

모바일애플리케이션 품질평가 모델 설계

서지훈¹ · 최재현² · 김종배³ · 박제원^{4*}

Design of Quality Evaluation Model for Mobile Application

Jee-Hoon Suh¹ · Jae-Hyun Choi² · Jong-Bae Kim³ · Jea-Won Park^{4*}

¹Graduate School of Software, Soongsil University, Seoul 156-743, Korea

²Graduate School of Software, Soongsil University, Seoul 156-743, Korea

³Graduate School of Software, Soongsil University, Seoul 156-743, Korea

^{4*}Graduate School of Software, Soongsil University, Seoul 156-743, Korea

요 약

모바일애플리케이션은 시간과 장소에 구애받지 않고 스마트디바이스 기반에서 활용되는 SW를 말한다. 최근 스마트디바이스의 보급률과 이용률이 지속적으로 증가하면서 개인과 기업들은 수많은 모바일애플리케이션 서비스를 제공하고 있다. 하지만 모바일애플리케이션의 양이 급증하는 것에 비해 모바일애플리케이션의 품질 평가에 관한 연구는 매우 부족하여 모바일애플리케이션의 품질기준이 정립되지 않은 실정이다. 더욱이, 모바일애플리케이션은 스마트디바이스를 통해 활용되므로 이동성과 휴대성, 인터넷 접속성 등의 다양한 특성, 스마트디바이스의 하드웨어적 특징(저성능 고효율의 CPU, 메모리 등)을 포함하고 있기 때문에, 일반적인 SW와는 차별화된 품질기준과 평가모델이 필요하다. 본 논문에서는 이러한 필요성에 따라 모바일애플리케이션 평가모델을 제안하고자 한다. 평가모델은 국제표준인 ISO/IEC 25000의 품질속성에 기반하여 제안하였으며, 검증을 위해 시나리오 기반의 사례연구를 수행하였다. 본 연구는 모바일애플리케이션의 품질을 평가하는데 기여할 것으로 판단된다.

ABSTRACT

Mobile application is software executing on smart devices regardless of the time and place. Many individuals and companies have provided a lot of mobile applications services. However, there is not certain standard in terms of application's quality evaluation because study is deficient compared with increase amount of development of mobile application. Moreover, mobile application basically has many special characteristics. For these reasons mobile application is required special standard of quality different from general software. To satisfy these needs, I design and propose mobile application evaluation model. Evaluation model is mapped by characteristics of mobile application based on ISO/IEC 25000's quality characteristics and propose each quality characteristics and metrics. For verification, scenario-based studies were applied to quality model and carried out.

키워드 : 모바일 애플리케이션, 스마트 디바이스, ISO/IEC 25000, 품질 모델, 품질 속성, 메트릭

Key word : Mobile Application, Smart Device, ISO/IEC 25000, Quality Model, Quality Characteristics, Metric

접수일자 : 2014. 07. 09 심사완료일자 : 2014. 07. 31 게재확정일자 : 2014. 08. 14

* **Corresponding Author** Jea-Won Park(E-mail:jwpark@ssu.ac.kr, Tel:+82-10-9135-4181)

Graduate School of Software, Soongsil University, Seoul 156-743, Korea

Open Access <http://dx.doi.org/10.6109/jkiice.2014.18.10.2451>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

©This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

I. 서론

기존의 제한적인 무선인터넷 서비스와 통화 중심의 피쳐폰과는 달리, 음성통화와 3G, 4G 그리고 Wi-fi 등을 이용한 지속적인 무선 인터넷 연결, 웹 브라우저, 멀티미디어 등의 기능을 갖춘 스마트폰은 2009년 보급 이래 빠른 속도로 국내 시장에 도입되었다. 특히, 편의성과 자율성, 개방성 등의 특징들은 사용자를 피쳐폰에서 스마트폰으로 끌어들이는 주요 요소로 작용하였으며, 다수의 단말기 제조사들은 모바일 OS의 종류에 따라 다양한 종류의 스마트폰을 출시함에 따라 사용자는 선택의 폭이 넓어지게 되었다. 또한 최근에는 기술의 접목을 통한 디바이스의 개발로 사용자는 다양한 디바이스를 통해 애플리케이션 사용이 가능해졌다[1, 2].

하지만, 디바이스와 모바일애플리케이션 시장의 급속한 성장은 검증되지 않은 애플리케이션의 무분별한 유포라는 문제를 야기했고, 이는 곧 애플리케이션의 품질이 저하되는 문제로 이어지게 되었다. 또한 모바일애플리케이션은 일반적인 SW와는 다른 생명주기를 갖고, 전 세대가 사용하기 때문에 이러한 특징들도 함께 고려되어야 한다. 하지만 현재 이와 같은 특성을 반영한 모바일애플리케이션 품질 관련 기준 및 연구는 매우 부족하다. 본 논문에서는 이러한 필요성을 다양한 관점에서 접근하고 분석하여 모바일애플리케이션의 특징을 반영한 품질평가 모델을 제안하고자 한다. 모바일애플리케이션이 제공하는 서비스와 제품 품질에 대한 평가 기준은 ISO/IEC 25000을 기반으로 제시한다. ISO/IEC 25000은 국제 품질 평가 표준으로 모바일애플리케이션의 품질을 다양한 관점에서 정의하고 평가할 수 있다[3, 4].

II. 관련연구

2.1. Jung의 연구

“Jung”의 연구는 ISO/IEC 25000을 기반으로 소프트웨어의 품질 평가 모델과 테스트케이스를 제시했다. 이 연구에서는 소프트웨어를 ISO/IEC 9126-2의 보안성과 상호운용성을 그리고 ISO/IEC 25010에서는 보안성과 상호운용성을 소프트웨어 품질 특성으로 제시했다. 소프트웨어 테스트를 위해 위 두 표준을 비교한 결과 테스트에 있어 ISO/IEC 25010에서 제시된 모델을 이용하

는 것이 더 좋은 결과를 만들어냈다. 그리고 테스트에서 얻어진 데이터를 사용하여 소프트웨어 품질 특성별 테스트 케이스를 제안했다. ISO/IEC 25010에서 도출된 8가지 품질 특성을 기반으로 정량적인 품질 측정을 시도하였다. 그러나 이 연구에서는 정량적 측정을 위한 매트릭에 대한 설명과 가이드라인이 부족하다. 또한 테스트에서 얻어낸 데이터 값에 대한 설명과 방법이 미흡하다.

