

SOFTWARE VERIFICATION

System Test

2005 | 1342 | 이도현
2006 | 1000 | 안병욱
2007 | 10069 | 전창완
2009 | 2432 | 김다영

INDEX



- | Index
- | Combinatorial Testing
- | Use Case Analysis
- | Test Case
- | Testing

Combinatorial Testing

Combinatorial Testing

| Category-Partition Testing이란

/ 테스트 케이스에 대한 조합 (자동) 생성에서 입력 공간의 특성 값을 별도의 (수동) 확인하는 Combinatorial Testing 방법

Combinatorial Testing

Category-Partition Testing 절차

1. 독립적으로 테스트 할 기능에 사양을 분해

- 각 기능에 대한 매개 변수 및 환경 요소를 식별
- 각 매개 변수 및 환경 요소에 대해, 초등 특성을 식별 (→ 카테고리)

2. 대표 값을 식별 - 각 특성(카테고리)에, 대표값을 식별

- normal values
- boundary values
- special values
- error values

3. 테스트 케이스 명세를 생성

Combinatorial Testing

Category-Partition Testing 특징

1. Test case 에 대한 체계적인 접근 방법을 제공

- Characteristics(Category) 와 value에 대해 제공(수동)
- Combination을 생성(자동)

2. 하지만, Test size가 Category의 수에 따라 빠르게 증가

- 조합에 대해 철저하게 Testing

Combinatorial Testing

| Pairwise Testing

/ 대부분의 결함이 2개 요소(Pair)의 상호작용에 기인한다는 것에 착안하여, 각 값들이 다른 파라미터의 값과 최소한 한번씩은 조합을 이루도록 구성하여 테스트하는 방법으로 설계기법관점에서 보면 명세기반기법(블랙박스)의 일종이라고 할수 있다.

Combinatorial Testing

| Pairwise Testing 절차



/ 두가지 요소의 조합 대상 그룹 선정

/ 각 그룹별 선택가능한 입력값(대표값, 경계값) 파악
각 파라미터의 각 값들을 중복되지 않게 배열

/ 각각 값과 순차적으로 중복되지 않게 배정
입력값들간 최소한 한번씩 Pair한 조합 구성

Combinatorial Testing

Pairwise Testing 특징

1. 커버해야할 기능적 범위에 비해 상대적으로 적은량의 테스트 세트를 구성하여 SW의 결함을 찾고 테스트에 대한 자신감(Confidence)을 얻을 수 있고, 많은 수의 조합은 현실적으로 테스트는 불가하지만 테스트한 결과에 결함이 없었다는 것까지는 보장성을 제공.
2. 경험적으로 의미있고 결함을 발견할 가능성이 높다고 판단되는 조합을 추가하여 관리 가능한 선에서 조합을 늘려 조합 테스트의 효과성을 높여야 하며 자동화 툴 도입 고려하여 효율적으로 커버할 수 있는 모든 쌍을 생성.

- Allpairs, PICT 등등...

Use Case Analysis

Use Case Analysis

| Documents

/ T4 - OSP Stage 2040 for ASAP Paint V1.0 사용

/ 1.1 ~ 11.2 에 걸쳐 정의된 Use Case 사용

Use Case Analysis

Documents

Typical Course of
Event를 기반으로
TestCase 작성

Use Case	1.1 New Image
Actor	User
Purpose	(As in the business use case)
Overview	(As in the business use case)
Type	Primary and Essential
Cross-References	R 1.3.1, R 1.3.2, R 1.4 Use Case : "저장(Save)", "다른 이름으로 저장(Save As)", "종료(Exit)",
Pre-Requisites	프로그램의 로딩이 완료되었거나, 이전의 다른 명령이 모두 실행된 상태
Typical Course of Event	(A) : Actor,(S) : System 1. (A): 사용자가 새 파일 메뉴를 선택 2. (S): Image 의 saveYN변수가 false인지 확인한다. 3. (A): 파일 저장 여부를 선택한다. 4. (S): 파일 저장 / 파일 종료 5. (S): Image 의 pixel값을 전부 흰색으로 교체한다. 6. (S): Image 의 fileName과 fileinfo를 "" 으로 변경한다.
Alternative Courses of Events	N/A
Exception Course of Events	Line 2. 변수가 true일 경우 5번단계로 건너뛴다. Line 6.파일의 생성이 실패하였음을 대화상자(Dialog)를 이용해 사용자에게 알린다. 실패 시 발생한 오류의 종류를 로그로 남기고 사용자에게 안내한다.

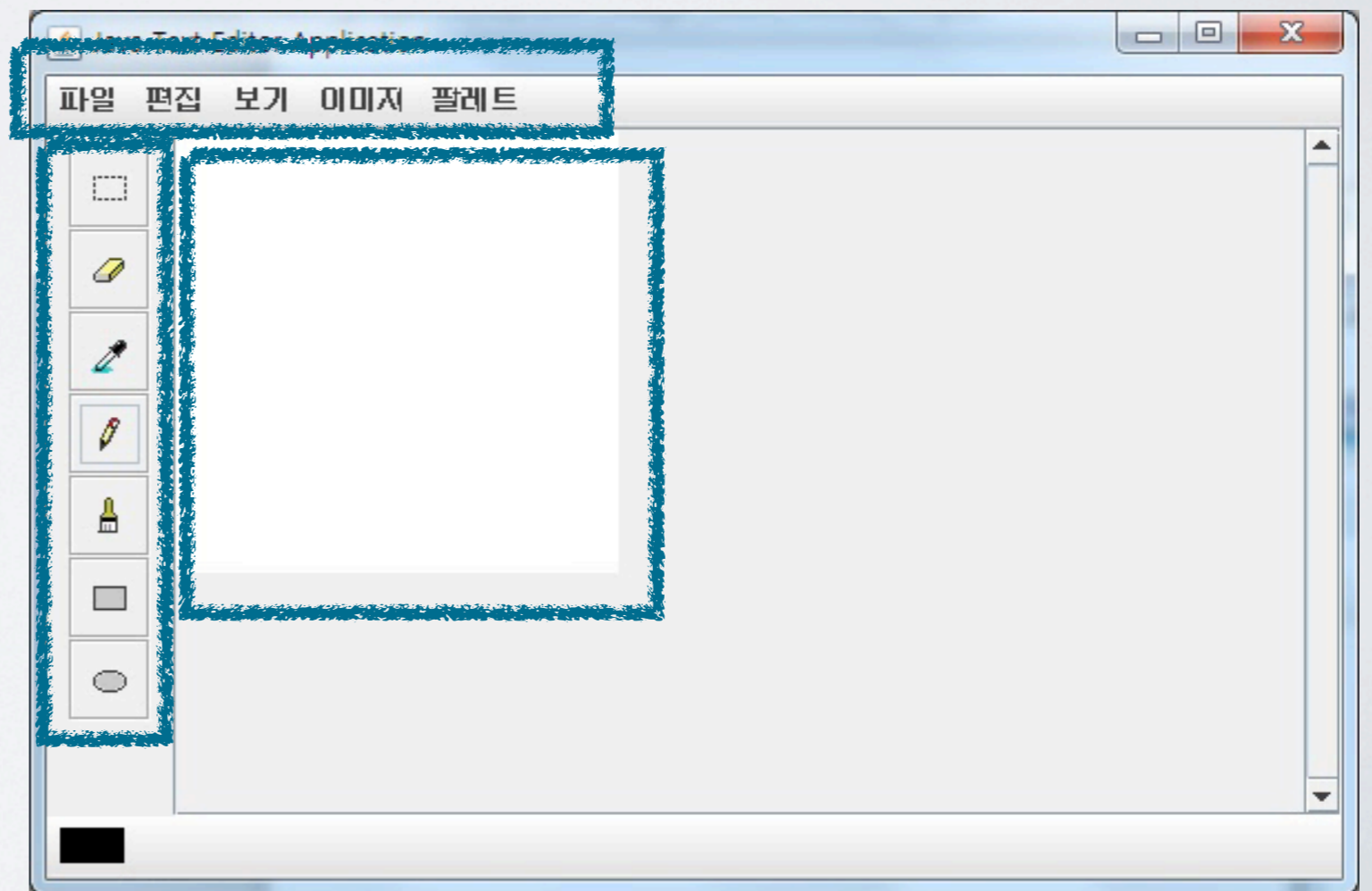
Use Case Analysis

| 용어정의

/ 상단은 "메뉴"

