

Software V&V

Specification Review & System Testing Report & Static Code Analysis

[2nd Testing]

Team #7

201611191 김승환

201811241 김유진

201511288 이현우

201511292 전도현

Index

1. Specification Review	3
- Stage 1000 Planning	4
- SRS	5
- Stage2030 Analysis	7
2. Category Partition Testing	10
3. Brute Force Testing	21
4. Static Code Analysis	27
- Unit Test & Coverage	27
- Static Analysis	29
- Static Code Analysis Evaluation	36

1. Specification Review

Progress of 1st Cycle

- 해결된 이슈: 110 개
- 해결되지 않은 이슈: 18 개
- 1 차 진행율: 110/128 (85%)

Spec Review (1st cycle)

Closed 2 days ago ⌚ Last updated about 23 hours ago

85% complete 18 open 110 closed

[Edit](#) [Reopen](#) [Delete](#)

Spec Review 2nd Cycle

- 새로 등록된 이슈: 64 개
- 진행해야 할 총 이슈: 82 개

Spec Review (2nd cycle)

📅 Due by June 11, 2021 ⌚ Last updated 4 minutes ago

0% complete 64 open 0 closed

[Edit](#) [Close](#) [Delete](#)

📁 Spec Review

Updated 2 minutes ago

🔍 Filter cards

The Kanban board displays four columns: 'To do' (82 items), 'In progress' (0 items), 'Wait for review' (0 items), and 'Done' (110 items). The 'To do' column contains three cards: [SR 3064] 2033_17 - 01 (#93 opened by yuz413), [SR 3133] 2038 - 01 (#309 opened by jeffkimsh), and [SR 3131] 2031_18 - 01 (#307 opened by jeffkimsh). The 'Done' column contains three cards: [SR 3022] 2031_08 - 01 (#61 opened by jeffkimsh), [SR 3032] 2031_11 - 01 (#84 opened by jeffkimsh), and [SR 3033] 2031_11 - 02 (#85 opened by jeffkimsh).

Stage 1000 Planning

1001. Define A Draft Plan

1. Non-Functional Requirements

- [SR 1101] 2. 반응속도가 1 초 이내여야 한다.'에서 반응속도에 대한 주체가 없음

1003. Define Requirements

1. Ref Chart

- [SR 1102] Ref 2.10 의 category 가 evident 로 되어있는데 OOA 에서는 hidden 으로 되어있음

1006. Define Business Use Case

1. Business Use Case Chart

- [SR 1103] Ref 2.5 의 Use case Number & Name 대소문자 확인
- [SR 1104] Ref 2.10 의 category 가 evident 로 되어있는데 OOA 에서는 hidden 으로 되어있음
- [SR 1105] Ref 3.1 의 Function 대소문자 확인
- [SR 1106] Ref 3.2 의 Use case Number & Name 대소문자 확인

2. Business Use Case Brief

(3) Check Chosen Item Stock

- [SR 1107] Description 에 정보가 어떤 정보인지 명시

(11) Check Precode

- [SR 1108] Description 마침표 중복

(17) Change Stock & Price

- [SR 1109] 시스템에 반영하는 부분에서 '갱신한다'와 '반영시킨다' 두 가지 표현이 쓰여 있으므로 일관성 없음

1009. Develop System Test Cases

- [SR 1110] 1000 번대의 문서에서 Description 에 함수명을 작성하는 것은 옳지 않음. (Input Choice, Payment)
- [SR 1111] Ref 2.3 의 Test Name 과 Use Case Name 과 다르므로 수정
- [SR 1112] 14. Enter Administrator Mode 대소문자 확인
- [SR 1113] 18. Check Sales History'의 Description 에서 '상품의 상품별 이름'이라는 표현 수정

SRS

2. Overall Description

2.2 Product functions

- [SR 2101] 7 번 내용에서 상품의 삭제가 포함되어 있지 않음

2.3 User characteristics

- [SR 2102] 1 번 내용에서 '터치 스크린을 상의 넘버패드를' 부분 수정
- [SR 2103] 1000 번째 문서에 배출구라는 표현과 SRS 에서 취출구라는 표현이 겹치게 사용됨

3. Specific requirements

3.1 External interface requirements

3.1.1 User Interfaces

3.1.1.1 터치 스크린

- [SR 2104] 5 번 내용에서 '선 결제' 띄어쓰기 수정

3.1.1.2 카드 리더기

- [SR 2105] 카드를 빼는 명령어인 'r'에 대한 서술 필요

3.2 Functional requirements

3.2.1 Direct Payment

3.2.1.2 Stimulus/ Response sequence

- [SR 2106] sequence3 의 response 에서 상품 배출하는 내용보다 결제 완료 화면 출력이 더 소프트웨어적인 내용임

3.2.2 Prepayment

3.2.2.2 Stimulus/ Response sequence

- [SR 2107] sequence2 의 stimulus 에서 '상품 이미지'를 '상품 버튼'으로 수정
- [SR 2108] sequence2 의 response 에서 '선 결제' 띄어쓰기 수정
- [SR 2109] sequence2 의 response 에서 '제품의 재고'에서 '제품' 단어 수정

3.2.3 Payment with Precode

3.2.3.2 Stimulus/ Response sequence

- [SR 2110] sequence1 의 stimulus 에서 '선결제 상품 입력'을 '선결제 코드 입력'으로 수정

3.2.3.3 Associated functional requirements

- [SR 2111] Functional requirement2 에서 이미 재고 정보가 업데이트 된 후 상품 배출하는 상황이므로 맞지 않음
- [SR 2112] Functional requirement2 에서 안내받은 자판기가 맞는지 확인하는 부분 필요

3.2.5 Manager Mode

3.2.5.2 Stimulus/ Response sequence

- [SR 2113] sequence5 의 response 에서 ‘상품의 종류’가 없으므로 추가

3.2.5.3 Associated functional requirements

- [SR 2114] Functional requirement 1 에서 ‘대기화면이 출력되어야한다’라는 전의 가정과 일관성이 없음
- [SR 2115] Functional requirement 2 에서 ‘상품의 수량’은 해당 기능에서 추가할 수 없음
- [SR 2116] Functional requirement 4 에서 지정된 범위가 명시되어 있지 않으므로 명시
- [SR 2117] Functional requirement 5 에서 ‘상품의 종류’도 출력되므로 추가

Stage2030 Analysis

2031. Define Essential Use Cases

전체적인 수정사항

- [SR 3100] 모든 UseCase 에 대하여 Cross reference 가 양방향인 것도 있고, 단방향인 것도 있음
하나로 통일해서 작성할 것

(2) Input Choice

- Pre-Requisites
 - [SR 3101] 이미 결제가 진행된 후이므로 '결제가 되어있어야한다.' 삭제
- Typical Courses of Events
 - [SR 3102] 안내한 후 '상품 선택화면으로 돌아간다' 다음 Action 이 없음

(3) Check Chosen Item Stock

- Cross Reference
 - [SR 3103] 'Determine Location' 누락
- Exceptional Courses of Events
 - [SR 3104] 2-b 에 알린대로 끝나는 것은 맞지 않음

(4) Answer Chosen Stock Info

- Exceptional Courses of Events
 - [SR 3105] null 을 반환한다는 내용은 맞지 않음

(5) Determine Location

- [SR 3106] 자판기 간의 거리를 계산하는 식을 적기 보다는 위도 경도 차를 이용하여 계산한다. 이런 식으로 수정을 요한 거임.
- [SR 3107] 또한 그로 인해 글자 크기가 달라짐이 보임