2.2. AIDA NIKNEJAD의 연구

“AIDA NIKNEJAD”의 연구는 스마트폰 애플리케이션의 품질 문제를 논리적으로 해결하는 방법론을 제시하였다. ISO/IEC 9126 평가 모델의 도움을 받아 안드로이드 플랫폼 위에 구현되는 프로토타입의 품질을 평가하는 것으로 애플리케이션의 품질 평가를 대신한다. 그리고 AIDA NIKNEJAD의 연구는 안드로이드 애플리케이션 설계와 개발을 위한 솔루션을 식별과 스마트폰 애플리케이션의 상품 품질 평가를 결정을 관점 포인트로 하여 연구를 진행했다. 프로토타입을 먼저 개발한 후 프로토타입의 실용성을 평가하기 위해 실험을 계획하고 수행한다. 실험을 통해 얻어진 결과들로 실용성에 관련된 문제를 해결하고 개선하도록 솔루션을 제공했다. 하지만 이 연구에서는 정량적인 측정하기 위한 기반과 매트릭 정의는 되어 있지만 스마트폰이라는 디바이스의 특성이 따로 분류되어 있지 않았고 ISO/IEC 9126이라는 품질 평가 모델은 정확하게 스마트폰 애플리케이션의 품질 평가에 적용하기에는 부족하다. 또한 스마트폰 애플리케이션의 특성을 고려하지 않고, 평가를 위한 모든 부특성에 동일한 측정값을 부여한 평가는 품질 측정에 알맞지 않다.

2.3. Philip Lew의 연구

Philip Lew의 연구는 웹 애플리케이션의 품질을 평가하기 위해 ISO/IEC 25010 표준을 확장하여 품질연구를 수행하였다. 이 연구에서는 소프트웨어와 데이터 품질 등을 평가하기 위해 프레임 워크를 모델링 하였고, 그 안에서 새로운 특징들과 개념을 활용하여 ISO/IEC 25010 표준을 확장시켰다. 특히, 사용성에서 정보의 품질과 학습용이성에, 그리고 모델링 된 프레임 워크에서는 실질적인 사용과 사용자의 경험에 초점을 맞추어 연구를 진행했다. 그 결과 품질 모델과 프레임워크는

웹 애플리케이션 평가하기 위해 유연하고 통합적인 접근이 가능하게 했다[5]. 그러나 Lew의 연구는 ISO/IEC 25010에서 품질 속성을 분류하고 새롭게 추가하여 저자만의 품질 속성을 도출해냈지만 평가 기준을 사용성만으로 한정하여 모바일애플리케이션을 평가하는데 한계가 있다. 또한 정량적인 평가를 위한 메트릭이 정의되지 않아 객관적인 평가가 어렵다. 그러므로 평가 모델의 정량적인 측정을 위해 메트릭을 개발하여 평가에 적용해야 한다.

III. 모바일애플리케이션의 특징

본 장에서는 모바일애플리케이션의 주요특징을 7가지로 구분하고 정의하였다. 구분을 위한 주요한 기준으로는 모바일 애플리케이션의 사용성과 관련된 연구, 모바일소프트웨어와, 모바일디바이스의 특징 등을 고려하여 도출하였다. 이렇게 도출된 7가지 특징들은 4, 5장에서 모바일애플리케이션 품질 특성을 도출하는 요소로서 활용이 된다. 본 연구에서 분석한 모바일애플리케이션의 주요한 특징은 다음 <그림 1>과 같다.



그림 1. 모바일애플리케이션의 특징
Fig. 1 Characteristics of mobile application

3.1. 이동성

이동성은 사용자가 스마트디바이스를 이용하여 장소에 구애를 받지 않고 서비스를 받을 수 있는 특성을 의미한다. 스마트디바이스 (스마트폰과 테블릿 PC) 개발 기술이 향상되면서 우리는 시간과 공간의 제약 없이 네트워크에 접속할 수 있으며 원하는 정보를 주고받을 수 있게 되었다[6]. 또한 스마트 디바이스는 문서 작성 및 자료 검색 등 기존의 PC에서 제공하는 기능들을 동일하게 이용할 수 있고, 이동 중 편리하게 사용가능하

다는 부분이 가장 큰 특징이다[7, 8].

3.2. 스몰 디바이스

스몰디바이스는 하드웨어 성능(메모리, CPU 등)의 향상으로 디바이스의 크기가 점점 줄어들고 있는 현상을 의미한다. 사용자들이 방이나 사무실에서 사용하는 데스크탑 컴퓨터 혹은 배터리로 사용하는 노트북과는 다르게 낮은 전력을 이용하여 언제 어디서든 몇 번의 터치만으로 인터넷을 이용 할 수 있다.

3.3. 사용기기의 접근시간 감소

사용기기의 접근시간 감소는 스마트디바이스의 휴대성이 증가함에 따라 기기 사용을 위해 요구되는 준비시간이 감소함을 나타낸다. 즉, 모바일애플리케이션의 사용은 스마트디바이스의 이동성, 휴대성과 같은 특성으로 인해 기존의 데스크탑과 노트북 등 이용 시에 걸리는 접근 시간 (부팅 시간, 제한된 장소로 접근하는데 걸리는 시간 등)을 크게 줄일 수 있다[7].