/ 좌측은 "도구"

/ 하얀 부분은 "캔버스"



Use Case Analysis

Function 1.1. 새 파일

	내용	결과	비고
1.1.1	사용자가 메뉴를 선택	1.1.2	단, 파일이 저장되어 있으면 1.1.3
1.1.2	파일 저장 여부(예, 아니오)를 선택		
1.1.2.1	예 선택	*1.3.1.2	단, 기존에 저장된 파일이라면 *1.3.1.3
1.1.2.2	아니오 선택	1.1.3	
1.1.3	캔버스를 전부 하얀색으로 교체	종료	

Use Case Analysis

Function 1.2. 불러오기

	내용	결과	비고
1.2.1	사용자가 메뉴를 선택	1.2.2	단, 파일이 저장되어 있으면 1.2.3
1.2.2	파일 저장 여부를 선택		
1.2.2.1	예 선택	*1.3.1.2	단, 기존에 저장된 파일이 라면 *1.3.1.3
1.2.2.2	아니오 선택	1.2.3	
1.2.3	원하는 파일을 선택	1.2.4	
1.2.4	선택한 파일을 불러옴	종료	

Use Case Analysis

Function 1.3.1. 저장하기

	내용	결과	비고
1.3.1.1	사용자가 메뉴를 선택	1.3.1.2	단, 기존에 저장된 파일이라면 1.3.1.3
1.3.1.2	파일 저장 경로와 이름 선택	1.3.1.3	
1.3.1.3	파일을 저장	종료	

Use Case Analysis

Function 1.3.2. 다른이름으로 저장

	내용	결과	비고
1.3.2.1	사용자가 메뉴를 선택	1.3.2.2	
1.3.2.2	파일 저장 경로와 이름 선택	1.3.2.3	
1.3.2.3	파일을 저장	종료	

Use Case Analysis

Function 1.4. 종료

	내용	결과	비고
1.4.1	사용자가 메뉴를 선택	1.4.2	단, 파일이 저장되어 있으면 1.4.3
1.4.2	파일 저장 여부를 선택		
1.4.2.1	예 선택	*1.3.1.2	단, 기존에 저장된 파일이라면 *1.3.1.3
1.4.2.2	아니오 선택	1.4.3	
1.4.3	프로그램 종료	종료	

Use Case Analysis

| Function 2.1. 확대

	내용	결과	비고
2.1.1	사용자가 메뉴를 선택	2.1.2	
2.1.2	캔버스 확대	종료	

Use Case Analysis

Function 2.2. 축소

	내용	결과	비고
2.2.1	사용자가 메뉴를 선택	2.2.2	단, 기존에 확대가 되어있지 않으면 “종료”
2.2.2	캔버스 축소	종료	

Use Case Analysis

Function 3.1. 이미지 복사

	내용	결과	비고
3.1.1	사용자가 메뉴를 선택	3.1.2	단, 선택된 영역(*8.2)이 없다면 “종료”
3.1.2	선택된 영역을 클립보드에 저장	종료	

Use Case Analysis

Function 3.2. 이미지 잘라내기

	내용	결과	비고
3.2.1	사용자가 메뉴를 선택	3.2.2	단, 선택된 영역(*8.2)이 없다면 “종료”
3.2.2	선택된 영역을 클립보드에 저장	3.2.3	3.2.2, 3.2.3 동시에 수행
3.2.3	선택된 영역을 삭제	종료	

Use Case Analysis

Function 3.3. 이미지 붙여넣기

	내용	결과	비고
3.3.1	사용자가 메뉴를 선택	3.3.2	단, 클립보드에 아무것도 없다면 “종료”
3.3.2	클립보드에 있는 이미지를 캔버스에 넣기	종료	

Use Case Analysis

Function 4.1. 이미지 회전

	내용	결과	비고
4.1.1	사용자가 메뉴를 선택	4.1.2	
4.1.2	회전시킬 각도 지정	4.1.3.1	단, 선택된 영역(*8.2)이 있다면 4.1.3.2
4.1.3.1	전체 영역을 회전	종료	
4.1.3.2	선택된 영역을 회전	종료	

Use Case Analysis

Function 4.2. 이미지 반전

	내용	결과	비고
4.2.1	사용자가 메뉴를 선택	4.2.2	
4.2.2	반전 방향 선택	4.2.3.1	단, 선택된 영역(*8.2)이 있다면 4.2.3.2
4.2.3.1	전체 영역을 반전	종료	
4.2.3.2	선택된 영역을 반전	종료	

Use Case Analysis

Function 5.1. 이미지 사이즈 조절

	내용	결과	비고
5.1.1	사용자가 메뉴를 선택	5.1.2	
5.1.2	가로 및 세로 사이즈를 입력	5.1.3	
5.1.3	입력된 사이즈로 화면 크기 조절	종료	

Use Case Analysis

Function 6.1. 색상 선택

	내용	결과	비고
6.1.1	사용자가 메뉴를 선택	6.1.2	
6.1.2	색상창에서 색상 선택	6.1.3	
6.1.3	선택된 색상으로 색깔 변경	종료	

Use Case Analysis

Function 7.1. 지우개

	내용	결과	비고
7.1.1	도구 창에서 해당 메뉴 선택	7.1.2	
7.1.2	캔버스를 드래그	7.1.3	
7.1.3	드래그 된 영역을 흰색으로 변경	종료	

Use Case Analysis

Function 8.1. 이미지 이동

	내용	결과	비고
8.1.1	도구 창에서 해당 메뉴 선택	8.1.2	단, 선택된 영역(*8.2)이 없다면 “종료”
8.1.2	캔버스를 드래그	8.1.3	
8.1.3	드래그 위치로 이미지를 이동	종료	

Use Case Analysis

Function 8.2. 이미지 선택

	내용	결과	비고
8.2.1	도구 창에서 해당 메뉴 선택	8.2.2	
8.2.2	캔버스를 드래그	8.2.3	
8.2.3	드래그 된 영역이 선택	종료	

Use Case Analysis

Function 8.3. 이미지 삭제

	내용	결과	비고
8.3.1	도구 창에서 해당 메뉴 선택	8.3.2	단, 선택된 영역(*8.2)이 없다면 8.3.3
8.3.2	선택된 영역을 흰색으로 채움	종료	
8.3.3	화면 전체를 흰색으로 채움	종료	

Use Case Analysis

Function 9.1, 스포이드

	내용	결과	비고
9.1.1	도구 창에서 해당 메뉴 선택	9.1.2	
9.1.2	캔버스를 클릭	9.1.3	
9.1.3	클릭된 포인트의 색깔로 색깔 변경	종료	

Use Case Analysis

Function 10.1. 연필

	내용	결과	비고
10.1.1	도구 창에서 해당 메뉴 선택	10.1.2	
10.1.2	캔버스를 드래그	10.1.3	
10.1.3	드래그된 영역에 1px의 선 출력	종료	색은 *6.1, *9.1에서 선택가능

Use Case Analysis

Function 10.2. 브러시

	내용	결과	비고
10.2.1	도구 창에서 해당 메뉴 선택	10.2.2	
10.2.2	캔버스를 드래그	10.2.3	
10.2.3	드래그된 영역에 n px의 선 출력	종료	색은 *6.1, *9.1에서 선택가능

Use Case Analysis

Function 11.1. 사각형 그리기

	내용	결과	비고
11.1.1	도구 창에서 해당 메뉴 선택	11.1.2	
11.1.2	캔버스를 드래그	11.1.3	
11.1.3	드래그된 영역에 사각형 출력	종료	색은 *6.1, *9.1에서 선택가능

