

# 시나리오의 자동 생성을 통한 GUI 테스트 케이스 생성

이정규<sup>o</sup> 국승학 김현수

충남대학교 전기정보통신공학부 컴퓨터전공

jjangqwer@gmail.com, {triple888, hskim401}@cnu.ac.kr

## Test case generation for GUI test with automatic scenario generation

Junggyw Lee<sup>o</sup>, Seunghak Kuk, Hyeonsoo Kim

Dept, of Computer Sc. & Eng., Chungnam National University

### 1. 서 론

최근 GUI(Graphical user interfaces) 컴포넌트는 사용자가 소프트웨어를 쉽게 작동할 수 있게 하며, 사용자와 소프트웨어의 상호작용에 중요한 수단이 된다. 이러한 GUI 컴포넌트는 반드시 테스트가 되어 시스템의 안전성, 견고성 그리고 사용가능성이 검증 되어야 한다[1]. 하지만 GUI 컴포넌트 테스트는 기존의 소프트웨어 테스트 과정보다 복잡하고 많은 양의 테스트 작업을 요구한다[2]. 기존 논문에서 제안한 “Record-Playback 기반 테스트 케이스 생성 방법”[3]은 GUI 컴포넌트 테스트에서의 문제점을 해결하기 위한 방안을 제시했다. 그러나 테스트에 필요한 이벤트 생성 시 테스트어의 개입으로 인하여 테스트어에게 부담을 주는 단점이 있다. 본 논문에서는 테스트어의 개입을 최소화하는 이벤트 생성 방법을 제시하고 이벤트 그룹화를 통해 단일 테스트 시나리오에서 다양하고 효과적인 테스트 시나리오의 자동 생성 방법을 제안한다. 이렇게 생성된 테스트 시나리오를 기반으로 GUI 테스트 케이스 생성을 기술한다.

### 2. 테스트 시나리오 생성 방법

윈도우즈는 메시지 기반 운영체제로써 윈도우즈에서 일어나는 모든 행동을 윈도우즈에서 정의한 메시지로 제어하며, 메시지의 생성과 처리를 무수히 반복한다. 이러한 메시지는 소프트웨어, 외부 입력, 시스템 내부 상황 변화 등을 제어하기 위한 여러 정보를 담고 있다. 이러한 윈도우 메시지를 정의 할 정보를 생성하거나 획득 할 수 있다면 우리는 윈도우 메시지를 생성하여 소프트웨어의 컨트롤을 제어할 수 있다. Microsoft spy++와 같은 스파이 도구 혹은 스파이 라이브러리를 통해 컨트롤 제어에 필요한 정보를 획득할 수 있다[4].

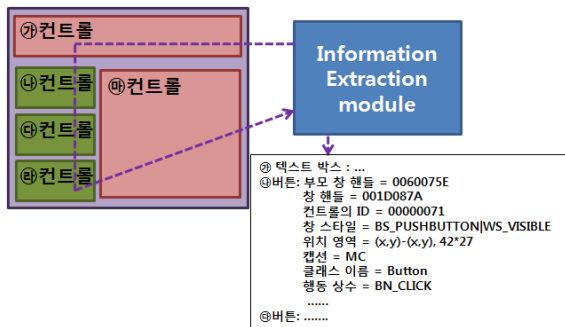


그림 1 스파이를 통한 컨트롤 정보 추출

그림 1의 정보 추출 모듈은 스파이 기술로 소프트웨어의 컨트롤 속성 정보를 추출하고 그 정보를 분석하여 윈도우 메시지 생성에 필요한 정보만을 필터링 한다. 그리고 필터링한 정보를 분석하여 컨트롤 행동 상수를 나열한다.

