

유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 RFID 미들웨어 선정 프로세스 및 품질 요소 평가에 대한 연구

오기욱*, 박중오**

A Study on the Selection Process of RFID Middleware and Quality Factor Evaluation in Ubiquitous Computing

Gi Oug Oh*, Jung-Oh Park**

요 약

기존 미들웨어는 클라이언트와 서버 사이에서 필요로 하는 서비스를 효율적으로 제공하는 소프트웨어이지만, 상황인식 기능 부재로 일관성이 미흡하고, 다양한 의미관리나 보안체계등의 문제로 인해 RFID 시스템에 적용할 수 없으며 기존 연구도 미흡하다. 따라서 새로운 기준의 RFID 미들웨어 선정을 위한 품질 선정 프로세스와 품질평가 방법이 필요하다. 본 논문은 국제표준 ISO/IEC 14598을 바탕으로 새로운 선정 프로세스를 제안하고, 제안된 프로세스를 통해 최적의 품질요소를 추출, 선정하였다. 선정된 품질요소는 표준 품질모델인 ISO/IEC 9126의 품질 특성과 SUN, Microsoft, EPCglobal, IBM등 RFID 미들웨어 품질요소들과의 매핑하였다. 이러한 과정을 통해 제안된 프로세스에 의해 추출, 선정 품질요소가 공정하고 적절한 RFID 미들웨어 품질요소로 추출, 선정하였음을 보여주었다.

▶ Keyword : 표준품질, 자동인식기술,

Abstract

Conventional middleware is software providing services between clients and servers efficiently, but it is not applicable to RFID systems because of low consistency due to the absence of context awareness function, and problems in the management of meaning, security system, etc. Accordingly, we need a quality selection process and a quality evaluation method for selecting

• 제1저자 : 오기욱 • 교신저자 : 박중오
• 투고일 : 2011. 08. 18, 심사일 : 2011. 10. 18, 게재확정일 : 2011. 12. 04.
* 안양대학교 교양학부(Division of Liberal Arts, Anyang University)
* 성결대학교 정보산업기술연구소(Sungkyul University)

RFID middleware based on new criteria. This Paper proposed a new selection process based on international standard ISO/IEC 14598, and extracted and selected optimal quality factors through the proposed process. The selected quality factors were mapped to the quality characteristics of standard quality model ISO/IEC 9126, and to quality factors of RFID middleware of SUN, Microsoft, EPCglobal, IBM, etc. The results of these works showed that the quality factors extracted and selected through the proposed process were fair and adequate for evaluating the quality of RFID middleware.

▶ Keyword : Standard Quality, Automatic Identification and Data Capture,

I. 서 론

정보기술은 사용자가 장소, 시간(Anywhere, Anytime)에 장애없이 원하는 정보를 획득할 수 있는 유비쿼터스 환경으로 발전하고 있으며, 유비쿼터스는 모든 사물을 유일하게 식별할 수 있는 객체인식 기술을 바탕으로 두고 있다.

유비쿼터스 컴퓨팅 시스템은 상황에 따라 제공되는 서비스가 변하기 때문에 필요한 정보의 입력이 자동화되는 기술인 자동인식 및 데이터 획득(Automatic Identification and Data Capture)이 필요하다. RFID기술은 차세대 유비쿼터스 사회의 핵심기술로 바코드를 대체하여 객체식별에 가장 널리 사용되며 자동인식 및 데이터 획득기술의 최신 신기술로써 유비쿼터스 환경에서 고도의 정보기술을 실현하기 위한 필수적인 요소기술이다.

RFID는 무선전파를 이용하여 사람이 개입하지 않고 자동으로 사물을 식별하는 기술로써, 식별 코드가 입력된 태그를 특정주파수에 반응하도록 설계하였다. 리더의 반응범위에 나타나면 정보를 무선으로 전송하고, 이를 받아 미들웨어는 전송받은 정보를 변환하여 중앙처리장치의 데이터로 사용한다[1].