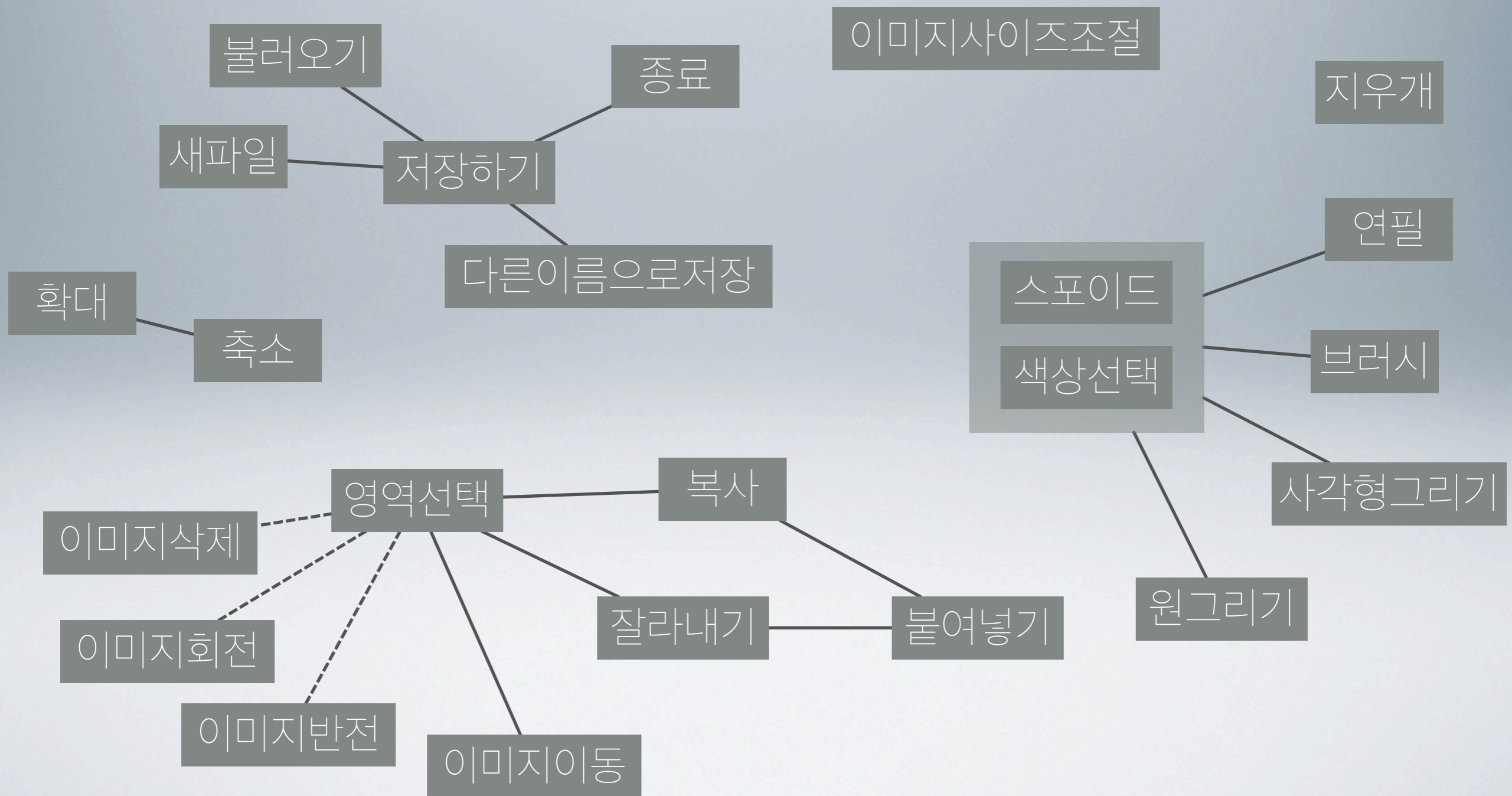
Use Case Analysis

Function 11.2. 원 그리기

	내용	결과	비고
11.2.1	도구 창에서 해당 메뉴 선택	11.2.2	
11.2.2	캔버스를 드래그	11.2.3	
11.2.3	드래그된 영역에 원 출력	종료	색은 *6.1, *9.1에서 선택가능

Test Case

Test Case



Test Case

Category 추출

Test Case

| 시작방식 Category

시작방식	저장할까요?	기존파일저장유무	종료	비고
새 파일	○	○	○	
불러오기	×	×	×	

Test Case

| 저장하기 Category

새 파일로 시작여부	메뉴	비고
○	저장하기	
×	다른이름으로 저장	

Test Case

I 이미지기능 Category

영역선택유무	메뉴	클립보드유무	비고
○	이미지복사	○	이미지복사, 잘라내기는 영역선택유무 ○에서만 수행
X	잘라내기	X	
	이동		
	삭제		
	회전		
	반전		

Test Case

| 복사(잘라내기) 및 붙여넣기 Category

이전동작	클립보드 유무	메뉴	비고
복사	○	붙여넣기	복사, 잘라내기를 수행하면 클립보드 ○상태 이전동작이 없다면 클립보드는 X상태
잘라내기	X		
-			

Test Case

| 이미지 리사이즈 Category

Width	비교	height	비교
숫자	<	숫자	
문자/특수문자	=	문자/특수문자	
	<		

Test Case

I 그리기 Category

색상 선택 방법	도구	비고
직접선택	연필	
스포이드 선택	브러시	
Default	사각형	
	원	

Test Case

| 확대 축소 Category

확대	축소	비고
0	0	둘다 0, 0번 실행은 없음 확대 0에서 축소 1이나 7이나 같음. n의 Max값은 n
1	1	
n	n	

Test Case

Test Case 생성

Test Case

| Test Case1. 시작방식

Test Case	시작방식	저장할까요?	기존파일저장유무	종료
1.1.1	새 파일	○	○	×
1.1.2	새 파일	○	○	○
1.1.3	새 파일	○	×	×
1.1.4	새 파일	○	×	○
1.1.5	새 파일	×	○	×
1.1.6	새 파일	×	○	○
1.1.7	새 파일	×	×	×
1.1.8	새 파일	×	×	○
1.2.1	불러오기	○	○	×
1.2.2	불러오기	○	○	○
1.2.3	불러오기	○	×	×
1.2.4	불러오기	○	×	○
1.2.5	불러오기	×	○	×
1.2.6	불러오기	×	○	○
1.2.7	불러오기	×	×	×
1.2.8	불러오기	×	×	○

Test Case

| Test Case2. 저장하기

Test Case	새 파일로 시작여부	메뉴
2.1	○	저장하기
2.2	○	다른 이름으로 저장
2.3	×	저장하기
2.4	×	다른 이름으로 저장

Test Case

| Test Case3. 이미지기능

Test Case	영역선택유무	메뉴	클립보드유무
3.1.1	○	이미지복사	○
3.1.2	○	잘라내기	○
3.1.3	○	이동	○
3.1.4	○	삭제	○
3.1.5	○	회전	○
3.1.6	○	반전	○
3.1.7	○	이미지복사	X
3.1.8	○	잘라내기	X
3.1.9	○	이동	X
3.1.10	○	삭제	X
3.1.11	○	회전	X
3.1.12	○	반전	X
3.2.1	X	이동	○
3.2.2	X	삭제	○
3.2.3	X	회전	○
3.2.4	X	반전	○
3.2.5	X	이동	X
3.2.6	X	삭제	X
3.2.7	X	회전	X
3.2.8	X	반전	X

Test Case

| Test Case4. 복사(잘라내기) 및 붙여넣기

Test Case	이전동작	클립 보드 유무	메뉴
4.1.1	복사	○	붙여 넣기
4.1.2	잘라내기	○	붙여 넣기
4.1.3	-	×	

Test Case

| Test Case 5. 이미지 리사이즈

Test Case	Width	비교	height
5.1.1	숫자	<	숫자
5.1.2	숫자	=	숫자
5.1.3	숫자	<	숫자
5.2.1	문자/특수문자		문자/특수문자

Test Case

| Test Case6. 그리기

Test Case	색상 선택 방법	도구
6.1.1	직접선택	연필
6.1.2	직접선택	브러시
6.1.3	직접선택	사각형
6.1.4	직접선택	원
6.2.1	스포이드	연필
6.2.2	스포이드	브러시
6.2.3	스포이드	사각형
6.2.4	스포이드	원
6.3.1	default	연필
6.3.2	default	브러시
6.3.3	default	사각형
6.3.4	default	원

