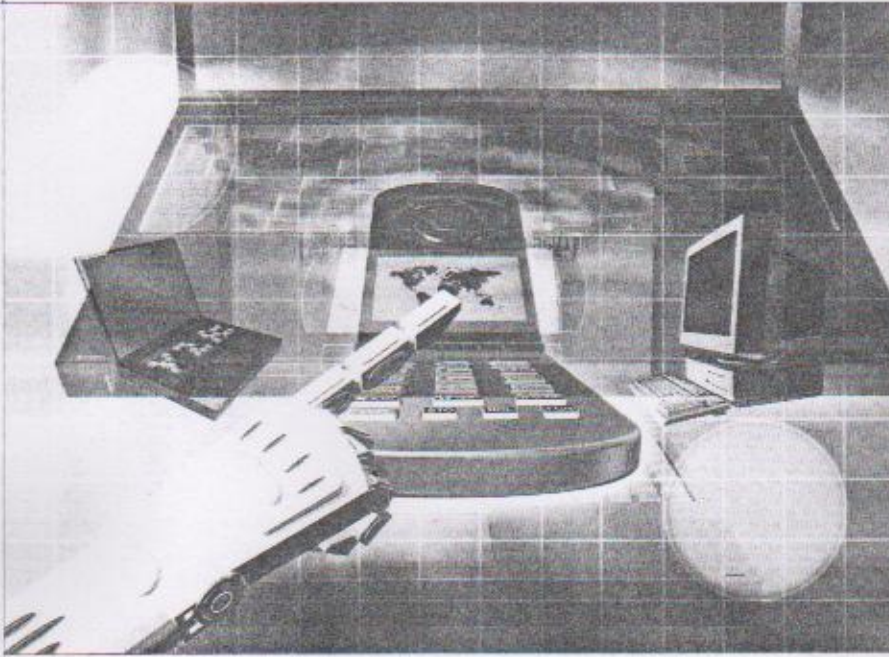


2006 한국모바일학회 추계학술대회

Society of Mobile Technology Fall Conference, 2006



- 일시 : 2006년 11월 23일(목) - 24일(금) 10:00~19:00
- 장소 : 군산대학교
- 주최 : (사)한국모바일학회(www.smt.or.kr)
- 주관 : 군산대학교
- 후원 : 한국인터넷진흥원, KT, 하나로통신, Neoshop,
하이버스, 군산대학교 임베디드 누리사업팀,
군산대학교 정보통신기술연구소

SMT Proceedings of SMT, 2006, Vol.3. No.2

목 차

■ 튜토리얼

A. 유비쿼터스 환경과 사용자 행태연구(정지홍, 국민대 교수) (오전 10:30 ~ 11:15, Room 4)	좌장: 이흥로 교수(군산대)15
B. 모바일 동영상 트렌드 및 전망(이상홍, KT 컨버전스 연구소장) (오전 11:25 ~ 12:10, Room 4)	좌장: 이영석 교수(군산대)35
C. RTOS Technology for SoC System(이우형, 삼성전자 수석연구원) (오전 10:30~11:15, 해양대 1호관 합동강의실)	좌장: 권창희 교수(한세대)45

■ 발표논문

오전세션 - Track A

- 무선 통신 및 센서 네트워크 I (Room 1 : 13419)
(오전 10:30 ~ 11:15) 좌장: 배석찬 교수(군산대)

1. 무선 센서 네트워크를 위한 저전력 데이터 확산 프로토콜 최낙선, 김현태, 정규수, 지석근, 나인호(군산대)	61
2. 센서 네트워크 상활하에서의 PCA 기반 데이터 유효화 기법 개발 윤동열, 김성호(군산대)	69
3. 지능형 로봇의 인터넷 기반 주행 제어 유영선, 김종선, 김성호, 주영훈(군산대)	75

Break Time(11:15 ~ 11:25)

(오전 11:25 ~ 12:10) 배성한 교수 (세종사이버대)