RFID/USN 기술은 센서, RFID태그, 리더등의 하드웨어 산업을 바탕으로 네트워킹, 보안, 미들웨어를 지원하는 소프트웨어 산업으로 발전하며, 이를 바탕으로 시스템 통합과 서비스제공자가 이용하는 서비스 산업으로 발전한다. RFID가 발전되는 변화의 소프트웨어 산업측면에서 미들웨어에 대한 품질 속성을 세련화한다면 하드웨어와 서비스 산업 연결을 수월하게 할 수 있다.

레거시(Legacy) 미들웨어는 단순히 하나의 소프트웨어가 아닌 클라이언트와 서버 사이에서 필요로 하는 서비스를 효율적으로 제공하는 소프트웨어이다[2]. 하지만 RFID 미들웨어는 레거시 미들웨어보다 동적 의미를 유추하는 상황인식 기능이 부재하기에 일관성이 요구되며, 다양한 의미관리에 비효율적이고, 대량의 데이터를 필터링하고 모으는 기능 및 일괄 보

안체계가 미흡하다. 따라서 RFID 라는 새로운 시스템에 기존의 미들웨어를 적용하기에는 미흡하다. 그러므로 새로운 수준의 RFID 미들웨어 선정에 위한 품질 선정프로세스와 품질 평가 방법이 필요하다.

본 논문은 국제표준 ISO/IEC 14598을 바탕으로 새로운 선정 프로세스를 제안하고, 제안한 프로세스에 의해 공정하고, 가장 좋은 RFID 미들웨어의 품질요소를 추출, 선정하였다. 선정된 품질요소는 기능성, 신뢰성, 효율성 그리고 이식성등을 갖는 ISO/IEC 9126의 소프트웨어 품질특성과 EPCglobal, SUN, IBM, Microsoft등의 미들웨어 품질요소를 고려하여 유비쿼터스 컴퓨팅 시스템 환경에서 최적의 RFID 미들웨어를 선정하기 위해 품질 요소를 평가하였다. 이와 같은 품질요소를 선정하기 위해 RFID 미들웨어를 개발하거나 전문적으로 운영하며 사용하는 전문가 50명에게 설문지를 배부, 42명으로부터 설문 결과를 회수하여 도출하였다. 이렇게 분석, 추출된 품질 요소는 계층분석방법(MCDM)을 이용하여 RFID 미들웨어 평가에서 관련자들의 주관적 특성과 정성적 특성을 배제시키고 좀 더 객관화하여, 정량적인 방법을 통해 최적의 RFID 미들웨어 구축을 위한 선정방법을 제안한다.

II. 관련 연구

1. RFID 미들웨어

미들웨어는 응용계층에 정의된 프로그램으로 하드웨어와 소프트웨어들이 공유하는 부분이다. 사용 환경에 따라 다른 역할을 하지만 단순히 하나의 소프트웨어가 아닌 클라이언트와 서버 사이에서 필요로 하는 서비스를 효율적으로 제공하는 소프트웨어를 지칭한다.

미들웨어 종류는 통신 미들웨어와 서비스 미들웨어로 구분한다. 통신 미들웨어는 RPC, 메시징시스템 역할을 수행하고, 서비스 미들웨어는 데이터베이스 미들웨어, OLTP 미

들웨어 그리고 객체지향 미들웨어로 구분한다.

유비쿼터스 환경에서 미들웨어는 서비스에 따라 동적으로 구성될 수 있는 정형성이 없는 특징을 갖고, 다양한 네트워크 환경에서 다양한 장치들 간 투명성을 제공한다. RFID 시스템 미들웨어는 “이 기종 RFID 환경에서 발생하는 대량의 Raw 데이터를 수집, 필터링하여 의미 있는 정보로 요약하여 응용서비스에게 전달하는 시스템 소프트웨어”라 하며, 이는 RFID 응용 개발에 필요한 공통기능을 표준화하여 컴포넌트로 제공하는 미들웨어 플랫폼 소프트웨어이다[1, 3]. 기본적인 미들웨어의 프레임워크 구조를 보면 그림 1과 같다.