3.4. 사용층의 확대

사용층의 확대는 스마트폰이 보급화가 되면서 모바일 애플리케이션을 사용하는 연령층이 다양해지는 특성을 의미한다. 기존의 PC에서 구현되는 소프트웨어는 PC가 설치된 환경에서만 이용이 가능하기 때문에 사용에 제한이 있었다. 하지만 휴대전화의 기능을 갖고 있는 스마트폰의 보급률이 증가하면서 많은 사용자가 부담 없이 스마트폰 위에서 구현되는 소프트웨어를 이용하게 되었다. 그러므로 연령, 장애등의 구애를 받지 않고 다양한 사용자가 편하고 쉽게 서비스를 이용할 수 있는 애플리케이션의 필요성이 중요하다.

3.5. 어디서든 접근

어디서든 접근은 스마트디바이스의 휴대성으로 인해 장소에 구애받지 않고 원하는 서비스를 이용할 수 있는 특징을 의미한다. 사용자는 위치와 관계없이 원하는 기능을 제공받으며, 실시간으로 필요한 정보를 획득할 수 있어야 한다[7, 9].

3.6. 보안과 프라이버시

보안과 프라이버시는 스마트디바이스를 사용하는 사용자의 개인정보를 보호해 줄 수 있어야 한다는 것

을 의미한다. 모바일애플리케이션은 스마트디바이스 위에서 저장되어 실행되는데 스마트 디바이스에는 사용자의 개인정보(연락처, 위치, 메시지 등)가 내장되어 있기 때문에 개인의 사생활이 노출될 위험이 크다[9]. 그러므로 보안 관련 애플리케이션을 통해 시스템을 관리하고, 암호화를 통하여 사용자가 언제 어디서나 개인 정보 노출의 우려 없이 애플리케이션을 이용할 수 있도록 보안과 프라이버시에 대한 관리가 필요하다.

3.7. 환경의 이질성

환경의 이질성은 디바이스, OS 등의 다양한 구현 환경적 특성을 나타낸다. 스마트디바이스는 점점 종류가 다양해지고 새로운 기기의 출시 주기는 짧아지며, 빈도가 높아지고 있다. 이러한 특성에 따라 모바일애플리케이션은 변화하는 다양한 실행 환경 (OS, Other Hardware, etc) 에 잘 적응해야 한다[10]. 그러므로 애플리케이션은 다양한 환경에서 다른 애플리케이션과 충돌 없이 잘 융화될 수 있는 적응력이 요구된다.

IV. 품질 모델의 주특성 도출 및 정의

본 장에서는 3장에서 분류한 모바일애플리케이션의 특징들을 기반으로 하여 모바일 애플리케이션 평가를 위한 품질 속성들을 도출한다. 품질 속성은 ISO/IEC 25000으로부터 도출되었고, 모바일애플리케이션과 관련된 특성들을 분류하고 정의한다[11]. 본 논문에서 기

존의 ISO/IEC 9126 대신 ISO/IEC 25000을 적용한 이유는 기존의 품질 평가 표준이 모바일애플리케이션의 이동성, 사용층의 확대 등 주요 현상들을 평가 반영 할 수 있는 내용을 포함하고 있기 때문이다. 뿐만 아니라 ISO/IEC 25000은 기존의 ISO/IEC 9126이 담고 있는 품질 평가 이외에 다수의 품질 평가 특성을 추가함으로써 포괄적인 평가를 가능하게 한다. 따라서 본 논문에서는 모바일 애플리케이션의 품질을 평가하기 위해 ISO/IEC 25000을 활용했으며, 정리된 내용을 <그림 2>로 나타냈다.

4.1. 성능 효율성

성능 효율성은 데스크탑 PC와 노트북에 비해 상대적으로 낮은 성능과 낮은 전력을 사용하는 스마트디바이스가 대등한 퍼포먼스를 만들어낼 수 있도록 하는 요소들을 갖추고 있는가를 측정하기 위한 특징이다. 스마트 디바이스는 기능을 수행할 경우 원활한 접근이 가능해야 하고 응답 및 처리시간이 최소화 되어야 한다. 또한 사용되는 자원의 유형 등은 성능의 차이를 만드는 주요 요인으로 작용한다. 따라서 성능 효율성의 측정은 모바일 애플리케이션의 기본적인 품질평가 항목이다.

4.2. 호환성

호환성은 모바일애플리케이션이 가지고 있어야 할 기능 중 가장 기본이 되는 상호운용성과 공존성에 대한 특성을 애플리케이션이 갖추고 있는가를 측정하기 위한 특징이다. 애플리케이션은 다른 시스템 또는 제품,



그림 2. 모바일애플리케이션의 특징과 품질 특성의 맵핑
Fig. 2 Mapping of quality characteristics with mobile application characteristics

구성요소들과 정보를 이상 없이 주고받아야 하기 때문에 측정이 필요하고, 다른 소프트웨어에 해를 끼치지 않으면서 자원을 공유하여 기능을 수행해야 한다.

4.3. 사용성

사용성은 모바일 애플리케이션을 사용하는 사용자가 애플리케이션을 쉽게 사용하고 쉽게 접근할 수 있는지를 평가한다. 특히 스마트폰은 모든 연령층에서 사용하기 때문에 특화된 그룹을 위해서가 아닌 누구나 사용하기 편리하도록 애플리케이션이 제작되어야 한다. 그러므로 연령과 장애에 상관없이 쉽게 작동 및 제어를 할 수 있는지에 대한 측정이 필요하다.

4.4. 신뢰성

신뢰성은 모바일 애플리케이션이 실행될 때, 성능, 가용성 및 결점 허용성에 대한 특성을 애플리케이션이 갖추고 있는가를 측정하기 위한 특성이다. 애플리케이션은 스마트 디바이스 위에서 실행되면서 사용자가 원하는 요구사항을 언제든지 만족시킬 수 있어야 한다. 시간의 제약 없이 결함을 극복하며 기능을 성공적으로 수행해야 하기 때문에 품질 평가 항목으로 정의했다.

4.5. 보안성

보안성은 모바일 애플리케이션의 안전한 사용에 대한 품질을 평가하기 위해 필요한 중요 특성이다. 특히, 스마트 디바이스는 기존의 휴대폰 기능을 포함하여 사진, 음악, 메모 등의 사적인 자료가 저장되어 있기 때문에 그 어떤 시스템보다 보안과 프라이버시가 보장되어야 한다. 따라서 보안성을 모바일애플리케이션을 평가하기 위한 품질 평가 항목으로 정의했다.

