

고급소프트웨어공학

2nd Testing

<System Test & Static Analysis>

Team #3

컴퓨터공학부 202473136 한범진

컴퓨터공학부 202371449 김상재

컴퓨터공학부 202273104 서푸름

컴퓨터 공학부 202473137 함시연

목차

- Category Partition Test (T5), (T6)
- Brute Force Test (T5), (T6)
- Stactic Analysis (T5), (T6)
- Coverage (T5), (T6)

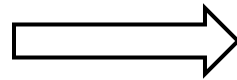
Category Partition Test (T5)

Test Num	P/F	Expected Output	Test Output
CP01	P	프로그램 종료	프로그램 종료
CP02	P	음료 목록 출력	음료 목록 출력
CP03	P	에러 메시지 출력	에러 메시지 출력
CP04	P	에러 메시지 출력	에러 메시지 출력
CP05	F → P	에러 메시지 출력 (갯수 오류 관련)	에러 메시지 출력 (갯수 오류 관련)
CP06	P	에러 메시지 출력	에러 메시지 출력 (음료 주문 불가)
CP07	P	구매 취소	구매 취소 및 해당 자판기 위치 안내
CP08	F	에러 메시지 출력 (카드 오류 관련)	일부 카드 상태에서 결제 실패 오류 미발생
CP09	F	에러 메시지 출력 (카드 오류 관련)	일부 카드 상태에서 결제 실패 오류 미발생

Test Num	P/F	Expected Output	Test Output
CP10	F → P	에러 메시지 출력	에러 메시지 출력
CP11	F → P	음료 제공	음료 제공
CP12	P	음료 제공	음료 제공
CP13	P	음료 제공	음료 제공
CP14	-	음료 제공	DVM이 1개인 경우는 선결제 코드 불필요 및 유효한 선결제 코드가 존재하지 않음
CP15	P	음료 제공	음료 제공
CP16	P	음료 제공	음료 제공

Category Partition Test (T5)

- 1st Cycle
- Total: 16
- Pass: 4
- Invalid: 8
- PASS/VALID: 4/9
- Pass Percentage = **44.44%**



- 2nd Cycle
- Total: 16
- Pass: 13
- Invalid: 1
- PASS/VALID: 13/15
- Pass Percentage = **86.67%**

Category Partition Test (T6)

Test Num	P/F	Expected Output	Test Output
CP01	P	유효하지 않음.	유효하지 않음.
CP02	F → P	에러메시지 출력 (재고 조회 브로드캐스트 E1)	에러 메시지 출력
CP03	F	에러 메시지 출력	에러메시지 없음
CP04	-	에러 메시지 출력	음료 재고를 0 미만으로 변경할 방법이 없음
CP05	F → P	에러 메시지 호출	에러 메시지 호출
CP06	-	에러 메시지 출력	음료 재고를 0 미만으로 변경할 방법이 없음
CP07	F → P	에러 메시지 출력	에러 메시지 출력
CP08	F	에러 메시지 출력	선결제 진행됨
CP09	F	에러 메시지 출력	에러 메시지 미출력
CP10	F → -	결제 거절 메시지 출력	카드 번호 입력 부분 미구현
CP11	F → -	결제 거절 메시지 출력	카드 번호 입력 부분 미구현

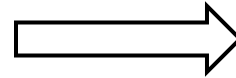
Category Partition Test (T6)

Test Num	P/F	Expected Output	Test Output
CP12	-	결제 거절 메시지 출력	카드 금액을 0 미만으로 설정 불가
CP13	-	정의 불가	정의 불가
CP14	F → P	에러 메시지 호출	에러 메시지 호출
CP15	F → P	에러 메시지 호출	에러 메시지 호출
CP16	F → P	에러 메시지 호출	에러 메시지 호출
CP17	F → P	음료 정상 출고	음료 정상 출고
CP18	F → P	에러 메시지 출력	에러 메시지 출력
CP19	F → P	가까운 거리 안내 및 음료 출고	가까운 거리 안내 및 음료 출고
CP20	F → P	음료 정상 출고	음료 정상 출고
CP21	F → P	T2 자판기에서 사이다 구매 성공	T2 자판기에서 사이다 구매 성공

Category Partition Test (T6)

- 1st Cycle

- Total: 21
- Pass: 1
- Invalid: 4
- PASS/VALID: 1/17
- Pass Percentage = **5.88%**



