

웹 테스트 자동화를 위한 테스트 스크립트 생성 방법

정선미, 최은만

동국대학교 컴퓨터멀티미디어공학과
e-mail : 78nombre@hanmail.net, emchoi@dgu.ac.kr

A Method of Testscript Generation for Web Test Automation

Sun Me Chung, Eun Man Choi
Dept. of Computer Multimedia Engineering
Dongguk University

요 약

웹 기반 소프트웨어 시스템은 다른 일반 소프트웨어와는 여러 가지 다른 특성을 가지고 있다. 컴포넌트가 다양하며 절차적인 요소 보다는 선언적인 마크업 언어라는 특성, 그리고 변경이 많다는 특성으로 테스트가 쉽지 않다. 이 논문에서는 웹 기반 소프트웨어의 사용자 인터페이스를 자동화할 수 있는 방안을 연구하였다. 마크업 언어로 표현된 웹 페이지에서 사용자 인터랙션이 일어날 수 있는 요소들을 파악하여 이를 구동시킬 수 있는 테스트 스크립트를 작성할 수 방안을 제안하였다. 웹 기반 프로그램은 동적인 요소가 많아지면서 사용자 인터페이스가 중요하며 이 연구에서 제안된 자동화 방법이 웹 사이트 테스트의 부담을 덜 수 있을 것으로 판단된다.

1. 서론

월드 와이드 웹(World Wide Web)이라는 용어가 등장한 이래로 인터넷과 웹은 빠르게 성장하였다. 웹 기술도 빠르게 발전하고 있으며, 사용자에게 정적인 정보를 제공하는데 그치지 않고 상호작용을 제공하여 접근하고 입력, 명령하는 것이 용이해짐에 따라 인터넷 사용자가 폭발적으로 증가하고 있다. 이로 인하여 웹의 구성요소는 점점 더 다양하고 복잡해지며 인터넷과 웹의 응용분야 또한 확장되고 있다. 오늘날, 인터넷은 정보 검색을 중심으로, 전자상거래, 사이버 교육 등 다양한 서비스로 활용 범위가 넓어지고 있다 [1].

이런 결과로, 다수의 사용자의 업무와 생활이 웹에 의존되어가고 있고 그럴수록 사용자들은 성능 좋은 웹 기반 소프트웨어 개발 요구와 좋은 품질과 신뢰성을 절대적으로 기대하고 있다. 웹 기반 소프트웨어 기술이 복잡해짐에 따라 다양한 웹 구성요소를 테스트하고 품질을 관리하기란 쉽지 않다[2].

웹 기반 시스템에 대한 테스트 뿐만 아니라 개발 과정 자체도 일반적인 소프트웨어의 개발 과정과 많은 차이를 보인다. 예를 들면 UML 과 같은 설계 표현 방법이 웹 기반 시스템에 도입되기 위하여 여러 가지 확장이 필요하다[4]. 마찬가지로 테스트하는 방법도 일반 소프트웨어와 구별되어야 하는 부분이 있는데

다음과 같은 것들이다.

- 구성요소에 맞는 다양한 단위 테스트 방법을 동원하여야 함
- 단위 테스트에서 통합 테스트로의 전환이 쉽지 않음(즉 인터페이스 시험이 어려움)
- 기본적으로 이벤트 중심 응용인 웹 소프트웨어는 이벤트의 컴비네이션이 다양하므로 이를 테스트하기 위한 노력이 많이 든다.

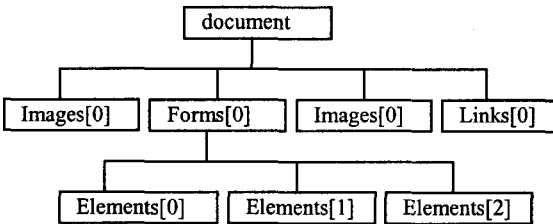
세 번째 문제를 자세히 살펴보면 웹 기반 소프트웨어는 정적인 요소와 사용자 입력이 포함된 동적인 요소들이 섞여 있어 이벤트와 시스템의 반응을 찾아내기가 쉽지 않다. 또한 웹 기반 시스템의 규모가 커지면서 각 이벤트를 테스트하기 위한 노력이 감당할 수 없을 정도로 늘어나고 있다.