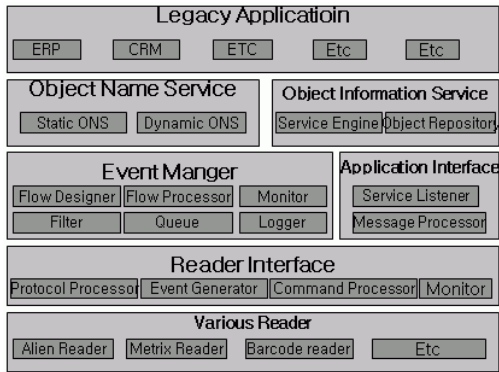


그림 1. RFID 미들웨어 프레임워크 구조
Figure 1. Architecture of RFID Middleware Framework

기존 미들웨어는 트랜잭션 모니터, LDAP, 이기종 데이터 베이스 접근, 분산 환경 시스템 운영등의 기능이 제한적이지만 RFID 미들웨어는 이 기종 리더의 프로토콜에 독립성을 지원하며, 실시간 데이터를 수집, 필터링, 요약하여 데이터 관리를 한다. 또 응용 프로그램에 통합적으로 사용되어 레거시 시스템과 연동된다. 그리고 프로세스 모델링, 실시간 실행, 제어 기능, 확장성과 고 가용성의 구조를 갖는다. 그러나 미들웨어의 표준 규격 부재로 상호 운영성과 실시간 데이터 처리의 문제점 그리고 레거시 시스템과의 통합 및 정보보안체계의 미흡으로 인한 정보보호 문제를 가지고 있다[1, 3, 4]. 이와 같은 기존의 미들웨어와의 차이점을 가지고 있기 때문에 기존의 미들웨어 개발에 고려되는 요소와 RFID 미들웨어 개발에 고려되는 요소의 차이를 평가하기 위해 정성적인 방법인 아닌 정량적인 방법으로 측정하여 객관화하였다.

2. 미들웨어 품질요소 및 ISO/IEC 9126

미들웨어는 기존의 레거시(Legacy) 시스템인 ERP와 상호 연계 운영되어야 하고, 공급사슬(supply chain) 운영에 가장 알맞도록 전자체계 장비를 제어해야 한다. 또 실시간으

로 공급사슬 상태를 웹 서비스로 나타내도록 지원해야 한다. 이러한 미들웨어 선정에 따른 품질 속성에 대한 연구를 보면, Sharyn Leaver는 현재 상황(Current Offering), 전략, 그리고 시장 존재성(Market Presence)으로 구분하여 분류하였다[5]. 이러한 분류는 미들웨어 품질속성이 아닌 데이터 관리, 응용통합 그리고 파트너 통합등의 현재상황과 생산품 전략, 시장 전략등과 같은 전략부분, 그리고 서비스, 설치 근거(Installed base)와 같은 현재 시장의 환경적인 측면을 나타내고 있어 미들웨어 품질 속성에 대한 부분이 미흡하다. Sebastian Frischbier는 기술적 기준, 통합적 기준 그리고 경제적 기준으로 분류하였다[6]. 기술적 통합으로는 확장성, 데이터처리용량과 같은 미들웨어의 품질 속성을 나타내었지만, 품질 속성의 요소로 미흡하다. 통합 기준으로는 시스템 통합에 대한 부분을 나타내었고 경제적 기준으로는 정보기술 인프라와 코스트(costs)에 대한 부분을 강조하였다. 이러한 품질요소로는 미들웨어의 품질 요소를 보여주지 보다는 특정 벤더의 미들웨어만을 강조하기 위한 요소로, 품질속성요소로는 부족하다. 따라서 특정한 RFID 미들웨어가 아닌 Epcglobal, SAP, IBM, Microsoft, SUN 등의 RFID 미들웨어 품질 속성을 연구하고, 이를 바탕으로 RFID 미들웨어가 가지는 최적의 품질요소를 추출, 선정하였다.