4. 이동 노드의 이동성을 보장하는 IPSec 터널의 재사용을 위한 IPSec SA 동기화 장성만, 이상문(충주대), 원유현(충익대)	80
5. 무선 센서 네트워크에서 유효 커버리지 및 접속성 보장을 위한 중앙 집중형 배치 프로토콜 장계평, 김현태, 이정식, 홍진대, 나인호(군산대)	84

오전세션 - Track B

- 무선 통신 및 센서 네트워크 II(Room 2 : 13420)
(오전 10:30 ~ 11:15) 좌장: 장경성 교수(초당대)

1. 무선 센서 네트워크를 위한 Delta-Average 데이터 병합 기법 유태영, 김현태, 양해관, 박홍근, 나인호(군산대)	95
2. PDA를 이용한 GoF 디자인 패턴 기반 센서네트워크 모니터링 시스템 설계 및 구축 문영채, 김성완, 백정호, 백정현, 이홍로(군산대)	100
3. HCCP: 무선 센서 네트워크를 위한 홈 기반의 신뢰성 있는 혼잡제어 프로토콜 허관, 김현태, 최연성, 전영배, 나인호(군산대)	107

Break Time(11:15 ~ 11:25)

(오전 11:25 ~ 12:10) 좌장: 김영선 교수(대림대)

4. Flooding 프로토콜 기반 센서네트워크에서의 화재 감지 시스템 설계 육의수, 김성호, 주영훈(군산대)	113
5. 계층적 MIPv6에서 매크로 핸드오버를 위한 MAP 성능 향상 조영민, 안치현(OCU), 최창호, 이대영, 전계석(경희대)	119
6. 무선 센서 네트워크를 위한 적응형 키 관리 기법 김희복, 김현태, 이영석, 이신규, 나인호(군산대)	123

오전세션 - Track C

- 광대역 및 멀티미디어 전송(Room 3 : 13523)
(오전 10:30 ~ 11:15) 좌장: 권오병 교수(계원대)

1. 플래시 메모리를 고려한 버퍼 교체 알고리즘의 성능 평가, 유윤석, 류연승(영지대)	129
2. 효율성을 제고한 원격 모니터링 시스템에 관한 비교 연구 구준호, 유기석, 조승호(강남대), 김혜영(성균관대), 유원근(기술신보)	133
3. 협력 에이전트를 이용한 XMOR기반 데이터 그리드 협업 시스템 문석재, 엄영현, 국윤규, 정계동, 최영근(광운대)	139

Break Time(11:15 ~ 11:25)

(오전 11:25 ~ 12:10) 좌장: 정형원 교수(광운대)

4. IEEE 802.15.3a 기반의 영상전송 시스템 성능 해석, 강희조(동원대)	144
5. 센서 네트워크 상황하에서의 효율적 물체 추적 알고리즘 개발 김시환, 김장형(제주대), 김성호(군산대)	149
6. 홈 네트워크 환경에서 멀티미디어 컴퓨터 협동 작업을 위한 세션 관리 고용남(백석대), 장덕성(동원대)	155

오후세션 - Track A

- 모바일 서비스 및 플랫폼 I(Room 1 : 13419)

(오후 15:00 ~ 15:45)

좌장: 이정식 교수(군산대)

1. 모바일 임베디드 소프트웨어의 컨버전스 모델링에 관한 연구
손현승, 김우열, 김영철(충익대)163
2. 휴대 전화 3D 메뉴 개발을 위한 인터페이스 디자인 고려 사항에 관한 연구
이서진, 정지홍(국민대)168
3. A Closed Architecture 메커니즘 기반의 BPM과 CBD 짐목 및 개발
서윤숙, 김영철(충익대)172

Break Time(15:45 ~16:00)

(오후 16:00 ~ 16:45)

좌장: 지석근 교수(군산대)

4. ROPM 기반의 웹어플리케이션 접근제어 모듈 설계 및 구현
김진보, 김미선, 김도윤, 서재현(목포대)176
5. 사용자 핵심 행위의 지식화를 위한 기초자료 분석에 관한 연구, 김예진, 김영철(충익대)180
6. 휴대전화에서 통합미디어 플레이어개발을 위한 UI 고려요소에 대한 연구
임형진, 정지홍(국민대)186

오후세션 - Track B

- 모바일 서비스 및 플랫폼 II(Room 2 : 13420)