Test Case

| Test Case7. 확대 축소

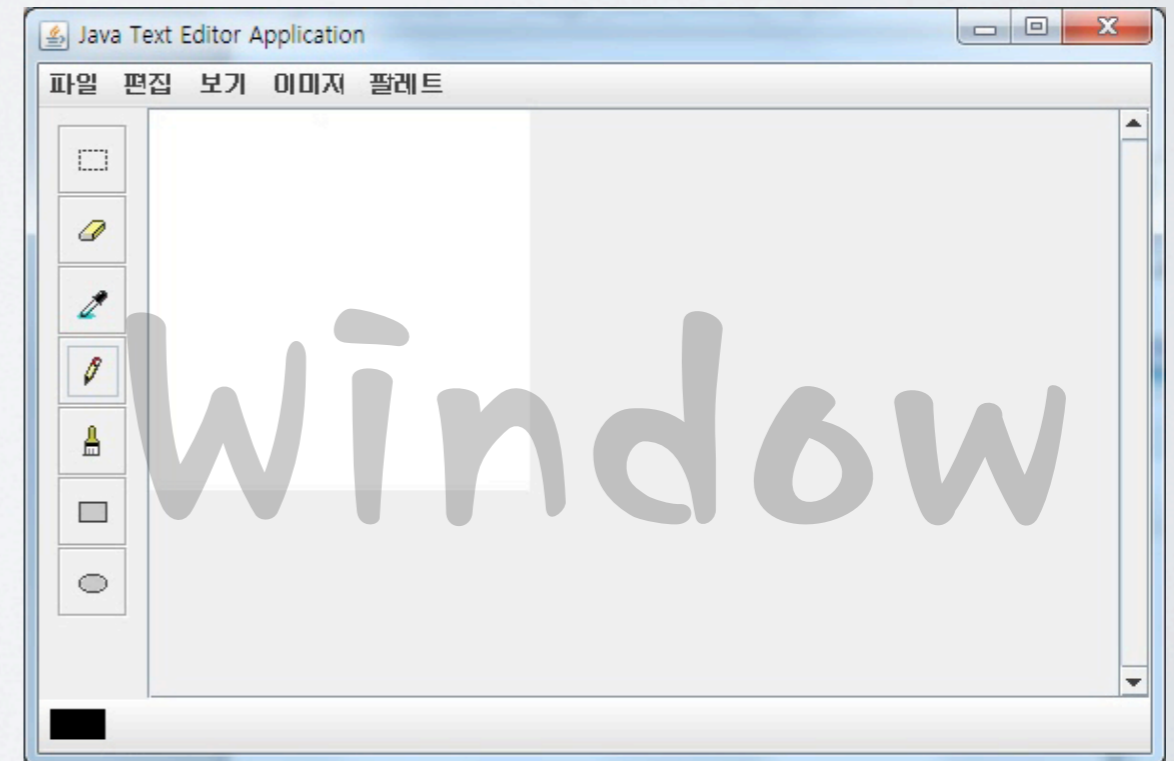
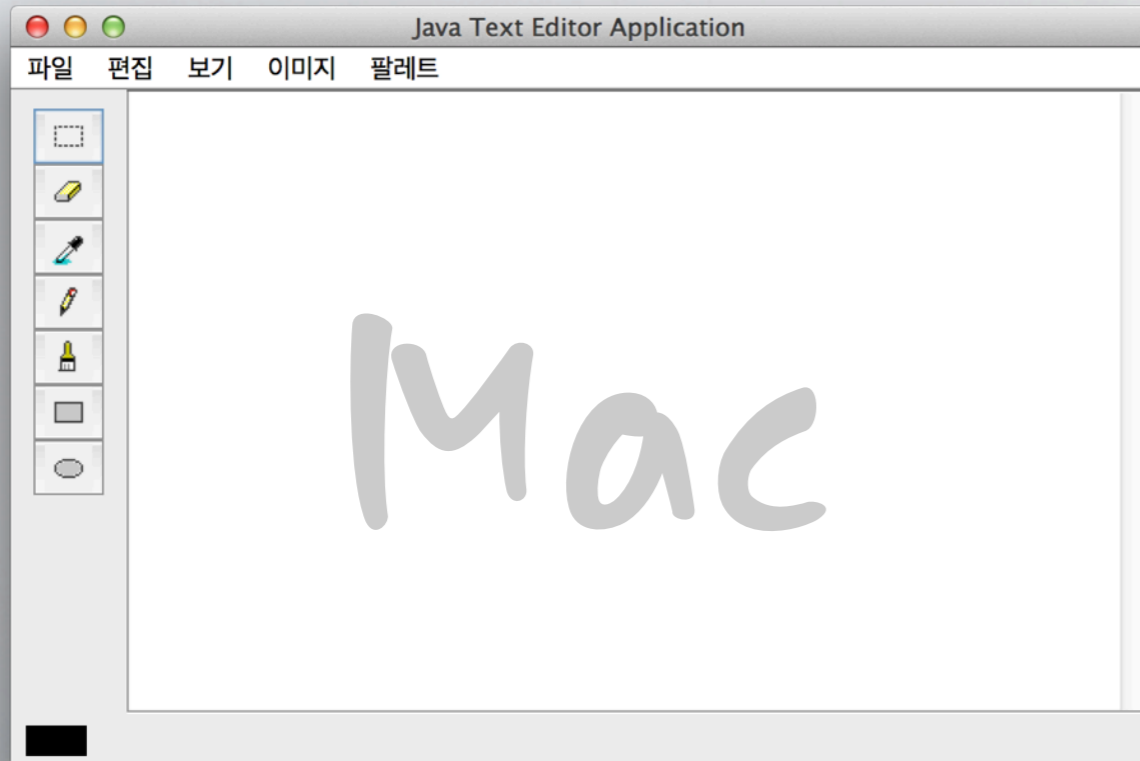
Test Case	확대	축소
7.1	0	1
7.3	1	0
7.4	1	1
7.5	1	n
7.6	n	0
7.7	n	1
7.8	n	n

Testing

Testing

| 실행화면

' 5/20, r115에서 추출된 snapshot으로 테스트 실행



Testing

| Test Case 1. 시작방식

Test Case	시작방식	저장할까요?	기존파일저장유무	종료	결과
1.1.1	새 파일	○	○	X	
1.1.2	새 파일	○	○	○	
1.1.3	새 파일	○	X	X	
1.1.4	새 파일	○	X	○	
1.1.5	새 파일	X	○	X	Pass
1.1.6	새 파일	X	○	○	Pass
1.1.7	새 파일	X	X	X	Pass
1.1.8	새 파일	X	X	○	Pass
1.2.1	불러오기	○	○	X	
1.2.2	불러오기	○	○	○	
1.2.3	불러오기	○	X	X	
1.2.4	불러오기	○	X	○	
1.2.5	불러오기	X	○	X	
1.2.6	불러오기	X	○	○	
1.2.7	불러오기	X	X	X	
1.2.8	불러오기	X	X	○	

Testing

┆ Test Case1. 시작 방식

┆ 저장할까요? 에서 Yes 선택시 Fail.

┆ 저장여부(Function 1.1.2)에서 “예” 선택(Function 1.1.2.1)시
저장(Function 1.3.1.2)수행 후 캔버스 교체(Function 1.1.3)가 일어나지 않음

┆ Test Case : 1.1.1 ~ 1.1.4, 1.2.1 ~ 1.2.4

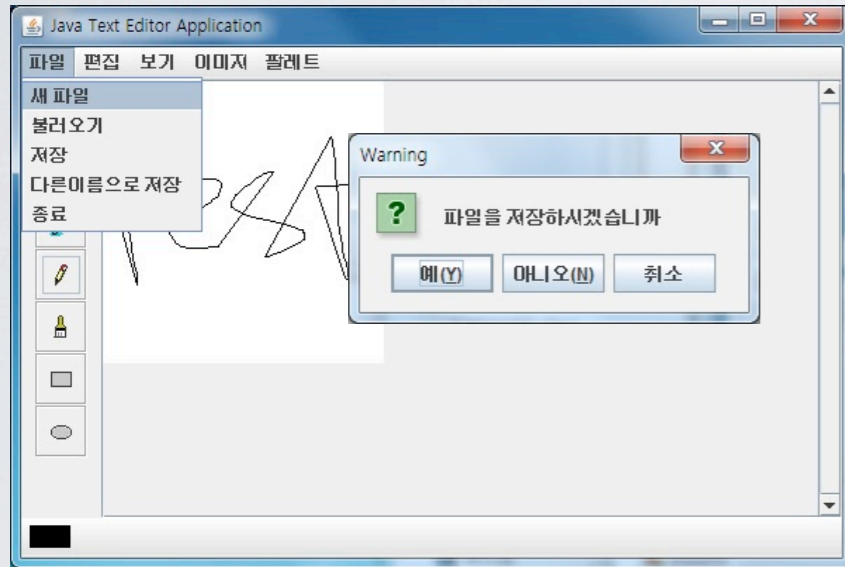
┆ 불러오기하는 순간 Fail.