품질이란 목적에 대한 적합성(croz) 또는 요구사항과의 일치로 정의할 수 있으며, ISO/IEC 9126은 소프트웨어를 평가하기 위한 표준 품질 모델로, 6개의 특성과 26개의 부 특성을 가지고 품질을 평가한다. 실제 개발되는 소프트웨어의 품질 평가에 ISO/IEC 9126을 이용하였으며 품질요소의 선정은 ISO/IEC 14598을 사용한다[7]. 그림 2는 ISO/IEC 9126의 품질 표준 모델이다.

본 논문에서는 제안한 품질속성 선정 프로세스로 RFID 품질속성을 선정하고, 최적의 RFID 미들웨어 선정기반을 구축하고, 선정하기 위해, 선정된 품질속성을 ISO/IEC 9126의 특성을 적용하여 품질 속성을 평가하였다[8].

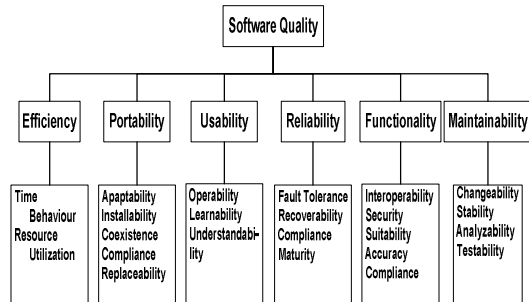


그림 2. ISO/IEC 9126 표준 품질 모델
Figure 2. Standard Quality Model of ISO/IEC 9126

III. 품질 요소 선정 프로세스 및 평가

1. 품질요소 선정 프로세스

RFID 미들웨어의 품질 속성요소들은 실제 미들웨어가 갖추어야 하는 품질요소들과 실제 구현하는 개발자, 사용자, 운영자들이 중요시 하는 품질요소들로 구성되어 있다. 본 논문에서는 5가지 성공요소와 22개의 선택대안을 추출하였으며, 그림 3은 성공요소와 선택대안을 추출하기 위한 프로세스를 나타내었다.

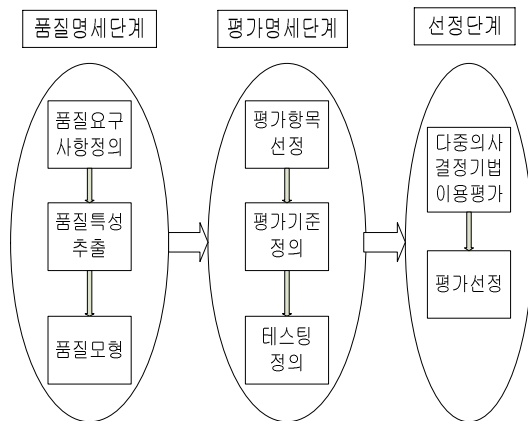


그림 3. 제안한 품질요소 선정 프로세스
Figure 3. Proposed Quality Factor Selection Process

제안한 품질요소 선정 프로세스는 품질명세단계, 평가명세단계, 선정단계로 구성하며 각 단계별로 3개, 3개, 2개의 소단위 행동(Activity)들로 모두 8개의 소단위 행동으로 구성되어 있다. 품질명세단계에서는 RFID 미들웨어의 문제점을 통해 RFID 품질요구사항에 대한 정의를 하는 품질요구사항 정의와 ISO 9126의 품질 특성 중 RFID 미들웨어에 해당하는 품질 속성의 특성을 추출하고 그리고 품질 모형을 구축한다. 평가명세단계는 3개의 소단위 행동으로 구성한다. RFID 미들웨어가 갖는 품질속성을 선정하는 평가항목 선정과 추출된 RFID 품질 속성이 평가할 수 있는 기준인 ISO 9126 품질속성이 맞는지 평가요소를 매핑하여 선정하는 평가 기준을 정의하며, 테스트에 대한 정의를 만든다. 마지막으로 RFID 품질요소의 평가명세단계를 거쳐서 추출된 품질요소에 대하여 실제 계산을 통해 선정하는 선정단계에서는 다중의사결정 방법을 이용하여 평가를 한다. 다중의사결정기법을 통해 계산된 품질요소의 값들이 일관성을 갖고 있는지 여부를 확인하여

일관성이 없으면 사전조사와 계산방법을 다시 적용하여 계산하고 계산된 결과들이 일관성을 가지면 평가에 대한 선정을 하는 단계를 거쳐 성공요소와 선택대안의 중요도를 선정한다.