4.6. 이식성

이식성은 모바일애플리케이션이 실행되는 환경이 바뀌어도 환경에 잘 적응해서 기능을 수행할 수 있는지를 평가한다. 스마트폰의 종류는 매우 다양하기 때문에 모바일애플리케이션은 이러한 환경적인 요소(해상도, 메모리 등)에 잘 적응하여 사용자가 이용하는데 불편함이 없어야 한다. 그러므로 이식성을 모바일애플리케이션의 품질 평가 항목으로 선정하였다.

V. 품질 모델의 부특성 도출 및 정의

본 장에서는 제안된 품질모델의 부특성에 대해 정의한다. ISO/IEC 25000에서 선정된 주특성 중 모바일 애플리케이션과 관계있는 부특성을 선정했다. 각 절은 주특성으로 구분했고, 그 안에 포함된 부특성을 분류, 정의한다.

5.1. 성능 효율성의 부특성

시간 효율성 : 모바일 애플리케이션 평가를 위한 품질속성으로 시간효율성을 도출한 이유는 사용자가 원하는 요구사항을 빠른 시간 안에 제대로 처리해야 하기 때문에 시간 효율성을 도출했다.

자원 활용성 : 모바일 애플리케이션 평가를 위한 품질 속성으로 자원 활용성을 도출한 이유는 스마트 디바이스의 자원을 효율적으로 활용하여 사용자의 요구사항을 원활하게 처리해야 하기 때문이다.

5.2. 호환성의 부특성

공존성 : 모바일 애플리케이션을 평가하기 위한 품질 속성으로 공존성을 도출한 이유는 모바일 애플리케이션은 독립적인 소프트웨어이지만, 다른 소프트웨어와 함께 공존하면서 요구된 기능을 효과적으로 수행해야 하기 때문에 공존성의 평가는 중요하다.

상호 운용성 : 모바일 애플리케이션을 평가하기 위한 품질 속성으로 상호 운용성을 도출한 이유는 모바일 애플리케이션은 독립적인 소프트웨어이지만, 다른 시스템(디바이스, 서버 등), 소프트웨어와 정보를 공유하고 커뮤니케이션을 통해 이상 없이 서비스를 제공해야 하기 때문에 상호 운용성을 도출했다.

5.3. 사용성의 부특성

운영성 : 운영성을 모바일 애플리케이션의 품질을 평가하는 품질 속성으로 도출한 이유는 사용자가 해당 애플리케이션을 직접 작동하거나 제어를 할 수 있어야 하기 때문이다.

기술 접근성 : 기술 접근성을 모바일 애플리케이션의 품질 평가를 위한 품질 속성으로 도출한 이유는 애플리케이션을 설치하여 사용하는 모든 사용자들이 큰 어려움 해당 애플리케이션을 사용할 수 있어야 하기 때문이다. 특정 대상을 위한 애플리케이션이 아닌 모든 애플

리케이션은 누구에게나 쉽게 사용되어야 한다[4].

5.4. 신뢰성의 부특성

성숙성 : 모바일 애플리케이션은 표준적인 환경에서 사용자의 요구 충족이 가능해야 한다. 그러므로 사용자의 요구가 충족되기 위해 어떤 소프트웨어 구성요소가 필요하며 적절히 사용되었는가를 평가한다.

가용성 : 가용성을 모바일 애플리케이션을 평가하기 위한 품질 속성으로 도출한 이유는 애플리케이션은 언제든지 사용자가 이용하고 싶은 시간에 제대로 실행 및 접근이 가능해야 하기 때문이다. 그러므로 애플리케이션은 사용에 관한 접근이 요청되었을 때, 요구에 맞는 서비스를 제공할 수 있어야 한다.

결점 허용성 : 모바일 애플리케이션은 아무리 완벽하게 만들어진 소프트웨어라 할지라도, 실행 중 생기는 결함 또는 충돌이 발생할 수 있다. 이러한 결함이 발생했을 경우에도 이를 잘 극복하고, 요구된 기능들을 잘 실행할 수 있어야 한다.

5.5. 보안성의 부특성

기밀성 : 모바일 애플리케이션 평가를 위한 품질 속성으로 기밀성을 도출한 이유는 사적인 데이터가 많은 스마트 디바이스는 데이터가 유출될 경우 사용자는 많은 피해를 입을 수 있기 때문이다. 그러므로 모바일 애플리케이션에서 기밀성의 평가는 중요한 품질 평가 항목이다.

무결성 : 모바일 애플리케이션 평가를 위한 품질 속성으로 무결성을 도출한 이유는 애플리케이션 또는 데이터에 타인이 접근하거나 변경할 수 있기 때문이다. 그러므로 모바일 애플리케이션에서 기밀성의 평가는 중요한 품질 평가 항목이다.

5.6. 이식성의 부특성

적용성 : 모바일 애플리케이션 평가를 위한 품질 속성으로 기밀성을 도출한 이유는 모바일 애플리케이션은 다양한 환경적 요소에 잘 적응해야 하기 때문이다. 그러므로 모바일 애플리케이션에서 적용성의 평가는 중요한 품질 평가 항목이다.

설치성 : 모바일 애플리케이션 평가를 위한 품질 속성으로 설치성을 도출한 이유는 애플리케이션 스마트 디바이스에 설치 및 제거가 쉬워야 하기 때문이다. 그

러므로 모바일 애플리케이션에서 설치성의 평가는 중요한 품질 평가 항목이다.

