

## 자료값섭동에 기초한 SOAP통보문검사실례생성방법

김통구, 조영희

소프트웨어개발이 산업화되면서 소프트웨어제품의 품질을 담보하기 위한 검사[2]를 과학적으로, 효율적으로 진행할것을 요구하고있다.

자료값섭동검사방법[1]은 새로운 검사실례를 생성하기 위해 이미 존재하는 자료를 변화(섭동)시킨다.

논문에서는 XML의 자료형에 대응한 자료값범위로부터 자료값섭동을 진행하여 검사실례를 얻는 방법을 제안하였다.

XML의 자료형과 그 범위에 대한 검사를 진행하면 웹봉사내부민음성을 담보하게 되므로 논문에서는 웹봉사에 대한 비기능검사방법을 제기하게 되는것이다. 한편 웹봉사에 대하여 외부로부터 보호되는가 즉 권한이 없는 외부로부터 웹봉사가 절취되거나 변경되었는가를 확인하는 웹봉사안전성도 논의하여야 하지만 논문에서는 안전성을 취급하지 않는다.

### 1. SOAP통보문의 자료값범위

SOAP통보문들은 XML Schema와 같은 XML표준에 의존한다. XML Schema들은 웹봉사들사이에 교환되는 통보문들을 서술한다. SOAP는 서로 다른 응용층규약(HTTP, MIME)에서의 XML통보문들과 교환된다.

통보문들은 형과 형식에 따라 다르다.

통보문의 형에는 RPC와 Document가 있다.

자료가 어떻게 전송되는가를 정의하는 통보문형식에는 부호화와 문자가 있다.

RPC와 Document통보문형들은 부호화 혹은 문자형식과 결합되는데 실천에서는 RPC형/부호화형식, Document형/문자형식을 사용한다.

실례 1, 표 1, 실례 2, 표 2에 각각 XML문서와 이 문서의 구조분석 및 XML Schema와 이 문서의 자료값범위를 보여주었다.

실례 1 XML문서

<idd>

<drivingLicense>s1234-123456-12</drivingLicense>

</idd>

<moviesList>

<movie>

<id>12</id> <media>DVD</media> <price>3.25</price>

</movie>

<movie>

<id>130</id> <media>VHS</media> <price>7.12</price>

</movie>

</moviesList>

표 1. XML문서구조분석

요 소		자료형	마당의미
moviesRental	idd	drivingLicense	string
		id	int
	moviesList	movie	media
		price	dlecima
			매체번호
			매체류형모임
			가격범위

## 실례 2 XML Schema

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
```

```
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" elementFormDefault="qualified">
```

