

XML을 이용한 생체인식 소프트웨어의 품질평가에 관한 연구

윤영미*, 양해술*, 박상용**
e-mail:770mi@hanmail.net
*호서대학교 벤처전문대학원
**백석대학 컴퓨터벤처과

A Study on the Quality Evaluation of Biometric Software Using XML

Young-Mi Yoon*, Hae-Sool Yang*, Sang-Yong Park**

*Graduate School of Venture, Hoseo University

**Department of Computer & Venture, Baekseok College

요 약

최근 생체인식 산업은 금융, 컴퓨터 보안, 통신 부분, 출입국 관리, 의료, 사회복지, 경찰법조, 군사 보안 등의 여러 분야에 활용되어 실제 적용되고 있다. 생체인식 분야는 사용되는 생체인식 특징들과 실제 운용되는 환경이 매우 다양하기 때문에 생체인식 소프트웨어의 시험과 평가에 대한 객관적 평가가 매우 중요하다. 이를 위해서 생체인식 소프트웨어의 특성을 고려한 평가모듈(Evaluation Module)이 필요하고, 이를 토대로 시험규격서, 품질검사표, 테스트케이스, 시험결과서가 도출되어야 한다. 또한, XML(eXtensible Markup Language)은 네트워크와 어플리케이션간 교환되어지는 정보를 명세하기 위한 언어로 데이터 교환과 공유에 대한 표준으로 그 응용 영역이 확장되어 적용되고 있다. 본 논문에서는 ISO/IEC 9126과 ISO/IEC 12119를 도입하여 생체인식 소프트웨어의 품질특성을 분석하였으며, 시험과 평가를 위해 선정된 평가모듈의 XML 스키마에 사용자 요구를 따른 여러 문서 스타일을 적용함으로써 작업효율의 진행성을 보장할 수 있었다.

1. 서론

생체인식 분야는 IT 분야의 보안기술과 함께 빠르게 진전되어 왔으며, 현재 생체인식의 중요성이 인식되면서 국내외 생체인식 소프트웨어 시장이 급격히 증가하고 있는 추세이다[1]. 적용된 생체인식 특징별로는 지문인식 관련업체가 전체 약 40%로 다수를 점하고 있으며, 얼굴·음성·홍채 분야가 그 뒤를 잇고 있다. 따라서 생체인식 소프트웨어는 다양한 생체인식 분야의 사용자 요구를 수용할 수 있어야 하며, 생체인식 소프트웨어의 품질향상 및 신뢰성 높은 소프트웨어 개발을 유도하도록 해야 한다.

본 논문에서는 생체인식 소프트웨어의 특성을 명확히 분석하기 위해 ISO/IEC 9126과 ISO/IEC 12119를 기반으로 생체인식 소프트웨어의 품질시험 및 평가를 위한 품질특성을 분석하여 XML 스키마를 설계하였고, 실제 생체인식 소프트웨어의 평가모듈(EM)에서는 XML 스키마를 통해 유효성을 검사하였다. 또한, 설계된 XML 스키마를 기반으로 다양

하게 표현할 수 있도록 여러 스타일 시트(XML Stylesheet Language)의 적용하였다.

2. 소프트웨어 품질평가 일반 모델

2.1 ISO/IEC 12119

소프트웨어의 일반적 품질 요구사항에 대한 국제 표준인 ISO/IEC 12119[2]는 제품소개를 위한 설명서의 품질적합 여부를 판별하는 제품설명서와 제품사용자를 위한 매뉴얼 내용의 품질적합 여부를 판별하는 사용자 문서 그리고 기능, 성능 및 범위값 오류 방지 등의 품질적합 여부를 판별하는 실행 프로그램의 3가지 품질특성으로 나누어 볼 수 있다.

2.2 ISO/IEC 9126

ISO/IEC 9126[3]은 사용자 관점에서 본 소프트웨어의 품질인자에 대한 국제표준으로 소프트웨어 품질을 객관적이고 계량적으로 평가할 수 있는 기본적들을 제공해주기 위해 제정되었다. ISO/IEC 9126은

소프트웨어 평가를 위한 품질특성과 사용을 위한 지침으로 사용자 관점에서 품질에 관한 6개 외부 품질특성과 21가지 품질 부특성, 그리고 직접 외부특성인 품질특성과 품질 부특성을 추출하기 곤란한 경우가 있음을 고려하여 개발자 관점에서 파악할 수 있는 40개 항목의 내부특성을 제시하였다. ISO/IEC 9126의 품질특성 및 부특성을 정리하면 <표 1>과 같다.

