

생체인식 소프트웨어의 평가모듈을 위한 XML 스키마 설계

윤영미*, 황석형**, 양해솔*
호서대학교 벤처전문대학원
선문대학교 컴퓨터정보학부
e-mail:770mi@hanmail.net

XML Schema Design for Evaluation Module of Biometric Software

Young-Mi Yoon*, Suk-Hyung Hwang**, Hae-Sool Yang*

*Graduate School of Venture, Hoseo University

**Sun-Moon Univ. Div. of Computer & Information Science

요 약

최근 생체인식 분야는 IT 분야의 보안기술과 함께 빠르게 진전되어 왔으며, 현재 생체인식의 중요성이 인식되면서 국내외 생체인식 소프트웨어 시장이 급격히 증가하고 있는 추세이다. 이에 따라 생체인식 소프트웨어의 품질에 대한 평가가 요구되고 있으며, 생체인식 소프트웨어의 품질시험과 평가를 위한 기준으로 평가모듈(Evaluation Module)이 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 기반으로 생체인식 소프트웨어에 적합한 품질평가 체계를 위해 XML 스키마를 제안하였다. 실제 생체인식 소프트웨어의 평가모듈(EM)에서는 제안한 XML 스키마를 통해 유효성을 검사한다.

1. 서론

IBG(International Biometric Group)의 조사에 따르면 생체인식 시장 규모가 2000년의 3억9,900만 달러에서 2005년에는 19억 달러로 성장할 것이라고 밝혔다[1]. 생체인식 산업은 현재 금융, 컴퓨터 보안, 통신 부분, 출입국 관리, 의료, 사회복지, 경찰법조, 군사 보안등의 여러 분야에 활용되어 실제 적용되고 있으며, 국내 시장도 매년 35%씩 성장하고 있다[2]. 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 소프트웨어 품질특성 체계인 ISO/IEC 9126과 패키지 소프트웨어 품질시험 기준인 ISO/IEC 12119를 기반으로 생체인식 소프트웨어

의 품질특성을 분석하였으며, 생체인식 소프트웨어의 시험·평가를 위한 평가모듈을 도출하였다. 그리고 평가모듈의 각 평가항목을 효율적으로 공유하고 교환할 수 있도록 XML를 이용할 경우, 평가모듈의 유효성(validity) 검증을 위해 스키마를 설계하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련연구들을 살펴보고 3장에서는 생체인식 소프트웨어의 평가모듈의 체계에 대해 설명한다. 4장에서는 생체인식 소프트웨어의 품질평가를 위한 품질특성과 평가항목의 스키마를 설명하고 마지막으로 5장에서는 결론을 내린다.

2. 관련 연구

2.1 ISO/IEC 12119

소프트웨어의 일반적 품질 요구사항에 대한 국제 표준인 ISO/IEC 12119[4]는 제품소개를 위한 설명서의 품질적합 여부를 판별하는 제품설명서와 제품사용자를 위한 매뉴얼 내용의 품질적합 여부를 판별하는 사용자문서 그리고 기능, 성능 및 범위값 오류방

지 등의 품질적합 여부를 판별하는 실행 프로그램의 3가지 품질특성으로 나누어 볼 수 있다.

2.2 ISO/IEC 9126

ISO/IEC 9126[5]는 사용자 관점에서 본 소프트웨어의 품질인자에 대한 국제표준으로 소프트웨어 품질을 객관적이고 계량적으로 평가할 수 있는 기본적인 틀을 제공해주기 위해 제정되었다. ISO/IEC 9126은 소프트웨어 평가를 위한 품질특성과 사용을 위한 지침으로, 사용자 관점에서는 품질에 관한 품질특성과 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 하부특성을 정리하면 <표 1>과 같다.

<표 1> ISO/IEC 9126의 품질특성과 부특성

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

3. 생체인식 소프트웨어의 평가모듈의 체계

생체인식 소프트웨어는 일반 소프트웨어와는 다른 여러 특성들을 가지기 때문에 생체인식 소프트웨어의 품질시험 및 평가를 위해서는 이러한 차이점을 명확히 이해하고 수용하여 평가모듈의 개발에 적용해야 한다. 본 연구에서 구축한 생체인식 소프트웨어의 평가모듈은 품질특성과 부특성, 각 부특성을 점검하기 위한 평가항목들로 구성되며 <표 2>와 같다.

<표 2> 생체인식 소프트웨어의 평가항목

| 품질특성 | 품질부특성 | 평가항목 |
|----------|---------|--|
| 일반적 요구사항 | 식별 및 표시 | 제품정보 제공 바이러스 감염 여부 |
| 기능성 | 적합성 | 기능 정보 제공 데이터 정보 제공 사용 환경 넘세 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 |
| | 상호운용성 | 연결가능성 데이터 교환 정보 제공 수준 데이터 교환성 |

| 기능성 | 보안성 | 접근 통제 정보 제공 접근 통제 가능성(S/W) 접근 통제 가능성(시스템) |
|-------|-------|---|
| | 기능준수성 | 기능 표준 준수 정보 제공 기능 표준 준수율 |
| 신뢰성 | | ... |
| 사용성 | | ... |
| 효율성 | | ... |
| 유지보수성 | | ... |
| 이식성 | | ... |

각 평가항목에 대한 기본적인 사항은 다음과 같다.