(6) Determine Prepayment

- Exceptional Courses of Events
 - [SR 3108] 1 번 ㄱ,ㄴ은 예외적인 부분이 아닌 대안적인 부분임

(7) Payment

- Typical Courses of Events
 - [SR 3109] 확률 부분은 '가정' 부분에서 작성하는 것이지 Payment 에서는 결제 성공 시, 실패 시 과정을 적는 것임. 삭제
- Exceptional Courses of Events
 - [SR 3110] 4 번은 예외적인 부분이 아닌 대안적인 부분임

(8) Create Precode

- Pre-Requisites
 - [SR 3111] 이미 카드가 투입된 상태이므로 ‘카드가 투입되어 있어야 한다.’ 제거
 - [SR 3112] ‘Determine Prepayment 가 선행되어야 한다.’ 와 ‘선결제 과정으로 진행되었다.’는 중복된 내용
 - [SR 3113] 생성된 선결제 코드는 중복되지 않는다.’ 는 Pre-Requisites 가 아님

(9) Complete Prepayment

- Pre-Requisites
 - [SR 3114] 이미 결제가 진행된 후이므로 ‘결제가 되어있어야한다.’ 삭제
- Typical Courses of Events
 - [SR 3115] 안내한 후 ‘상품 선택화면으로 돌아간다 다음 Action 이 없음

(11) Check Precode

- Typical Courses of Events
 - [SR 3116] ‘Actor other DVMS’에서 ‘s’ 삭제
- Exceptional Courses of Events
 - [SR 3117] 3-A에 기재된 내용은 결제를 진행하고 재고가 업데이트 되므로 잘못된 표현이므로 수정
 - [SR 3118] 3-B 에 기재된 내용 다음으로 어떤 액션이 오는지 설명 추가

(12) Answer Precode Info

- Typical Courses of Events
 - [SR 3119] ‘일치함을 알린다’ 라는 표현은 누구에게 알리는지 알 수 없으므로 추가 혹은 수정
- Exceptional Courses of Events
 - [SR 3120] 2-b 에 기재된 내용은 누구에게 알리는지 알 수 없으므로 설명 추가 혹은 수정

(13) Input Precode

- Exceptional Courses of Events
 - [SR 3121] 기재된 내용은 Alternative Courses of Events 이므로 수정

(14) Enter Administrator Mode

- [SR 3122] 관리자 인증을 어떻게 하는 것인지 명시

(15) Add Itemlist

- Pre-Requisites
 - [SR 3123] 관리자 모드 조건 추가

- Exceptional Courses of Events
 - [SR 3124] 상품명에 대한 제한 범위가 없으므로 추가 혹은 수정
 - [SR 3125] 3-a, 3-b 는 Alternative Courses of Events 이므로 수정

(16) Remove Itemlist

- Alternative Courses of Events
 - [SR 3126] 취소버튼 관련 내용이 없으므로 추가

(17) Change Stock & Price

- Purpose
 - [SR 3127] 가격 변경에 대한 내용이 없으므로 수정

(18) Check Sales History

- Overview
 - [SR 3128] '상품의 상품명'을 '상품명' 으로 수정

2033 Define System Sequence Diagrams

(15) Add Itemlist

- Exceptional Courses of Events
 - [SR 3129] 3-(A) 에 기재된 '음수' 는 Use Case 정의 부분의 Exceptional Courses of Events 에 있는 '0 이하'와 내용이 맞지 않으므로 수정

(17) Change Stock & Price

- [SR 3130] 'Change Stock & Price' 띄어쓰기 수정

(18) Check Sales History

- Typical Course of Events
 - [SR 3131] 확인 버튼 함수가 없으므로 추가

2035 Define Domain Model

- [SR 3132] Other DVM 삭제

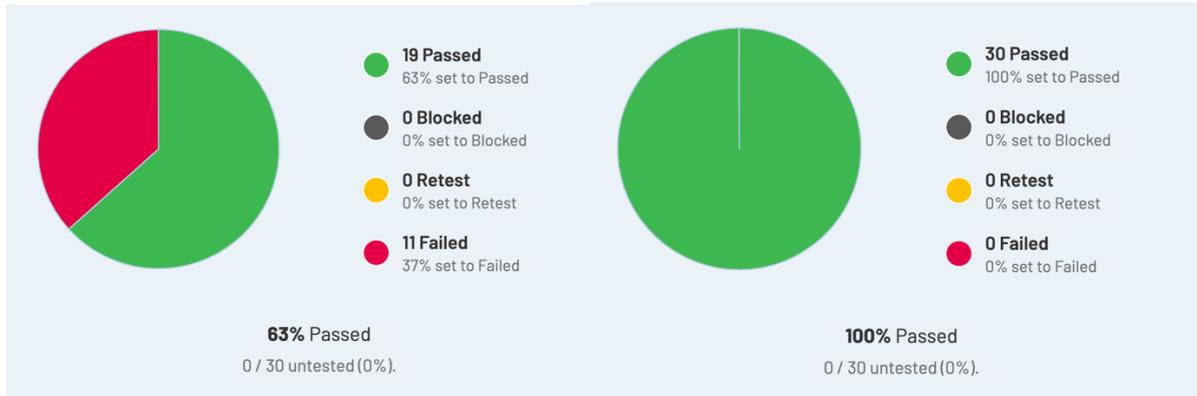
2038 Refine System Test Cases

- [SR 3133] Test No 4 의 Test Name 은 Use Case Name 과 다르므로 수정

2. Category Partitioning Test

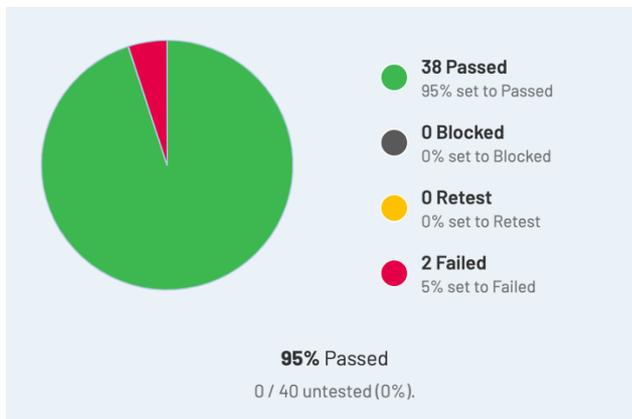
Progress of 1st Cycle

- 기존 이슈: 11 개
- 1 차 진행율: 11/11 (100%)



Category Partitioning Test 2nd Cycle

- View 와 Action 을 중심으로 재구성하여 세밀한 테스트 케이스 추가
- 총 40 개의 Test Case 도출
- Pass: 38 개, Fail: 2 개



- User

Group	Category	Value	Property & Error
Environment	Display	대기 화면	[property w1]
		상품 선택 화면	[property w2]
		선결제 입력 화면	[property w3]
		선결제 선택 화면	[property w4]
		결제 완료 화면	[property w8]
	DVM	Curr Product	[if w2]
		Curr Not Product	[if w2]
Not At All Product		[if w2]	
Input	Precode	Correct	[if w3]
		None	[if w3] [error]
		Not Exist	[if w3] [error]
		Reuse	[if w3] [error]
		Other DVM	[if w3] [error]
Action	Action	Card Insert	[if w1]
		Switch DVM	[if w1]
		Push Precode	[if w1]
		Choice Product	[if w2]
		Click Page Button	[if w2] [single]
		Select Product Card Subtract	[if w2] [single]
		Precode Input Cancel	[if w3] [single]
		Prepayment Cancel	[if w4] [single]
		Click Prepayment Button	[if w4]
		Select Prepayment Card Subtract	[if w4]
		Wait Three Secs	[if w8]