- 2nd Cycle

- Total: 21
- Pass: 12
- Invalid: 6
- PASS/VALID: 12/15
- Pass Percentage = **80%**

Brute Force Test (T5)

Test	Test Num	Description	Test Result	Detail
메뉴 선택	BF-1	메뉴 선택 시 int 범위 내 음수 입력	PASS	"존재하지 않는 메뉴 입니다." 라는 출력과 함께 예외처리
	BF-2	메뉴 선택 시 int 범위 내 4 이상의 값 입력	PASS	"존재하지 않는 메뉴 입니다." 라는 출력과 함께 예외처리
	BF-3	메뉴 선택 시 int 범위 밖의 값을 입력	PASS	"유효하지 않은 입력입니다. 다시 입력하세요: 입력: " 이라는 출력과 함께 예외처리
	BF-4	메뉴 선택 시 한글, 영문, 특수문자 입력	PASS	"유효하지 않은 입력입니다. 다시 입력하세요: 입력: " 이라는 출력과 함께 예외처리
	BF-5	메뉴 선택 시 숫자로 시작하는 문자열 입력	FAIL → PASS	"유효하지 않은 입력입니다." 이라는 출력과 함께 예외처리
	BF-6	메뉴 선택 시 공란 입력	PASS	입력되지 않은 것처럼 처리됨

Brute Force Test (T5)

주문	BF-7	음료 코드, 수량에 한글, 영문, 특수문자 입력	PASS	"유효하지 않은 입력입니다. 다시 입력하세요: " 라는 출력과 함께 예외처리
	BF-8	음료 코드, 수량에 공란 입력	PASS	입력되지 않은 것처럼 처리됨
	BF-9	음료 코드 입력 시 숫자로 시작하는 문자열 입력	FAIL → PASS	"유효하지 않은 입력입니다." 이라는 출력과 함께 예외처리
	BF-10	음료 코드 입력 시 범위 밖의 값 입력	FAIL → PASS	"범위 밖 입력입니다." 이라는 출력과 함께 예외처리
	BF-11	수량 입력 시 0~100 밖의 값 입력	FAIL → PASS	"범위 밖 입력입니다." 이라는 출력과 함께 예외처리
	BF-12	수량 100개로 주문	FAIL	기대: 주문 실패등으로 예외처리 동작: "Connection Failed: Connection refused" 라는 메시지 출력 후 음료 주문 불가 예외처리 (VM 중 한 개라도 종료 상태일 경우 Connection Failed: Connection refused 메시지 출력)

Brute Force Test (T5)

결제	BF-13	카드 정보에 - 를 포함해서 입력	INVALID	기대: - 를 포함 혹은 제거후 처리하거나 아예 예외처리 동작: - 가 포함된 카드정보가 없어 테스트 불가
	BF-14	카드 정보에 한글, 영문, - 이외의 특수문자, 공백 입력	INVALID	기대: 재입력 요청 혹은 예외처리 동작: 한글, 영문, - 이외의 특수문자가 포함된 카드 정보가 없어 테스트 불가
	BF-15	카드 정보에 공란 입력	FAIL	기대: 입력되지 않은 것처럼 처리되거나 공란 입력 방지 (수정 결과 BF-15 근거) 동작: 공란 입력 자체도 방지 되지 않았고, 완전히 입력되지 않은 것처럼 처리되지도 않음

기타	BF-30	재고가 있는 음료의 종류	PASS	ID가 작은 VM 안내
----	-------	---------------	------	--------------

Brute Force Test (T5)

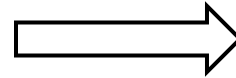
선결제	BF-16	인증코드에 특수문자, 공백 입력	PASS	음료 제공 실패'라는 메시지와 함께 예외처리
	BF-17	인증코드에 공란 입력	PASS	입력되지 않은 것처럼 처리
	BF-18	이미 사용된 인증코드 재사용	PASS	사용된 인증 코드 재사용 불가능
	BF-19	다른 VM에서 생성된 정상 인증코드 사용	PASS	선결제한 음료 제공
	BF-20	선결제를 처리해준 VM이 아닌 별개의 VM에서 인증코드를 사용할 경우	PASS	사용불가
	BF-21	인증코드가 제한없이 무한히 입력이 가능한지	FAIL	기대: 일정 횟수 입력 후 대기시간 등으로 입력 제한 (1001 비기능 요구사항 "결제 보안성을 유지해야 한다" 근거) 동작: 무한히 입력할 수 있음

