

System Test

Category-Partition Testing

Software Verification T2

1. Black-Box Testing

1.1 What is Black-Box Testing?

소프트웨어 테스트 방법 중 하나로 프로그램이 내부적으로 어떻게 동작하는지 코드를 보지 않고 입력과 출력 결과만을 보고 기능이 제대로 동작하는지 테스트한다. Black-Box Testing 을 계획할 때에는 내부 코드를 보지 않기 때문에 Specification 에서 Test Case 를 만들어낸다.

1.2 Purpose of Black-Box Testing is to?

Black-Box Testing 을 하는 목적은 시스템이 시스템 요구사항에 맞게 제대로 제대로 동작하는지를 테스트하고 사용자가 원하는 결과를 보여주는지 테스트하는데 있다.

2. Category-Partition Testing

2.1 What is Category-Partition Testing?

Black-Box Testing 을 하는 방법 중 Partition Testing 방법의 한 종류가 Category-Partition Testing 이다. Category 는 시스템을 이루는 기능 단위의 Unit 들 중에서 하나의 Unit 에 입력으로 들어가는 Parameter 들의 속성들을 나타낸다.

2.2 Generates a set of test cases

2.2.1 Step 1: Identify Independently Testable Features and Parameter Characteristics.

시스템을 이루는 기능 단위의 Unit 들을 뽑아내는 단계다. 테스트할 수 있는 기능 단위의 Unit 들을 찾아내고, 각 Unit 들에 입력으로 들어가는 Parameter 들을 조사한다. 그리고 각 Parameter 들을 이루는 속성들을 세분화하는 단계다.

2.2.2 Step 2: Identify Representative Values.

Step 1 에서 세분화된 Parameter 속성들을 테스트할 수 있도록 구체적인 값을 기준으로 나누는 단계이다. 보통 normal values, boundary values, special values, error values 등으로 값을 나눈다. 일반적인 값을 테스트하고, Parameter 들이 가질 수 있는 값들의 경계에 있는 값들을 테스트하고, Parameter 들이 가질 수 있는 값들의 범위 내에서 특별하거나 특정한 값을 하나 선택해서 테스트한다. 그리고 Parameter 들이 가질 수 없는 error 를 발생시키는 값에 대해서도 테스트한다.

2.2.3 Step 3: Generate Test Case Specifications.

Step 2 까지의 결과를 기반으로 Test Case 를 만들게 되면 실제로 테스트할 수 없는 것까지 너무 많은 Test Case 가 만들어지게 된다. 실제로 이중에서 Parameter 중 하나의 속성 값이 error 를 발생시키기 때문에 나머지는 테스트할 필요가 없는 경우도 있고, 속성들의 우선관계가 있어서 앞의 속성 값이 특별한 값을 갖지 않으면 테스트하지 않는 경우도 있다. 이러한 error constraints, property constraints, single constraints 등을 제외시키고, 불필요한 Test Case 의 수를 줄이는 단계다.

3. Category-Partition Testing about Webtoon Paint.

3.1 Testable Features.

Activity 1003. Define Requirements

Functional Requirements (categorized table)

Ref. #	Function	Category
R1.1	파일 불러오기	File/IO
R1.2	파일 저장하기	File/IO
R2.1.1	브러시	Brush
R2.1.2	지우개	Brush
R2.2	굵기 조절	Brush
R2.3	색상 선택	Brush
R3.1	영역 선택	Selection
R3.2	영역 삭제	Selection
R3.3	영역 잘라내기	Selection
R3.4	영역 복사하기	Selection
R3.5	영역 붙여넣기	Selection
R3.6	영역 이동	Selection