Title	[CP 1013] Card Insert
Group	User
Precondition	대기 화면인 상태
Step	키보드 'c' 입력 (카드 투입)
Expected Result	상품 선택화면으로 넘어감
Actual Result	상품 선택화면으로 넘어감

Title	[CP 1014] Switch DVM
Group	User
Precondition	대기 화면인 상태
Step	'DVM 바꾸기' 선택 후, 올바른 DVM 번호 선택
Expected Result	선택한 DVM 으로 바뀜
Actual Result	선택한 DVM 으로 바뀜

Title	[CP 1015] Push Precode
Group	User
Precondition	대기 화면인 상태
Step	'선결제 코드 입력'란을 선택
Expected Result	선결제 입력 화면으로 넘어감

Actual Result	선결제 입력 화면으로 넘어감
---------------	-----------------

Title	[CP 1016] Choice Product 1
Group	User
Precondition	상품 선택 화면인 상태이며, 현재 자판기에 재고가 있는 상황
Step	상품을 선택
Expected Result	결제 완료 화면으로 넘어감
Actual Result	결제 완료 화면으로 넘어감

Title	[CP 1017] Choice Product 2
Group	User
Precondition	상품 선택 화면인 상태이며, 현재 자판기에는 재고가 없고 다른 자판기에 재고가 있는 상황
Step	상품을 선택
Expected Result	선결제 선택 화면으로 넘어감
Actual Result	선결제 선택 화면으로 넘어감

Title	[CP 1018] Choice Product 3
Group	User
Precondition	상품 선택 화면인 상태이며, 모든 기기에 재고가 없는 상황
Step	상품을 선택
Expected Result	모든 자판기에 재고가 없음을 알리는 메시지를 출력함
Actual Result	모든 자판기에 재고가 없음을 알리는 메시지를 출력함

Title	[CP 1019] Click Page Button
Group	User
Precondition	상품 선택 화면인 상태
Step	페이지 번호를 선택
Expected Result	해당 페이지의 상품 리스트를 보여줌
Actual Result	해당 페이지의 상품 리스트를 보여줌

Title	[CP 1020] Select Product Card Subtract
Group	User
Precondition	상품 선택 화면인 상태
Step	키보드 'r' 입력 (카드 제거)
Expected Result	카드 제거 안내 메시지를 출력함
Actual Result	카드 제거 안내 메시지를 출력함

Title	[CP 1021] Precode Correct
Group	User
Precondition	선결제 입력 화면인 상태
Step	숫자패드를 활용해 올바른 선결제 코드 입력 후 확인 버튼을 선택
Expected Result	결제 완료 화면으로 넘어감

Actual Result	정상적인 선결제 코드를 입력한 후 카드를 투입하지 않았지만, 카드가 투입된 것처럼 결제 완료 화면 이후 상품 선택 화면이 출력됨
---------------	---

Title	[CP 1022] Precode None
Group	User
Precondition	선결제 입력 화면인 상태
Step	선결제 코드를 입력하지 않은 채로 확인 버튼을 선택
Expected Result	잘못된 선결제 코드가 입력되었다는 메시지 출력
Actual Result	잘못된 선결제 코드가 입력되었다는 메시지 출력

Title	[CP 1023] Precode Not Exist
Group	User
Precondition	선결제 입력 화면인 상태
Step	존재하지 않은 선결제 코드를 입력 후 확인 버튼을 선택
Expected Result	잘못된 선결제 코드가 입력되었다는 메시지 출력
Actual Result	잘못된 선결제 코드가 입력되었다는 메시지 출력

Title	[CP 1024] Precode Reuse
Group	User
Precondition	선결제 입력 화면인 상태
Step	사용했던 선결제 코드를 입력 후 확인 버튼을 선택
Expected Result	잘못된 선결제 코드가 입력되었다는 메시지 출력
Actual Result	잘못된 선결제 코드가 입력되었다는 메시지 출력

Title	[CP 1025] Precode Other DVM
Group	User
Precondition	선결제 입력 화면인 상태이며, 선결제 코드를 입력하는 DVM 과 선결제시 안내된 DVM 이 다른 상황
Step	현재 DVM 에서 발급받지 않은 선결제 코드를 입력 후 확인 버튼을 선택
Expected Result	현재 DVM 에서 선결제 코드를 사용할 수 없다는 메시지 출력
Actual Result	현재 DVM 에서 선결제 코드를 사용할 수 없다는 메시지 출력

Title	[CP 1026] Precode Input Cancel
Group	User
Precondition	선결제 입력 화면인 상태
Step	취소 버튼을 선택
Expected Result	대기 화면을 출력함
Actual Result	대기 화면을 출력함

Title	[CP 1027] Click Prepayment Button
Group	User
Precondition	선결제 선택 화면인 상태
Step	선결제 버튼을 선택
Expected Result	선결제 완료 화면으로 넘어감
Actual Result	선결제 완료 화면으로 넘어감

Title	[CP 1028] Select Prepayment Card Subtract
Group	User
Precondition	선결제 선택 화면인 상태
Step	키보드 'r' 입력 (카드 제거)
Expected Result	카드 제거 안내 메시지를 출력함
Actual Result	카드 제거 안내 메시지를 출력함

Title	[CP 1029] Prepayment Cancel
Group	User
Precondition	선결제 선택 화면인 상태
Step	취소 버튼을 선택
Expected Result	상품 선택 화면으로 넘어감
Actual Result	상품 선택 화면으로 넘어감

Title	[CP 1030] Wait Three Secs
Group	User
Precondition	결제 완료된 상황
Step	결제 완료 화면 출력
Expected Result	3 초 동안 결제 완료 화면을 출력한 뒤, 상품 선택 화면을 출력함
Actual Result	3 초 동안 결제 완료 화면을 출력한 뒤, 상품 선택 화면을 출력함

- Manager

Group	Category	Value	Property & Error
Environment	Display	대기 화면	[property w1]
		관리자모드 화면	[property w12]
		관리자모드 상품 목록 추가 화면	[property w13]
		관리자모드 상품 삭제 선택 화면	[property w14]
		관리자모드 상품 가격 및 재고 변경 화면	[property w16]
	Product Species	0	[if w13]
		2	[if w14]
		Add(1-19)	[if w13]
		Unable To Add(20-)	[if w12]
		Remove(3-20)	[if w14]
		Unable To Remove(-1)	[if w12]
Input	Price - Add	Node	[if w13] [error]
		1-50000	[if w13]
		50001	[if w13] [error]
		0	[if w13] [error]
	Price - Change	Node	[if w16] [error]
		1-50000	[if w16]
		50001	[if w16] [error]
		0	[if w16] [error]
	Quantity	None	[if w16] [error]
		1-100	[if w16]
		101	[if w16] [error]
		0	[if w16] [error]
	Name Length	0	[if w13] [error]
		1-	[if w13]
	Action	Action	Password
Add Product Cancel			[if w13] [single]
Click Page Button			[if w14] [single]
Choice Product			[if w14]
Remove Product Cancel			[if w14] [single]
Change Product Cancel			[if w16] [single]

Title	[CP 2019] Password
Group	Manager
Precondition	대기 화면인 상태
Step	숫자패드를 활용해 올바른 인증 번호(1234)입력 후 확인 버튼을 선택
Expected Result	관리자 모드 화면을 출력함
Actual Result	관리자 모드 화면을 출력함