추출된 RFID 미들웨어의 품질요소들을 살펴보면, Vlad, Floerkemeier은 Scalability, Integration, Adaptation, Cooperation 의 요소[3, 9]를 말하고 있으며, Ramaswamy는 Privacy 와 Security 에 대한 부분[10]을, Burkett은 Scalability, Integration, Simplicity, Fault Tolerant , Persistence 의 품질요소[11]를 언급하고 있다. EPCGlobal은 Heterogeneous system support, Security, Adaptation, Cooperation[12]을 그리고 Wohlwend는 Scalability, Integration, Cooperation의 요소[13]와 Weatherby는 Real Time, Collision Avoid, Security, Adaptation, Cooperation, Privacy를 품질요소로 언급[4]하고 있으며, Hwang은 Quick Response time, Simplicity, Design, Trust의 품질 요소[1]를 언급하고 있다. 또 SUN, SAP,EPCGlobal 과 같은 RFID 벤더들은 Customizing, Data Process Capability, Accuracy, Training Operator, Performance를 품질요소로 언급한다. ISO/IEC 9126의 품질 속성 중 미들웨어의 개발과 선정에 대한 부분에 유지보수성의 품질속성은 미약하므로 품질속성의 요소로 선택하지 않았으며, 나머지 품질 요소에 대한 부분을 선택하였다.

2. 다중의사결정방법을 이용한 품질요소 계산

RFID 품질요소를 평가하기 위해서 상충되는 복수의 기준이 존재하는 상황에 최적의 의사결정 방법인 다중의사결정 방법으로는 AHP(Analytic Hierarchy Process)를 이용하여 평가한다[14]. AHP의 평가수행단계는 첫 번째로 의사결정의 계층을 확립하고, 두 번째 각 계층 내에서 의사결정요소들 간의 쌍대비교를 하며, 세 번째 쌍대비교 행렬로부터 의사결정 요소간의 상대적중요도 계산 및 일관성을 측정하고 마지막으로 계층구조의 종합화를 통한 대안들의 종합적 우선순위를 결정하는 4단계로 구성된다[15].

그림 4는 의사결정의 계층으로 RFID 품질요소의 성공요소와 선택대안 요소를 나타내었다. RFID 미들웨어 품질요소의 효율성, 이식성, 사용성등 각 계층 내 선택요소들 간의 AHP에서 이용하는 쌍대비교 행렬을 보면, 표 1에서 표 3과 같다.

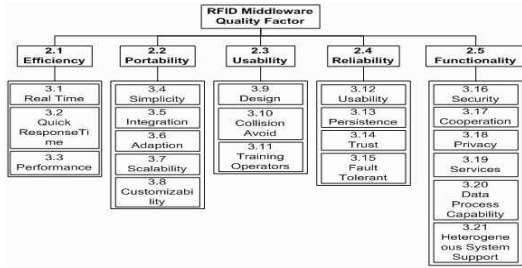


그림 4. RFID 미들웨어 품질, 선택요소의 계층 다이어그램
Figure 4. Hierarchy Diagram of RFID Middleware Quality Factor and Alternative Factor

표 1. 효율성과 이식성 요소 선택
Table 1. Alternative Factor of Efficiency and Portability

3.1 Real Time	3.2 Quick Response Time
3.3 Performance	3.4 Simplicity
3.5 Integration	3.6 Adaption
3.7 Scalability	3.8 Customizability

	3.1	3.2	3.3
3.1	1	4	7
3.2	1/4	1	3
3.3	1/7	1/3	1

	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8
3.4	1	1/2	1/5	1/3	1/4
3.5	2	1	1/4	1/2	1/3
3.6	5	4	1	2	2
3.7	3	2	1/2	1	1/2
3.8	4	3	1/2	2	1

표 1의 3.1~3.3 부분에 대한 계산을 해보면 아래와 같이 계산되어 지며 일관성 지수도 0.03으로 0.1을 넘지 않기 때문에 일관성이 존재한다.