노동 집약적인 웹 프로그램의 사용자 인터페이스 테스트 문제를 해결하려는 연구가 있다[2]. 테스트 스크립트를 이용한 웹 페이지의 테스트는 테스트 스크립트의 작성으로 쉽고 빠르게 페이지를 테스트 해볼 수 있다는 장점과 한 번의 작성으로 여러 번 페이지를 자동으로 테스트할 수 있다는 장점이 있다. 하지만 페이지의 변동이나 새로운 페이지를 테스트하기 위해서는 해당 HTML을 매번 다시 분석하고 테스트 스크립트를 재 작성해야 한다는 단점을 지니고 있다.

이에 본 논문에서는 자동으로 테스트 스크립트를 생성할 수 있는 테스트 스크립트 자동화 생성 툴의 개발에 대해 목표를 두고 그 첫 단계인 자동 스크립트 생성을 위한 HTML 구문 분석 및 분석된 구문의 특정한 규칙을 유도해 낸 후, 스크립트 생성에 적용할 수 있는 방안에 대해 연구하였다.

2. 테스트 스크립트를 이용한 웹 테스트

스크립트를 이용해서 웹 테스트를 하려면, 먼저 HTML 문서의 객체가 어떤 구조를 가지는지 알아야 한다. 브라우저 상에서 표현되는 HTML 문서는 폼, 이미지, 링크, 요소를 포함한다. 자바 스크립트의 관점에서 보면, HTML 문서를 불러들일 때 로딩되는 웹 문서는 하나의 도큐먼트 객체에 해당된다. 웹 안에 구성 요소는 image, form, link, 그리고 여러 개의 element 객체들이 있다. Document 객체 아래에는 imige, form, link 객체가 있으면 form 객체 아래에는 여러 개의 element 객체가 위치한다.



[그림 1] HTML 문서 객체의 계층 구조 [2]

그림 1은 HTML 문서 객체를 계층 구조로 표현한 것이다. [그림 1]의 계층구조에서 각 객체에 임의로 이름을 붙여서, 객체에 접근하는 방법을 알아보면, 위의 계층 구조에서 HTML 문서의 첫 번째 이미지에 접근하려 할 때, 자바스크립트를 이용하면 도큐먼트 객체에서 시작하므로, document.images[0]으로 접근할 수 있다. 입력란에 어떤 문자열이 입력되었는지 알려면 입력 객체의 속성과 메소드를 보면된다. 입력 텍스트 객체의 속성은 value 이다.

그림 2는 HTML 입력 폼에 대한 예이다.

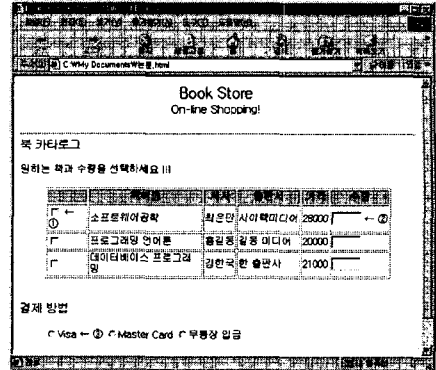
```

<form name = "myForm">
Name : <input type="text" name="myText"
value=" " ><br>
...
</form>
    
```

[그림 2] HTML 입력 폼 예[2]