4. System Sequence Diagrams

User Case	Name of Action/Activated Event
1. 파일 불러오기	LoadImage()
2. 파일 저장하기	SaveImage()
3. 브러시	Brushing()
4. 지우개	Erasing()
5. 굵기 조절	SetLineStyle()
6. 색상 선택	SetColor()
7. 영역 선택	SelectArea()
8. 영역 삭제	DeArea()
9. 영역 크기 조절	SetAreaSize()
10. 영역 이동	MoveArea()
11. 영역 잘라내기	CutOffArea()
12. 영역 복사	CopyArea()
13. 영역 붙여넣기	PasteArea()
14. 문자 입력	Enter_Text()
15. 영 크기 조절	ChangeCut()
16. 영 추가하기	AddCut()
17. 영 삭제하기	DelCut()
18. 영 크기 조절	SetCutSize()
19. 영 합치기	MergeCut()

시스템 요구사항을 기반으로 테스트 가능한 기능 단위들이다.

- 파일 저장하기
- 파일 불러오기
- 브러시
- 지우개
- 굵기 조절
- 색상 선택
- 문자 입력
- 영역 선택하기
- 영역 삭제하기
- 영역 잘라내기
- 영역 붙여넣기
- 컷 추가하기
- 컷 삭제하기
- 컷 전환하기
- 컷 크기조절
- 컷 합치기

3.2 파일 저장하기 / 불러오기

3.2.1 Step 1: Identify Independently Testable Features and Parameter Characteristics.

Testable Features	Input Parameters
파일 저장하기/불러오기	파일 이름 및 경로
	파일 타입
	이미지 파일의 Width
	이미지 파일의 Height
	컷 사이즈

3.2.2 Step 2: Identify Representative Values.

파일 이름 및 경로

- Empty
- 존재하는 파일 이름 및 경로
- 존재하지 않는 파일 이름 및 경로

파일 타입

- BMP
- PNG
- others

이미지 파일의 Width

- 0
- 600
- others

이미지 파일의 Height

- 0
- 600
- others

컷 사이즈

- 0
- 1
- others

3.2.3 Step 3: Generate Test Case Specifications.

3.2.3.1 Error Constraints.

파일 이름 및 경로

- Empty [error]
- 존재하는 파일 이름 및 경로 [error]

파일 타입

- others [error]

이미지 파일의 Width

- 0 [error]

이미지 파일의 Height

- 0 [error]

컷 사이즈

3.2.3.2 Property Constraints.

파일 이름 및 경로

- 존재하지 않는 파일 이름 및 경로 [property RQFM]

파일 타입

- BMP [property RQFT]
- PNG [property RQFT]

이미지 파일의 Width

- 0 [if RQFM] [error]
- 100 [if RQFM]
- others [if RQFM]

이미지 파일의 Height

- 0 [if RQFM] [error]
- 600 [if RQFM]
- others [if RQFM]

컷 사이즈

3.2.3.3 Single Constraints.

3.2.4 Summary of Categories.

Step 2 :

- 243 Test Cases.

Step 3 : Error Constraints.

- 24 Test Cases.

Step 3 : Property Constraints.

- 24 Test Cases.

Step 3 : Single Constraints.

3.2.5 Test Cases.

파일 이름 및 경로	파일 타입	Width	Height	컷 사이즈
존재하지 않음	BMP	600	600	0
존재하지 않음	BMP	600	600	1
존재하지 않음	BMP	600	600	3 (others)
존재하지 않음	BMP	600	320 (others)	0
존재하지 않음	BMP	600	320 (others)	1
존재하지 않음	BMP	600	320 (others)	3 (others)
존재하지 않음	BMP	480 (others)	600	0
존재하지 않음	BMP	480 (others)	600	1
존재하지 않음	BMP	480 (others)	600	3 (others)
존재하지 않음	BMP	480 (others)	320 (others)	0
존재하지 않음	BMP	480 (others)	320 (others)	1
존재하지 않음	BMP	480 (others)	320 (others)	3 (others)
존재하지 않음	PNG	600	600	0
존재하지 않음	PNG	600	600	1
존재하지 않음	PNG	600	600	3 (others)
존재하지 않음	PNG	600	320 (others)	0
존재하지 않음	PNG	600	320 (others)	1
존재하지 않음	PNG	600	320 (others)	3 (others)
존재하지 않음	PNG	480 (others)	600	0
존재하지 않음	PNG	480 (others)	600	1
존재하지 않음	PNG	480 (others)	600	3 (others)
존재하지 않음	PNG	480 (others)	320 (others)	0
존재하지 않음	PNG	480 (others)	320 (others)	1
존재하지 않음	PNG	480 (others)	320 (others)	3 (others)

