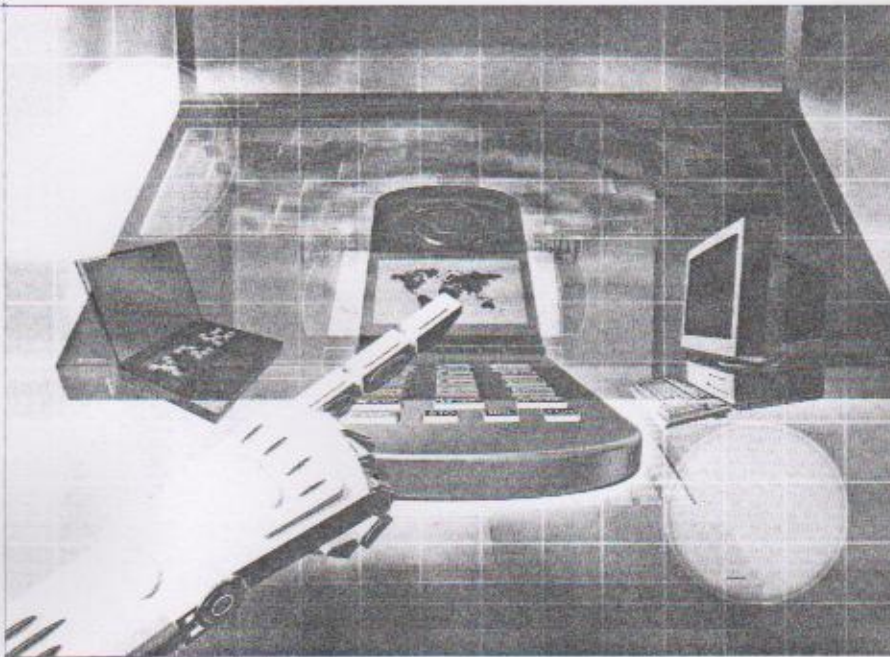


# 2006 한국모바일학회 추계학술대회

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, 김현대, 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, 김현대, 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 타원곡선암고리증을 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 참조연계에 관한 연구  
김재수, 권이남(KISTI), 김영철(홍익대) .....279
6. "Guilty by Association" 에 의한 단백질 기능 예측  
박용범, 황두성(단국대) .....285

# 소프트웨어 아키텍처 기반의 임베디드 시스템 개발

서진원, 오염덕\*, 김영철  
홍익대학교 컴퓨터정보통신공학과  
충주대학교 컴퓨터공학과\*  
e-mail : suh8010@selab.hongik.ac.kr

## Development of Embedded System Based on Software Architecture

Jin Won Seo, Ryum Duck Oh\*, R. YoungChul Kim  
Dept. of CIC, Hongik university, Jochiwon, Korea  
\*Dept. of CS, Chungju National University  
e-mail : suh8010@selab.hongik.ac.kr

### 요약문

기존의 embedded system은 기능 위주의 개발되었다. 본 논문에서는 소프트웨어 아키텍처 기반의 임베디드 시스템 개발을 초점을 두고 있다. 임베디드 시스템의 비기능적 요구사항을 분석을 통해 Design Goal를 설정 및 구현으로 시스템의 신뢰성, 안정성, 등을 checklist에 제시하여 평가하였다. 적용사례로는 Boe-Bot 로봇을 가지고 사용하였다.

키워드: 비기능적 요구사항, 신뢰성, 안정성

### Abstract

The traditional embedded system was developed with functionalities of it. In this paper, we focus on developing embedded system based on software architecture. And we set up *Design Goal* through analyzing non-functional requirements of embedded system and then implement them. we suggest and evaluate the checklist for reliability, safety, and usability of non-functional requirements. This paper contain one example of embedded system called Mobile Robot Boe-Bot.

Key Words: Non-functional requirements, reliability, safety

### I. 연구배경

급 변화하고 있는 시대에 임베디드 시스템에도 정교한 소프트웨어가 사용되고 있다. 이러한 소프트웨어를 개발하는 과정이 매우 복잡하여 개발할 때 체계적인 관리가 필요하다. 더군다나 다양한 임베디드 시스템 분야로 인해 더욱 복잡해지고 개발

이 어려워졌다. 이 분야는 개발하는 데 높은 비용과 많은 시간이 투자된다. 이를 극복하려는 것으로써 소프트웨어 구조 기반의 임베디드 시스템을 적용하게 되었다. 시스템의 기능적 면으로 중요하지만 신뢰성, 성능, 안전성, 모듈성 등과 같은 비기능적 요구사항을 통해 시스템을 향상시킬 수 있다고

본다.

임베디드 소프트웨어 구조기반의 요구사항 분석 단계에서 비기능적 요구사항에 따른 시스템의 차이를 통해 성능 향상에 따른 소프트웨어의 변경의 예로 보인다.

이 논문은 다음과 같이 구성되어 있다.