3. 테스트 스크립트 생성을 위한 HTML 구문 분석

자동화 프로그램의 제작에 앞서, 프로그래밍에 필요한 요소를 HTML 문서에서 추출해 내는 과정은 매우 중요하다고 할 수 있다,



[그림 3] 온라인 서점 웹 어플리케이션[2]
[그림 3]과 같은 온라인 서점에서 책을 주문하는 웹 어플리케이션이 있다고 하자. [그림 4]는 이 온라인 서점 웹 어플리케이션의 HTML 소스코드이다.

```

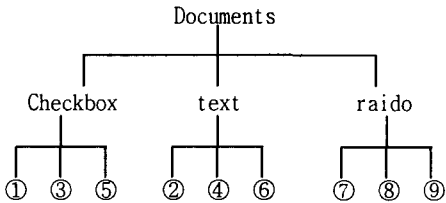
<html>
<head>
<title>Book Store</title>
</head>
<body bgcolor=" #ffffff" >
<center>
<font size=5>Book Store</font><br>
<font size=4>On-line Shopping!</font><br>
</center>
<br><br>
<font size=4>북 카탈로그</font><br><br>
<font size=3>원하는 책과 수량을 선택하세요!!!</font>
<form
method=" post"
action=http://localhost/shop/onlineShop.php>
<blockquote>
<!--
--
//Display Book items and their prices
---->
<table border=1>
<tr bgcolor=skyblue><th><th>책이름<th>저자<th>출판사<th>가격<th>수량
<tr><td><input type="checkbox" name=" cookitem" value=" B1" > -----①
<td>소프트웨어공학
<td>최은만
<td>사이텍미디어
<td>28000
<td><input type=" text" size=5 name=" Q1" > ---②
<tr><td><input type=" checkbox" name=" bookitem" value=" B2" > -----③
<td>프로그래밍 언어론
<td>홍길동
<td>길동 미디어
<td>20000
<td><input type=" text" size=5 name=" Q2" > ---④
<tr><td><input type=" checkbox" name=" bookitem" value=" B3" > -----⑤
<td>데이터베이스 프로그래밍
<td>김한국
<td>한 출판사
    
```

```

<td>21000
  <td><input type=" text" size=5 name=" Q3" > -⑥
</table>
<blockquote>
<br>
<font size=4> 결제방법</font>
<blockquote>
  <input type=" radio" name=payment
value=" P1" >Visa -----⑦
  <input type=" radio" name=payment
value=" P2" >Master card -----⑧
  <input type=" radio" name=payment value=" P3" >
무통장 입금 -----⑨
</blockquote>
</blockquote>
<br>
<input type=" submit" value=" 주문" >
<input type=" reset" value=" 다시작성" >
</form>
</body>
</html>
    
```

[그림 4] 온라인 서점 HTML 소스[2]

자바 스크립트를 이용한 테스트 스크립트를 생성하기 위해, HTML 구문을 분석해서 필요한 정보를 추출해 내는 과정이 필요하다.



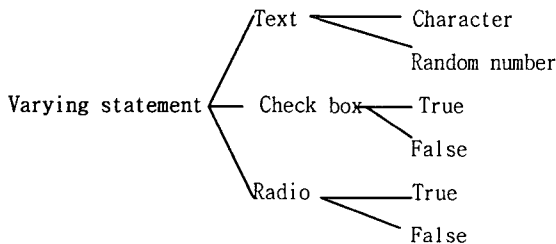
[그림 5] 온라인 서점 HTML 코드 분석

[그림 5]는 [그림 4]의 HTML 코드를 분석해 필요한 정보를 추출해서 계층으로 표현한 것이다. 이를 자바 스크립트를 이용해서 테스트 스크립트를 생성할 때의 명령 형식을 보면 다음과 같다.

Win.document.form[0].~(varying statement)

a b.

위의 명령 형태에서 a의 문장은 고정된 형태의 문장이고, b의 문장은 HTML에서 분석한 구문과 사용자의 입력에 따라 변하는 문장이다. 따라서, b의 문장에 대한 입력 값은 계층 구조로 나타내면 [그림 6]와 같다.



[그림 6] 분석된 구문에 따른 상태 변화 계층 구조이 계층 구조를 바탕으로 HTML 각 구문의 타입과 속성에 관한 표를 만들 수가 있다.