	3.1	3.2	3.3
3.1	0.718	0.750	0.636
3.2	0.179	0.188	0.273
3.3	0.103	0.063	0.091
일관성지수(CR)=0.03			

그림 5. 표1의 3.1~3.3의 계산 결과
Figure 5. Table 1 Calculation results of 3.1 to 3.3

표 1의 오른쪽 부분도 그림 5와 같이 계산하면 되고 표 2, 표 3의 부분도 같은 방식으로 반복적으로 계산하여 결과를 추출할 수 있다.

표 2. 유용성과 신뢰성 요소 선택
Table 2. Alternative Factor of Usability and Reliability

3.9 Design	3.10 Collision Avoid
3.11 Training Operators	3.12 Usability
3.13 Persistence	3.14 Trust
3.15 Fault Tolerant	

	3.9	3.10	3.11
3.9	1	1/8	1/5
3.10	8	1	3
3.11	5	1/3	1

	3.12	3.13	3.14	3.15
3.12	1	1/3	1/9	1/5
3.13	3	1	1/5	1/3
3.14	9	5	1	3
3.15	5	3	1/3	1

표 3. 기능성 요소 선택
Table 3. Alternative Factor of Functionality

3.12 Security	3.13 Cooperation
3.14 Privacy	3.15 Services
3.16 Data Process Capability	3.17 Heterogeneous System Support

	3.12	3.13	3.14	3.15	3.16	3.17
3.12	1	1/4	1/3	1/8	1/5	1/3
3.13	4	1	2	1/3	1/2	2
3.14	3	1/2	1	1/3	1/2	2
3.15	8	3	3	1	2	5
3.16	5	2	2	1/2	1	3
3.17	3	1/2	1/2	1/5	1/3	1

RFID 미들웨어 품질속성에 대해서 50여명의 RFID 분야 전문가들의 설문조사를 통해 획득된 값을 쌍대비교 행렬에 입력하여 상대적 중요도를 계산하면, 표 1에서 표 3과 같이 전체적인 중요도와 선택대안의 값들이 산출된다. 산출된 값들의 일관성을 계산하여, 0.1의 값을 넘지 않으면 설문조사에서 획득된 값들이 일관성을 가진다고 본다. 따라서 일관성의 값이 0.1이 넘지 않는 0.02 이기에 일관성이 있다. 그림 4는 RFID 미들웨어 품질속성의 목표와 성공요소, 대안선택 요소이다. 각 요소들의 계산 값들은 의사결정자가 RFID 미들웨어 선정에 어떤 요소가 가장 중요시 되는 요소인지 파악할 수 있으며, 향후 계산 값 비중이 큰 요소를 강조하여 방향 설정 하였을 경우 보다 효율적인 미들웨어를 선정할 수 있다

IV. RFID 미들웨어 품질 요소 평가

RFID 미들웨어의 품질 요소에 대한 평가는 정량적인 평가와 정성적인 평가로 나누어 평가를 할 수 있다. 정성적 평가 방법에서 보면 기능성과 유용성에 대한 부분이 RFID 전문가들에게 실제 중요하다고 인식되고 있었다. 이와 같은 정성적인 평가에 대해서 정량적인 평가를 수행하였더니 아래의 계산 결과와 같이 기능성과 유용성이 다른 품질 요소보다 중요한 요소로 계산되었다.