Title	[CP 2020] Add Product 1
Group	Manager
Precondition	관리자모드 상품 목록 추가화면인 상태이며, 현재 DVM 에 상품 종류가 0 개인 상황
Step	상품명과 범위 내의 가격(1-50000)을 입력 후 확인 버튼을 선택
Expected Result	관리자 모드 화면으로 넘어감(상품 목록이 갱신됨)

Actual Result	관리자 모드 화면으로 넘어감(상품 목록이 갱신됨)
---------------	-----------------------------

Title	[CP 2021] Add Product 2
Group	Manager
Precondition	관리자모드 상품 목록 추가화면인 상태이며, 현재 DVM 에 상품 종류가 지정된 범위(1-19)내에 있는 상황
Step	상품명과 범위 내의 가격(1-50000)을 입력 후 확인 버튼을 선택
Expected Result	관리자 모드 화면으로 넘어감(상품 목록이 갱신됨)
Actual Result	관리자 모드 화면으로 넘어감(상품 목록이 갱신됨)

Title	[CP 2022] Unable To Add
Group	Manager
Precondition	관리자모드 화면인 상태이며, 상품 종류가 20 개인 상황
Step	추가 버튼을 선택
Expected Result	상품 추가 불가 메시지를 출력함
Actual Result	상품 추가 불가 메시지를 출력함

Title	[CP 2023] Add Product Price None
Group	Manager
Precondition	관리자모드 상품 목록 추가화면인 상태
Step	상품 가격을 입력하지 않은 채로 확인 버튼 선택
Expected Result	잘못된 입력 메시지를 출력함
Actual Result	잘못된 입력 메시지를 출력함

Title	[CP 2024] Add Product Price Max boundary
Group	Manager
Precondition	관리자모드 상품 목록 추가화면인 상태
Step	상품 가격 란에 50001 을 입력하고 확인 버튼을 선택
Expected Result	잘못된 입력 메시지를 출력함
Actual Result	잘못된 입력 메시지를 출력함

Title	[CP 2025] Add Product Price Zero
Group	Manager
Precondition	관리자모드 상품 목록 추가화면인 상태
Step	상품 가격 란에 0 을 입력하고 확인 버튼을 선택
Expected Result	잘못된 입력 메시지를 출력함
Actual Result	잘못된 입력 메시지를 출력함

Title	[CP 2026] Add Product Name None
Group	Manager
Precondition	관리자모드 상품 목록 추가화면인 상태
Step	상품명을 입력하지 않은 채로 확인 버튼을 선택
Expected Result	잘못된 입력 메시지를 출력함
Actual Result	잘못된 입력 메시지를 출력함

Title	[CP 2027] Add Product Cancel
Group	Manager
Precondition	관리자 모드 상품 목록 추가화면인 상태
Step	취소 버튼 선택
Expected Result	관리자 모드 화면으로 넘어감
Actual Result	관리자 모드 화면으로 넘어감

Title	[CP 2028] Remove Product 1
Group	Manager
Precondition	관리자 모드 상품 삭제 선택화면인 상태이며, 현재 DVM 에 상품 종류가 2 개인 상황
Step	상품을 선택 후 삭제 확인 화면에서 확인 버튼을 선택
Expected Result	상품을 삭제함
Actual Result	현재 DVM 에 상품 종류가 2 개인 경우 상품 삭제 선택 화면으로 넘어가지 않고, 더 이상 삭제할 수 없다는 메시지가 출력됨

Title	[CP 2029] Remove Product 2
Group	Manager
Precondition	관리자 모드 상품 삭제 선택화면인 상태이며, 현재 DVM 에 상품 종류가 지정된 범위(3-20)내에 있는 상황
Step	상품을 선택 후 삭제 확인 화면에서 확인 버튼을 선택
Expected Result	상품을 삭제함
Actual Result	상품을 삭제함

Title	[CP 2030] Unable To Remove
Group	Manager
Precondition	관리자모드 화면인 상태이며, 상품 종류가 1 개인 상황
Step	삭제 버튼을 선택
Expected Result	상품 삭제 불가 메시지를 출력함
Actual Result	상품 삭제 불가 메시지를 출력함

Title	[CP 2031] Remove Product Cancel
Group	Manager
Precondition	관리자 모드 상품 삭제 선택화면인 상태
Step	취소 버튼을 선택
Expected Result	관리자 모드 화면으로 넘어감
Actual Result	관리자 모드 화면으로 넘어감

Title	[CP 2032] Click Page Button
Group	Manager
Precondition	관리자 모드 상품 삭제 선택화면인 상태
Step	페이지 번호를 선택
Expected Result	해당 페이지의 음료 리스트를 보여줌
Actual Result	해당 페이지의 음료 리스트를 보여줌

Title	[CP 2033] Change Stock and Price
Group	Manager
Precondition	관리자 모드 상품 가격 및 재고 변경화면인 상태
Step	범위 내의 가격(1-50000)과 범위 내의 재고 수량(1-100)을 입력 후 확인 버튼을 선택
Expected Result	관리자 모드 화면으로 넘어감(상품의 재고와 가격을 갱신)
Actual Result	관리자 모드 화면으로 넘어감(상품의 재고와 가격을 갱신)

Title	[CP 2034] Change Stock and Price None
Group	Manager
Precondition	관리자 모드 상품 가격 및 재고 변경화면인 상태
Step	상품 가격을 입력하지 않은 채로 확인 버튼 선택
Expected Result	잘못된 입력 메시지를 출력함
Actual Result	잘못된 입력 메시지를 출력함

Title	[CP 2035] Change Stock and Price Max Boundary
Group	Manager
Precondition	관리자 모드 상품 가격 및 재고 변경화면인 상태
Step	상품 가격 란에 50001 을 입력하고 확인 버튼을 선택
Expected Result	잘못된 입력 메시지를 출력함
Actual Result	잘못된 입력 메시지를 출력함

Title	[CP 2036] Change Stock and Price Zero
Group	Manager
Precondition	관리자 모드 상품 가격 및 재고 변경화면인 상태
Step	상품 가격 란에 0 을 입력하고 확인 버튼을 선택
Expected Result	잘못된 입력 메시지를 출력함
Actual Result	잘못된 입력 메시지를 출력함

Title	[CP 2037] Change Stock None and Price
Group	Manager
Precondition	관리자 모드 상품 가격 및 재고 변경화면인 상태
Step	재고를 입력하지 않은 채로 확인 버튼 선택
Expected Result	잘못된 입력 메시지를 출력함
Actual Result	잘못된 입력 메시지를 출력함

Title	[CP 2038] Change Stock Max Boundary and Price
Group	Manager
Precondition	관리자 모드 상품 가격 및 재고 변경화면인 상태
Step	재고 란에 101 을 입력하고 확인 버튼을 선택
Expected Result	잘못된 입력 메시지를 출력함
Actual Result	잘못된 입력 메시지를 출력함

Title	[CP 2039] Change Stock Zero and Price
Group	Manager

Precondition	관리자 모드 상품 가격 및 재고 변경화면인 상태
Step	재고 란에 0 을 입력하고 확인 버튼을 선택
Expected Result	잘못된 입력 메시지를 출력함
Actual Result	잘못된 입력 메시지를 출력함

Title	[CP 2040] Change Product Cancel
Group	Manager
Precondition	관리자 모드 상품 가격 및 재고 변경화면인 상태
Step	취소 버튼 선택
Expected Result	관리자 모드 화면으로 넘어감
Actual Result	관리자 모드 화면으로 넘어감