(오후 15:00 ~ 15:45)

좌장: 권창희 교수(한세대)

1. 컨버전스 제품과 단일 기능 제품의 사용형태 비교에 관한 연구, 황운선, 정지홍(국민대)197
2. 임베디드 시스템 통합과 제어를 위한 웹서비스 활용 구조, 김운용(강원도립대)202
3. 프락시 기반 모바일 웹 서비스 아키텍처 설계, 강윤희(백석대)206

Break Time(15:45 ~ 16:00)

(오후 16:00 ~ 16:45)

좌장: 김신탉 교수(대림대)

4. 경량화 타원곡선암호리즘을 이용한 RFID정보보호 프로토콜
김성진, 백종혁, 정선화, 박석천(경원대)212
5. 센서 네트워크에서 효율적인 데이터 수집을 위한 모바일 에이전트의 라우팅 기법
최신일, 최영근(광운대)217
6. 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 온도센서 보드에 관한 연구
노도영, 조승호(강남대), 김혜영(성균관대)221

오후세션 - Track C

- 모바일 정보 서비스(Room 3 : 13523)

(오후 15:00 ~ 15:45)

좌장: 정구민 교수(국민대)

1. 초경량 이동 컴퓨팅 환경에서의 보안 메커니즘 구현
박래영, 김원영, 이영석(군산대)229
2. 다양한 특징 매칭을 이용한 움직이는 물체 추적 시스템에 관한 연구
박재준, 김선우, 최연성(군산대), 김장형(제주대)236
3. 소프트웨어 아키텍처 기반의 임베디드 시스템 개발
서진원, 오영덕, 김영철(군산대)240

Break Time(15:45 ~ 16:00)

(오후 16:00 ~ 16:45)

좌장: 김영선 교수(대림대)

4. Polling 메커니즘 기반의 임베디드 소프트웨어 시스템 개발
최제현, 김영철, 김경창(홍익대)245
5. 모바일 임베디드 소프트웨어 컴포넌트의 재사용성 측정에 관한 연구
김우열, 손현승, 김영철(홍익대)251

오후세션 - Track D

- 모바일 정책 및 기술 동향(Room 4 : 13421)

(오후 15:00 ~ 15:45)

좌장: 신성운(군산대)

1. 모바일 게임의 국내 동향에 관한 연구, 김혜영(성균관대)259
2. 임베디드 소프트웨어 품질 평가를 위한 신뢰성 메트릭에 관한 조사
김동호, 김영철, 김장현(홍익대)264
3. 임베디드 소프트웨어의 신뢰성 테스트를 위한 체크리스트 연구
김기두, 김영철(홍익대)269

Break Time(15:45 ~ 16:00)

(오후 16:00 ~ 16:45)

좌장: 권오병 교수(계원대)

4. EasyIn: 휴대전화에서의 편리한 영문 데이터 검색
이궁해, 오홍선, 박정규(항공대)274
5. 메타데이터 기반 과학기술정보 상호연계에 관한 연구
김재수, 권이남(KISTI), 김영철(홍익대)279
6. "Guilty by Association" 에 의한 단백질 기능 예측
박용범, 황두성(단국대)285

■ 튜

• 유비
(오

임베디드 소프트웨어 품질 평가를 위한 신뢰성 메트릭에 관한 조사

김동호, 김영철, 김장한
홍익대학교 컴퓨터 정보통신,
e-mail : {ray,bob}@selab.hongik.ac.kr,
jkim1@wow.hongik.ac.kr

A Survey on Reliability Metrics for Embedded Software Quality Evaluation

Dong Ho Kim, R.Youngchul Kim, Jang Han Kim
Dept. of Computer Information & Communication, Hongik University
e-mail : {ray,bob}@selab.hongik.ac.kr,
jkim1@wow.hongik.ac.kr

요약문

본 논문은 임베디드 소프트웨어의 신뢰성에 대한 요구가 높아짐에 따라 임베디드 소프트웨어의 품질 향상을 통해 신뢰성을 높이려고 한다. 이를 위해 기존 소프트웨어 품질 평가 및 개선방법에 관해서 알아본다. 일반적인 소프트웨어 품질 평가 특성 중 임베디드 소프트웨어에 있어 중요하게 요구되는 신뢰성의 품질 요소에 대해 알아보고 신뢰성 품질 요소 메트릭을 제안하고, 적용사례를 통해 신뢰성을 평가했다.