<표 1> 소프트웨어 품질특성과 부특성

품질특성	품질 부특성
기능성	적합성, 정확성, 상호운용성, 보안성, 기능준수성
신뢰성	성숙성, 결합허용성, 회복성, 신뢰준수성
사용성	이해성, 습득성, 운용성, 친밀성, 사용준수성
효율성	시간효율성, 자원효율성, 효율준수성
유지보수성	분석성, 변경성, 안정성, 시험성, 보수준수성
이식성	적용성, 설치성, 공존성, 대체성, 이식준수성

<표 2> 생체인식 소프트웨어의 평가항목

품질특성	품질부특성	평가항목
기능성	일반적 요구사항	제품정보 제공 바이러스 감염 여부
	적합성	기능 정보 제공 데이터 정보 제공 사용 환경 명세 제공 기능 구현 완전성 기능 충분성 기능 구분 적절성 경계값 정보 제공 경계값 처리율
	정확성	기능 분류 명확성 기능 구현 정확성 정보 제공 기능 구현 정확성 생체인식 정확성 위조정보 인식성
	신뢰성	...
	사용성	...
	효율성	...
	유지보수성	...
	이식성	...

3. 생체인식 소프트웨어의 평가모듈 설계

3.1 생체인식 소프트웨어의 평가모듈 정의

생체인식 소프트웨어의 품질 시험과 평가를 위한 기준으로 도출된 평가모듈(EM)에는 <표 2>의 각 품질 평가항목과 각 평가항목에 대한 설명, 적용범위, 참조문서, 입력물과 메트릭(metric), 결과 해석, 적용절차 등이 정의되어 있다. 이러한 평가모듈을 토대로 시험규격서, 품질검사표, 테스트케이스(Test Cast)가 도출된다. 이때, 품질특성별 평가항목의 내용 변경시 평가모듈과 관련된 시험규격서, 품질검사표, 테스트케이스도 변경을 하여야 한다. 예를 들어, '기능성-상호운용성-데이터 교환성' 메트릭에서 값범위를 변경하거나 세부항목을 추가 또는 삭제하는 경우, 이 메트릭을 근간으로 한 시험규격서, 품질검사표, 테스트케이스도 수정해줘야 한다. 이런 경우 XML[4]을 적용할 경우, 평가모듈에 대한 내용을 변경하거나 구조의 변경만으로 유연하고 확장가능하기 때문에 작업진행의 효율성을 보장할 수 있다.

3.2 평가모듈의 스키마 설계

생체인식 소프트웨어의 평가모듈은 XML을 이용하므로 XML 구문에 대한 유효성(validity)을 검사해야 한다. 유효한 문서가 되기 위해서는 스키마(schema)[5]에서 문서의 형(타입)을 기술한다. 스키마는 XML 문서가 마크업되는 방식에 대한 정의로서, 평가모듈의 스키마는 내용(content)에서 사용되는 태그들을 정의한다. 또한, 스키마는 요소(element)와 애트리뷰트(attribute)로 구성되며, 요소들은 다른 요소를 포함할 수 있고, 어떤 요소는 애트리뷰트를 포함할 수 있다.

<표 3>은 품질특성과 부특성에 대한 요소(품질특성.xsd)를, <표 4>은 평가항목에 대한 요소(평가항목.xsd)를 정리한 것이다.

<표 3> 품질특성과 부특성의 XML 태그

요소	구분	내용
	기능	ISO/IEC 9126의 품질특성과 부특성의 정의와 선정된 평가항목, 애트리뷰트를 관리
	자식요소	<Characteristics>+ <Sub-Characteristics>+ <MetricSpec>+
<Characteristics>	기능	6가지 품질특성을 분류하여 관리
	자식요소	<Functionality>+, <Reliability>+ <Usability>+, <Efficiency>+ <Maintainability>+, <Portability>+
<Sub-Characteristics>	기능	각 품질특성의 부특성을 분류하여 관리
	자식요소	<Suitability>+, <Accuracy>+, <Interoperability>+, <Security>+ <Compliance>+, <Maturity>+ <FaultTolerance>+, <Recoverability>+ <Undersatandability>+, <Learnability>+ <Operability>+, <Attractiveness>+ <TimeBehavior>+, <ResourceUtilization>+, <Analyzability>+, <Changeability>+, <Stability>+, <Testability>+, <Adaptability>+, <Installability>+, <CoExistence>+, <Replaceability>+