Brute Force Test (T5)

선결제	BF-22	VM이 타 VM에 요청을 전송한 후 응답이 오지 않는 경우	INVALID	기대: 일정시간 대기 후 예외/오류 처리 + 사용자 안내 동작: 위 테스트 상황을 유도할 수단이 없음
	BF-23	타 VM에서 온 요청에 대해 오류등의 이유로 응답을 하지 못하였을때 재고처리	INVALID	기대: 재고 변동 없음 동작: 위 테스트 상황을 유도할 수단이 없음
	BF-24	선결제한 음료를 제공 받을 시 해당 음료 재고 정상 여부	PASS	선결제한 대로 음료 제공
	BF-25	동시에 2개 이상의 VM에서 선결제 요청이 오는 경우	PASS	선결제 여부에 먼저 응답한 VM 먼저 처리
	BF-26	선결제된 물품의 재고가 정상적으로 감소되어 있는지	PASS	선결제 시 요청받은만큼 재고 감소
	BF-27	선결제 완료 후 제공되는 정보(자판기 위치 정보 및 인증코드)가 정상적으로 표시되는지	PASS	정상 출력

Brute Force Test (T5)

- 1st Cycle
- Total: 30
- Pass: 8
- Invalid: 16
- PASS/VALID: 8/14
- Pass Percentage = **44.44%**



- 2nd Cycle
- Total: 30
- Pass: 22
- Invalid: 4
- PASS/VALID: 22/26
- Pass Percentage = **84.62%**

Brute Force Test (T6)

Test	Test Num	Description	Test Result	Expected Output	Test Output
Select Menu	1-1	한글, 영문, 특수문자 입력	FAIL → PASS	에러 메시지 출력	에러 메시지 출력
	1-2	공란 입력	FAIL → PASS	에러 메시지 출력	에러 메시지 출력
	1-3	음수 입력	PASS	에러 메시지 출력	에러메시지 출력
	1-4	여러 메뉴 동시 입력	INVALID	-	-
Select Drink	2-1	음료 선택하지 않고 기다리기	INVALID	-	-
	2-2	여러 음료 동시에 선택	INVALID	-	-
	2-3	숫자, 영문, 특수문자 입력	PASS	에러 메시지 출력	에러 메시지 출력
	2-4	공란 입력	FAIL → PASS	에러 메시지 출력	에러 메시지 출력
	2-5	현재 자판기 재고 확인	INVALID	-	-

Brute Force Test (T6)

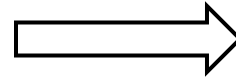
Test	Test Num	Description	Test Result	Expected Output	Test Output
Prepayment	3-1	유효하지 않은 인증코드 입력	FAIL → PASS	에러 메시지 출력	에러 메시지 출력
	3-2	사용한 인증코드 재입력	FAIL → PASS	에러 메시지 출력	에러 메시지 출력
	3-3	인증코드 공란 입력	FAIL → PASS	에러 메시지 출력	에러 메시지 출력
	3-4	인증코드 특수문자 입력	FAIL → PASS	에러 메시지 출력	에러 메시지 출력
	3-1	인증코드 중복생성 확인	FAIL → PASS	하나의 인증코드	하나의 인증코드
	3-2	인증코드 한글로 입력	FAIL → PASS	에러 메시지 출력	에러 메시지 출력
	3-3	안내되지 않은 VM에 인증코드 입력	FAIL → PASS	에러 메시지 출력	에러 메시지 출력
	3-4	서로 다른 DVM에서 같은 코드 동시 입력	FAIL → PASS	에러 메시지 출력	에러 메시지 출력

Brute Force Test (T6)

Test	Test Num	Description	Test Result	Expected Output	Test Output
Provide Drink	4-1	정확한 음료 제공 확인	FAIL → PASS	음료 제공 확인 출력	음료 제공 확인 출력
Card System	5-1	유효하지 않은 카드 정보 입력	INVALID	-	-
	5-2	카드 정보 공란 입력	INVALID	-	-
	5-3	카드 정보 영문, 한글, 특수문자 입력	INVALID	-	-
DVMs location	6-1	DVMs 위치 출력 확인	FAIL → PASS	다른 DVM의 위치좌표 출력	다른 DVM의 위치좌표 출력
	6-2	다른 DVM의 전원 off 후 위치 출력 확인	FAIL → PASS	에러 메시지 출력	에러 메시지 출력

Brute Force Test (T6)

- 1st Cycle
- Total: 23
- Pass: 2
- Invalid: 0
- PASS/VALID: 2/23
- Pass Percentage = **8.69%**



- 2nd Cycle
- Total: 23
- Pass: 16
- Invalid: 7
- PASS/VALID: 16/16
- Pass Percentage = **100%**

Stactic Analysis

File

Search for files...