Abstract

This paper is enhanced to reliability through the quality improvement of embedded system. To achieve it, we investigate the existing software quality evaluation and improvement methods, then identify quality attributes of reliability, for the embedded system, of general software quality evaluations. we suggest reliability metrics for embedded software quality. We show to evaluate reliability of a system in this paper.

Key Words: Embedded Software, Reliability, Quality Evaluation

I. 연구배경

현재 많은 임베디드 소프트웨어들이 개발되고 있으며, 임베디드 소프트웨어에 있어 신뢰성은 매우 중요하다. 임베디드 시스템을 위한 소프트웨어는 데스크톱 또는 메인프레임을 위한 어플리케이션 소프트웨어보다 훨씬 더 다양한 문제를 다룰 수 있어야 하고, 외부 이벤트에 응답을 해야 한다. 또한, 임베디드 시스템은 사람의 도움 없이 갑작스러운 상황에 대처할 수 있어야 한다. 그리고 임베디드 시스템의 작업들은 제한 시간 내에 수행되어야 한다.[1] 이를 살펴보면 임베디드 소프트웨어는 높은 신뢰성을 갖고 있어야 한다는 것을 알 수 있다. 본 연구에서 우리는 임베디드 소프트웨어의 신뢰성을 향상시키기 위해 기존 소프트웨어 품질의 6 항목 중 신뢰성에 초점을 맞추었으며, ISO/IEC 9126[2]을 기반으로 임베디드 소프트웨어의 품질특성에 따른 요구 사항을 체계화하고 이에 따른 임베디드 소프트웨어 품질평가를 위해 메트릭을 제안한다.

II. 관련연구

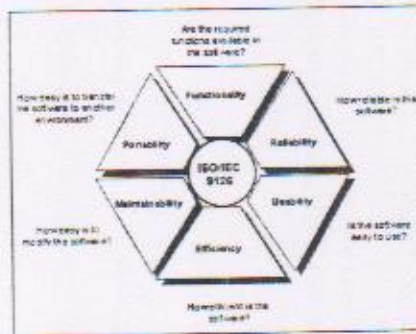
1. 소프트웨어의 품질 평가

소프트웨어 품질은 ISO8402에 따르면 명시적이고 묵시적인 요구(Needs)를 만족시키기 위한 능력과 관련된 특성의 총량 이라고 한다. 여기서 요구(Needs)란 소프트웨어 제품의 효과에 대한 기대이다. 사용자는 소프트웨어 자체가 아닌 그 효과를 원하지만 사용자는 소프트웨어를 사용하기 전까지 실질적인 요구가 무엇인지 알지 못한다. 그리고 사용자의 요구는 수시로 변한다. 결국 사용자나 소프트웨어 개발 기획자가 실제 요구사항을 상호 인식하는데 까지 많은 어려움이 있다. 소프트웨어의 품질은 두 가지 관점이 있다. 하나는 개발공정의 품질 관점과 제품 자체의 품질 관점이다. 개발공정의 품질 관점은 소프트웨어 조직의 개발방법과 절차가 정확하면 고 품질의 제품이 생산 가능하다는 관점이다. 대표적인 적용모델로는 CMM (Capability Maturity Model), ISO 15504 (SPICE-SW Process Improvement & Capability dTermination)가

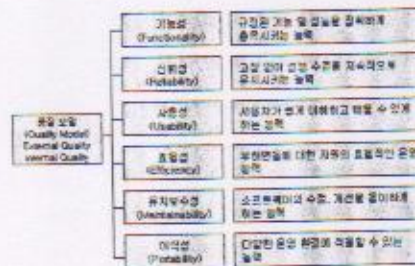
있다. 그리고 제품 자체의 품질관점은 제품 자체의 품질을 보증하기 위한 방법이다. 대표적 적용 모델은 ISO12119 (Quality Requirement and Testing), ISO9126 (Software Product Quality), ISO14598 (Software Product Evaluation)이 있다[2],[3],[4]