표 1에서 표 3까지 일관성을 포함한 모든 계산을 반복적으로 계산하면 표 4와 같이 종합적으로 계산된 우선순위가 생성된다. 표 4의 평가를 보면, RFID 품질속성의 가장 중요한 요소는 기능성이며, 기능성의 선택대안으로는 상호운영성이 중요하다. 이는 RFID 미들웨어가 단독적으로 운영되지 않고 하위계층의 리더들과 상위계층의 ERP, SRM등과 같은 많은 시스템과 유기적으로 연결되어서 운영되기 때문이다. 다음으로 개인성향과 사생활 보호라는 측면에서 프라이버시가 중요한 선택대안으로 추출되었으며, 여러 개의 기능적 시스템이 하나의 시스템으로 통합되어 운영되는 이식성의 선택대안인 확장성도 중요하게 추출되었다. 이러한 추출 요소들을 보면 기존의 미들웨어는 하나 혹은 소수의 시스템이 유기적으로 결합되어 있어 운영되고 있으나 RFID 미들웨어는 상위계층의 응용시스템과 하위계층의 리더와 같은 하드웨어가 상호 유기적으로 결합되어 많은 시스템이 함께 운영되고 있으며 실시간으로 대량의 데이터를 처리하는 복잡한 시스템이기에 그에 따른 실시간 처리와 개인보호 그리고 이식성이 중요한 품질 요소로 추출되었다.

표 4. RFID 품질요소와 선택요소의 계산
Table 4. Calculate of RFID Quality Factor and Alternative Factor

Criteria	Weight	Alternative	Weight	Consistency Ratio
Efficiency	0.043	Real Time	0.705	0.03
		Quick Response Time	0.211	
		Performance	0.084	
Portability	0.210	Simplicity	0.063	0.01
		Adaption	0.099	
		Scalability	0.393	
		Integration	0.176	
		Customizability	0.281	
Usability	0.064	Design	0.067	0.04
		Collision Avoid	0.661	
		Training Operators	0.272	
Reliability	0.123	Usability	0.050	0.03
		Persistence	0.114	
		Fault Tolerant	0.255	
		Trust	0.581	

Functional i-ty	0.560	Data Process Capability	0.039	0.02
		Heterogeneous System Support	0.154	
		Security	0.116	
		Cooperation	0.385	
		Privacy	0.227	
		Services	0.079	

V. 결론

본 논문은 제안한 프로세스로 RFID 품질 속성을 선정하고, 선정된 품질요소를 ISO/IEC 9126의 표준품질모델의 품질속성과 비교하였으며, 선정된 RFID 미들웨어 품질속성은 설문을 통해 중요도를 측정하였다.

품질 성공요소로는 효율성, 이식성, 사용성, 신뢰성, 기능성의 요소로 구성되어 있으며 이 중에서 이 기종 시스템 지원과 개인정보 보호요소가 있는 기능성이 가장 중요한 성공 품질 요소로 결과가 산출되었다. 기능성 다음의 중요한 품질 성공요소는 통합과 확장성의 품질 요소를 갖는 이식성의 품질 성공요소가 계산되었으며 셋 번째로는 대량의 데이터를 처리하여도 오류가 나지 않는 내고장성과 신뢰(Trust)의 품질요소를 갖는 신뢰성이 중요한 품질성공요소로 평가되었다. 그 밖에 사용성, 효율성등으로 중요한 품질속성요소로 추출되었다.

기능성의 가장 중요한 선택대안으로는 상호운영성이며, 사생활 보호측면에서 중요한 프라이버시 요소도 중요한 품질요소로 추출되었다. 또 이식성의 중요한 선택대안은 확장성이며, 새로운 환경에 바로 적용되어 운영되는 커스터미저빌리티(Customizability)가 중요한 선택대안으로 추출되었으며, 신뢰성(Reliability)은 신뢰(Trust)가 가장 중요한 선택대안으로 평가되었다. 그 밖에 사용성 및 효율성의 선택대안들은 시스템간의 충돌을 피하는 요소 및 실시간 시스템의 품질 요소가 중요시 되는 요소로 추출되었다.