<u>include/network/json.hpp</u>	1.2k
src/domain/CLManager.cpp	18
src/network/NetworkManager.cpp	16
src/domain/ItemManager.cpp	13
tests/domain/test_CLManager.cpp	13
src/domain/Payment.cpp	12

nlohmann/json 라이브러리의 메인 헤더 파일
(유명 오픈소스 C++ 라이브러리)

개발 5팀이 직접 개발한 코드가 아닌,
오픈소스의 코드에서 굉장히 많은 이슈가 발생

5팀은 해당 파일을 제외하고,
양팀모두 Severity 기준
High 와 Medium 이슈들을 해결하게 하였음

추후에는 이슈가 많은 해당 오픈소스 대신
이슈가 많지 않은 소스코드로 변경하는 것이
좋아보임

Stactic Analysis (T5)

▼ Software Quality

Security	0
Reliability	0
Maintainability	129

▼ Severity ?

⊖ Blocker	0
⬮ High	18
⬮ Medium	62
⬮ Low	48
ⓘ Info	1

모든 이슈가 Maintainability 와 관련된 이슈

Severity 기준
High : 18건
Medium: 62건

Stactic Analysis (T5) - High

Type	Count	Rule
Cognitive Complexity 관련	1	Refactor this function to reduce its Cognitive Complexity from 53 to the 25 allowed.
	5	Refactor this code to not nest more than 3 if for do while switch statements.
헤더 파일의 using 문 사용	5	Remove this using-directive.
생성자 관련	3	Use "=default" instead of the default implementation of this special member functions.
암시적 변환에 의존	2	Add the "explicit" keyword to this constructor.
복사 생성자 관련	1	Fix this copyable class: it should have both move assignment operator and copy assignment operator, or neither (the copy assignment operator is implicitly deleted).
	1	Customize this class' destructor to participate in resource management.

Stactic Analysis (T5) - Medium

(C++) Sections of code should not be comme... 15

(C++) Inline variables should be used to decla... 8

(C++) "auto" should be used to avoid repetitio... 7

(C++) Member functions that don't mutate the... 6

(C++) Pass by reference to const should be u... 5

(C++) "try_emplace" should be used with "std... 4

(C++) C-style array should not be used 4

(C++) "std::move" should not inhibit optimizati... 3

(C++) Variables should not be shadowed 3

(C++) Member data should be initialized in-cla... 2

(C++) Nested blocks of code should not be lef... 2

(C++) Transparent function objects should be ... 2

(C++) "bind" should not be used 1

(C++) "contains" should be used to test wheth... 1

(C++) "std::format" should be used instead of ... 1

(C++) "std::jthread" should be used instead of ... 1

(C++) Structured binding should be used 1

(C++) Unnecessary expensive copy should be... 1

주요 이슈

- 코드 관리 및 스타일 개선 관련
- 현대적 C++ 기능 미사용 (표준 컨테이너 관련)
- 함수 설계 및 성능 최적화 미흡
- C 스타일 요소 및 명시적 초기화 누락

Stactic Analysis (T6) - High

Type	Count	Rule
Global 변수 관련	4	Global variables should be const.
Cognitive Complexity 관련	2	Refactor this function to reduce its Cognitive Complexity from 42 to the 25 allowed. Refactor this function to reduce its Cognitive Complexity from 25 to the 25 allowed.
Cognitive Complexity 관련	2	Refactor this code to not nest more than 3 if for do while switch statements.
std::function 성능 최적화	2	Replace this "std::function" with a template parameter.
멀티 락 처리 개선	1	Use C++ facilities as "std::scoped_lock" to acquire multiple mutexes.