- ① 개요: 메트릭의 개념, 측정목적, 메트릭의 범주, 용어 설명 등을 기술한다.
- ② 적용범위: 적용 대상 및 필요 자원, 적용가능한 시험 기법, 적용시 고려사항 등을 기술한다.
- ③ 참조문서: 메트릭이 도출된 관련문서를 기술한다.
- ④ 메트릭: 측정항목, 측정방법, 계산식을 기술한다.
- ⑤ 적용절차: 메트릭 적용을 위한 상세 절차를 기술한다.
- ⑥ 결과해석 및 보고: 측정치의 매핑, 측정결과 해석, 보고사항 등에 대해 기술한다.

이러한 평가모듈을 토대로 시험규격서, 품질검사표, 테스트케이스(Test Case), 시험결과서가 도출된다. 이때, 평가모듈의 구조나 내용변경시 관련된 시험규격서, 품질검사표, 테스트케이스, 시험결과서도 변경을 해야 한다.

최근 특정 응용 분야에 사용될 수 있는 문서의 내용(content)에 의미를 부여하여 사용자간에 자료를 보다 효율적으로 공유하고 교환할 수 있는 구조적 문서로서 XML[6]이 각광을 받고 있다. XML은 문서의 내용과 스타일이 분리해서 기술하기 때문에 스타일만 바꿔주게 되면 원래의 내용을 수정하지 않고도 동일한 내용에 대한 여러 가지의 스타일로 만들 수 있다. 또한, 플랫폼과 어플리케이션 종류에 상관없이 데이터 교환이 가능하고, 상호운용성이 뛰어나기 때문에 상이한 데이터 형태도 쉽게 변환가능하다. 따라서, 평가모듈에 XML을 적용하면 내용뿐만 아니라 구조까지도 쉽게 변경할 수 있으며, 평가항목의 추가가 용이하기 때문에 작업진행의 효율성을 보장할 수 있다.

4. 생체인식 소프트웨어 품질평가의 스키마 설계

생체인식 소프트웨어의 평가모듈은 XML을 이용하므로 XML 구문에 대한 유효성을 검사해야 한다. 유효한 문서(valid document)란 XML 문서가 스키마의 정의대로 올바르게 작성되었는지 검사하는 유

효성 검증(validating) 과정을 거치게 되는데, 스키마가 있는 XML 문서를 검증용 파서(validating parser)를 사용하여 파싱했을 때 오류가 없는 문서를 말한다. 유효한 문서가 되기 위해서는 스키마[7]에서 문서의 형(타입)을 기술한다. XML을 이용한 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 요소를 정리한 것이고, 그림 1은 <표 3>의 스키마 일부분을 나타낸 것이다.

<표 3> 품질특성과 부특성의 XML 태그

| 요소 | 구분 | |
|-----------------------|------|---|
| | 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

```

<xs:restriction base="xs:string">
  <xs:enumeration value="Suitability"/>
  ...
</xs:restriction>
</xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:attribute>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="Characteristics">
  <xs:complexType>
    <xs:choice maxOccurs="unbounded">
      <xs:element name="Functionality">
        ...
      </xs:choice>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
<xs:element name="Sub-Characteristics">
  <xs:complexType>
    <xs:choice maxOccurs="unbounded">
      <xs:element name="Functionality">
        <xs:complexType>
          <xs:choice maxOccurs="unbounded">
            <xs:element name="Suitability"/>
            <xs:element name="Accuracy"/>
            <xs:element name="Interoperability"/>
            <xs:element name="Security"/>
            <xs:element name="Compliance"/>
          </xs:choice>
        </xs:complexType>
      </xs:element>
      <xs:element name="Reliability">
        ...
      </xs:element>
      <xs:element name="Usability">
        ...
      </xs:element>
      <xs:element name="Efficiency">
        ...
      </xs:element>
      <xs:element name="Maintainability">
        ...
      </xs:element>
      <xs:element name="Portability">
        ...
      </xs:choice>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
</xs:schema>

```

그림 1. Quality.xsd의 일부분

<표 4>은 생체인식 소프트웨어의 평가모듈 체계에 대한 스키마를 정리한 것이고, 그림 2는 <표 4> 스키마를 나타낸 것이다.

