) Bank는 카드 번호가 유효하다면, 카드 번호에 해당하는 카드를 반환한다.
- d. (D) DVM은 카드의 잔액이 음료 구매가보다 크거나 같을 경우,음료의 재고를 반환하고 카드의 잔액을 음료 구매가만큼 차감한다.
- e. (D) DVM은 사용자에게 음료를 제공한다.



2035. Define System Sequence Diagrams

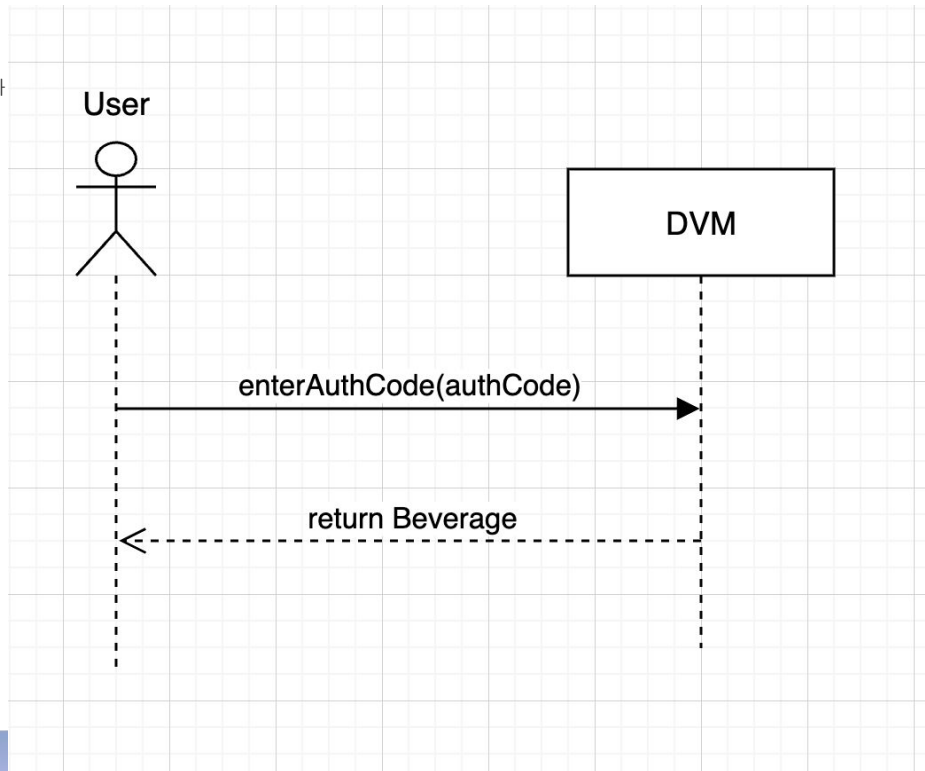
3. 선결제 요청

- a. (U) 사용자는 선결제 의사를 입력한다.
- b. (U) 선결제하고자 하는 사용자는 카드 번호를 입력한다.
- c. (D) DVM은 사용자가 입력한 카드 번호로 Bank 에게 카드를 요청한다.
- d. (B) Bank는 카드 번호가 유효하다면, 카드 번호에 해당하는 카드를 반환한다.
- e. (D) DVM은 카드의 잔액이 음료 구매가보다 크거나 같을 경우, 인증코드를 생성한다.
- f. (D) DVM은 사용자가 선결제하고자 하는 다른 DVM에게 생성한 인증코드와 선결제하고자 하는 음료 id, 수량 정보를 포함해서 선결제 요청을 보낸다.
- g. (D) DVM은 다른 DVM에게 선결제 성공 응답을 받으면, 사용자에게 인증코드를 제공한다.