테스터는 정보 추출 모듈에서 제공되는 정보를 참조하여 컨트롤 행동 상수, 행동 상수 인자, 이벤트의 동작 명세, 이벤트가 발생하기 위한 제약 사항, 테스트어를 위한 이벤트 설명 등의 명세를 작성한다. 정보 추출

모듈의 정보와 테스트어가 작성한 명세로 단위 이벤트가 생성된다. 단위 이벤트(Unit Event)는 테스트 스텝을 구성하는 최소 단위의 작업 이벤트를 말한다. 단위 이벤트는 컨트롤을 제어하며 하나의 컨트롤에 대응된다. 이러한 단위 이벤트는 정보 이벤트와 명령 이벤트로 분류 된다. 이렇게 생성된 단위 이벤트를 다음과 같은 순서로 분류한다. 처음으로 키보드에 의해 제어되는 이벤트와 마우스로 제어되는 이벤트로 분류한다. 두 번째로 컨트롤의 종류에 따라 단위 이벤트를 분류한다. 세 번째로 정보 이벤트와 명령 이벤트로 그룹 짓는다. 정보 이벤트(Information Event)는 소프트웨어의 작동을 위해 필요한 데이터를 생성시키는 단위 이벤트를 의미한다. 테스트 수행 시 정보 이벤트들의 조합으로 다양한 입력 데이터를 생성한다. 그리고 명령 이벤트(Command Event)는 소프트웨어를 동작 시킬 수 있는 명령 입력을 의미한다. 마지막 단계로 명령 이벤트의 그룹에서 비슷한 명령을 가진 단위 이벤트들을 하위 그룹으로 분류한다. 위와 같은 단위 이벤트의 그룹화는 단위 이벤트의 효율적인 관리와 다양하고 의미 있는 시나리오 생성을 할 수 있다. 시나리오는 주어진 조건에 대한 목표 소프트웨어의 외부 동작을 기술한 것이며, 시나리오는 그 자체로 테스트 케이스로 사용된다[5]. 시나리오 생성은 테스트어가 소프트웨어의 명세를 참조하여 기본 시나리오를 생성한다. 그리고 기본 시나리오에서 정보 이벤트와 명령 이벤트의 대체로 새로

표 1 시나리오 표현식

사 나 리 오 표 현 식	표 현	정 의
	[ ]	테스트 스텝을 의미
	{ }	테스트 사이클을 의미
	GID	이벤트의 그룹, G는 그룹의 약자, ID는 그룹의 고유번호 서브 그룹을 가지는 그룹은 그룹ID.서브그룹ID로 표현 예) G1, G2, G1.1, G2.1
	GID(Index)	단위 이벤트, 그룹의 특정 이벤트 나타냄 예) G1(1), G2(1)
	A   B	or 의 표현으로 A 이벤트 혹은 B 이벤트를 선택
	n	단위 이벤트, 이벤트의 그룹, 테스트 사이클 등의 발생 횟수를 나타냄
	>	다음 이벤트 생성
표 현 식 의 예	표 현 식	설 명
	[GID:n]	그룹 ID번의 이벤트 하나를 n회 랜덤하게 이벤트 생성
	[GID(Index)]	그룹 ID번의 Index번째 이벤트 생성
	[GID]GID(Index)	그룹 ID번의 이벤트 혹은 그룹 ID 번의 Index 이벤트 생성
	([GID(Index)]>[GID])n	[ ]의 이벤트 시퀀스를 n회 반복

표 2 단위 이벤트 그룹

Grouping Table						
Control	Menu		Button		Text Box	
Group	1	2	3	4	5	6
Index	권 집*	보기*	연산자	피연산자	연산자	피연산자
1	복 사	일반용	Click '+'	Click '0'	Keypress '+'	Keypress '0'
2	붙여넣기	공학용	Click '-'	Click '1'	Keypress '-'	Keypress '1'
3		구분단위	Click '*'	Click '2'	Keypress '*'	Keypress '2'
4			Click '/'	Click '3'	Keypress '/'	Keypress '3'
5			Click '%'	Click '4'	Keypress 'ENTER'	Keypress '4'
6			Click 'Sprt'	Click '5'		Keypress '5'
7			Click '='	Click '6'		Keypress '6'
8				Click '7'		Keypress '7'
9				Click '8'		Keypress '8'
10				Click '9'		Keypress '9'
이벤트	MOUSE			Keyboard		

택하여 체크포인트를 삽입하고 그림 2와 같이 테스트 스크립트를 생성한다.