┆ 파일 불러온 후(Function 1.2.5) 이미지가 회전 됨

┆ Test Case : 1.2.1 ~ 1.2.8

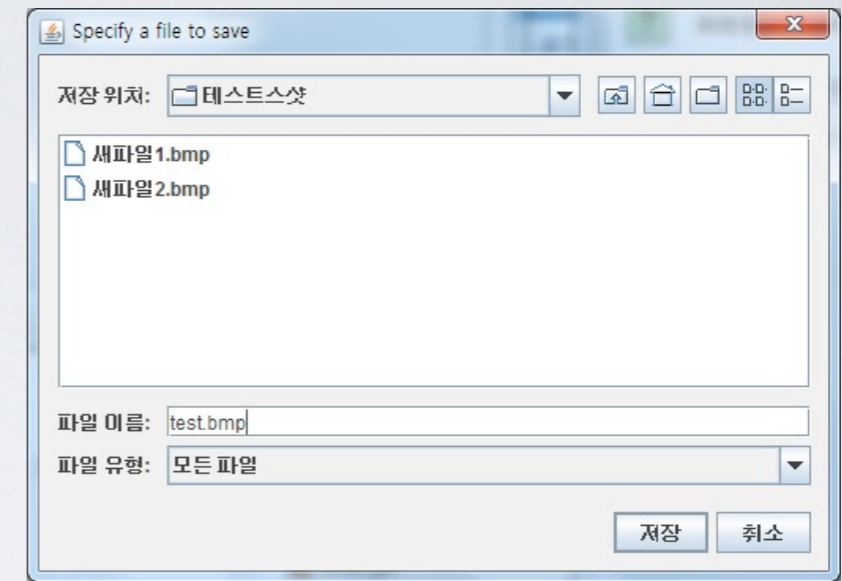
Testing

Test Case 1. 시작방식

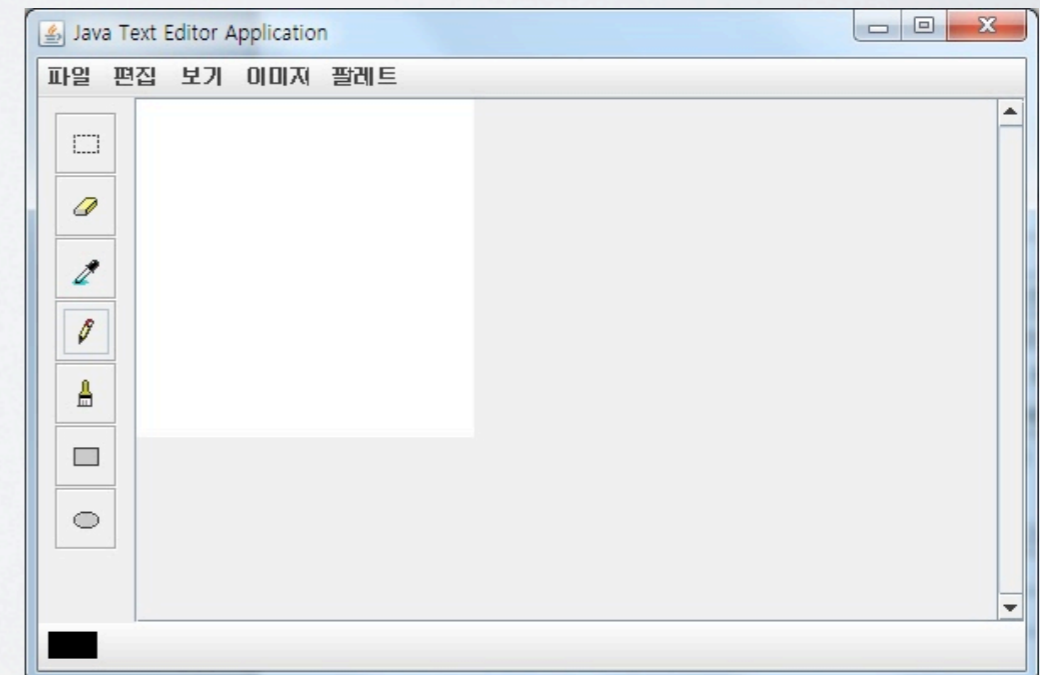


예

아니오

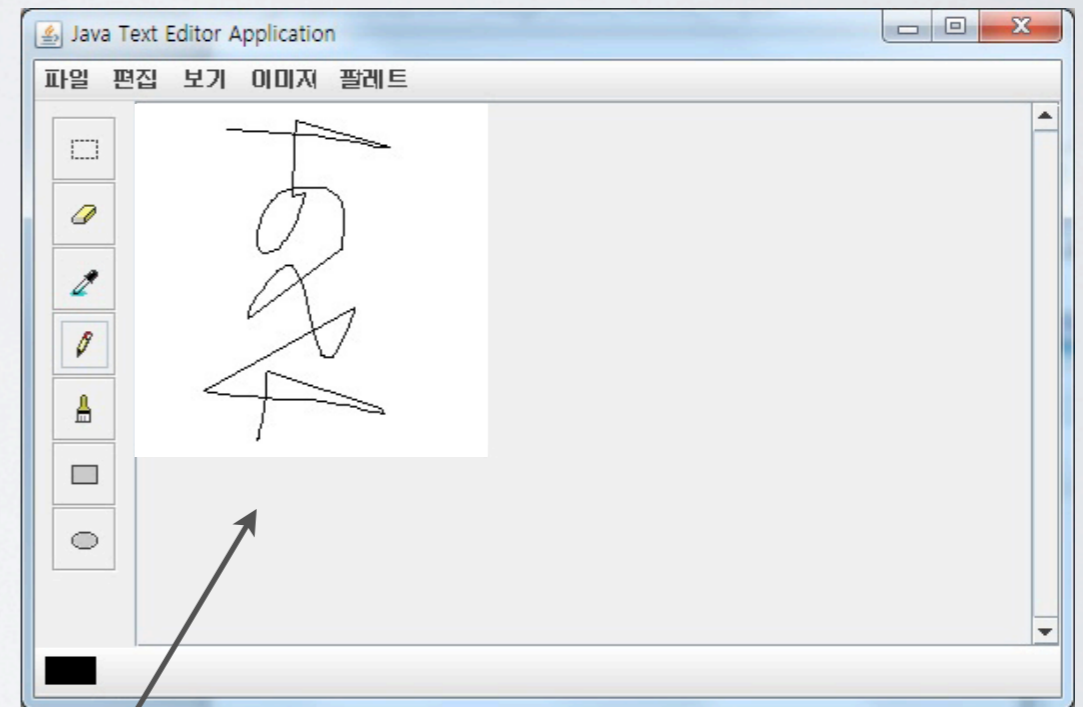
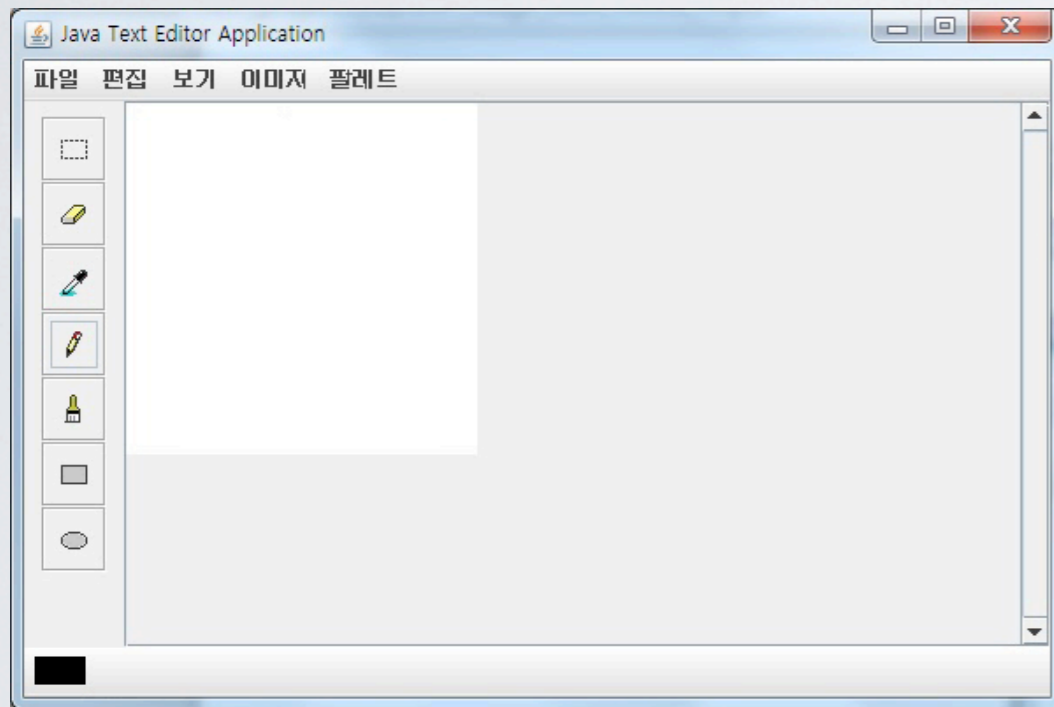