3.3 브러시

3.3.1 Step 1: Identify Independently Testable Features and Parameter Characteristics.

Testable Features	Input Parameters
브러시	굵기 조절
	색상 선택
	시작 X 좌표 위치
	시작 Y 좌표 위치
	끝 X 좌표 위치
	끝 Y 좌표 위치
	현재 킷 번호

3.3.2 Step 2: Identify Representative Values.

굵기 조절

- 0 (기본)
- 1 (굵게)
- others

색상 선택

- 16 colors
- others

시작 X 좌표의 위치

- 0
- 1
- out of bound

시작 Y 좌표의 위치

- 0
- 1
- out of bound

끝 X 좌표의 위치

- 0
- 1
- out of bound

끝 Y 좌표의 위치

- 0
- 1
- out of bound

현재 컷 번호

- nothing
- 1
- others

3.3.3 Step 3: Generate Test Case Specifications.

3.3.3.1 Error Constraints.

굵기 조절

- others [error]

색상 선택

- others [error]

시작 X 좌표의 위치

- out of bound [error]

시작 Y 좌표의 위치

- out of bound [error]

끝 X 좌표의 위치

- out of bound [error]

끝 Y 좌표의 위치

- out of bound [error]

현재 컷 번호

- nothing [error]

3.3.3.2 Property Constraints.

굵기 조절

색상 선택

시작 X 좌표의 위치

- 0 [property LCSX]

- 1 [property LCSX]

시작 Y 좌표의 위치

- 0 [property LCSY]

- 1 [property LCSY]

끝 X 좌표의 위치

- 0 [if LCSX and LCSY]

- 1 [if LCSX and LCSY]

끝 Y 좌표의 위치

- 0 [if LCSX and LCSY]

- 1 [if LCSX and LCSY]

현재 컷 번호

3.3.3.3 Single Constraints.

3.3.4 Summary of Categories.

Step 2 :

- 1,458 Test Cases.

Step 3 : Error Constraints.

- 64 Test Cases.

Step 3 : Property Constraints.

- 64 Test Cases.

Step 3 : Single Constraints.

3.3.5 Test Cases.

굵기 조절	색상 선택	시작 X 좌표	시작 Y 좌표	끝 X 좌표	끝 Y 좌표	현재 컷 번호
0 (기본)	Black	0	0	0	0	1
0 (기본)	Red	0	0	0	0	3 (others)
0 (기본)	Blue	0	0	0	1	1
0 (기본)	Purple	0	0	0	1	3 (others)
0 (기본)	Brown	0	0	1	0	1
0 (기본)	Gray	0	0	1	0	3 (others)
0 (기본)	Orange	0	0	1	1	1
0 (기본)	green	0	0	1	1	3 (others)
0 (기본)	Black	0	1	0	0	1
0 (기본)	Red	0	1	0	0	3 (others)
0 (기본)	Blue	0	1	0	1	1
0 (기본)	Purple	0	1	0	1	3 (others)
0 (기본)	Brown	0	1	1	0	1
0 (기본)	Gray	0	1	1	0	3 (others)
0 (기본)	Orange	0	1	1	1	1
0 (기본)	green	0	1	1	1	3 (others)
0 (기본)	Black	1	0	0	0	1
0 (기본)	Red	1	0	0	0	3 (others)
0 (기본)	Blue	1	0	0	1	1
0 (기본)	Purple	1	0	0	1	3 (others)
0 (기본)	Brown	1	0	1	0	1
0 (기본)	Gray	1	0	1	0	3 (others)
0 (기본)	Orange	1	0	1	1	1
0 (기본)	green	1	0	1	1	3 (others)
0 (기본)	Black	1	1	0	0	1
0 (기본)	Red	1	1	0	0	3 (others)
0 (기본)	Blue	1	1	0	1	1
0 (기본)	Purple	1	1	0	1	3 (others)
0 (기본)	Brown	1	1	1	0	1
0 (기본)	Gray	1	1	1	0	3 (others)
0 (기본)	Orange	1	1	1	1	1
0 (기본)	green	1	1	1	1	3 (others)
1 (굵게)	Black	0	0	0	0	1
1 (굵게)	Red	0	0	0	0	3 (others)
1 (굵게)	Blue	0	0	0	1	1