+: 반드시 필요한 요소, *: 반복 가능하며 선택적인 요소

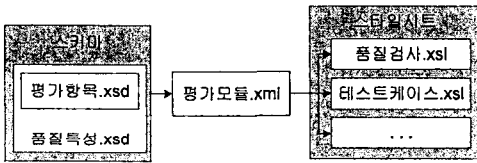
<표 4> 평가항목의 XML 태그

요소	구분	내용
<MetricSpec>	기능	메트릭명과 선정된 평가항목들을 관리
	자식요소	<Outline>+, <Application>+, <Reference>+, <Metric>+, <Process>+, <AnalysisReport>+
<Outline>	기능	메트릭의 개념, 측정 목적, 메트릭의 범주, 용어 설명, 비교를 관리
	자식요소	<Concept>+, <Purpose>+, <Category>+, <Term>+, <Remark>+

<Application>	기능	적용 대상 및 필요 자원, 기법, 적용시 고려 사항을 관리
	자식요소	<ObjectResource>+, <Method>+, <Consideration>+
<Reference>	기능	참조 문서를 관리
	자식요소	<Document>+
<Metric>	기능	측정 항목, 측정 방법, 계산식을 관리
	자식요소	<Items>*, <Method>*, <Calculation>+
<Process>	기능	상세절차를 관리
	자식요소	<Detail>+

4. XML을 이용한 생체인식 소프트웨어의 품질평가 적용

<표 4>의 평가항목 요소는 <표 3>의 품질특성의 요소에 포함되며, 평가모듈에서는 품질특성의 스키마를 통해 유효성을 검사한다. (그림 1)은 <표 3>과 <표 4>의 태그 셋을 이용하여 평가모듈의 유효성을 검사하고, 유효한 문서이면 도출하고자 하는 XSL(XML Style Sheet)[6]를 적용한다.



(그림 1) 평가모듈의 유효성 검사

(그림 2)는 평가모듈의 '기능정보 제공' 메트릭의 예로 <표 3>과 <표 4>의 스키마를 통해 유효한 문서이다. (그림 3)은 '품질검사표' 스타일 시트를 나타낸 것이다.