1.1 ISO/IEC 9126

소프트웨어 제품평가에 관한 국제표준인 ISO/IEC 9126은 [그림 2]와 같이 품질특성과 부특성의 체계를 가지고 있다. 품질특성은 기능성, 신뢰성, 사용성, 효율성, 유지보수성, 이식성의 6개의 특성으로 구성되어 있으며, 각 품질특성에 대해 대응하는 부특성들로 구성된다. 부특성들에는 메트릭들이 대응하고 있으며 외부메트릭(ISO/IEC 9126-2) 과 내부메트릭(ISO/IEC 9126-3), 그리고 사용품질 메트릭(ISO/IEC 9126-4)으로 구성되어 있다[5].



[그림 1] ISO/IEC 9126 품질 모델



[그림 2] 품질 모델 특성

품질 모델은 6개의 특성들을 갖고 있으며 각각 부특성들을 지니고 있다. 이러한 하위의 특성들은 각 각의 품질특성의 품질 요소들을 자세히 나타낸다.

1.2 ISO/IEC 14598

ISO/IEC 14598-1은 품질 모델을 적용하기 위하여 사전 면담 등의 정보수집이 필요하다고 규정하였다. 품질 모델은 다음과 같이 정의되었다. 요구사항의 명세와 품질평가를 위한 기준을 제공하는 품질특성집합과 이들 상호간의 관계들 의미한다. 또한 품질모델은 품질요소를 적절하게 배치시킨 결과로 나타난다.

품질에 관한 정의를 살펴보면 외부품질 (External Quality), 내부품질 (Internal Quality), 사용중 품질 (Quality in Use)로 나뉘는데, 외부품질은 소프트웨어 제품이 규정된 조건에서 사용될 때 명시적 또는 암묵적 요구사항을 만족시키는 정도를 말하고, 내부품질은 소프트웨어 제품이 규정된 조건에서 사용될 때 명시적 또는 암묵적 요구사항을 만족시키기 위한 능력을 측정하는 속성들의 총체를 말한다. 사용중 품질은 소프트웨어 제품이 특정 환경에서 사용될 때 사용자의 작업 효율성, 생산성, 만족도등 사용자의 요구를 충족시키는 정도를 말한다.

ISO/IEC 14598 에 따른 품질 평가 (Quality Evaluation)는 다음과 같이 3가지 측면에서 고려되는데, 내부 품질평가 (Internal Quality Evaluation), 외부품질평가 (External Quality Evaluation), 사용중 품질 평가 (Quality in Use Evaluation)로 나뉜다[4].

내부 품질평가는 설계 및 코딩의 검토단계에서 평가를 수행하며 대상객체는 설계사양 또는 소스코드이다. 내부품질평가의 2가지 목적은 내부품질 요구사항을 만족시킬 수 있는지 여부를 명확하게 파악하기 위함이고, 개발 후의 제품 품질을 사전에 예측하기 위함이다. 외부품질평가는 모든 품질 요구사항이 만족되어졌는지를 명확하게 확인하기 위함이고 그 평가 방법은 시험 단계에서 평가를 수행하고, 시험데이터와 시험자가 시뮬레이션 환경에서 시스템에 사용된 소프트웨어를 평가한다. 그리고 시험결과는 외부 메트릭을 사용하여 기록되고 요약되어야 한다. 사용중 품질평가는 향후 수정이나 유사 프로젝트들 위하여 사용자에게 인도한 후 평가하며, 실제 현장데이터와 운영환경에서 사용자에게 의하여 평가한다. 이것으로 규정되지 않았던 몇몇 요구

(Needs)들을 확인 할 수 있다. 그 측정 방법으로는 사용자로부터 설문을 통한 피드백과 사용자 행동의 관찰 등이 있다.[5]

1.3 IEEE 표준 982.2-1988

[그림 3]에서와 같이 라이프 사이클에 신뢰성의 관계를 나타내는 것은 단계적으로 체계를 따른다. 또한 IEEE Std 982.2-1988에서 주장한다. "소프트웨어 신뢰성 관리 프로그램은 사용자 품질 목표의 균형이 잡힌 집합의 설립을 요구한다. 그리고 중간의 품질 목표의 식별은 그 사용자 품질 목표를 달성하는 것을 그만큼 도울 것이다." [6] 라 정의되어 있다.