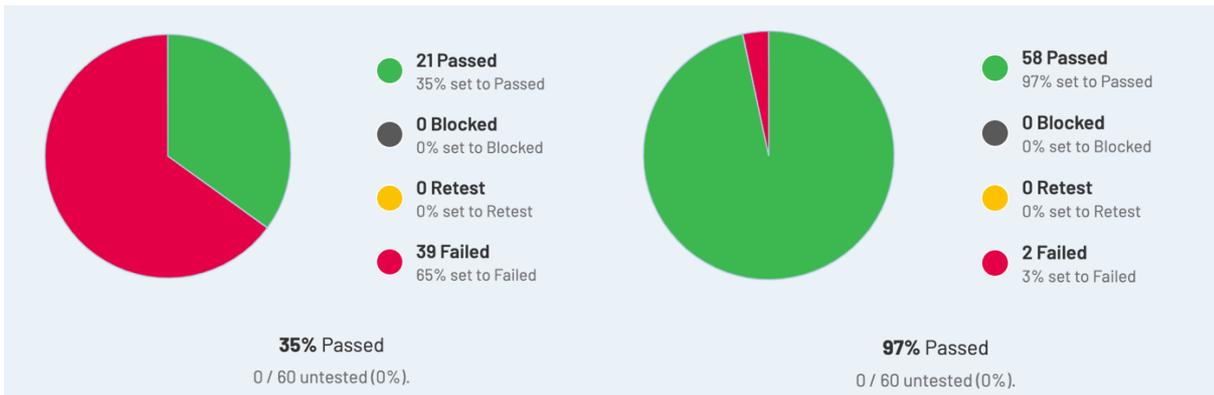
- Test Result

Group	ID	Test Name	Status	
User	CP 1013	Card Insert	Pass	
	CP 1014	Switch DVM	Pass	
	CP 1015	Push Precode	Pass	
	CP 1016	Choice Product 1	Pass	
	CP 1017	Choice Product 2	Pass	
	CP 1018	Choice Product 3	Pass	
	CP 1019	Click Page Button	Pass	
	CP 1020	Select Product Card Subtract	Pass	
	CP 1021	Precode Correct	Fail	
	CP 1022	Precode None	Pass	
	CP 1023	Precode Not Exist	Pass	
	CP 1024	Precode Reuse	Pass	
	CP 1025	Precode Other DVM	Pass	
	CP 1026	Precode Input Cancel	Pass	
	CP 1027	Click Prepayment Button	Pass	
	CP 1028	Select Prepayment Card Subtract	Pass	
	CP 1029	Prepayment Cancel	Pass	
	CP 1030	Wait Three Secs	Pass	
	Manager	CP 2019	Password	Pass
		CP 2020	Add Product 1	Pass
CP 2021		Add Product 2	Pass	
CP 2022		Unable To Add	Pass	
CP 2023		Add Product Price None	Pass	
CP 2024		Add Product Price Max Boundary	Pass	
CP 2025		Add Product Price Zero	Pass	
CP 2026		Add Product Name None	Pass	
CP 2027		Add Product Cancel	Pass	
CP 2028		Remove Product 1	Fail	
CP 2029		Remove Product 2	Pass	
CP 2030		Unable To Remove	Pass	
CP 2031		Remove Product Cancel	Pass	
CP 2032		Click Page Button	Pass	
CP 2033		Change Stock and Price	Pass	
CP 2034		Change Stock and Price None	Pass	
CP 2035		Change Stock and Price Max Boundary	Pass	
CP 2036		Change Stock and Price Zero	Pass	
CP 2037		Change Stock None and Price	Pass	
CP 2038		Change Stock Max Boundary and Price	Pass	
CP 2039	Change Stock Zero and Price	Pass		
CP 2040	Change Product Cancel	Pass		

3. Brute Force Test

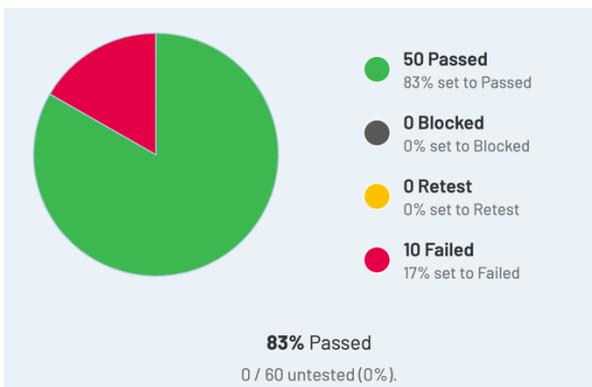
Progress of 1st Cycle

- 기존 이슈: 39 개
- 1 차 진행율: 37/39 (95%)



Brute Force Test 2nd Cycle

- 문서 수정으로 인한 테스트 케이스 삭제(10 개)
- 기존 테스트(50 개)와 추가된 테스트 케이스(10 개)로 테스트 진행
 - 기존의 테스트 (50 개)
 - ◆ Pass: 48 개, Fail: 2 개
 - 추가된 테스트 (10 개)
 - ◆ Pass: 2 개, Fail: 8 개



Added Test Case

[BF 0511] 현재 DVM 에서 선결제 코드를 받고 다른 DVM 의 선결제 입력 화면에서 선결제 코드를 정상적으로 입력하였을 때 확인 버튼을 누르면 상품 개수가 한개 줄어드는지 확인

Preconditions	현재 DVM 에서 선결제 코드를 받고 다른 DVM 의 선결제 입력 화면에서 선결제 코드를 정상적으로 입력한 상태
Steps	확인 버튼을 누름
Expected Result	상품 개수가 한 개 줄어듦
Actual Result	상품 개수가 두 개 줄어듦

[BF 0512] 현재 DVM 에서 선결제 코드를 받고 다른 DVM 의 선결제 입력 화면에서 선결제 코드를 정상적으로 입력하였을 때, 상품을 정상적으로 배출한 뒤 대기화면으로 가는 지 확인

Preconditions	현재 DVM 에서 선결제 코드를 받고 다른 DVM 의 선결제 입력 화면에서 선결제 코드를 정상적으로 입력한 상태
Steps	확인 버튼을 누름
Expected Result	상품이 정상적으로 배출한 뒤, 대기화면으로 돌아감
Actual Result	상품이 정상적으로 배출한 뒤, 상품 선택화면으로 감

[BF 0711] 상품 목록 추가 화면이 출력된 상태이고 현재 DVM 의 상품 목록에 상품 종류가 20 종류인 상태일 때, 상품을 추가하면 추가 불가 메시지가 출력되는지 확인

Preconditions	상품 목록 추가 화면이 출력된 상태이고 현재 DVM 의 상품 목록에 상품 종류가 20 종류인 상태
Steps	상품명과 가격을 입력한 후 확인 버튼을 누름
Expected Result	상품 추가 불가 메시지가 출력됨
Actual Result	상품 추가 불가 메시지가 출력됨

[BF 0712] 상품 목록 추가 화면이 출력된 상태이고 현재 DVM 의 상품 목록에 상품 종류가 19 종류 이하인 상태일 때, 상품의 이름을 “ “ 로 입력할 경우, 이에 대한 처리 확인

Preconditions	상품 목록 추가 화면이 출력된 상태이고 현재 DVM 의 상품 목록에 상품 종류가 19 종류 이하인 상태
Steps	상품명을 “ “, 가격을 1000 입력한 후 확인 버튼을 누름
Expected Result	문서 내에 관련 처리가 없으나, 상품의 이름은 공백으로만 이루어질 수 없음
Actual Result	상품의 이름이 공백으로 이루어지고 상품 목록에 추가됨