↓ 작동 안함



Testing

| Test Case1. 시작방식



원본

Testing

| Test Case2. 저장하기

Test Case	새 파일로 시작여부	메뉴	결과
2.1	○	저장하기	Pass
2.2	○	다른 이름으로 저장	Pass
2.3	×	저장하기	Pass
2.4	×	다른 이름으로 저장	Pass

Testing

| Test Case3. 이미지기능

Test Case	영역선택유무	메뉴	클립보드유무	결과
3.1.1	○	이미지복사	○	Pass
3.1.2	○	잘라내기	○	Pass
3.1.3	○	이동	○	Pass
3.1.4	○	삭제	○	Pass
3.1.5	○	회전	○	
3.1.6	○	반전	○	Pass
3.1.7	○	이미지복사	X	Pass
3.1.8	○	잘라내기	X	Pass
3.1.9	○	이동	X	Pass
3.1.10	○	삭제	X	Pass
3.1.11	○	회전	X	
3.1.12	○	반전	X	Pass
3.2.1	X	이동	○	Pass
3.2.2	X	삭제	○	Pass
3.2.3	X	회전	○	
3.2.4	X	반전	○	Pass
3.2.5	X	이동	X	Pass
3.2.6	X	삭제	X	Pass
3.2.7	X	회전	X	
3.2.8	X	반전	X	Pass

Testing

| Test Case3. 이미지기능

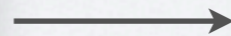
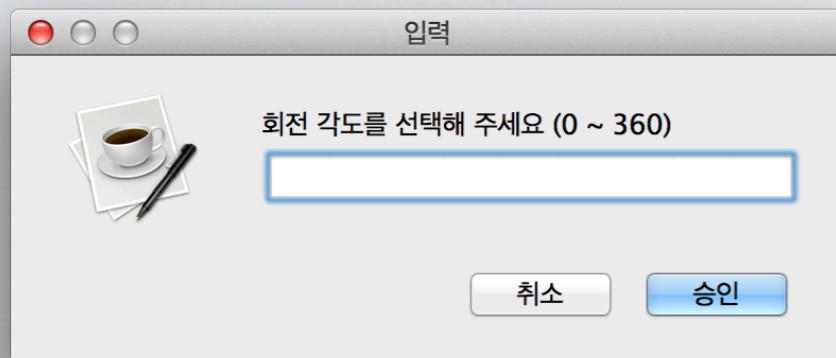
/ 이미지 회전이 작동하지 않음

/ 각도 지정(Function 4.1.2) 이후 아무런 작동 안함

/ Test Case : 3.1.5, 3.1.11, 3.2.3, 3.2.7

Testing

| Test Case3. 이미지기능



Testing

| Test Case4. 붙여넣기

Test Case	이전동작	클립 보드 유무	메뉴	결과
4.1.1	복사	○	붙여 넣기	
4.1.2	잘라내기	○	붙여 넣기	Pass
4.1.3	-	X	붙여 넣기	

Testing

┆ Test Case4. 붙여넣기

┆ 클립보드에 아무것도 없는 상태에서 붙여넣기 수행시 이상한 색상이 채워짐

┆ 붙여넣기(Function 3.3.1) 수행 시

┆ Test Case : 4.1.3

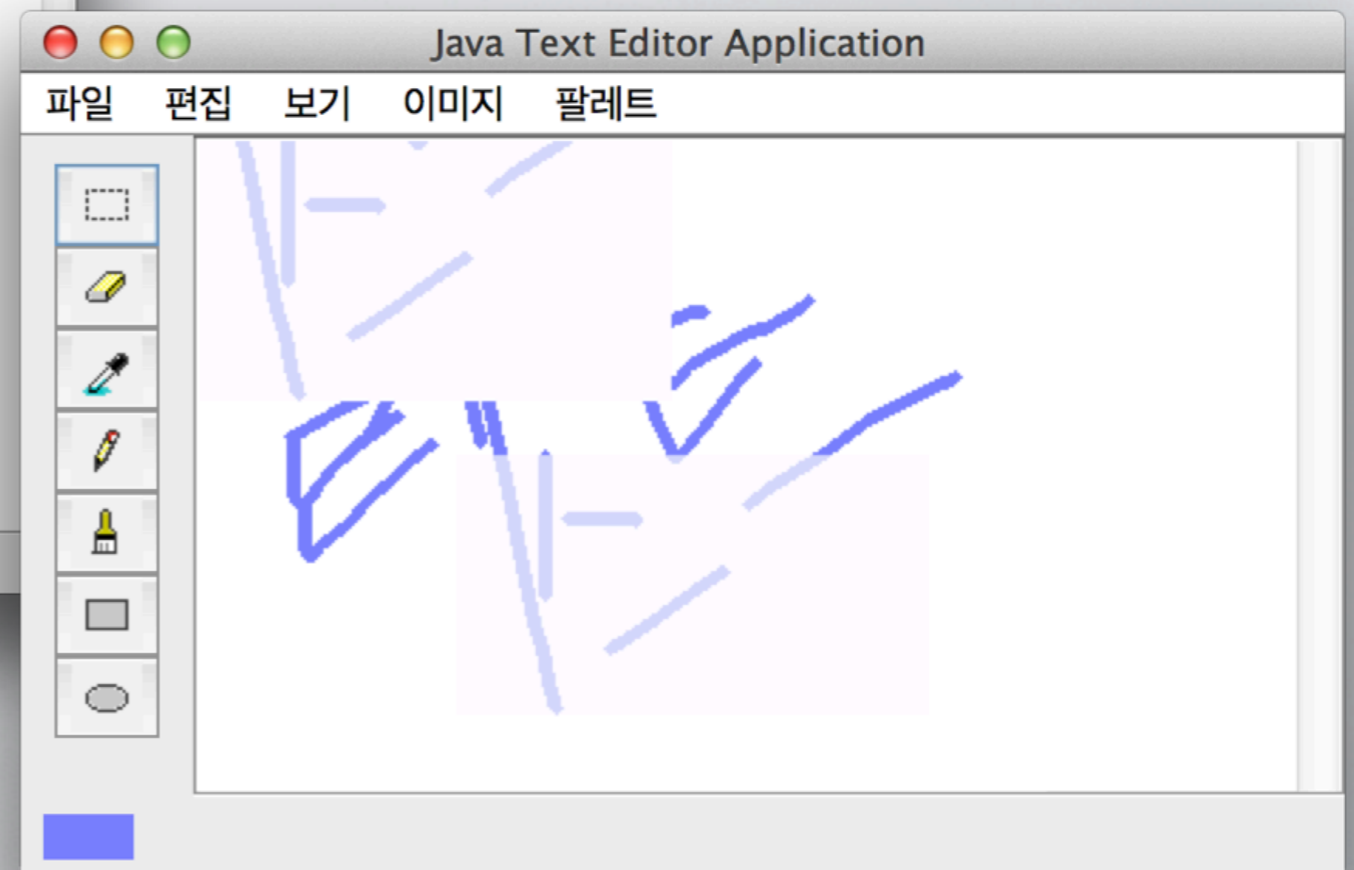
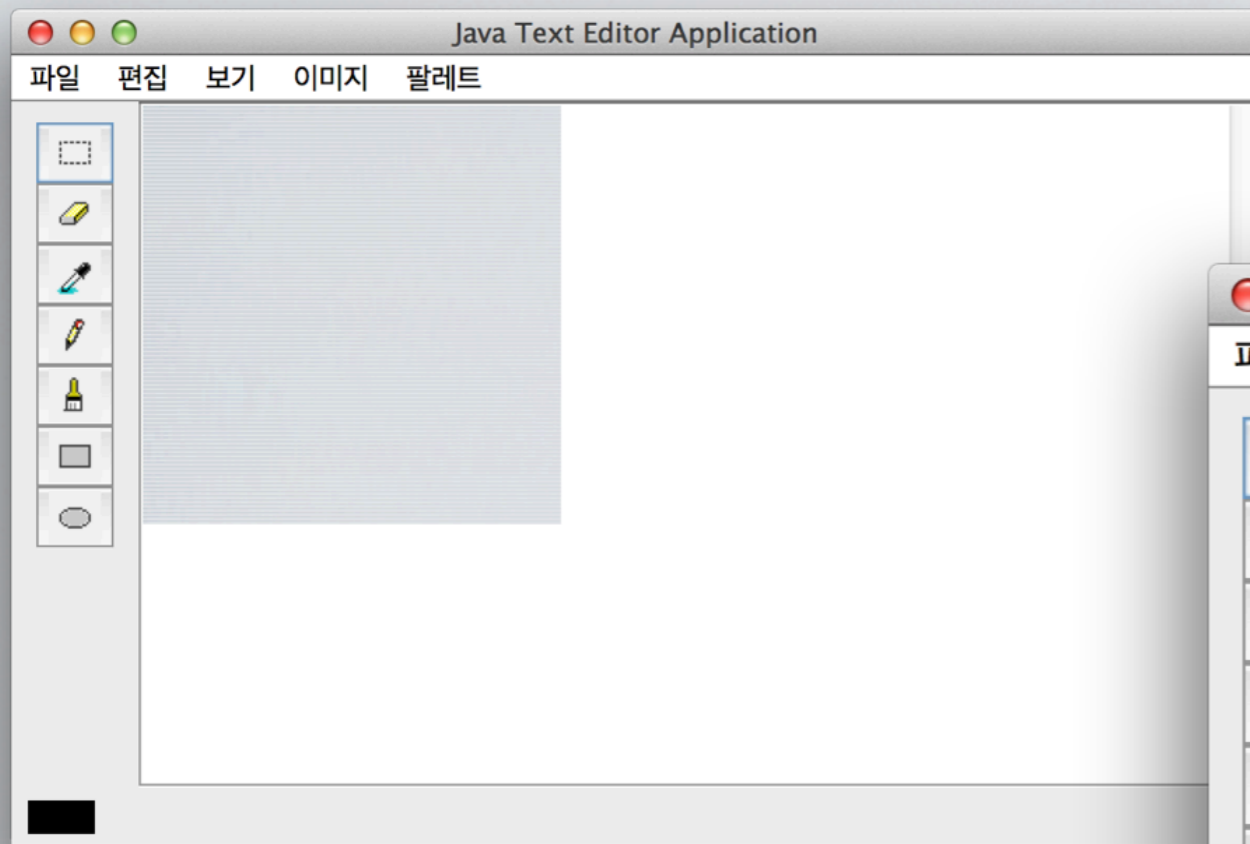
┆ 일부 복사 과정에서 반투명하게 붙여넣는 문제 발생