2장에는 Boe-Bot 로봇 시스템 개발에 대해서 하드웨어적인 부분과 소프트웨어적인 부분으로 나누어서 소개하였고 3장에서는 모델에 대한 제안을 하였고 4장에서는 개발 절차를 설명하였고 5장에는 앞의 내용을 토대로 결론을 내 놓았다.

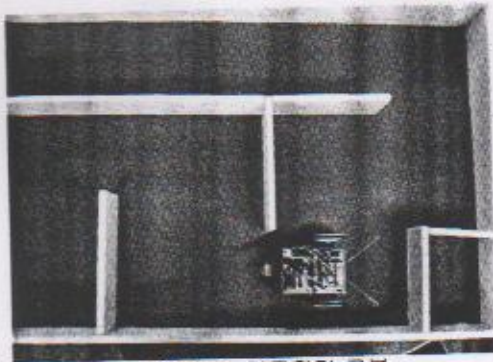
## II. Boe-Bot 로봇 시스템 개발

미로 찾기 로봇 시스템 개발을 하드웨어적인 측면과 소프트웨어적인 측면에서 살펴보면 다음과 같다.

### 1. 하드웨어 소개

본 연구에 사용된 로봇은 기본적인 마이크로 제어 장치 및 관련 개발 제품을 다루는 Parallax, Inc에서 생산한 보트(Boe-Bot) 제품으로 Java를 통한 동작제어가 가능하여 채택하였다.

미로 찾기 로봇 시스템은 Java를 통해 로봇의 제어 프로그램을 작성하고 이 작성된 코드를 인터프리터하여 바이트코드로 변환한 뒤, 로봇에 전송한다. 전송된 파일은 메모리에 저장되어 되고 작성된 제어 프로그램의 동작 원리에 맞게 작동을 하게 된다.



<그림 1> 미로찾기 로봇

### 2. 소프트웨어 시스템 개발 절차

본 미로 찾기 로봇의 제어에는 대표적인 객체지향 언어인 Java가 사용되었다. Java는 사용이 비교적 간단하고, 신뢰성 및 수행성능이 높은 객체지

향 언어로서 작성된 자바 프로그램을 중간언어 형태인 자바 바이트코드로 컴파일하고, 이렇게 생성된 자바 바이트코드를 자바 인터프리터가 해석함

[표 1] Boe-Bot의 제원

항 목	제 원
Module Footprint	24-pin DIP Module
Package Measurements(LxWxH)	1.2"x0.6"x0.4"(3.0x1.5x1.0cm)
Operating Environment	0° - 70°C (32° - 158°F)
Microcontroller	Ubcicom SX48AC
RAM	32Kbytes
EEPROM	32Kbytes
Number of I/O pins	16
Voltage Supply	6 - 24 VDC (unregulated) or 5 VDC(regulated)
Voltage regulator current output	0 < Iout < 180mA
Current Consumption	60 mA / 13mA nap
Sink/Source Current per I/O	30 mA / 30mA
Sink/Source Current per module	60mA / 60mA per 8 I/O pins
Sink/Source Current per Bank Pins(0-7) and (8-15)	30 mA / 30 mA
Windows Editor/Debugger	Javelin Stamp IDE

으로써, 자바 인터프리터와 런타임 시스템이 이식(porting)된 모든 플랫폼에서 자바 바이트코드를 직접 실행할 수 있다는 장점이 있다.

기본적으로 Boe-Bot은 제어에 필요한 소프트웨어 시스템으로 Polling 방식만을 지원하기 때문에 Polling 방식으로 프로그래밍을 하여 비기능적 요구사항인 안정성, 사용성, 신뢰성 이에 대해서만 우선으로 적용하였다.

#### 2.1 Polling 방식

이 Boe-Bot 로봇에 사용된 Polling 방식은 컴퓨터 또는 단말 제어장치 등에서 여러 개의 단말 장치에 대하여 차례로 송신 요구의 유무를 문의하고, 요구가 있을 경우에는 그 단말 장치에 송신을 시작하도록 명령하며, 없을 때에는 다음 단말 장치에 문의하는 전송 제어 방식이다[1].

#### 2.2 Event Driven 방식

Event Driven 방식은 사용자 또는 시스템에 의해 어떠한 사건이 발생되면 시스템이 이 사건의 처리를 위한 작업을 수행하는 방식이다.

기존의 Polling 방식은 동기 전송 /수신 파라다임에 의존한다. 예를 들면 서브시스템B는 정기적인 데이터 취득을 위해 서브시스템A에 연결되어 있어야 하는데 이로 인해 앞서 언급한 Polling 방식의 단점과 같은 문제들이 야기 될 수 있다.