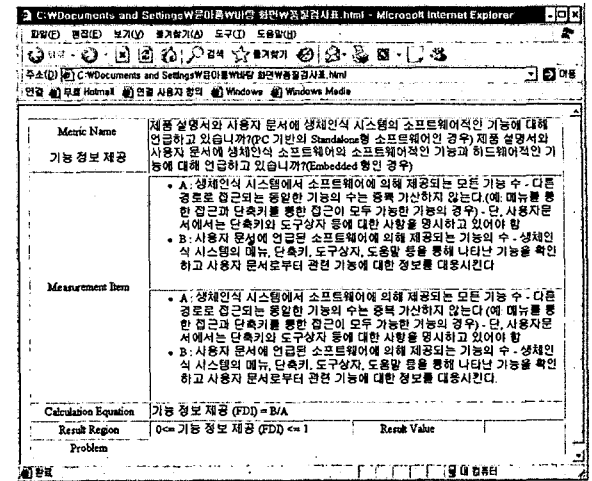
```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<EM xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:SchemaLocation="quality.xsd.xsd" Characteristics="Functionality" Sub-Characteristics="Suitability">
  <Characteristics>
    <Functionality>소프트웨어가 특정 조건에서 사용될 때, 명시된 요구와 내재된 요구를 만족하는 기능을 제공하는 소프트웨어 제품의 능력</Functionality>
  </Characteristics>
  <Sub-Characteristics>
    <Functionality>
      <Suitability>지정된 작업과 사용자 목적을 위한 적절한 기능들을 제공하는 소프트웨어 제품의 능력</Suitability>
    </Functionality>
  </Sub-Characteristics>
  <MetricSpec name="기능정보제공">
    <Outline>
      <Concept>이 평가모듈은 제품설명서 및 사용자 문서에 생체인식 시스템에서 제공하는 소프트웨어적인 기능에 대한 정보가 기술되어 있는지를 평가하기 위한 것이다.
    </Concept>
    <Purpose>생체인식 시스템에서 제공하는 기능을 의도된 목적...
    </Purpose>
    <Category>기능성-적합성-기능 정보 제공</Category>
    <Term>해당 사항 없음</Term>
  </Outline>
  <Application>
    <ObjectResource>적용대상: 생체인식 시스템의 소프트웨어적인 기능에 대한 정보를 포함하고 있는 제품설명서와 사용자 문서, 제공하는 기능을 조사하기 위한 생체인식 시스템
    </ObjectResource>
    <Method>해당사항 없음</Method>
    <Consideration>기능 정보의 충실도에 대해서는 다른 모듈
```

```
에서 고려하므로 기증 정보가 기술되어 있는가에 초점을 맞추도록 해야 한다.
</Consideration>
</Application>
</Reference>
<Document>ISO/IEC12119 3.1.3, 3.2.1, ISO/IEC9126-2 8.1.1</Document>
</Reference>
<Metric>
  <Items>생체인식 시스템에서 소프트웨어에 의해 제공되는 모든 기능 수 (A)</Items>
  <Items>사용자 문서에 언급된 소프트웨어에 의해 제공되는 기능의 수 (B)</Items>
  <Method>A : 생체인식 시스템에서 소프트웨어에 의해 제공되는 모든 기능 수 - 다른 경로로 접근되는 동일한 기능의 수는 중복 계산하지 않는다.(예: 메뉴를 통한 접근과 단축키를 통한 접근이 모두 가능한 기능의 경우) - 단, 사용자 문서에서는 단축키와 도구상자 등에 대한 사항을 명시하고 있어야 함</Method>
  <Method>B : 사용자 문서에 언급된 소프트웨어에 의해 제공되는 기능의 수
  ...
  </Method>
  <Calculation>기능 정보 제공 (FDI) = B/A</Calculation>
</Metric>
<Process>
  <Detail>1) 제품설명서 또는 사용자 문서와 생체인식 시스템에서 제공하는 모든 기능을 식별한다.
  ...
</Detail>
</Process>
<AnalysisReport>
  <Value>0<=기능 정보 제공(FDI)<=1</Value>
  <Analysis>- 결과값은 1에 가까울수록 바람직하다. - 생체인식 시스템의 기능에 대한 설명은 시스템을 목적에 맞게 정확히 사용하기 위한 필수 항목이므로 이 모듈의 중요성은 매우 높다고 보아야 할 것이다.</Analysis>
  <Report>1) 기능 정보 제공: FDI 2) 문서에 기술된 기능 항목</Report>
</AnalysisReport>
</MetricSpec>
</EM>
```

(그림 2) 기능정보제공.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform" xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" chema">
  <xsl:template match="/">
    <html>
      <head/>
      <body>
        <xsl:for-each select="EM">
          <table align="left" border="1" page-break-before="auto">
            <xsl:if test="position()=1">
              <xsl:text disable-output-escaping="yes">&lt;tbody&gt;
            </xsl:text>
            <xsl:if>
              <tr>
                <td align="center" width="160">Metric Name</td>
                <td align="left" colspan="4" rowspan="3">
                  <xsl:for-each select="MetricSpec">
                    <xsl:for-each select="Outline">
                      <xsl:for-each select="Remark">
                        <xsl:apply-templates/>
                      </xsl:for-each>
                    </xsl:for-each>
                  </xsl:for-each>
                </td>
              </tr>
              <tr>
                <td align="center" height="1" width="160">
                  <xsl:for-each select="MetricSpec">
                    <xsl:for-each select="@name">
                      <xsl:value-of select="."/>
                    </xsl:for-each>
                  </xsl:for-each>
                </td>
                <td align="center" height="1" rowspan="3" width="160">
                  Measurement Item
                </td>
              </tr>
            </table>
```

(그림 4)는 (그림 2)의 '기능정보 제공' 메트릭에 (그림 3)의 품질검사표를 적용한 것이다.



(그림 3) '기능정보 제공'의 품질검사표 예

5. 결론

본 논문에서는 생체인식 소프트웨어의 시험·평가를 위한 평가모듈을 도출하였으며, 선정된 평가항목을 효율적으로 공유하고 교환할 수 있도록 XML를 이용할 경우, 유효성을 검증하기 위해 ISO/IEC 9126과 ISO/IEC 12119를 기반으로 품질특성과 부특성, 선정된 평가항목에 대해 스키마를 설계하였다. 또한, 설계된 스키마를 기반으로 다양하게 표현할 수 있도록 여러 스타일 시트(XSL)의 적용이 가능하다. 따라서, 생체인식 소프트웨어의 평가모듈에 대한 구조변경시 유연하고 확장가능하기 때문에 작업진행의 효율성을 보장할 수 있으며, 생체인식 분야뿐만 아니라 특정 응용분야의 소프트웨어의 평가도구에 활용될 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 권영빈, "생체인식기술 개요 및 시장전망", 시큐리티 월드, pp.76-79, 2004. 1.
- [2] ISO/IEC 12119, "Information Technology-Software Package-Quality Requirements and Testing", 1994
- [3] ISO/IEC 9126, "Information Technology-Software Quality Characteristics and Metrics-Part 1, 2, 3", 1997
- [4] <http://www.w3.org/TR/2004/REC-xml-20040204>
- [5] <http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-0-20010502/>
- [6] <http://www.w3.org/TR/2001/REC-xsl-20011015/>