본 논문은 RFID 미들웨어 품질속성을 선정하는 프로세스를 제안하여 평가하는 선정 방법을 제시하였다. 제시된 평가 프로세스로 RFID 미들웨어 품질요소 중 주요 품질요소를 고려하여 평가한다면 유비쿼터스 환경에 적합한 RFID 미들웨어를 개발할 수 있다. 또한 위에서 추출된 요소를 고려한다면 RFID 미들웨어를 도입할 때 보다 효율적인 RFID 미들웨어를 선정할 수 있다.

참고문헌

- [1] J.G.Hwang, T.S.Cheong, Y.I.Kim, Y.J.Lee "Trends of RFID Middleware Technology and its Applications", ETRI, vol 20, no 3, 2005.6
- [2] J.K.Hwang, C.S.Pyo, Y.J.Lee "Trends of USN Middleware Technology Development", KIEES, vol 19, No 6, 2008
- [3] Vlad Krotov,
"http://www.bauer.uh.edu/rfid/RFID%20Middleware.ppt", University of Huston Bauer College of Business, Summer 2006
- [4] Dave Weatherby, "http://forms.edifice.org/Presentations/EPC-Global-eindhoven.pdf", Sep.9, 2004
- [5] Sharyn Leaver "Evaluating RFID Middleware", Forrester Research, Inc. Reproduction Prohibited. August 13, 2004
- [6] Sebastian Frischbier, Kai Sachs, Ro Buchmann, "Evaluating RFID Infrastructures", VDE Verlag, Databases and Distributed Systems Group, July 2006
- [7] ISO/IEC 14598, Information Technology-Software Product Evaluation-Part 1, 2, 3, 4, 5, 6, 2005
- [8] Software Engineering - Product Quality-Part 1: Quality Model. ISO/IEC 9126-1, June, 2001
- [9] Christian Floerkemeier and Matthias Lampe "RFID Middleware design - addressing application requirements and RFID constraints", ACM International Conference Proceeding Series; Vol. 121, 2005, 219 - 224
- [10] Ramaswamy Chandrmouli, Rick Kuhn, Susan Landau, "Security Standards for the RFID Market", IEEE SECURITY&PRIVACY NOVEMBER/DECEMBER 2005, p 85-89
- [11] Bobby Burkett,
"http://www.rfidusa.com/superstore/p-productinfo.php?manufactures_id=&product_id=35"
- [12] EPCglobal US,
"http://www.epcglobalcanada.org/docs/EPCglobal_kickoff.ppt", July, 30, 2004
- [13] Michael Wohlwend, http://www.pma.com/tpsc/pdf/MichaelWohlwend.pdf
- [14] Corner, J. L. and Buchanan, J. T. (1997) "Capturing decision maker preference: Experimental comparison of decision analysis and MCDM techniques", European Journal of Operational Research, vol.98, no.1, pp.85-97.
- [15] Gioug. Oh, D. Kim, S. Kim, S. Rhew, "A Quality Evaluation Technique of RFID Middleware in Ubiquitous Computing", ICHIT'06, Vol.2, pp730-735, 2006.

저자 소개



오 기 옥

1993년: 숭실대학교 컴퓨터학과
공학석사
2007년: 숭실대학교 컴퓨터학과
공학박사
2008년: 강원관광대학 컴퓨터정보
학과 조교수
2010년~현재: 안양대학교 교양
학부 조교수
관심분야: 컴퓨터공학
Email: ohgiug@paran.com



박 중 오

2000년 : 성결대학교 컴퓨터
공학과
2003년 : 명지대학교 전자계산
교육 석사
2011년 : 숭실대학교 컴퓨터학과
공학박사
2004년 : 성결대학교 객원교수
2006년~현재 : 성결대학교 정보
산업기술연구소
전임연구원
관심분야 : 인터넷보안, RFID,
네트워크 보안, PKI,
암호알고리즘,
Email: jopark02@sungkyul.edu