2035. Define System Sequence Diagrams

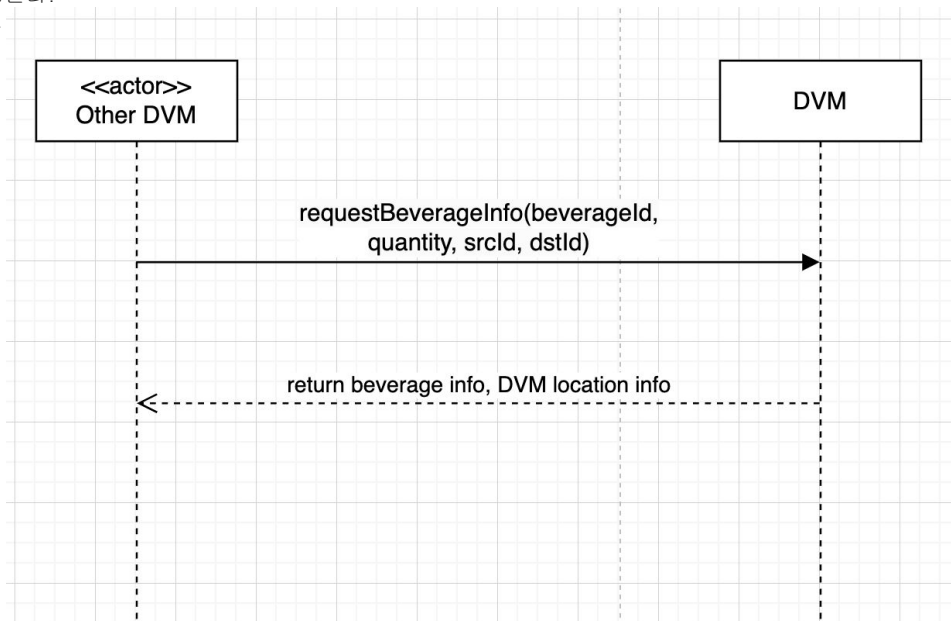
4. 인증 코드 입력 후 음료 수령
- a. (U) 사용자는 인증 코드를 입력한다
 - b. (D) DVM은 사용자가 입력한 인증코드가 유효한지 검사한다.
 - c. (D) 인증코드가 유효하다면 DVM은 사용자에게 음료를 제공한다



2035. Define System Sequence Diagrams

5. 선결제시 재고 확인 응답

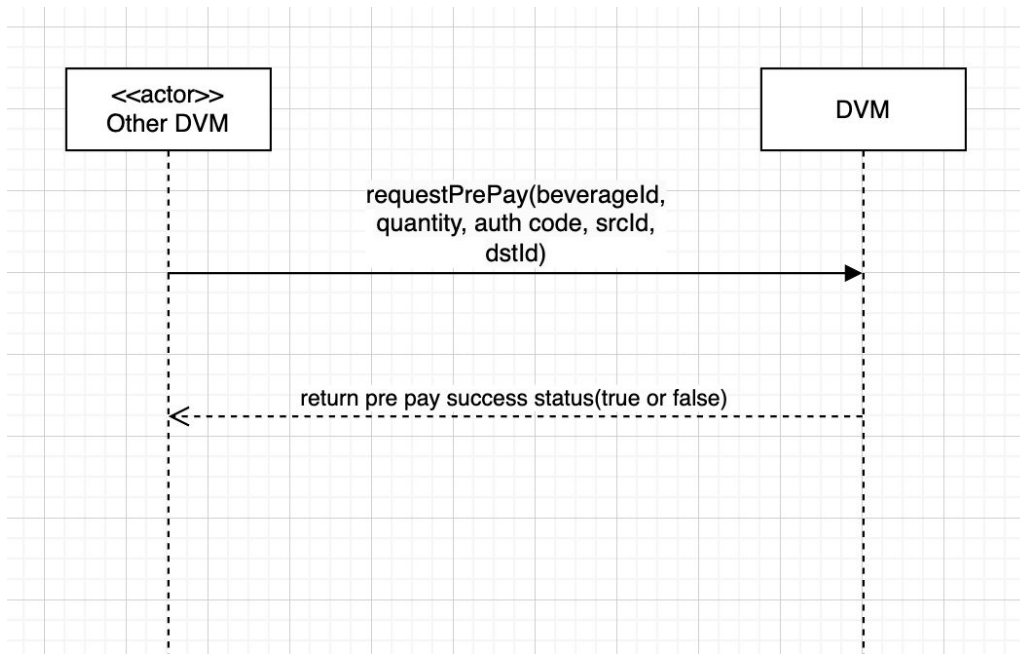
- a. (O) 다른 DVM은 DVM에게 특정 음료에 대한 재고 확인 요청을 전송한다.
- b. (D) DVM은 다른 DVM으로부터 재고 확인 요청 메시지를 수신한다.
- c. (D) DVM은 재고 확인 요청에 포함된 음료의 재고를 확인한다.
- d. (D) DVM은 음료의 재고와 자신의 위치 정보를 응답한다.



2035. Define System Sequence Diagrams

6. 선결제 요청 응답

- a. (O) 다른 DVM은 DVM에게 특정 음료에 대한 선결제를 요청한다.
- b. (D) DVM은 선결제 요청에 포함된 음료의 재고를 확인한다.
- c. (D) DVM은 해당 음료의 재고가 있다면 재고를 차감하고, 선결제 요청에 포함된 인증 코드를 저장한 후, 선결제 성공을 응답한다.