Stactic Analysis (T6) - Medium

(C++) Generic exceptions should not be cau... 28

(C++) Sections of code should not be comm... 12

(C++) Pass by reference to const should be u... 11

(C++) Transparent function objects should be ... 8

(C++) "std::format" should be used instead of ... 6

(C++) Member functions that don't mutate the... 6

(C++) The underlying value of an enum shoul... 4

(C++) Unused function parameters should be ... 3

(C++) Emplacement should be preferred whe... 2

(C++) Member data should be initialized in-cla... 2

(C++) Nested blocks of code should not be lef... 2

(C++) Structured binding should be used 2

(C++) Try-catch blocks should not be nested 2

(C++) "auto" should be used to avoid repetitio... 1

(C++) "std::jthread" should be used instead of ... 1

(C++) Functions should not have too many par... 1

(C++) Generic exceptions should never be thr... 1

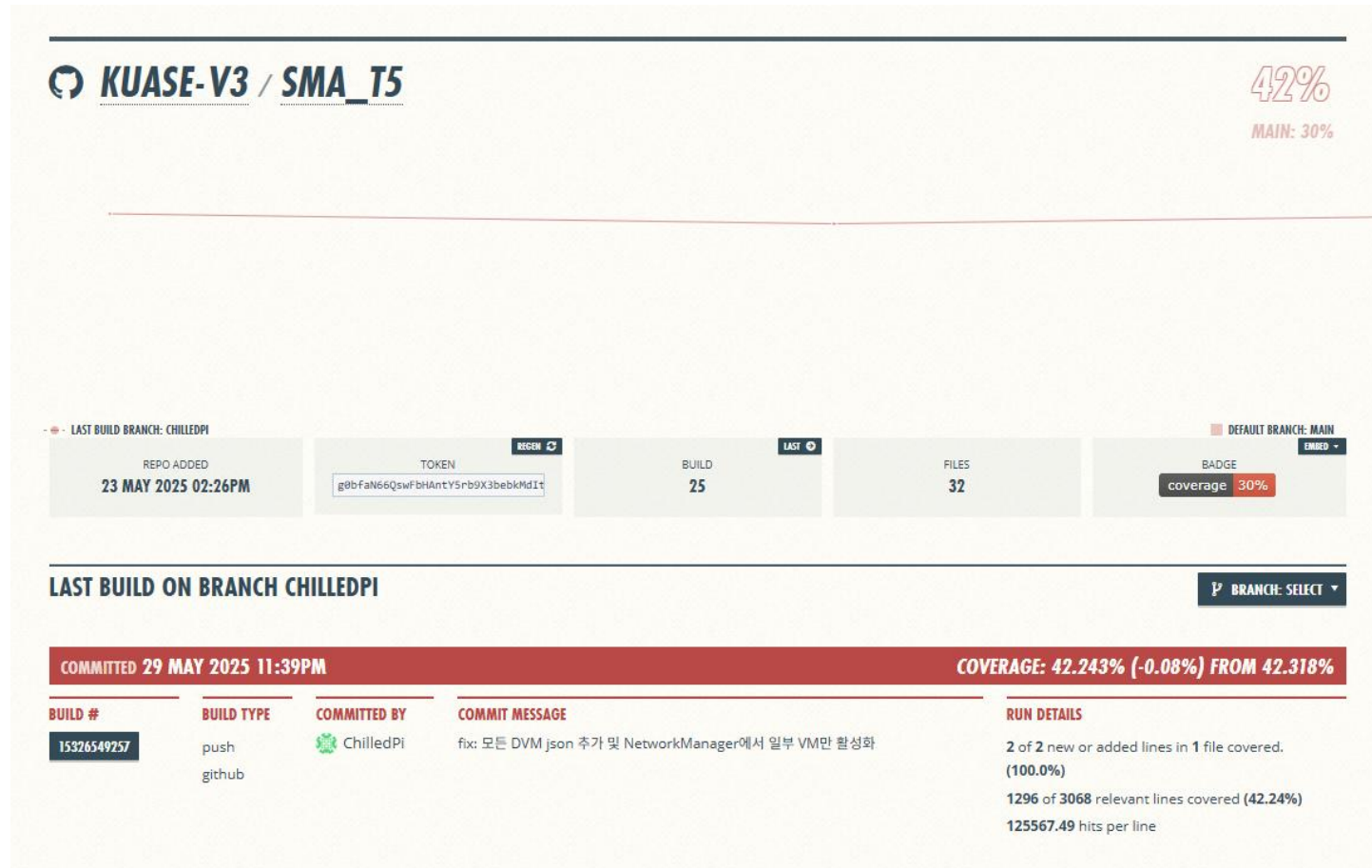
(C++) Structures should not have too many fiel... 1