1 (굵게)	Purple	0	0	0	1	3 (others)
1 (굵게)	Brown	0	0	1	0	1
1 (굵게)	Gray	0	0	1	0	3 (others)
1 (굵게)	Orange	0	0	1	1	1
1 (굵게)	green	0	0	1	1	3 (others)
1 (굵게)	Black	0	1	0	0	1
1 (굵게)	Red	0	1	0	0	3 (others)
1 (굵게)	Blue	0	1	0	1	1
1 (굵게)	Purple	0	1	0	1	3 (others)
1 (굵게)	Brown	0	1	1	0	1
1 (굵게)	Gray	0	1	1	0	3 (others)
1 (굵게)	Orange	0	1	1	1	1
1 (굵게)	green	0	1	1	1	3 (others)
1 (굵게)	Black	1	0	0	0	1
1 (굵게)	Red	1	0	0	0	3 (others)
1 (굵게)	Blue	1	0	0	1	1
1 (굵게)	Purple	1	0	0	1	3 (others)
1 (굵게)	Brown	1	0	1	0	1
1 (굵게)	Gray	1	0	1	0	3 (others)
1 (굵게)	Orange	1	0	1	1	1
1 (굵게)	green	1	0	1	1	3 (others)
1 (굵게)	Black	1	1	0	0	1
1 (굵게)	Red	1	1	0	0	3 (others)
1 (굵게)	Blue	1	1	0	1	1
1 (굵게)	Purple	1	1	0	1	3 (others)
1 (굵게)	Brown	1	1	1	0	1
1 (굵게)	Gray	1	1	1	0	3 (others)
1 (굵게)	Orange	1	1	1	1	1
1 (굵게)	green	1	1	1	1	3 (others)

3.4 영역 선택하기

3.4.1 Step 1: Identify Independently Testable Features and Parameter Characteristics.

Testable Features	Input Parameters
영역 선택하기	영역 시작 X 좌표 위치
	영역 시작 Y 좌표 위치
	영역 끝 X 좌표 위치
	영역 끝 Y 좌표 위치
	현재 컷 번호

3.4.2 Step 2: Identify Representative Values.

영역 시작 X 좌표의 위치

- 0
- 300
- out of bound

영역 시작 Y 좌표의 위치

- 0
- 300
- out of bound

영역 끝 X 좌표의 위치

- 0
- 300
- out of bound

영역 끝 Y 좌표의 위치

- 0
- 300
- out of bound

현재 컷 번호

- nothing
- 1
- others

3.4.3 Step 3: Generate Test Case Specifications.

3.4.3.1 Error Constraints.

영역 시작 X 좌표의 위치	
- out of bound	[error]
영역 시작 Y 좌표의 위치	
- out of bound	[error]
영역 끝 X 좌표의 위치	
- out of bound	[error]
영역 끝 Y 좌표의 위치	
- out of bound	[error]
현재 컷 번호	
- nothing	[error]

3.4.3.2 Property Constraints.

영역 시작 X 좌표의 위치	
- 0	[property ALCSX]
- 300	[property ALCSX]
영역 시작 Y 좌표의 위치	
- 0	[property ALCSY]
- 300	[property ALCSY]
영역 끝 X 좌표의 위치	
- 0	[if ALCSX and ALCSY]
- 300	[if ALCSX and ALCSY]
영역 끝 Y 좌표의 위치	
- 0	[if ALCSX and ALCSY]
- 300	[if ALCSX and ALCSY]
현재 컷 번호	

3.4.3.3 Single Constraints.

3.4.4 Summary of Categories.

Step 2 :

- 243 Test Cases.