[그림 3] 신뢰성에 영향을 주는 품질 요소

2. 소프트웨어 품질측정과 메트릭

품질평가에 있어 측정은 매우 중요하다. 모든 제품은 각 특성에 대한 측정이 이루어져야 기술적인 평가가 가능하기 때문이다. 또한 소프트웨어의 품질개선을 위해서는 모든 특성들이 측정되어야 한다. 그리고 측정에 사용되는 메트릭은 객관적이고 경험적이며 재생산 적이어야 한다.

소프트웨어 제품 메트릭은 품질요구사항을 정의하고 품질 개선과 측정, 품질관리와 예측, 제품 인도와 승인의 결정을 그 목적으로 한다.

제품 메트릭은 내부 메트릭 (Internal Metrics), 외부 메트릭 (External Metrics), 사용중 메트릭 (Quality Metrics)으로 나뉜다.

다음 그림은 측정 결과를 판정하기 위한 등급 설정을 보여준다. 측정된 결과 값이 품질이 초과되거나 목표범위 안에 들어오거나 향후 품질이

향상될 것이면 만족하고 측정된 값이 받아들여지지 않으면 불만족하는 두 개의 값으로 표현된다[5].



[그림 4] 측정결과를 판정하기 위한 등급설정

III. 임베디드 소프트웨어 신뢰성 측정 메트릭 제안

1. 신뢰성 측정 메트릭

[표 1] 평가항목에 따른 신뢰성 품질요소 평가 메트릭

신뢰성 품질 요소	평가 항목	만족 / 불만족
개념 (CONCEPT)	사용자의 요구/목적	
	분석화 표준	
요구사항 (REQUIREMENTS)	요구(Needs)의 고수	
	이치학적	
	완결성	
	일관성	
디자인 (DESIGN)	위험 지출	
	복잡성	
	모듈화	
	인터페이스	
구현 (IMPLEMENTATION)	확장성	
	타어업, 연대	
	변경성	
	적응성	
테스트 (TEST)	인터페이스	
	개발 표준	
	완결성	
	유지보수성	
설치 및 점검 (INSTALLATION & CHECKOUT)	설정 범위	
	원시 범위	
	컴포넌트 인터페이스	
	성능 측정	
운영 및 유지보수 (OPERATION & MAINTENANCE)	설계 운영	
	구성 범위	
	인터페이스	
	변환의 용이성	
종료 (RETIREMENT)	리그래션 테스트 범위	
	재평가 사용의 용이성	
	양도성, 변형성, 통합성	
	평판 검사	

[표 1]과 같이 IEEE 표준 982.2의 신뢰성 품질 요소를 각 품질 요소 단계에서 필요로 하는 항목들을 표로 만들어 보았다.

앞서 품질 측정 메트릭에서는 품질 모델에서 품질특성 과 부특성을 통해 측정항목을 선정하

였으나, 본 논문에서는 신뢰성에 초점을 두어 신뢰성에 맞는 단계를 사용하는 것을 제안한다.

왜냐하면 일반적인 소프트웨어와 달리 임베디드 소프트웨어 특성상 높은 신뢰성을 요구하고 소프트웨어 개발단계 또한 기존의 일반 소프트웨어 개발과는 다르기 때문이다.

2. 적용사례

본 연구에서 사용된 임베디드 시스템은 마이크로컨트롤러 기반의 Java언어로 동작제어가 가능한 로봇 (Boe-Bot)이다.

미로 찾기 로봇 시스템은 Java언어를 사용하여 로봇의 제어 프로그램을 작성하고 이 코드를 바이트코드로 변환하여 로봇에 전송한다. 전송된 코드는 메모리에 저장되고 작성된 제어프로그램에 따라 그 작동을 한다.