┆ 복사(Function3.1) 후 , 붙여넣기(Function 3.3) 수행 시

┆ Test Case : 4.1.1

Testing

| Test Case4. 붙여넣기



Testing

| Test Case5. 이미지 리사이즈

Test Case	Width	비교	height	결과
5.1.1	숫자	<	숫자	
5.1.2	숫자	=	숫자	Pass
5.1.3	숫자	<	숫자	
5.2.1	문자/특수문자		문자/특수문자	

Testing

| Test Case 5. 이미지 리사이즈

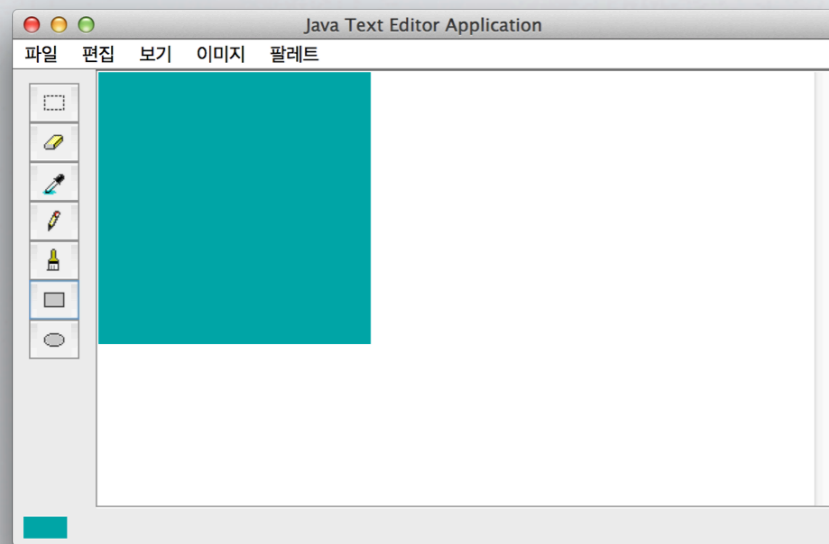
/ 정사각형만 제대로 작동

/ Function 5.1.3 에서, 입력된 값이 정사각형이 아닌 경우

/ Test Case : 5.1.1, 5.1.3, 5.2.1

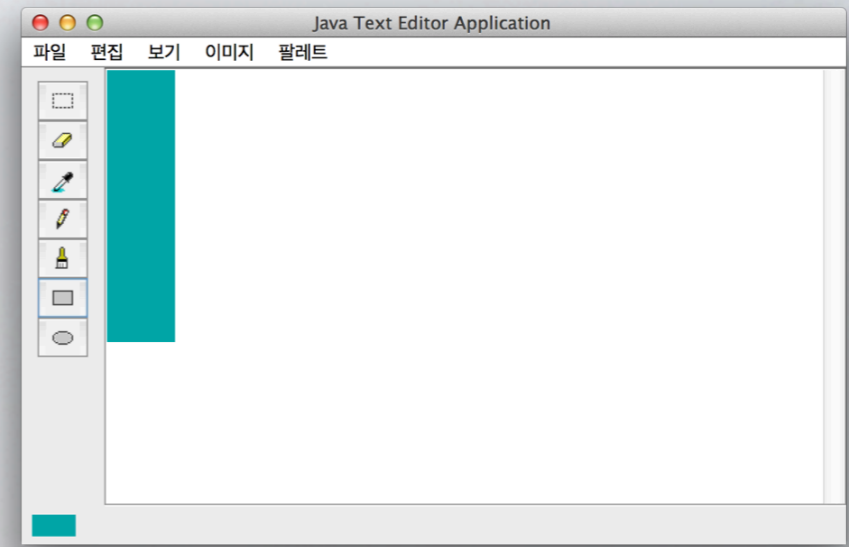
Testing

| Test Case5. 이미지 리사이즈



기본이미지 100x100

200x50 입력
(이상하게 작동)



60x60 입력
(정상 작동)



50x90 입력
(작동 안함)

hello x world 입력
(작동 안함)

Testing

| Test Case6. 그리기

Test Case	색상 선택 방법	도구	결과
6.1.1	직접선택	연필	
6.1.2	직접선택	브러시	Pass
6.1.3	직접선택	사각형	Pass
6.1.4	직접선택	원	Pass
6.2.1	스포이드	연필	
6.2.2	스포이드	브러시	Pass
6.2.3	스포이드	사각형	Pass
6.2.4	스포이드	원	Pass
6.3.1	default	연필	
6.3.2	default	브러시	Pass
6.3.3	default	사각형	Pass
6.3.4	default	원	Pass