[BF 0809] 상품 목록 삭제 화면이 출력된 상태이고 현재 DVM 의 상품 목록에 상품 종류가 1 종류 미만인 상태에서 삭제버튼을 누르면 상품 삭제 불가 메시지가 출력되는지 확인

Preconditions	상품 목록 삭제 화면이 출력된 상태이고 현재 DVM 의 상품 목록에 상품 종류가 1 종류 미만인 상태
---------------	--

Steps	삭제버튼을 누름
Expected Result	상품 삭제 불가 메시지가 출력됨
Actual Result	상품 삭제 불가 메시지가 출력됨

[BF 0810] 상품 목록 삭제 화면이 출력된 상태이고 현재 DVM 의 상품 목록에 상품 종류가 2 종류 이상인 상태에서 “ “ 이름을 가진 상품이 삭제되는 지 확인

Preconditions	상품 목록 삭제 화면이 출력된 상태이고 현재 DVM 의 상품 목록에 상품 종류가 2 종류 이상이며 “ “ 라는 이름을 가진 상품 존재
Steps	삭제버튼 누름
Expected Result	정상적으로 삭제됨
Actual Result	클릭이 되지 않음

[BF 0907] 상품 목록 화면이 출력된 상태이고 현재 DVM 에 “ “ 이름을 가진 상품의 재고와 가격이 변경되는 지 확인

Preconditions	상품 목록 화면이 출력된 상태이고 현재 DVM 에 “ “ 라는 이름을 가진 상품 존재
Steps	상품명 선택
Expected Result	재고와 가격을 변경하는 페이지 출력
Actual Result	클릭이 되지 않음

[BF 0908] 현재 자판기에 8개 이상 상품이 등록되어 있을 경우, 8개의 상품에 대해 재고를 보유하지 못하는지 확인

Preconditions	상품 목록 화면이 출력된 상태이고 현재 DVM 에 8개 이상 상품이 등록된 상태
Steps	상품 8개에 각각 재고와 가격 부여
Expected Result	8 번째 상품에서는 재고가 추가 될 수 없음
Actual Result	정상적으로 설정

[BF 1106] 현재 DVM 에 상품이 없고 다른 DVM 에 선결제가 이루어진 상태에서 다른 DVM 의 판매 내역 확인 버튼을 누르면 해당 상품의 판매 내역이 갱신되는지 확인

Preconditions	현재 DVM 에 상품이 없어서 다른 DVM 에서 선결제가 이루어진 상태
Steps	다른 DVM 의 판매 내역 확인 버튼을 누름
Expected Result	선결제가 이루어진 상품의 판매 내역이 갱신됨
Actual Result	선결제가 이루어진 상품의 판매 내역이 갱신되지 않음

[BF 1107] 현재 DVM 의 상품 판매내역 중, 판매금액이 2,147,483,648 이상일 경우 정상 출력

Preconditions	현재 DVM 의 상품 판매 내역 중 판매금액이 2,147,483,648 이상인 상태
Steps	판매 내역 확인 버튼을 누름
Expected Result	정상적으로 출력
Actual Result	서버 오류

Test Result

Use Case	ID	Test Case	Status
Start Order	BF 0101	Start Order 01	Pass
	BF 0102	Start Order 02	Pass
Input Choice	BF 0201	Input Choice 01	Pass
	BF 0207	Input Choice 02	Pass
	BF 0203	Input Choice 03	Pass
	BF 0205	Input Choice 05	Pass
	BF 0206	Input Choice 06	Pass
	BF 0207	Input Choice 07	Pass
Determine Prepayment	BF 0301	Determine Prepayment 01	Pass
	BF 0302	Determine Prepayment 02	Pass
	BF 0303	Determine Prepayment 03	Pass
Serve Item	BF 0401	Serve Item 01	Pass
Input Precode	BF 0501	Input Precode 01	Fail
	BF 0502	Input Precode 02	Pass
	BF 0503	Input Precode 03	Pass
	BF 0507	Input Precode 07	Pass
	BF 0508	Input Precode 08	Pass
	BF 0509	Input Precode 09	Pass
	BF 0510	Input Precode 10	Fail
	BF 0511	Input Precode 11	Fail
	BF 0512	Input Precode 12	Fail
Enter Administrator mode	BF 0601	Enter Administrator mode 01	Pass
	BF 0602	Enter Administrator mode 02	Pass
Add Itemlist	BF 0705	Add Item 05	Pass
	BF 0706	Add Item 06	Pass
	BF 0707	Add Item 07	Pass
	BF 0711	Add Item 11	Pass
	BF 0712	Add Item 12	Fail
Remove Itemlist	BF 0801	Remove Item 01	Pass
	BF 0802	Remove Item 02	Pass
	BF 0803	Remove Item 03	Pass
	BF 0804	Remove Item 04	Pass
	BF 0805	Remove Item 05	Pass
	BF 0806	Remove Item 06	Pass
	BF 0807	Remove Item 07	Pass
	BF 0808	Remove Item 08	Pass
	BF 0809	Remove Item 09	Pass
	BF 0810	Remove Item 10	Fail
Change Stock	BF 0901	Change Stock 01	Pass
	BF 0902	Change Stock 02	Pass
	BF 0903	Change Stock 03	Pass
	BF 0904	Change Stock 04	Pass
	BF 0905	Change Stock 05	Pass
	BF 0907	Change Stock 07	Fail
	BF 0908	Change Stock 08	Fail
Change Item Stock	BF 1001	Change Item Price 01	Pass
	BF 1002	Change Item Price 02	Pass

	BF 1003	Change Item Price 03	Pass
	BF 1004	Change Item Price 04	Pass
	BF 1005	Change Item Price 05	Pass
	BF 1006	Change Item Price 06	Pass
	BF 1007	Change Item Price 07	Pass
Check Sales History	BF 1101	Check Sales History 01	Pass
	BF 1102	Check Sales History 02	Pass
	BF 1103	Check Sales History 03	Pass
	BF 1104	Check Sales History 04	Pass
	BF 1105	Check Sales History 05	Pass
	BF 1106	Check Sales History 06	Fail
	BF 1107	Check Sales History 07	Fail

4. Static Code Analysis

Unit Test & Coverage

- Unit Test: Junit 5
- Code Coverage Tool: Jacoco

특이사항

- Controller Package 내부의 파일 중, Logic 파일과 Controller 파일을 분류하여 Controller 는 테스트를 진행하지 않은 것으로 확인
- Controller 파일은 단순히 URL 정보를 기반으로 JSP 파일을 호출해주는 역할로 확인
- 따라서 Logic 파일들만 Unit Test 를 기반으로 한 Coverage 측정

적용 전

적용 후



Coverage Summary

name	instruction	branch	complexity	line	method	class
Controller	M: 259 C: 1105 81%	M: 22 C: 56 72%	M: 21 C: 46 69%	M: 62 C: 256 81%	M: 7 C: 21 75%	M: 0 C: 5 100%

Coverage Breakdown by Source File

name	instruction	branch	complexity	line	method	class
DVM	M: 198 C: 263 57%	M: 18 C: 14 44%	M: 12 C: 14 54%	M: 45 C: 63 58%	M: 2 C: 8 80%	M: 0 C: 1 100%
Item	M: 8 C: 368 98%	M: 1 C: 19 95%	M: 2 C: 13 87%	M: 3 C: 80 96%	M: 1 C: 4 80%	M: 0 C: 1 100%
Location	M: 16 C: 113 88%	M: 1 C: 5 83%	M: 2 C: 3 60%	M: 4 C: 27 87%	M: 1 C: 1 50%	M: 0 C: 1 100%
Payment	M: 7 C: 105 94%	M: 1 C: 5 83%	M: 2 C: 3 60%	M: 1 C: 24 96%	M: 1 C: 1 50%	M: 0 C: 1 100%
Precode	M: 30 C: 256 90%	M: 1 C: 13 93%	M: 3 C: 13 81%	M: 9 C: 62 87%	M: 2 C: 7 78%	M: 0 C: 1 100%