VI. 품질 모델의 메트릭 정의

이 장에서는 모바일 애플리케이션에 특화된 품질 속성을 가지고 평가 메트릭을 제안한다. 품질 속성별로 메트릭을 정의하고, 계산식과 함께 메트릭의 범위 등을 설명한다. 하지만 현재 ISO/IEC 25000의 메트릭 기준인 2502n은 개발중이기 때문에 메트릭에 대한 정의가 명확하지 않다. 그래서 본 논문에서는 해당 표준의 기반인 ISO/IEC 9126의 메트릭 계산 방식을 이용하여 메트릭을 제안한다. 그리고 모바일 애플리케이션에 특화된 특성 중 ISO/IEC 25000에 새롭게 추가된 기술접근성, 가용성 항목은 특성에 맞게 메트릭을 정의했다. 그러므로 본 논문에서 제안한 메트릭은 모바일 애플리케이션을 평가하기 위한 평가 지표로서 대표성을 띠지 않는다.

본 장에서 정의되는 메트릭은 5장에서 분류했던 특성 중 일반 소프트웨어와의 공통적인 특성을 최대한 배제한 특성들로 선정했으며 평가에 있어 차별성을 두었다. 일반적인 평가 항목과 다른 평가 기준으로 모바일 애플리케이션의 특징을 반영한 품질 평가가 가능하게 했다. 일반 소프트웨어에 공통적으로 포함되는 품질 특성은 시간 효율성, 자원 활용성, 운영성, 성숙성, 결점허용성, 기밀성, 무결성, 설치성으로 총 8개의 항목에는 일정한 기본 값(Default)을 부여하여 평가에 적용한다. 그리고 모바일 애플리케이션에 특화된 품질 평가 항목으로 선정된 메트릭은 총 5가지로 <그림 3>와 같이 분류했다.

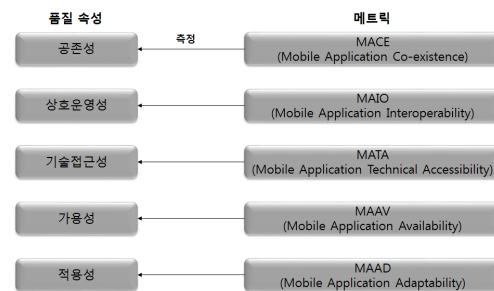


그림 3. 품질 속성과 메트릭의 맵핑
Fig. 3 Mapping metrics with characteristics of mobile application

6.1. 공존성

이 메트릭은 모바일 애플리케이션이 다른 애플리케이션에 유해한 영향을 주지 않고 요구된 기능을 효과적으로 수행하는지를 측정하는 메트릭이다. 이 메트릭의 계산식은 다음과 같다.

$$X = 1 - A/T \quad (1)$$

A = 애플리케이션이 다른 소프트웨어와 동시에 작동하면서 사용자가 마주치게 되는 제약 사항 또는 예기치 못한 실패의 수
T = 애플리케이션이 다른 소프트웨어와 동시에 작동하는 지속 기간

이 메트릭에서는 다른 애플리케이션과 동시에 작동하는 시간 동안 발생하는 제한사항 또는 예상치 못한 실패들의 횟수를 측정한다. 그리고 다른 애플리케이션과 얼마나 문제없이 기능 수행을 잘 할 수 있는지를 평가한다. 공존성을 잘 측정하기 위해서는 다른 애플리케이션과 함께 작동하는 시간과 실패 횟수를 잘 측정해야 한다. 따라서 MACE는 0~1의 범위를 가지며, 측정값이 1에 근접할수록 공존성이 높다는 뜻이다.

6.2. 상호운용성

이 메트릭은 모바일 애플리케이션이 둘 혹은 그 이상의 구성요소가 정보 교환 및 교환된 정보를 이상 없이 이용할 수 있는지를 측정하는 메트릭이다. 이 메트릭의 계산식은 다음과 같다.

$$X = 1 - A/B \quad (2)$$

A = 사용자가 다른 응용 프로그램과 데이터를 교환하는 데 실패하는 경우의 수
B = 사용자가 데이터를 교환을 시도하는 횟수

이 메트릭에서 데이터 교환의 실패는 내, 외부적 충돌과 같은 문제를 모두 포함한다. 모바일 애플리케이션이 다른 소프트웨어들과 얼마나 유기적으로 정확하게 데이터를 주고받는지를 평가한다. 상호운용성을 잘 측정하기 위해서는 전체 데이터 교환 횟수와 데이터 교환 실패 횟수를 잘 측정해야 한다. 따라서 MAIO는 0~1의 범위를 가지며, 측정값이 1에 근접할수록 상호운용성이 높다는 뜻이다.

6.3. 기술접근성

이 메트릭은 모바일 애플리케이션을 사용자의 연령

과 장애에 관계없이 사용될 수 있는지를 측정하는 메트릭이다. 이 메트릭의 계산식은 다음과 같다.

$$X = 1 - A/B \quad (3)$$

A = 모바일 애플리케이션 사용에 실패한 경우의 수
B = 다양한 연령 또는 장애를 갖고 있는 사용자가 모바일 애플리케이션의 사용을 위해 시도한 경우의 수

이 메트릭에서 모바일 애플리케이션의 사용 실패는 사용자의 연령 또는 사용자가 갖는 장애에 의해 사용이 방해되는 문제를 의미한다. 사용자들이 누구든 쉽게 모바일 애플리케이션을 사용할 수 있는지를 평가한다. 기술 접근성을 잘 측정하기 위해서는 모바일 애플리케이션 사용 시도 횟수와 사용 실패 횟수를 잘 측정해야 한다. 따라서 MAAC는 0~1의 범위를 가지며, 측정값이 1에 근접할수록 상호운용성이 높다는 뜻이다.

6.4. 가용성

이 메트릭은 모바일 애플리케이션을 사용자가 원하는 시간에 사용 및 접근이 가능한지를 측정하는 메트릭이다. 이 메트릭의 계산식은 다음과 같다.

$$X = 1 - A/B \quad (4)$$

A = 사용자가 원하는 시간에 모바일 애플리케이션 사용이 실패하는 경우의 수
B = 사용자가 원하는 시간에 모바일 애플리케이션의 사용을 시도한 경우의 수

이 메트릭에서 모바일 애플리케이션의 사용 실패는 사용자가 사용을 원하는 경우 내, 외부적인 문제로 서비스를 할 수 없는 문제를 의미한다. 사용자가 원하는 시간에 모바일 애플리케이션을 실시간으로 사용할 수 있는지를 평가한다. 가용성을 잘 측정하기 위해서는 모바일 애플리케이션 사용 시도 횟수와 사용 실패 횟수를 잘 측정해야 한다. 따라서 MAAV는 0~1의 범위를 가지며, 측정값이 1에 근접할수록 상호운용성이 높다는 뜻이다.