Step 3 : Error Constraints.

- 32 Test Cases.

Step 3 : Property Constraints.

- 32 Test Cases.

Step 3 : Single Constraints.

3.4.5 Test Cases.

영역 시작 X 좌표	영역 시작 Y 좌표	영역 끝 X 좌표	영역 끝 Y 좌표	현재 컷 번호
0	0	0	0	1
0	0	0	0	3 (others)
0	0	0	300	1
0	0	0	300	3 (others)
0	0	300	0	1
0	0	300	0	3 (others)
0	0	300	300	1
0	0	300	300	3 (others)
0	300	0	0	1
0	300	0	0	3 (others)
0	300	0	300	1
0	300	0	300	3 (others)
0	300	300	0	1
0	300	300	0	3 (others)
0	300	300	300	1
0	300	300	300	3 (others)
300	0	0	0	1
300	0	0	0	3 (others)
300	0	0	300	1
300	0	0	300	3 (others)
300	0	300	0	1
300	0	300	0	3 (others)
300	0	300	300	1
300	0	300	300	3 (others)
300	300	0	0	1

300	300	0	0	3 (others)
300	300	0	300	1
300	300	0	300	3 (others)
300	300	300	0	1
300	300	300	0	3 (others)
300	300	300	300	1
300	300	300	300	3 (others)

3.5 영역 복사하기

3.5.1 Step 1: Identify Independently Testable Features and Parameter Characteristics.

Testable Features	Input Parameters
영역 복사하기	현재 선택된 영역
	선택된 영역 시작 X 좌표 위치
	선택된 영역 시작 Y 좌표 위치
	선택된 영역 끝 X 좌표 위치
	선택된 영역 끝 Y 좌표 위치
	현재 컷 번호

3.5.2 Step 2: Identify Representative Values.

현재 선택된 영역

- false (선택된 영역이 없음)
- true

선택된 영역 시작 X 좌표의 위치

- 0
- 300
- out of bound

선택된 영역 시작 Y 좌표의 위치

- 0
- 300
- out of bound

선택된 영역 끝 X 좌표의 위치

- 0
- 300
- out of bound

선택된 영역 끝 Y 좌표의 위치

- 0
- 300
- out of bound

현재 컷 번호

- nothing
- 1
- others

3.5.3 Step 3: Generate Test Case Specifications.

3.5.3.1 Error Constraints.

현재 선택된 영역

- false (선택된 영역이 없음) [error]

영역 시작 X 좌표의 위치

- out of bound [error]

영역 시작 Y 좌표의 위치

- out of bound [error]

영역 끝 X 좌표의 위치

- out of bound [error]

영역 끝 Y 좌표의 위치

- out of bound [error]

현재 컷 번호

- nothing [error]

3.5.3.2 Property Constraints.

현재 선택된 영역

- true [property SATR]

영역 시작 X 좌표의 위치

- 0 [property SALCSX] [if SATR]
- 300 [property SALCSX] [if SATR]

영역 시작 Y 좌표의 위치

- 0 [property SALCSY] [if SATR]
- 300 [property SALCSY] [if SATR]

영역 끝 X 좌표의 위치

- 0 [if ALCSX and SALCSY]
- 300 [if ALCSX and SALCSY]

영역 끝 Y 좌표의 위치

- 0 [if ALCSX and SALCSY]
- 300 [if ALCSX and SALCSY]

현재 컷 번호

3.5.3.3 Single Constraints.

3.5.4 Summary of Categories.

Step 2 :

- 243 Test Cases.