[표 1] HTML 구문의 타입과 속성

rule No	Type			attribute	
	text	radio	checkbox	name	value
1	√			Q1	Char/random number
2		√		payment	True/false
3			√	bookite	True/false
4	√			Q2	Char/random number
5		√		payment	True/false
6			√	bookitem	True/false
7	√			Q3	Char/random number
8		√		payment	True/false
9			√	bookitem	True/false

[표 1]은 [그림 6]에서 나타난 타입에 [그림 4]의 HTML 소스에서 속성을 찾아 표로 만든 것이다.

4. 테스트 스크립트 생성

지금까지 HTML 소스를 분석해서 필요한 정보를 추출하고 HTML 소스에서 찾아낸 타입을 계층 구조로 나타내어 각 타입에 해당하는 속성을 찾아 [표 1]을 작성하였다. [표 1]을 이용하여 테스트 스크립트 문장을 만들 수가 있다. 예를 들어, ①번 행에 있는 항목들을 나열하면, win.document.forms[0].Q1.value=Math.round(Math.random()*300) 라는 스크립트 문장을 만들 수가 있다. Radio 타입에 해당하는 ②번 행을 참조하여, win.document.forms[0].Payment[payment].checked=true 라는 문장을 만들 수가 있고, checkbox 타입에 해당하는 ③번 행을 참조하여 win.document.form[0].bookitem[0].checked=true 라는 문장을 만들 수가 있다. 이와 같은 방법으로 계속 스크립트 문장을 작성하여 [그림 4]의 HTML 소스 코드에 대한 테스트 스크립트를 작성할 수가 있다.

```

//Tester Function2-Generate a random order and apply to the Shop.
Function submitAShoppingReq() {
  Var tmp = Math. Round(Math.random()*10);
  Var payment = tmp%3;
  Win.document. forms[0].reset();
  Win.document. forms[0].bookitem[0].checked=true; ---3
  Win.document. forms[0].bookitem[1].checked=true; ---6
  Win.document. forms[0].bookitem[2].checked=true; ---9

  Win.document. forms[0].Q1.value=Math.round(Math.random(
  )*300); -----1
  Win.document. forms[0].Q2.value=Math.round(Math.random(
  )*200); -----4
  Win.document. forms[0].Q3.value=Math.round(Math.random(
  )*100); -----7
  Win.document. forms[0].payment[payment].checked=true;
  -----2,5,8
  Win.document. form[0].submit();
    
```

[그림 7] 테스트 스크립트[2]

[그림 7]은 [표 1]을 참조하여 작성한 테스트 스크립트이다.

5. 실험

HTML 구문의 타입과 속성을 나타낸 [표 1]을 XML로 표현할 수 있다. XML은 데이터의 구조를 기술하는데 사용하는 마크업 언어로써 데이터의 입/출력, 메타컨텐츠, 데이터베이스, 메시지 전달 등의 분야에도 사용될 수 있다[5][6].

```

<?xml version="1.0" encoding="euc-kr"?>
<TEST>
<SCRIPT>
  <NAME>Q1<?NAME>
  <TYPE>TEXT</TYPE>
  <VALUE>CHAR</VALUE>
</SCRIPT>
<SCRIPT>
  <NAME>PAYMENT</NAME>
  <TYPE>RADIO</TYPE>
  <VALUE>TRUE</VALUE>
</SCRIPT>
<NAME>BOOKITEM</NAME>
<TYPE>CHECKBOX</TYPE>
<VALUE>FALSE</VALUE>

.....

</TEXT>
    
```