Testing

| Test Case6. 그리기

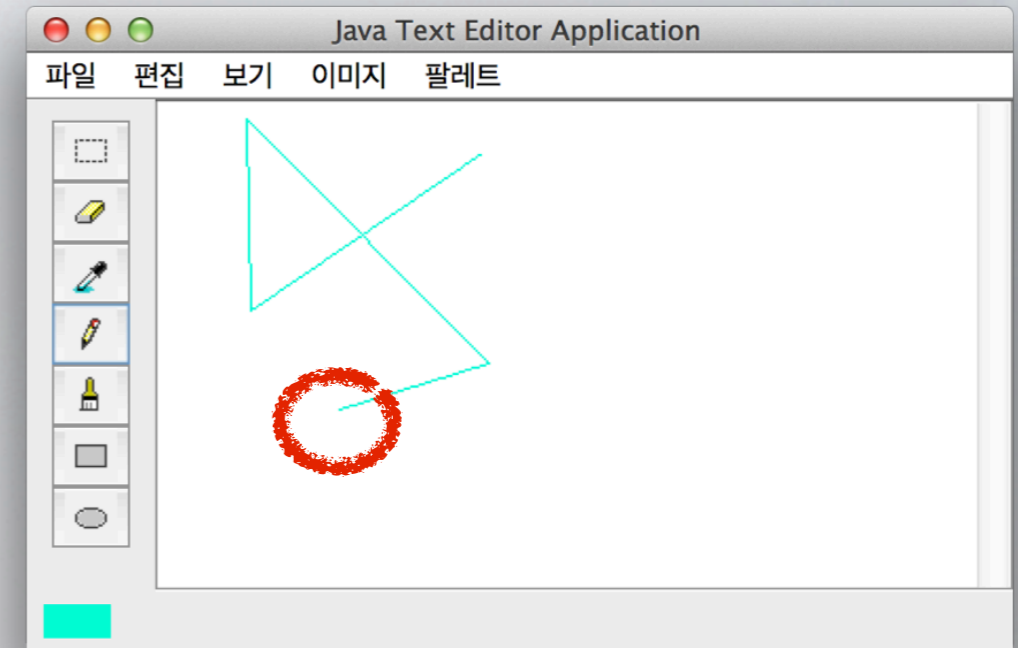
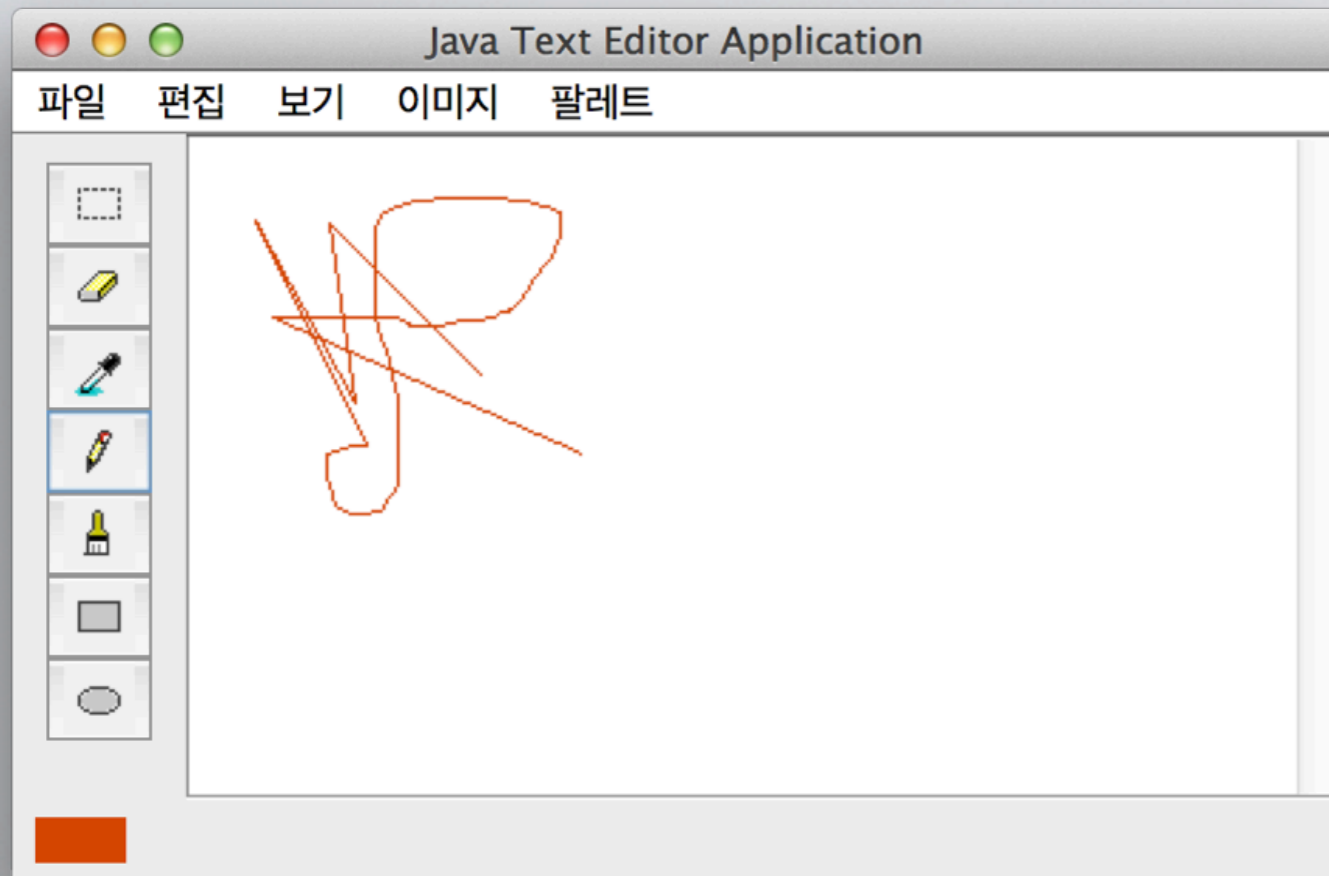
/ 연필이 작동되지 않음

/ 드래그(Function 10.1.2)에 대해서 수행되어야 하는데, 가장
마지막에 드래그한 영역의 점으로 부터 새롭게 드래그한 영
역까지 직선이 그려짐

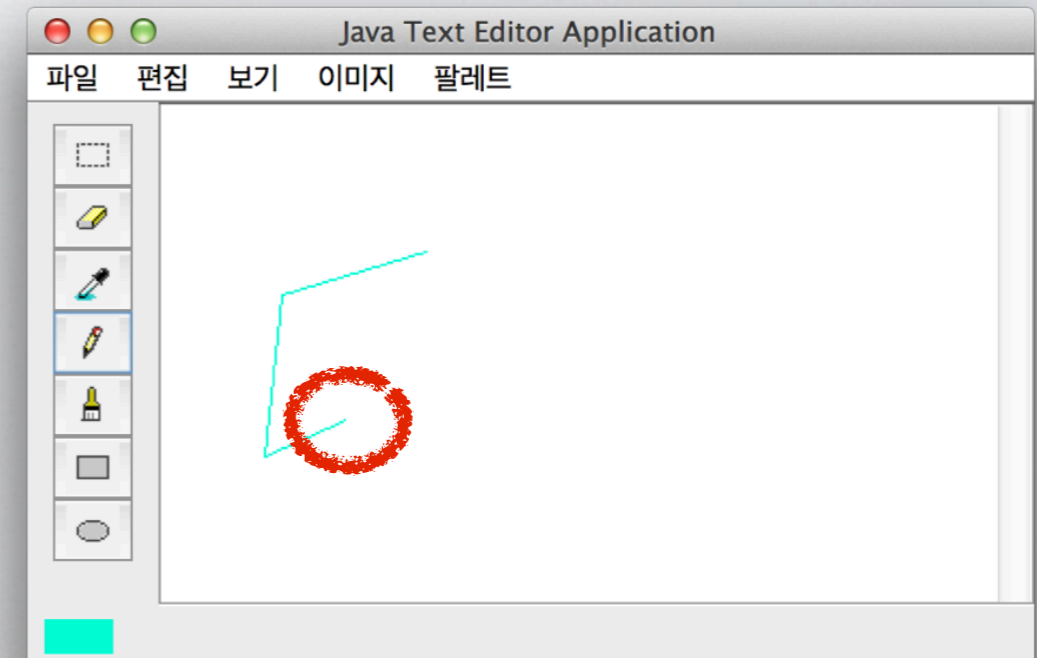
/ Test Case : 6.1.1, 6.2.1, 6.3.1

Testing

| Test Case6. 그리기



↓ 새 파일



Testing

| Test Case 7. 확대 축소

Test Case	확대	축소	결과
7.1	0	1	Pass
7.3	1	0	Pass
7.4	1	1	Pass
7.5	1	n	Pass
7.6	n	0	Pass
7.7	n	1	Pass
7.8	n	n	Pass

exit;_