Step 3 : Error Constraints.

- 32 Test Cases.

Step 3 : Property Constraints.

- 32 Test Cases.

Step 3 : Single Constraints.

3.5.5 Test Cases.

현재 선택된 영역	영역 시작 X 좌표	영역 시작 Y 좌표	영역 끝 X 좌표	영역 끝 Y 좌표	현재 컷 번호
true	0	0	0	0	1
true	0	0	0	0	3 (others)
true	0	0	0	300	1
true	0	0	0	300	3 (others)
true	0	0	300	0	1
true	0	0	300	0	3 (others)
true	0	0	300	300	1
true	0	0	300	300	3 (others)
true	0	300	0	0	1
true	0	300	0	0	3 (others)
true	0	300	0	300	1
true	0	300	0	300	3 (others)
true	0	300	300	0	1
true	0	300	300	0	3 (others)
true	0	300	300	300	1
true	0	300	300	300	3 (others)
true	300	0	0	0	1
true	300	0	0	0	3 (others)
true	300	0	0	300	1
true	300	0	0	300	3 (others)
true	300	0	300	0	1
true	300	0	300	0	3 (others)
true	300	0	300	300	1
true	300	0	300	300	3 (others)
true	300	300	0	0	1
true	300	300	0	0	3 (others)
true	300	300	0	300	1
true	300	300	0	300	3 (others)
true	300	300	300	0	1
true	300	300	300	0	3 (others)
true	300	300	300	300	1
true	300	300	300	300	3 (others)

3.6 컷 삭제하기

3.6.1 Step 1: Identify Independently Testable Features and Parameter Characteristics.

Testable Features	Input Parameters
컷 삭제하기	컷 사이즈
	현재 활성화된 컷 번호

3.6.2 Step 2: Identify Representative Values.

컷 사이즈

- 0
- 1
- others

현재 활성화된 컷 번호

- nothing
- 1
- others

3.6.3 Step 3: Generate Test Case Specifications.

3.6.3.1 Error Constraints.

컷 사이즈

- 0 [error]

현재 활성화된 컷 번호

- nothing [error]

3.6.3.2 Property Constraints.

컷 사이즈

- 0 [property NCTSZ] [error]
- 1 [property CTSZ]
- others [property CTMSZ]

현재 활성화된 컷 번호

- nothing [if NCTSZ][error]
- 1 [if CTSZ]
- others [if CTMSZ]

3.6.3.3 Single Constraints.

3.6.4 Summary of Categories.

Step 2 :

- 9 Test Cases.

Step 3 : Error Constraints.

- 4 Test Cases.

Step 3 : Property Constraints.

- 3 Test Cases.

Step 3 : Single Constraints.

3.6.5 Test Cases.

컷 사이즈	현재 활성화된 컷 번호
1	1
3 (others)	1
3 (others)	3 (others)

4. Test Result

4.1 Test Result

- 파일 저장하기, 불러오기 기능 정상적으로 동작함.
- 브러시, 지우개 기능 정상적으로 동작함.
- 굵기 조절, 색상 선택 기능 정상적으로 동작함.
- **문자 입력 기능 정상적으로 동작하지 않음.**
- 영역 선택하기, 삭제하기 기능 정상적으로 동작함.
- **영역 복사하기, 잘라내기 기능 정상적으로 동작하지 않음.**
 - **클립보드에 내용이 저장되는지 알 수 없음.**
- **영역 붙여넣기 기능 정상적으로 동작하지 않음.**
- 컷 추가하기, 삭제하기 기능 정상적으로 동작함.
- 컷 전환하기 기능 정상적으로 동작함.
- **컷 크기조절 기능 정상적으로 동작하지 않음.**
 - **선택한 영역을 조작할 수 없음**
- **컷 합치기 기능 정상적으로 동작하지 않음.**