<표 4> 평가항목의 XML 태그

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  elementFormDefault="unqualified" attributeFormDefault="unqualified">
  <xs:import schemaLocation="MetricSpec.xsd"/>
  <xs:element name="EM">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element ref="Characteristics"/>
        <xs:element ref="Sub-Characteristics"/>
        <xs:element ref="MetricSpec"/>
      </xs:sequence>
      <xs:attribute name="Characteristics" use="required">
        <xs:simpleType>
          <xs:restriction base="xs:string">
            <xs:enumeration value="Functionality"/>
            <xs:enumeration value="Reliability"/>
            <xs:enumeration value="Usability"/>
            <xs:enumeration value="Efficiency"/>
            <xs:enumeration value="Maintainability"/>
            <xs:enumeration value="Portability"/>
          </xs:restriction>
        </xs:simpleType>
      </xs:attribute>
      <xs:attribute name="Sub-Characteristics" use="required">
        <xs:simpleType>

```

| 요소 | 구분 | |
|---------------|------|--|
| <MetricSpec> | 기능 | 메트릭명과 선정된 평가항목들을 관리 |
| | 자식요소 | <Outline>+, <Application>+, <Reference>+, <Metric>+, <Process>+, <AnalysisReport>+ |
| <Outline> | 기능 | 메트릭의 개념, 측정 목적, 메트릭의 범주, 용어 설명, 비교할 관리 |
| | 자식요소 | <Concept>+, <Purpose>+, <Category>+, <Term>+, <Remark>+ |
| <Application> | 기능 | 적용 대상 및 필요 자원, 기법, 적용시 고려사항을 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>+ |

| | | |
|------------------|------|----------------------------------|
| <AnalysisReport> | 기능 | 측정치의 매핑, 측정 결과의 해석, 보고서 함을 관리 |
| | 자식요소 | <Value>+, <Analysis>+, <Report>+ |

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
elementFormDefault="qualified" attributeFormDefault="unqualified">
<xs:element name="MetricSpec">
<xs:complexType>
<xs:sequence>
<xs:element ref="Outline"/>
<xs:element ref="Application"/>
<xs:element ref="Reference"/>
<xs:element ref="Metric"/>
<xs:element ref="Process"/>
<xs:element ref="AnalysisReport"/>
</xs:sequence>
<xs:attribute name="name" type="xs:string" use="required"/>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="Outline">
<xs:complexType>
<xs:sequence>
<xs:element name="Concept" type="xs:string"/>
<xs:element name="Purpose" type="xs:string"/>
<xs:element name="Category" type="xs:string"/>
<xs:element name="Term" type="xs:string"/>
<xs:element name="Remark" type="xs:string"/>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="Application">
<xs:complexType>
<xs:sequence>
<xs:element name="ObjectResource" type="xs:string"/>
<xs:element name="Method" type="xs:string"/>
<xs:element name="Consideration" type="xs:string"/>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="Reference">
<xs:complexType>
<xs:sequence>
<xs:element name="Document" type="xs:string"/>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="Metric">
<xs:complexType>
<xs:sequence>
<xs:element name="Items" maxOccurs="20"/>
<xs:element name="Method" maxOccurs="20"/>
<xs:element name="Calculation" type="xs:string"/>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="Process">
<xs:complexType>
<xs:sequence>
<xs:element name="Detail" type="xs:string"/>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="AnalysisReport">
<xs:complexType>
<xs:sequence>
<xs:element name="Value" type="xs:string"/>
<xs:element name="Analysis" type="xs:string"/>
<xs:element name="Report" type="xs:string"/>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
</xs:schema>
```

그림 2. MetricSpec.xsd

<표 4>의 평가항목에 대한 XML 태그셋은 <표 3>의 품질특성의 요소에 포함된다. XML를 이용한 평가모듈은 "Quality.xsd" 스키마 파일에 의해서 유효성을 검증받는다. 이처럼 제안된 스키마는 평가모듈의 평가항목 관리에 효율적이며 확장성을 높일 수 있는 이점이 있다. /

5. 결론 및 향후 과제

생체인식 소프트웨어에 매트릭(metric)을 적용하여 평가를 수행하는 과정에서 객관성 및 공정성을 확보하기 위해 각 매트릭 적용절차 및 기준 등을 명시한 평가모듈이 필요하다. 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 품질 부특성, 선정된 평가항목에 대해 스키마를 설계하였다. 제안한 스키마는 평가모듈의 구조 변경시 유연하고 확장가능하기 때문에 작업진행의 효율성을 보장할 수 있다. 또한, 생체인식 분야뿐만 아니라 특정 응용분야의 소프트웨어의 평가도구에 활용될 수 있을 것이다.

향후 연구과제는 본 논문에서 제안된 스키마를 기반으로 다양하게 표현할 수 있도록 여러 스타일시트(XML Stylesheet Language)의 적용에 관한 연구를 진행할 예정이다.

참고문헌

- [1] <http://www.biometricgroup.com/>
- [2] 권영빈, "생체인식기술 개요 및 시장전망", 시큐리티 월드, pp.76-79, 2004. 1.
- [3] 최환수, 김재성, "생체인식관련조직", 시큐리티 월드, pp.49-55 2004. 8.
- [4] ISO/IEC 12119, "Information Technology-Software Package-Quality Requirements and Testing", 1994
- [5] ISO/IEC 9126, "Information Technology-Software Quality Characteristics and Metrics-Part 1, 2, 3", 1997
- [6] <http://www.w3.org/TR/2004/REC-xml-20040204>
- [7] <http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-0-20010502/>