6.5. 적용성

이 메트릭은 모바일 애플리케이션이 다양한 사용 환경에 적용이 가능한지를 측정하는 메트릭이다. 이 메트릭의 계산식은 다음과 같다.

$$X = 1 - A/B \quad (5)$$

A = 운영체제 소프트웨어 또는 동시 응용 소프트웨어와 함께 작동 테스트 중 작업이 완료되지 않았거나 적절한 수준을 충족하지 않았던 결과를 보인 운영 기능의 수
 B = 테스트된 기능의 수

이 매트릭에서 모바일 애플리케이션의 작업 실패는 운영 체제 소프트웨어에서 작업을 수행할 경우 작업을 성공적으로 수행할 수 없는 문제를 의미한다. 다양한 환경에 잘 적응하여 성공적으로 애플리케이션을 사용할 수 있는지를 평가한다. 가용성을 잘 측정하기 위해서는 모바일 애플리케이션을 테스트한 기능의수와 테스트에 만족하지 않은 기능의 수를 잘 측정해야 한다. 따라서 MAAD 는 0~1의 범위를 가지며, 측정값이 1에 근접할수록 적용성이 높다는 뜻이다.

VII. 사례 연구

본 장에서는 모바일 애플리케이션의 실증적인 검증을 위해 6장에서 제안한 매트릭을 적용하였다. 검증에 사용되는 시나리오는 모바일애플리케이션의 평가를 위한 가상의 서비스 환경으로 본 연구의 평가를 위해 임의로 작성된 내용이다. 애플리케이션은 사용자들의 일상생활에서 많이 사용되는 메신저와 교통 정보로 분야를 선택했으며, 선정근거로는 다운로드수, 전세대에 걸친 사용 빈도, 특정한 목적성을 기준으로 하였다. 그리고 게임, 오피스 등 사용자의 범위가 한정되어 있는 분야의 애플리케이션은 선정 범위에서 제외하였다. 본 논문에서 분류한 부특성들은 <표 1>로 정리했고, 시나리오 케이스와 맵핑한 결과를 <표 2>로 나타냈다.



표 1. 모바일애플리케이션 품질 평가를 위한 부특성
Table. 1 Subcharacteristics for evaluating quality of mobile application

번호	부특성	번호	부특성
1	시간효율성	6	성숙성
2	자원활용성	7	가용성
3	공존성	8	결점허용성
4	상호운용성	9	적용성
5	운영성	10	설치성

7.1. 모바일 애플리케이션 서비스 환경

7.1.1. 애플리케이션 선정

애플리케이션의 선정 근거는 다운로드수를 근거로 하여 가장 많이 사용하는 애플리케이션을 연구 대상으로 선정했다. 선정된 애플리케이션은 다음과 같다.

카카오톡	서울 버스
	

7.1.2. 시나리오 구성

#1. 변경(HW, OS)

K씨는 3년동안 사용해온 스마트폰에 이상이 있어 새롭게 스마트폰을 장만하기로 했다. 기존에 1)IOS 기반의 스마트폰을 사용했던 K씨는 이번 기회에 Android 플랫폼 기반의 스마트폰으로 바꾸려고 한다. 플랫폼을 변경하여 스마트폰을 구매하려는 K씨는 걱정되는 것이 있다. 바로 2)기존에 사용하던 애플리케이션의 사용유무이다. 3)하드웨어 사양과 OS의 적합성을 충분히 고려한 K씨는 기존에 만족하는 Android 플랫폼의 스마트폰으로 구매를 확정했다.

#2. 설치 (APP)

오후 2시에 약속이 있는 K씨는 약속시간 전까지 모든 세팅을 마무리하고 약속 상대와 연락을 취해야한다. 그래서 K씨는 우선적으로 4)메신저, 교통 애플리케이션을 설치하기로 했다. (설치한 애플리케이션은 5)기존에 사용하던 애플리케이션과 동일한 것을 설치한다.) 메신저 애플리케이션을 설치한 뒤 6)개인정보를 동기화하고, 교통(버스, 지하철) 애플리케이션은 데이터(정류장, 역, 시간)를 다운받아 7)데이터 초기화 작업을 한다.

#3. 이용 (APP)

8)동기화 된 메신저 애플리케이션을 실행한 K씨는 약속상대를 찾아 이전과 같이 대화를 신청한다. 약속 장소와 시간을 확인한 K씨는 9)메신저에 연결된 지도 애플리케이션을 사용하여 약속 장소를 체크한다. 그리고 10)버스 정보 애플리케이션을 실행하여 자신이 이용 하는 버스 정류장과 버스 노선을 검색한다. 버스의 위치와 도착 시간을 확인한 K씨는 친구들과 메시지를 주고받으며 집을 나선다. 버스 정보 애플리케이션으로부터 11)버스 도착 알람을 받으며 메신저를 이용하는 K씨는 노래를 들으면서 버스 정류장으로 이동한다. 그리고 12)도착 2분 뒤 도착한 버스에 탑승하여 약속 장소로 이동한다.

7.2. 공존성 계산

공존성의 계산을 위해서는 시나리오 #1, #3을 적용하여 계산한다. #1, #3에서는 새로 교체한 스마트폰이 다른 애플리케이션과 이상 없이 실행되는지에 대한 내용을 기술했다. 본 계산에서는 메신저 기능과 버스 이용 정보를 제공하는 애플리케이션이 동시에 작동 가능

한지를 평가한다.