Coverage & Unit Test 결과

- Unit Test: 323 개
- Code Coverage
 - Instruction: 81%
 - Statement (Line): 81%
 - Branch (Decision): 72%
 - Cyclomatic Complexity: 69%
- Overall Coverage (Line, Branch): 78.8%

Coverage & Unit Test 문제점 파악

1. 'DVM' 파일의 Instruction Coverage: 57%
2. 테스트를 하지 않은 함수 존재
3. 실제 서버에 값을 보내고 결과값을 받는 테스트를 진행
 - 항상 비정상적인 데이터를 넣어 결과값이 정상적이지 않은 경우 존재
 - 실제 네트워크에 있는 중앙 서버에 테스트를 진행하여 서버에 비정상적인 부하 발생
4. LoC에 비해 과도한 Unit Test 개수와 현저히 낮은 Code Coverage
 - LoC (Line of Code) = 660
 - Unit Test = 323

Coverage & Unit Test 해결방안

1. 해당 파일의 Unit Test 추가 요망
2. 해당 파일의 Unit Test 추가 요망
3. 네트워크와 관련된 로직을 따로 분리하거나 해당 함수를 Mocking 하는 방식을 진행
 - A. HTTP Connection 함수를 Mocking 하여 테스트 진행
 - B. 통신을 위한 클래스를 따로 구축한 뒤, 해당 클래스 전체를 Mocking 하여 테스트 진행
4. 의미 없는 반복 테스트로 Unit Test 가 늘어난 것으로 확인
 - A. 이에 대한 반복 테스트 제거 요망

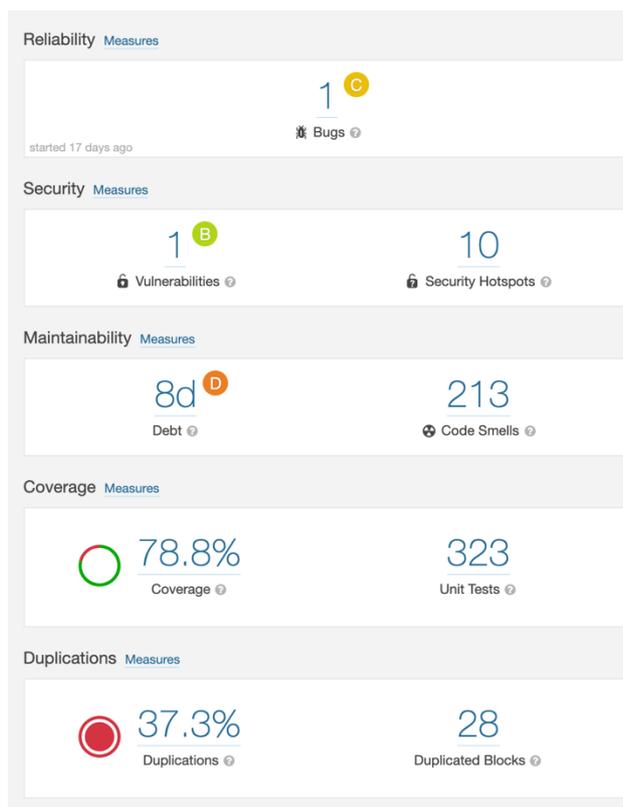
Static Analysis

Static Code Analysis Tool: SonarQube

- Additional Plugin
 - PMD
 - FindBugs
 - CheckStyle

특이사항

- 플러그인 내의 Deprecated Rule 제거
- 중복되거나 중요하지 않은 Rule 은 자체 판단 후 제거
- 자체적인 Quality Gate 를 통해 목표하는 Quality 의 Pass/Fail 여부 확인



Quality Gate

Metric	Operator	Error
Condition Coverage	is less than	80.0%
Duplicated Lines (%)	is greater than	10.0%
Line Coverage	is less than	80.0%
Maintainability Rating	is worse than	B
Reliability Rating	is worse than	B
Security Rating	is worse than	B
Unit Test Success (%)	is less than	100%



Duplications

- 문제점 파악
 - 현재 Controller 가 아닌, Logic 파일에서 Duplication 비율이 50% 대로 확인
 - 대다수의 파일들이 동일하게 매개변수로 값을 받은 뒤, 중앙 서버로 HTTP Connection 을 수행

	Duplicated Lines (%)	Duplicated Lines
src/main/java/Controller/Payment.java	66.7%	32
src/main/java/Controller/Item.java	63.4%	85
src/main/java/Controller/Location.java	50.0%	30
src/main/java/Controller/DVM.java	48.9%	91
src/main/java/Controller/Precode.java	48.5%	64

- 해결방안
 - 반복되는 내용을 특정 파일로 통일시킨 뒤, 해당 클래스를 호출하여 사용하는 방식으로 수정 요망

Issue

- Overall
 - Bugs: 1
 - Vulnerabilities: 1
 - Security Hotspots: 10
 - Code Smells: 213
- 각 이슈들은 Github Issue 로 등록 (STA XXXX)
- 이슈들의 제목은 룰 명, 중복 수로 구성

Bug

1. (STA 1001) Performance - Unused filed (1)

Unused field: Controller.DVM.seq [See Rule](#) 10 days ago ▾ L1 🔗

🔗 Bug ▾ 🚨 Major ▾ 🔵 Open ▾ Not assigned ▾ 30min effort [Comment](#) 🏷️ performance ▾

해결방안: 사용하지 않는 변수 제거

Vulnerability

1. (STA 2001) Member variable visibility should be specified (1)

Explicitly declare the visibility for "log". [See Rule](#) 8 days ago ▾ L14 🔗

🔒 Vulnerability ▾ 🟢 Minor ▾ 🔵 Open ▾ Not assigned ▾ 5min effort [Comment](#) 🏷️ No tags ▾

해결방안: 실제 Product 코드에 Logger 는 모두 제거

Security

1. (STA 3001) Using hardcoded IP addresses is security-sensitive (10)

Make sure using this hardcoded IP address is safe here. [See Rule](#) 9 days ago ▾ L59 🔗

🔒 Security Hotspot 🔵 To Review ▾ Not assigned ▾ [Comment](#) 🏷️ cert, owasp-a3 ▾

해결방안: Environment 를 사용하여 직접 URL 이 노출되지 않도록 수정

Code Smells

1. (STA 4001) Parameter Name (53)

Name 'SEQ' must match pattern '^[a-z][a-zA-Z0-9]*\$'. [See Rule](#) 9 days ago L79
 Code Smell Major Open Not assigned 10min effort [Comment](#) No tags

해결방안: Convention 에 맞는 지역변수를 지어서 사용할 것

2. (STA 4002) Abbreviation As Word In Name (30)

Abbreviation in name 'INDEX' must contain no more than '4' consecutive capital letters. [See Rule](#) 9 days ago L68
 Code Smell Major Open Not assigned 10min effort [Comment](#) No tags

해결방안: 지역변수 내에서 대문자 4 개 이상 사용하지 않고 이름 표현

3. (STA 4003) Dataflow Anomaly Analysis (29)