```

<tr>
<td colspan="4">
<xsl:for-each select="MetricSpec">
<xsl:for-each select="Metric">
<xsl:for-each select="Method">
<xsl:if test="position()=1">
<xsl:text disable-output-escaping="yes">
<ul style="marginBottom:0; marginTop:0">
</xsl:text>
</xsl:if>
</li><xsl:apply-templates/></li>
<xsl:if test="position()=last()">
<xsl:text disable-output-escaping="yes">
<ul style="marginBottom:0; marginTop:0">
</xsl:text></xsl:if>
</xsl:for-each>
</xsl:for-each>
</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="4">
<xsl:for-each select="MetricSpec">
<xsl:for-each select="Metric">
<xsl:for-each select="Method">
<xsl:if test="position()=1">
<xsl:text disable-output-escaping="yes">
<ul style="marginBottom:0; marginTop:0">
</xsl:text>
</xsl:if>
</li>
<xsl:apply-templates/>
</li>
<xsl:if test="position()=last()">
<xsl:text disable-output-escaping="yes">
<ul style="marginBottom:0; marginTop:0">
</xsl:text>
</xsl:if>
</xsl:for-each>
</xsl:for-each>
</xsl:for-each>
</td>
</tr>
<tr>
<td align="center" width="160">Calculation Equation</td>
<td colspan="3">
<xsl:for-each select="MetricSpec">
<xsl:for-each select="Metric">
<xsl:for-each select="Calculation">
<xsl:apply-templates/>
</xsl:for-each>
</xsl:for-each>
</xsl:for-each>
</td>
</tr>
<tr align="center">
<td align="center" width="160">Result Region</td>
<td align="center" width="250">
<xsl:for-each select="MetricSpec">
<xsl:for-each select="AnalysisReport">
<xsl:for-each select="Value">
<xsl:apply-templates/>
</xsl:for-each>
</xsl:for-each>
</xsl:for-each>
<td align="center" width="150">Result Value</td>
<td align="center" colspan="2" width="81">
</td>
</tr>
<tr>
<td align="center" width="160">Problem</td>
<td colspan="3">
<xsl:if test="position()=last()">
<xsl:text disable-output-escaping="yes">
<tbody>
</xsl:if>
</tbody>
</xsl:for-each>
</body>
</html>
</xsl:template>
<xsl:template match="AnalysisReport">
<xsl:apply-templates/>
</xsl:template>
</xsl:stylesheet>
    
```

(그림 3) 품질검사표.xsl

제8회 소프트웨어 품질관리 심포지움 논문집(SQMS 2004)

인 쇄 : 2004년 10월 11일 발 행 : 2004년 10월 12일

발 행 인 김 흥 기

편 집 인 양 해 술

발 행 처 한국정보처리학회/한국소프트웨어산업협회

연 락 처 전화 (02) 3478-7272 팩스 (02) 593-2896

전화 (02) 405-4531 팩스 (02) 405-4501

인 쇄 처 새봄(전화 (02)2268-3659, 팩스 (02)2267-3776)

E-mail : saevom@hanmir.com