K씨는 집에서 버스정류장으로 이동하는 10분 동안 노래를 들으며 버스 위치의 알람을 받았으며, 메신저를 이용하여 지인들과 96개의 메시지를 주고받았다. 모든 기능을 실패 없이 제공했으므로 모바일애플리케이션의 공존성은 100%수행됐다고 할 수 있다. 그러므로 MACE는 $1 - (0 / 10)$ 으로 계산되며 1의 값을 갖는다.

표 2. 시나리오의 케이스 별 부특성과 맵핑

Table. 2 Mapping subcharacteristics with case of scenario

상황번호	부특성 번호	상황번호	부특성 번호
1	9	7	4,6,7
2	3,4	8	6,7,8
3	1,2,5,9,10	9	3,4,6,8
4	10	10	4,6,7,8
5	9	11	3,4,7,8
6	4,6,7	12	6

7.3. 상호운용성 계산

상호운용성의 계산을 위해서는 시나리오 #1, #2, #3을 적용하여 계산한다. #1, #2, #3에서는 애플리케이션이 다른 시스템(서버)과 데이터를 교환하고 교환된 정보를 이상 없이 사용하는지에 대한 내용을 기술했다. 본 계산에서는 타 시스템으로부터 데이터를 받아 사용하는 것에 대해 평가한다.

K씨는 스마트폰을 구매한 뒤 동기화, 데이터 초기화, 메시지 전송 등의 이유로 서버, 시스템 간 총 20회 데이터 교환을 시도했고, 그 중 네트워크 접속 불안정의 이유로 1회 정보 교환에 실패했다. 따라서 MAIO는 $1 - (1/20)$ 으로 계산되며 0.9의 값을 갖는다.

7.4. 기술접근성 계산

기술접근성의 계산은 시나리오를 적용해서 진행할 수 없다. 그 이유는 본 논문은 모바일 애플리케이션의 공통적인 특징으로부터 품질 특성을 기준으로 품질을 평가하기 때문에 장애, 나이 등으로 사용자를 세분화하여 시나리오를 작성하는 평가방법은 적절하지 않기 때문이다. 그러므로 기술접근성에 대한 평가는 표준집단에 의한 실험으로 대체하여 평가에 적용하도록 한다. 표준집단과 실험 결과는 <표 3>과 같다.

표 3. 세대 별 기술접근성 실패 횟수

Table. 3 The number of failures for each generation at technical accessibility

대상 분류	인원(명)	실패 횟수(회)
장애	20	45
연령	10대	30
	20대	50
	30대	30
	40~50대	30
총 계	160	245

해당 실험은 대상을 선정하여 시나리오에 의해 애플리케이션을 설치하고 이용하는 것까지 일련의 작업을 테스트했다. 테스트는 총 160명의 대상으로 10개의 작업(검색, 설치, 초기화 등)을 수행했다. 총 1600회(160명 x 10개의 작업)의 이용 시도 횟수 중 245회의 작업 실행(표3 참조)에 어려움을 겪었다. 그러므로 MATA는 $1 - (245 / 1600)$ 으로 계산되며 0.84의 값을 갖는다.

7.5. 가용성 계산

가용성의 계산을 위해서는 시나리오 #2, #3을 적용하여 계산한다. #2, #3에서는 사용자가 애플리케이션을 사용하고 싶을 때 언제든지 사용할 수 있는지에 대한 내용을 기술했다. 본 계산에서는 사용자가 원하는 시간에 애플리케이션을 실행하여 사용자의 요구사항을 만족하는지에 대해 평가한다.

K씨는 동기화, 데이터 초기화(3회), 약속장소 확인(1회), 메시지 송수신(96회), 버스 위치 확인(4회)을 위해 104회의 접근을 시도했고, 그 중 네트워크 접속 불안정의 이유로 정보 접근에 1회 실패했다. 그러므로 MAAV는 $1 - (2 / 104)$ 으로 계산되며 0.98의 값을 갖는다.

7.6. 적용성 계산

적용성의 계산을 위해 시나리오 #1, #2를 적용하여 계산한다. #1, #2에서는 애플리케이션이 새로운 스마트폰(H/W)과 새로운 OS(IOS → Android)에서 이상 없이 동작하는지에 대한 내용을 기술했다. 본 계산에서는 새로 구매한 스마트폰에서 애플리케이션이 사용자의 요구대로 실행하는지에 대해 평가한다.

K씨가 스마트폰을 구매에 가장 고심했던 것은 기존에 사용하던 애플리케이션의 사용가능 여부이다. 그렇기 때문에 기존에 사용했던 애플리케이션과 동일한 애플리케이션을 새로이 설치했고, 총 6개의 애플리케이션

(메신저, 버스 위치 정보, 지하철)이 모두 이상 없이 작동했다. 그러므로 MAAD는 100% 수행됐다고 할 수 있으며, $1 - (0 / 6)$ 으로 계산되어 1의 값을 갖는다.

표 4. 품질특성의 중요도

Table. 4 The importance of quality characteristics

품질 특성	중요도
공존성	1
상호운용성	1
기술접근성	1
가용성	3
적용성	2

표 5. 모바일애플리케이션 품질 모델 계산 값

Table. 5 영문제목 Calculation of mobile application's quality model

부특성 품질속성	메트릭 (A)	가중치 (B)	부특성 계산값 (A X B)	주특성 품질속성	주특성 계산값
시간효율성	1	1	1	성능 효율성	1
자원활용성	1	1	1		
공존성	1	0.9	0.9	호환성	0.85
상호운용성	0.9	0.9	0.81		
운영성	1	1	1	사용성	0.88
기술접근성	0.84	0.9	0.76		
성숙성	1	1	1	신뢰성	1.08
가용성	0.98	1.2	1.17		
결점허용성	1	1	1	보안성	1
기밀성	1	1	1		
무결성	1	1	1	이식성	1.05
적용성	1	1.1	1.1		
설치성	1	1	1	합계	0.97
합계	12.72	13	12.74		