2038. Refine System Test Case

Behavior-Driven-Development Style Test Case

Number	Use Case	Type	Description	Given	When	Then
1	UC-01. 음료 선택	success	재고가 현재 DVM에 있는 경우	사용자가 음료를 구매하려고 할 때	사용자가 음료 ID와 음료 재고를 입력하면	DVM은 사용자에게 결제 요청을 한다.
2	UC-01. 음료 선택	alternative	재고가 현재 DVM에 없는 경우	사용자가 음료를 구매하려고 할 때	사용자가 음료 ID와 음료 재고를 입력하면	음료 재고가 있고, 가장 가까운 DVM 위치를 안내한다.
3	UC-01. 음료 선택	fail	음료 ID가 유효하지 않은 경우	사용자가 음료를 구매하려고 할 때	사용자가 유효하지 않은 음료 ID를 입력하면	에러 메시지를 출력하고, 메뉴 출력 화면으로 돌아간다.
4	UC-01. 음료 선택	fail	음료 재고가 유효하지 않은 경우 (음수, 소수 등)	사용자가 음료를 구매하려고 할 때	사용자가 음료 재고를 유효하지 않은 값으로 입력하면 (음수, 소수)	에러 메시지를 출력하고, 메뉴 출력 화면으로 돌아간다.
5	UC-02. 결제 요청	success	유효한 카드 번호일 경우	사용자가 음료 선택을 마쳤을 때	사용자가 카드 번호를 입력 하면	잔액이 차감되고, 음료가 제공된다. 음료의 재고도 차감된다.
6	UC-02. 결제 요청	fail	유효하지 않은 카드 번호일 경우	사용자가 음료 선택을 마쳤을 때	사용자가 카드 번호를 입력 하면	에러 메시지를 출력하고 카드 번호를 다시 입력 받는다. 3번 실패하면 메뉴 출력 화면으로 돌아간다.

2038. Refine System Test Case

Behavior-Driven-Development Style Test Case

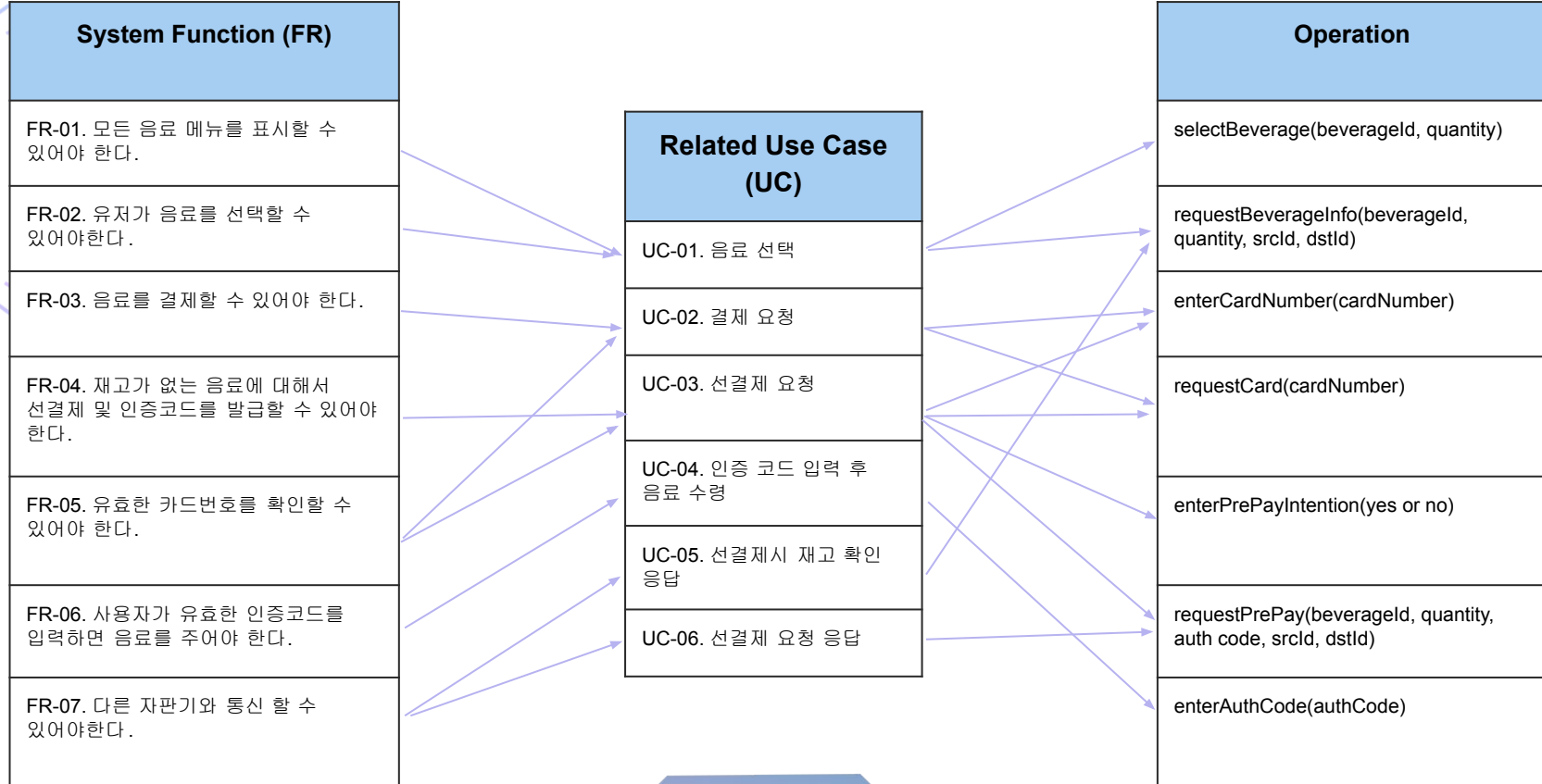
Number	Use Case	Type	Description	Given	When	Then
7	UC-02. 결제 진행	fail	사용자 카드에 잔액이 부족한 경우	사용자가 음료 선택을 마쳤을 때	사용자가 카드 번호를 입력 하면	에러 메시지를 출력하고, 메뉴 출력 화면으로 돌아간다.
8	UC-03. 선결제 요청	success	사용자가 선결제를 희망하지 않는 경우	DVM이 선결제 여부를 요청했을 때	사용자가 선결제를 안하면	메뉴 출력 화면으로 돌아간다.
9	UC-03. 선결제 요청	success	사용자가 선결제를 희망하는 경우	DVM이 선결제 여부를 요청했을 때	사용자가 선결제를 한다고 입력하고, 카드 번호를 입력하면	카드 잔액이 차감되고, 인증 코드가 발급된다.
10	UC-03. 선결제 요청	fail	사용자가 선결제 여부를 입력하지 않는 경우	DVM이 선결제 여부를 요청했을 때	사용자 입력이 없으면	DVM은 10초 대기 후 메뉴 출력화면으로 돌아간다.
11	UC-03. 선결제 요청	fail	유효하지 않은 카드 번호일 경우	사용자가 선결제를 진행하는 경우	사용자가 잘못된 카드 번호를 입력하면	에러 메시지를 출력하고 카드 번호를 다시 입력 받는다. 3번 실패하면 메뉴 출력 화면으로 돌아간다.
12	UC-03. 선결제 요청	fail	카드의 잔액이 부족한 경우	사용자가 선결제를 진행하는 경우	사용자가 카드 번호를 입력하면	에러 메시지를 출력하고 메뉴 출력 화면으로 돌아간다.