(C++) Unused assignments should be removed 1

주요 이슈

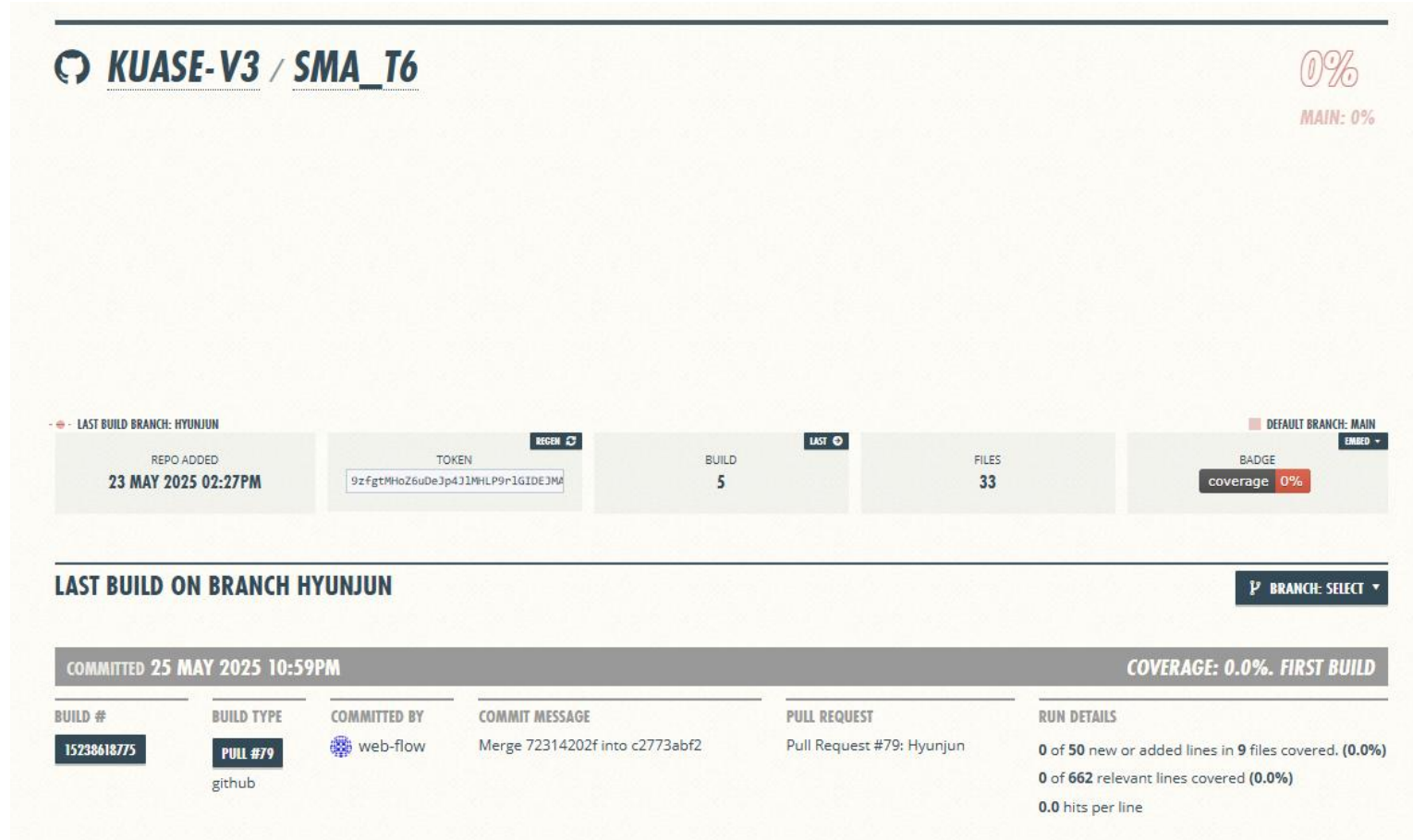
- 예외 처리 미흡, generic exception catch 사용 과다
- 주석 코드 남용, 중첩 블록, auto 미사용 등으로 유지보수성 저하
- 현대적 C++ 기능 활용 부족
- const 미지정 멤버 함수, 미사용 파라미터, enum 타입 정의 누락, 과다 파라미터 사용

Coverage (T5)



커버리지
42%

Coverage(T6)



커버리지
0%