Found 'DD'-anomaly for variable 'obj' (lines '136'-'151'). [See Rule](#) 9 days ago L151
 Code Smell Major Open Not assigned 20min effort [Comment](#) No tags

해결방안: 의미 없는 변수의 사용 및 선언 후 다른 로직 수행 후 사용하는 방식을 배제

4. (STA 4004) Control structures should use curly braces (15)

Missing curly brace. [See Rule](#) 9 days ago L52
 Code Smell Critical Open Not assigned 2min effort [Comment](#) cert, pitfall

해결방안: 괄호의 생략을 배제하는 방향으로 수정

5. (STA 4005) Unused Imports (14)

Unused import - junit.extensions.RepeatedTest. [See Rule](#) 9 days ago L4
 Code Smell Info Open Not assigned 2min effort [Comment](#) No tags

해결방안: 사용하지 않는 Import 는 제거

6. (STA 4006) Statements should be on separate lines (12)

At most one statement is allowed per line, but 2 statements were found on this line. [See Rule](#) 9 days ago L31
 Code Smell Major Open Not assigned 1min effort [Comment](#) style

해결방안: 한 줄에 두 개 이상의 Statements 를 사용하지 않도록 수정

7. (STA 4007) Synchronized classes Vector, Hashtable, Stack and StringBuffer should not be used (10)

Replace the synchronized class "StringBuffer" by an unsynchronized one such as "StringBuilder". [See Rule](#) 9 days ago L106
 Code Smell Major Open Not assigned 20min effort [Comment](#) performance

해결방안: Vector, Stack, HashTable, StringBuffer 사용 자제

8. (STA 4008) Variable Declaration Usage Distance (7)

Distance between variable 'obj' declaration and its first usage is 6, but allowed 3. Consider making that variable final if you still need to store its value in advance (before method calls that might have side effects on the original value). [See Rule](#) 9 days ago L60

Code Smell Major Open Not assigned 10min effort [Comment](#) No tags

해결방안: 변수의 선언과 사용의 거리를 최소한으로 배정

9. (STA 4009) Single Space Seperator (6)

Use a single space to separate non-whitespace characters. [See Rule](#) 9 days ago L128

Code Smell Major Open Not assigned 1min effort [Comment](#) No tags

해결방안: 띄어쓰기는 한칸으로 조정

10. (STA 4010) Style - Write to static field from instance method (6)

Write to static field Controller.DVM.itemList from instance method Controller.DVM.setitemList(String) [See Rule](#) 9 days ago L36

Code Smell Info Open Not assigned 5h effort [Comment](#) style

해결방안: static 변수를 일반 클래스 변수로 바꾸도록 수정 또는 static 함수로 수정

11. (STA 4011) Exception handlers should preserve the original exceptions (4)

Either log or rethrow this exception. [See Rule](#) 8 days ago L52

Code Smell Major Open Not assigned 10min effort [Comment](#)

해결방안: Error Handling 을 위한 catch 문에 대해 Error 를 처리하기 위한 추가적인 처리 필요

12. (STA 4012) Lines should not be too long (4)

Split this 147 characters long line (which is greater than 120 authorized). [See Rule](#) 9 days ago L176

Code Smell Major Open Not assigned 1min effort [Comment](#)

해결방안: 가독성을 위해 한 줄에 120자 이상 넘지 않도록 수정

13. (STA 4013) Magic numbers should not be used (3)

Assign this magic number 50000 to a well-named constant, and use the constant instead. [See Rule](#) 8 days ago L17

Code Smell Major Open Not assigned 5min effort [Comment](#)

해결방안: 로직 내 특정 기준을 위한 숫자(Magic Number)는 미리 선언

14. (STA 4014) Explicit Initialization (2)

Variable 'precode' explicitly initialized to 'null' (default value for its type). [See Rule](#) 10 days ago L20
[Code Smell](#) [Major](#) [Open](#) [Not assigned](#) 30min effort [Comment](#) [No tags](#)

해결방안: 클래스 멤버 변수가 초기값을 명시적으로 초기화값을 가지지 않도록 수정

15. (STA 4015) String literals should not be duplicated (2)

Define a constant instead of duplicating this literal "Title" 11 times. [See Rule](#) 19 days ago L17
[Code Smell](#) [Critical](#) [Open](#) [Not assigned](#) 24min effort [Comment](#) [design](#)

해결방안: 동일한 문장을 반복해서 사용하기 보다는 변수로 선언하여 사용

16. (STA 4016) Visibility Modifier (2)

Variable 'dvm' must be private and have accessor methods. [See Rule](#) 8 days ago L13
[Code Smell](#) [Major](#) [Open](#) [Not assigned](#) 10min effort [Comment](#) [No tags](#)

해결방안: 변수의 접근 제어자를 private 로 하고 access 함수를 따로 생성하여 운용

17. (STA 4017) Avoid Inline Conditionals (1)

Avoid inline conditionals. [See Rule](#) 9 days ago L132
[Code Smell](#) [Minor](#) [Open](#) [Not assigned](#) 15min effort [Comment](#) [No tags](#)

해결방안: 삼항연산자 사용을 최대한 배제

18. (STA 4018) Avoid Static Import (1)

Using a static member import should be avoided - java.lang.Math.abs. [See Rule](#) 20 days ago L9
[Code Smell](#) [Minor](#) [Open](#) [Not assigned](#) 15min effort [Comment](#) [No tags](#)

해결방안: import 문에 static 을 삭제

19. (STA 4019) Comments should not be located at the end of lines of code (1)

Move this trailing comment on the previous empty line. [See Rule](#) 9 days ago L25
[Code Smell](#) [Minor](#) [Open](#) [Not assigned](#) 1min effort [Comment](#) [convention](#)

해결방안: 주석을 별개의 Line 으로 작성하거나 삭제

20. (STA 4020) Parameter Assignment (1)

Assignment of parameter 'PRICE' is not allowed. [See Rule](#) 8 days ago L19
[Code Smell](#) [Major](#) [Open](#) [Not assigned](#) 10min effort [Comment](#) [No tags](#)

해결방안: Parameter 의 값에 재선언하기보다는 변수를 추가하는 방식 사용

21. (STA 4021) Performance - Unused field (1)

Unused field: Controller.DVM.seq [See Rule](#) 10 days ago L1

Bug Major Open Not assigned 30min effort [Comment](#)

해결방안: 사용하지 않는 변수는 삭제

Static Code Analysis Evaluation

Unit Test & Coverage

- Unit Test 의 개수는 반복으로 인해 323 개로 측정
- 실제 Test 함수의 개수는 13 개로 확인
- 반복되는 테스트의 경우, 테스트 대상 함수를 확인하였을 때 반복의 의미가 없는 경우가 대부분

- Cyclomatic Complexity 가 69%로 다른 Coverage 에 비해 낮은 것으로 측정
- 대다수가 Branch Condition 에서의 조건 분기를 만족하지 못하여 낮은 것으로 확인

Static Analysis

- LoC가 매우 적고, Duplication 이 매우 높은 비율로 측정
 - LoC (Line of Code): 660
 - Duplication Line: 302 (37.3%)
- Duplication Line 들은 거의 같은 기능을 수행 중임을 확인 (중앙서버와의 통신)
- 중복 코드들을 수정하였을 때 예상되는 LoC 는 대략 400 으로 예상
- 단순히 JSP 를 호출하는 기능을 하는 Controller 파일들의 LoC 는 209
- 이는 Java 파일들이 프로젝트의 주요 기능들을 포함하고 있다고 보기 어려움