[표 2] Boe-Bot의 기능/비기능적 요구

Non Functional Requirement	Functional Requirement
-Usability : User가 코딩을 하여 Boe-bot 로봇에 쉽게 프로그램을 읽어 넣을 수 있어야 한다.	-알음 향해서 회전한다. 장애물이 나타나면 옆으로 피한다.
-Safety : 로봇 위에 발걸음을 만들어 구슬을 올려 놓았을 때 구슬이 떨어지지 않도록 모터의 가속/감속 제어를 통해 급출발과 급제동을 제어한다.	-왼쪽 센서에 물체가 부딪치면 오른쪽으로 비켜간다.
-Reliability : 로봇이 미로를 통과할 때 장애물에 걸리지 않고 부드럽게 통과할 수 있어야 한다.	-오른쪽 센서에 물체가 부딪치면 왼쪽으로 비켜간다.
	-양쪽 센서에 물체가 부딪치면 후진하였다가 오른쪽으로 비켜간다.

[표 2]와 같이 로봇의 기능/비기능적 요구를 기반으로 분석을 하였다. 기능/비기능적 요구 사항에 맞게 로봇은 반드시 그 행위를 하여야 한다. 로봇이 정확하게 트랙을 통과하여 목적지까지 가는 부분과 정확한 동작을 하는 부분을 신뢰성 요소로 추출하였다.

IV. 결론

소프트웨어의 품질의 인증은 국제적으로 많

이 확산되고 있으며 그 중요성 또한 많이 인식되고 있다. 국내 또한 공공부문 및 대규모 프로젝트에 프로세스 인증이 적용 추세이다. 현재 국제 표준인 (ISO 15504)인 SPICE도 국제적 인증 업무를 더욱 확산하고 있다. 좀 더 자세히 살펴보면 CMM, SPICE 4레벨이상에서 품질의 전략적 관리 (ISO9126)를 요구하고 있다.

그러나 내장형 소프트웨어의 경우 프로세스 관리보다 제품자체 품질을 우선하는 경향이 많으며 소프트웨어에 내재된 결함은 직접적인 시험에 의하야만 발견이 가능하다.

본 논문에서는 소프트웨어의 품질 평가 기술과 그에 따른 표준들에 대해 알아보았으며, 임베디드 소프트웨어의 품질 측정 및 개선 방향에 대해서 논하였고 품질 개선을 통해 임베디드 소프트웨어의 신뢰성 향상을 하고자 하였다. 그리고 그 사례로서 마이크로컨트롤러 기반의 임베디드 시스템을 분석하여 보았다. 하지만 현재의 신뢰성 평가 모델만으로는 임베디드 소프트웨어의 품질 평가가 어렵다. 임베디드 시스템이 특정 목적으로 만들어질 경우 일반적인 품질 평가 방법으로 품질을 측정하기가 어렵기 때문이다. 좀 더 다양한 사례연구를 통해 일반적인 임베디드 소프트웨어의 품질요소를 추출하고 이를 바탕으로 임베디드 소프트웨어 품질평가가 이루어져야 할 것이다. 현재 임베디드 소프트웨어의 일반적인 품질 요소를 추출하여 정형화하는 연구가 진행 중에 있으며 이를 기반으로 그 측정된 데이터를 통해 임베디드 소프트웨어의 신뢰성을 높이려던 좀 더 향상된 임베디드 소프트웨어의 신뢰성 평가 모델의 개선이 필요하고 정형화된 평가 메트릭에 대한 연구가 필요하다.

V. 참고문헌

- [1] David E. Simon, "An Embedded Software Primer", Addison Wesley 1999
- [2] ISO/IEC 9126 "Information Technology-Software Quality Characteristics and Metrics - Part 1,2,3
- [3] ISO/IEC 12119 "Information Technology-Software Package-Quality

Requirement and Testing", 1994

[4] ISO/IEC 14598 "Software Engineering Evaluation", 2001

[5] 박인수 "국제 표준의 소프트웨어 품질평가 기술과 임베디드 소프트웨어" 임베디드 소프트웨어 테스트 세미나, 2005

[6] Linda Rosenberg "Software Metrics and Reliability" 9th international Symposium on Software Reliability Engineering, 1998