#### 4. 결 론

기존 논문의 테스트 케이스 생성 방법은 단위 이벤트의 생성 시 테스트의 개입을 요구하였지만 본 논문은 테스트의 개입을 최소화하는 단위 이벤트 생성 방법을 제안하였다. 또한 단위 이벤트 그룹화를 통해 단일 테스트 시나리오를 다양하고 효율적인 테스트 시나리오로 생성하는 방법을 제안하였다. 이는 GUI 컴포넌트 테스트의 다양하고 양적으로 많은 테스트 수행을 GUI 컴포넌트들의 무질서한 조합으로 구성된 테스트 시나리오가 아닌 다양하고 의미 있는 테스트 시나리오를 생성하여 GUI 컴포넌트를 검증할 있게 한다. 본 논문에서 제안한 방법으로 기존 논문 보다 강력한 테스트 케이스 생성한다.

#### 참고문헌

- [ 1 ] Atif M.Memon, GUI Testing: Pitfalls and Process, IEEE Computer, pp.90-91, August 2002
- [ 2 ] Atif M. Memon, Martha E. Pollack and Mary Lou Soffa, Hierarchical GUI Test Case Generation Using Automated Planning, IEEE Transactions on Software Engineering., vol. 27, no. 2, pp. 144-155, Feb. 2001
- [ 3 ] 이정규, 김현수, 국승학, 조대완 Record-Playback 기술 기반의 GUI 테스트 케이스 자동 생성, 한국정보과학회 2007 한국컴퓨터종합학술대회 논문집 제34권 제1호(B), 2007. 6, pp. 96 ~ 100
- [ 4 ] MSDN, <http://msdn2.microsoft.com>
- [ 5 ] 김은주, 최은만, 시나리오를 이용한 객체 지향 시스템의 기능 테스트, 한국정보과학회 1996년도 가을 학술발표논문집 제23권 제2호(B), pp. 1523-1526, 1996. 10

은 시나리오를 생성한다. 완성된 시나리오는 표1의 시나리오 표현식으로 표현된다. 시나리오가 완성되면 테스트는 테스트 진행 중에 문제가 발생할 수 있는 위치에 체크포인트를 삽입한다. 끝으로 앞에서 작성된 시나리오 표현식으로 테스트 스크립트를 생성한다.

#### 3. 사례연구: 계산기

계산기의 모든 컨트롤에 대한 정보를 추출하고 테스트를 위한 명세를 작성하여 단위 이벤트를 생성한다. 생성한 단위 이벤트의 명세로 마우스와 키보드 이벤트를 분류한 후 컨트롤의 종류에 따라 단위 이벤트를 분류한다. 테스트는 계산기의 명세를 참조하여 각 그룹의 단위 이벤트를 정보 이벤트와 명령 이벤트로 분류한다. 표 2는 계산기의 단위 이벤트를 그룹화한 테이블이다.

테스터는 계산기의 명세를 참조하여 기본 시나리오 "12 + 1000 - 12 \* 100 ="을 생성한 후 기본 시나리오의 정보·명령 이벤트의 대체로 시나리오 "0~99 +|-|\*|/ 0~9999 +|-|\*|/ 0~99 +|-|\*|/ 0~999 +|-|\*|/|%|sqrt=" 을 생성한다. 그리고 표 1의 시나리오 표현식에 따라 표현식 "[G6:2]>[G3.1]>[G6:4]>[G3.1]>[G4:2]>[G3.1]>[G4:3]>[G5]"를 작성하고 테스트는 테스트를 수행 할 수 있는 시나리오로 편집하여 테스트 시나리오 "{[G6:2]>[G3.1]>[G6:4]>[G3.1]>[G4:2]>[G3.1]>[G4:3]>[G5(6)]}10"을 생성한다.

테스트 시나리오가 작성되면 테스트는 계산기의 GUI 테스트 중에 오류를 검출 될 수 있는 위치를 선택

```

<TestScript>
<Sequence ID=080415 times=10>
  <IE1 GID=6 Index=0 times=2/>
  <CE1 GID=3.1 Index=0 times=1/>
  <IE2 GID=6 Index=0 times=4/>
  <CE2 GID=3.1 Index=0 times=1/>
  <IE3 GID=4 Index=0 times=2/>
  <Checkpoint>
    <Textbox>
      <TextOption Option="RESULT">
        <TestOracle type="int" wait=5>0</TestOracle>
      </TextOption>
    </Textbox>
  </Checkpoint>
  <CE3 GID=3.1 Index=3|4 times=1/>
  <IE4 GID=4 Index=0 times=3/>
  <CE4 GID=5 Index=6 times=1/>
</Sequence>
</TestScript>
    
```

그림 2 테스트 스크립트