[그림 8] XML 코드

다음과 같이 XML 구문을 JAVA로 작성한 프로그램을 통하여 다음과 같이 스크립트를 자동으로 생성하는 실험을 하였다. 이 프로그램을 XML을 파싱할 수 있도록 제공되는 Xerces 패키지를 통한 SAX 프로그램으로써 XML을 분석한 후 각 구문에 알맞은 자바 스크립트를 생성하는 프로그램이다. 이 프로그램의 실험 후 결과는 다음과 같다.

```

D:\#스�크립트\#test>java CreateScript test.xml
Win.document.forms[0].Q1.value = "TEST VALUE";
Win.document.forms[0].PAYMENT[PAYMENT].checked = TRUE;
Win.document.forms[0].BOOKITEM[0].checked = FALSE;
Win.document.forms[0].BOOKITEM[1].checked = FALSE;
Win.document.forms[0].Q2.value = Math.round(Math.random()*380);
Win.document.forms[0].PAYMENT[PAYMENT].checked = TRUE;
    
```

[그림 9] 결과 화면

[그림 9]는 [표 1]에서 각 타입과 속성을 테스트 스크립트로 작성할 때, 각 속성이 각 타입에 맞게 매칭이 되는지 나타낸 것이다. 이 실험을 하기 위하여 속성에 대한 정보를 XML로 작성하였다. 자바로 작성한 프로그램이 실행될 때, 기본 테스트 스크립트의 문장(a)뒤에 분석된 XML의 각 태그의 내용에 따라 해당하는 문장을 원래의 문장 뒤에 붙여나감으로써, 스크립트를 완성해 나가는 실험이다.

테스트 스크립트 생성과정을 살펴보았다. 이렇게 타입과 속성에 관한 표를 작성함으로써 보다 효율적인 테스트 스크립트를 생성할 수 있다. 또한 스크립트 자동 생성 프로그램의 기반이 될 수 있는 정보를 제공해준다. 다만 주민등록번호와 이름을 입력하여 실명을 확인하는 것과 같은 강한 제약을 요구하는 웹 페이지의 테스트에는 약간의 무리가 따른다.

6. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 HTML 문서를 불러들일 때 로딩되는 웹 문서를 하나의 도큐먼트 객체로 보고, HTML 문서 객체를 계층 구조로 표현하는 방법, HTML 문서 내에 해당하는 객체에 대해 자바 스크립트를 이용하여 접근하는 방법을 보여준다.

이 논문에서는 자바 스크립트를 이용해서 테스트 스크립트를 생성하는 방법을 제시하였다. HTML 소스 코드에서 필요한 정보를 추출하여 여기서 타입의 계층 구조를 만들고 각 타입에 대한 속성을 찾아내어 이를 표로 작성하였다. 이렇게 작성된 표를 이용하여 테스트 스크립트를 생성하는 방법을 제시하였다. 또한, 타입과 속성으로 작성한 표를 메타 정보를 표현하는 XML을 이용하여 나타내고, 나타낸 XML 코드를 이용하여 스크립트를 자동으로 생성하는 프로그램을 작성해 보았다.

향후 연구로는 HTML 소스를 자동으로 구문분석하고 필요한 정보를 추출해서 각 구문에서 타입과 속성에 해당하는 값을 테이블로 나타낼 수 있는 구문 분석기의 제작에 대한 연구가 진행되어야 하겠다.

참고문헌

- [1] Roger S. Pressman. "Software Engineering, A Practitioner's Approach", 3rd Ed. McGraw Hill, 1997
- [2] 권영호, "자바스크립트를 이용한 웹페이지 테스트 기법", 동국대학교 석사 논문, 2002/3/3
- [3] Jesper Ryden, Par Svensson, "Web Application Testing", StickyMinds.com, Feb, 6, 2001
- [4] J. Conallen, Building Web Applications with UML, Addison-Wesley, 2001.
- [5] David Hunter 외 5인 공저, "XML", 정보문화사, 2001
- [6] Hiroshi Maruyama, Kent Tamura, Naohiko Uramoto, "XML and JAVA", 이한출판사, 2000
- [7] Hung Q. Nguyen, "Testing Application on the Web", Wiley, 2001
- [8] 이용규, "동적 홈페이지 구축 입문", 생능출판사, 2000