2038. Refine System Test Case

Behavior-Driven-Development Style Test Case

Number	Use Case	Type	Description	Given	When	Then
13	UC-03. 선결제 요청	fail	Other DVM에 재고가 없는 경우	카드 번호가 유효하고, 잔액이 충분할 때	Other DVM에 재고 확인 요청을 보내면	에러 메시지를 출력하고 메뉴 출력 화면으로 돌아간다.
14	UC-03. 선결제 요청	fail	Other DVM에 재고 확인 요청을 보냈는데 응답이 10ms 이상 걸릴 경우	카드 번호가 유효하고, 잔액이 충분할 때	Other DVM에 재고 확인 요청을 보내면	에러 메시지를 출력하고 메뉴 출력 화면으로 돌아간다.
15	UC-04. 인증코드 입력 후 음료 수령	success	사용자가 선결제를 진행 후 받은 인증코드를 입력 후 음료를 수령하는 경우	사용자는 Other DVM에서 선결제를 진행했을 때	사용자가 인증코드를 입력하면	사용자에게 음료를 제공한다.
16	UC-04. 인증코드 입력 후 음료 수령	fail	유효하지 않은 인증코드일 경우	사용자는 Other DVM에서 선결제를 진행했을 때	사용자가 인증코드를 입력하면	에러 메시지를 출력하고 인증코드를 다시 입력 받는다. 3번 실패하면 메뉴 출력 화면으로 돌아간다.
17	UC-05. 선결제 시 재고 확인 응답	success	Other DVM이 재고 확인 요청을 보냈을 때 응답하는 경우	N/A	Other DVM이 재고 확인 요청을 보내면	재고 확인 응답을 보낸다.
18	UC-06. 선결제 요청 응답	success	Other DVM이 선결제 요청을 보냈을 때 응답하는 경우	N/A	Other DVM이 선결제 요청을 보내면	선결제 응답을 보낸다.

2039. Analyze (2030) Traceability Analysis



The background features several decorative geometric elements: a blue-to-purple gradient hexagon in the top-left, a dashed blue arc in the top-right, a dashed purple arc in the middle-left, a grey hexagon in the bottom-left, a blue-to-purple gradient hexagon in the bottom-center, and a grey hexagon with blue and purple outlines in the bottom-right.

감사합니다.