7.7. 모바일 애플리케이션 품질평가의 검증

7장에서 모바일 애플리케이션에 관한 시나리오를 제안하고 6장에서 제안했던 메트릭에 적용하여 품질 속성의 계산값을 얻었다. 본 절에서는 7.2부터 7.6절에서 나온 계산값에 가중치 값을 적용하여 최종 모바일 애플리케이션 품질 평가를 한다. 가중치에 대한 정의는 <표 4>를 근거로 하여 정의한다. <표 4>에 나타난 중요도는 <그림 2>에서 애플리케이션의 특징과 ISO/IEC 25000의 품질 속성 간 연결된 선의 수를 기준으로 측정했다. 중요도가 1인 품질 특성의 가중치는 0.9, 중요도가 2인 품질 특성의 가중치는 1.1, 중요도가 3인 품질 특성의 가중치는 1.2로 적용했다. 그리고 소프트웨어의 일반

특성으로 분류된 품질 속성에는 기본 값 1을 적용했다. 주특성과 부특성의 점수는 가중치를 적용한 최종 값을 계산했으며 <표 5>에 정리하였다. 결과적으로 품질 평가 점수는 0.97의 값을 가지며, 측정값이 1에 가까울수록 애플리케이션의 품질이 높다는 결론이 나왔다. 그러므로 7.1.2에서 제안한 시나리오의 모바일 애플리케이션의 품질은 비교적 우수한 것으로 분석되었다.

VIII. 결 론

모바일 애플리케이션은 스마트 디바이스의 보급과 함께 가전에서부터 자동차분야까지 생활 전반에 걸쳐 사용환경이 확대되고 있다. 특히 디바이스의 성능 향상으로 사용자는 고품질의 애플리케이션을 실시간으로 어느 위치에서든 사용이 가능하게 되었다.

본 논문에서는 이러한 모바일 애플리케이션의 품질 평가를 위해서 모바일 애플리케이션의 특징을 7가지로 정의했고, 정의된 특징을 기반으로 ISO/IEC 25000에 정의된 품질 특성 (주특성 6개, 부특성 13개)을 도출했다. 이렇게 도출한 각 품질특성의 정량적인 측정을 위해 메트릭을 정의했고, 사례연구를 위해 작성된 시나리오에 적용하여 모바일 애플리케이션을 평가했다. 본 논문에서 제안한 평가모델은 모바일 애플리케이션의 특징에 맞게 설계되어 일반 소프트웨어 평가모델보다 효과적이고 정확한 품질 평가를 가능하게 한다.

REFERENCES

[1] Axel Priestersbach, Thomas Springer, "Quality Attributes in Mobile Web Application Development", *Lecture Notes in Computer Science Volume 3009, Springer-Verlag*, 2004.
 [2] Dominik Franke, Carsten Weise, "Providing a Software Quality Framework for Testing of Mobile Applications", *IEEE*, 2011.
 [3] Yong-Man Han, "A Study for Quality Measurement of Mobile Software", College of Engineering, Dankook University : Department of Computer Science and Engineering, 2012.
 [4] Mee-Hee Hong, Hwa-Jin Park, "Mobile SNS Application Accessibility Evaluation for the Disabled and the Aged",

- Journal of Digital Contents Society* Vol. 13 No. 4, 2012.
- [5] Philip Lew, Luis Olsina, and Li Zhang, “Quality, Quality in Use, Actual Usability and User Experience as Key Drivers for Web Application Evaluation”, *ICWE 2010*, 2010.
 - [6] Francis M. David, Bill Donkervoet, Jeffrey C. Carlyle, Ellick M. Chan, and Roy H. Campbell, “Supporting Adaptive Application Mobility”, *Lecture Notes in Computer Science Volume 4806, Springer-Verlag*, 2007.
 - [7] Adrian Visoiu, Lorena Batagan, Catalin Boja, “Quality Model for M-Learning Applications”, World Scientific and Engineering Academy and Society (WSEAS) Stevens Point, Wisconsin, 2009.
 - [8] Kim Sung Gyu, “A study on mobile divide due to the spread of smartphones”, Seoul National University Graduate School of Public Administration: Department of Public Administration, 2013.
 - [9] Aida Niknejad, “A Quality Evaluation of an Android Smartphone Application”, Gothenburg, 2011.
 - [10] Sang-Hyuk Ha, Hwa-Sub Lee, Sang-Won Min, “Mobile OS trends and future prospects”, *THE MAGAZINE OF KIICE* Vol. 14 No. 2 , 2013.
 - [11] Hye-Jung Jung, “A proposal of Software Quality Measurement Model and Testcase on the basis of ISO/IEC 25010”, *KI-TI*, pp.197-205, 2011.



서지훈(Jee-Hoon Suh)

2012년 2월 가천대학교 컴퓨터공학과 학사
 2013년~현재 송실대학교 SW특성화대학원 SW학과 석사과정
 ※관심분야 : 소프트웨어공학, SW품질보증



최재현(Jae-Hyun Choi)

2006년 2월 송실대학교 대학원 컴퓨터학과 석사
 2012년 2월 송실대학교 대학원 컴퓨터학과 박사
 2012년 2월~2013년 2월 송실대학교 SW특성화대학원 연구교수
 2013년~현재 송실대학교 SW특성화대학원 교수
 ※관심분야 : 소프트웨어공학, 정보보호, SW품질보증 등



김종배(Jong-Bae Kim)

2002년 8월 송실대학교 정보과학대학원 석사
 2006년 8월 송실대학교 대학원 컴퓨터학과 박사
 2001년~2012년 (주)이엔터프라이즈 대표이사
 2012년~현재 송실대학교 SW특성화대학원 교수
 ※관심분야 : 소프트웨어공학, 정보보호, 오픈소스소프트웨어



박제원(Jea-Won Park)

2006년 2월 송실대학교 대학원 컴퓨터학과 석사
 20011년 8월 송실대학교 대학원 컴퓨터학과 박사
 2012년 2월~2013년 2월 송실대학교 SW특성화대학원 연구교수
 2013년~현재 송실대학교 SW특성화대학원 교수
 ※관심분야 : 소프트웨어공학, 정보보호, SW품질보증, 오픈소스소프트웨어 등