```
<xs:element name="movieRental">
```

```
<xs:complexType>
```

```
<xs:sequence>
```

```
<xs:element name="idd">
```

```
<xs:complexType>
```

```
<xs:choice>
```

```
<xs:element name="drivingLicense">
```

```
<xs:simpleType>
```

```
<xs:restriction base="xs:string">
```

```
<xs:pattern value="[A-Z][0-9]{4}-[0-9]{6}-[0-9]{2}"/>
```

```
<xs:restriction>
```

```
</xs:simpleType>
```

```
</xs:element>
```

```
<xs:element name="memberNumber" type="xs:decimal"/>
```

```
</xs:choice>
```

```
</xs:complexType>
```

```
</xs:element>
```

```
<xs:element name="moviesList">
```

```
<xs:complexType>
```

```
<xs:sequence>
```

```
<xs:element name="movie" minOccurs="1" maxOccurs="5">
```

```
<xs:complexType>
```

```
<xs:sequence>
```

```
<xs:element name="id" type="xs:int"/>
```

```
<xs:element name="media">
```

```
<xs:simpleType>
```

```
<xs:restriction base="xs:string">
```

```
<xs:enumeration value="BLURAY"/>
```

```
<xs:enumeration value="DVD"/>
```

```
<xs:enumeration value="VHS"/>
```

```

</xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:element>
<xs:element name="price">
  <xs:simpleType>
    <xs:restriction base="xs:decimal">
      <xs:fractionDigits value="2"/>
      <xs:maxInclusive value="10"/>
      <xs:minInclusive value="1"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
</xs:element>
</xs:element>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:schema>

```

표 2. XML Schema의 자료값범위

요 소	자료값범위
drivingLicense	pattern
media	enumeration
	fractionDigits
price	maxInclusive
	minInclusive

## 2. 자료형의 무효값과 자료값범위의 유효 및 무효값에 의한 자료값셋동

SOAP통보문검사에서는 웹브봉사의 요청/응답방법과 자료형식을 취급하여야 한다.

론문에서는 자료형에 대하여 SOAP통보문의 값들을 변경하므로 SOAP통보문의 자료 사용과 형식에 기본을 두고 검사를 진행한다.

한편 론문에서는 웹브봉사가 실행될 때 결과로 오류를 돌려주는 무효검사실례를 자료값셋동으로 생성한다.

자료값셋동에는 우선 자료형정보를 사용하여 값들을 수정하는 셋동이 있다.

표 3에 자료형에 따르는 자료값셋동을 보여주었다.

또한 자료형들의 값공간제약을 위한 자료값범위로부터 나오는 유효 및 무효값들을 표 4에, 실례 2의 유효 및 무효값을 표 5에 보여주었다.

표 3. 자료형에 따르는 자료값섭동

자료형	유효값	개 수
string	최대길이, 최소길이, 대문자, 소문자	4
numeric	최대값, 최소값, 0	3
boolean	True, False	2

표 4. 자료값범위에 따르는 유효 및 무효값

자료값범위	유효값	무효값	개 수
pattern	최대값 최소값	규칙에 맞지 않는것	3
enumeration	렬거모임의 매 원소	모임밖에 있는 값	모임원소수+1
fractionDigits	소수부최대값 소수부최소값(한자리수자)	소수부최대값을 넘는 수자	3
length	문자렬길이	유효문자렬에 기타 문자추가	2
totalDigits	수의 최대자리수	수의 최대자리수+1	2
whiteSpace	행바꾸기 공백		3
maxExclusive	지정값	지정값+1	2
maxInclusive	지정값	지정값+1	2
minExclusive	지정값	지정값-1	2
minInclusive	지정값	지정값-1	2
minLength	지정값	지정값-1	2
maxLength	지정값	지정값+1	2

표 5. 실례 2의 유효 및 무효값

요 소	자료값범위	자료형	입 력		개 수
			유효값	무효값	
driving license	pattern	string	최대 Z9999-999999-99 최소 A0000-000000-00	9ZZZZ-ZZZZZZ-ZZ	3
media	enumeration	string	DVD VHS	ZZZZZZZZ	3
	fractionDigits		0.99 0.00	0.111	3
	maxInclusive		10	11	2
	minInclusive		1	0	2
price	maxInclusive	dleecimal	10.99	10.111, 10.001	3
	fractionDigits				
	minInclusive		1.00	1.111, 0.001,	5
	fractionDigits			1.001, 11.111	

자료형 값과 자료값범위에 대한 자료값섭동방법들을 비교하였다.(표 6)

표 6. 자료형값과 자료값범위에 대한 자료값접동방법들의 비교

자료형과 범위	자료값접동		방 법	
	유효값	무효값	Off & Xu	론 문
자료형	string	●	√	~
		●		√
	numeric	●	√	~
		●		√
	boolean	●	√	~
자료값범위		●		√
	totalDigits	●		√
	maxInclusive	●		√
	minInclusive	●		√
	maxExclusive	●		√
	minExclusive	●		√
	maxLength	●		√
	minLength	●		√
	pattern	●		√
	enumeration	●		√
	fractionDigits	●		√
	length	●		√

표 6에서 √는 매 방법에서 각각 해결한것, ~은 선행방법[2]과 론문방법에서 공통적으로 해결한것이다.

표 7에 실례 2의 검사실례를 보여주었다.

표 7. 실례 2의 검사실례

요청 통보문	검사실례	설 명
<drivingLicense>AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA</drivingLicense>		문자열최대길이
s1234 - 123456	<drivingLicense></drivingLicense>	문자열최소길이
- 12</drivingLicense>	<drivingLicense>Z9999 - 999999 - 99</drivingLicense>	유효pattern
	<drivingLicense>A0000 - 000000 - 00</drivingLicense>	유효pattern
	<drivingLicense>9ZZZZ - ZZZZZZ - ZZ</drivingLicense>	무효pattern
	<id>2 <sup>32</sup> - 1</id>	최대값
<id>45879</id>	<id>- 2 <sup>32</sup> </id>	최소값
	<id>0</id>	령
	<media>AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA</media>	문자열최대길이
<media>blu - ray</media>	<media></media>	문자열최소길이
	<media>BLU - RAY</media>	대문자
	<media>blu - ray</media>	소문자

표제 속 요청 통보문	검사실례	설 명
<media>Blu-ray</media>	<media>DVD</media>	유효enumeration
	<media>VHS</media>	유효enumeration
	<media>ZZZZZZ</media>	무효enumeration
	<price>10</price>	최대값
	<price>11</price>	최대값보다 큰 값
	<price>9</price>	최대값보다 작은 값
	<price>1</price>	최소값
	<price>2</price>	최소값보다 큰 값
	<price>0</price>	영, 최소값보다 작은 값
	<price>3.99</price>	유효fractionDigit
	<price>3.999</price>	무효fractionDigit

결과 자료값섭동을 적용함으로써 웹브봉사내부민음성을 높일수 있게 되었다.

론문에서 제기한 자료값섭동방법은 RPC 및 Document형통보문들을 교환하는 소프트웨어검사에 쉽게 적용될수 있다.

## 맺 는 말

자료형에 대한 무효값들과 자료값범위에 대한 유효 및 무효값들에 대한 자료섭동을 진행함으로써 웹브봉사의 비기능검사를 실현할수 있게 하였다.

## 참 고 문 헌

- [1] J. Offutt; IEEE Computer Society, 12, 2006.
- [2] Sadeeq Jan; IEEE Transactions on Software Engineering, 45, 4, 335, 2019.

주제109(2020)년 2월 5일 원고접수

## SOAP Message Test Cases Generating Method Based on Data Value Perturbation

*Kim Ryong Gu, Jo Yong Hui*

In the paper, we suggest the method of generating the SOAP message test cases with the data perturbation using invalid values for data types and valid and invalid values about the data type range for space facet .

Keywords: perturbation, Web Service