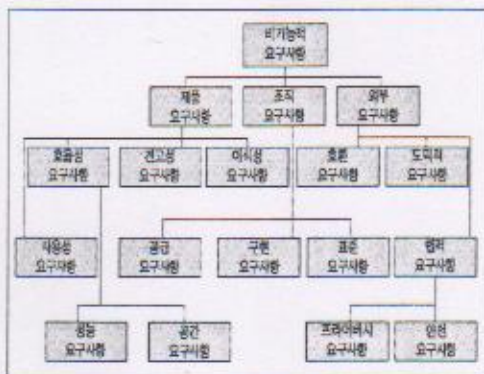
따라서 이러한 문제를 해결하는 좋은 방법은 비동기 푸시 혹은 사건 주도의 파라다임을 허락하는 것이다. 즉 접속을 유지할 필요 없이 서브시스템B는 변화가 감지 되었을 때 서브시스템A에 메시지를 보낸다.

### 2.3 멀티 스레드 방식

멀티 스레드 방식 즉 다중 스레드 방식은 CPU 이용의 기본 단위가 되는 스레드 다수의 제어 스레드를 통해 동시에 하나 이상의 작업을 동시에 처리하는 방식을 말한다. 하나의 응용 프로그램이 여러 개의 비슷한 작업을 수행해야하는 상황에서 매우 유용하며 응답성이 증가되고 같은 주소 공간 내에 있는 다른 스레드와 자원을 공유할 수 있다는 장점을 갖는다[2].

## III. 소프트웨어 아키텍처 기반 임베디드 시스템 개발

비기능적 요구사항의 요소들로서는 아래의 <그림2>과 같이 도식화하여 나타낼 수 있다[3].



<그림 2> 모든 비기능적 요구사항들에 포함되는 요건들

Polling 방식으로 프로그래밍한 소스를 보면 우리가 만들 시스템은 아주 기초적인 수행을 하는 로봇이다. 이 로봇이 수행하기 위한 요구사항은 [표 2]와 같이 나타낼 수 있다.

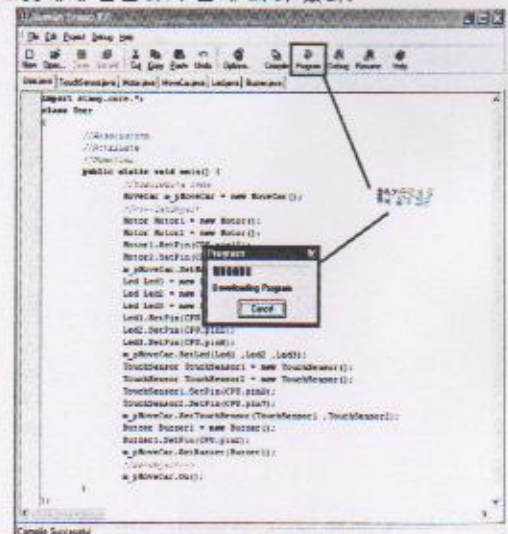
[표 2] 제한된 기능적요구와 비기능적요구

비기능적 요구	기능적 요구
-usability : user가 코딩을 하여서 Boe-bot 로봇에 쉽게 프로그램을 집어넣을 수 있어야 한다.	-앞을 향해서 전진한다. 장애물이 나타나면 앞으로 피한다.
-safety : 로봇 위에 판자를 만들어 구슬을 올려놓았을 때 구슬이 떨어지지 않도록 속도제어를 통한 급출발과 급제동을 제어해야 한다.	-왼쪽 센서에 물체를 부딪히면 오른쪽으로 비켜간다. -오른쪽 센서에 물체가 부딪히면 물체가 왼쪽으로 비켜간다.
-reliability : 로봇이 미로를 통과할 때 장애물에 걸리지 않고 부드럽게 통과할 수 있어야 한다.	-양쪽 센서에 부딪히면 뒤로 후진하였다가 오른쪽으로 돌아간다.

타깃 시스템의 요구를 반영하기 위한 제약 조건들을 의미하며 하드웨어 또는 소프트웨어의 성능, 안정도, 호환성, 유지보수성 등 다양한 요건들을 정의하고 있으며 <그림2>에서 좀 더 자세히 분류하여 정의하고 있다

이 프로그램에서는 비기능적 요구사항의 중에서 사용성은 가장 기본적인 Polling 방식을 채택하여 프로그래밍을 하였다.

1)사용성로서 아래<그림3>은 사용하기 쉬운 인터페이스로 프로그램을 쉽게 코딩하여 Boe-Bot 로봇에게 접근하기 쉽게 되어 있다.



<그림3> 사용성

여기서는 사용자가 왼쪽과 오른쪽 ,정면, 세 가





<그림 7> 소스를 변화시키므로 처음 Polling 방식으로 프로그래밍한 프로그램보다는 안전성을 고려하여 프로그래밍한 프로그램은 속도의 급변화를 점진적으로 변화시켜 안전성을 만족시켜준다는 것을 알게 되었다.

```

public final static int DELAY=100;
protected boolean mLeft;
protected boolean mRight;
protected Timer mTLover;
protected Timer mTRover;
protected boolean mRunout;
//function
public void Move_Forward(int timeCount) {
//hardware code
mJled.On();
mTimeCount = 0;
while(mTimeCount < DELAY) {
mMotor.Forward();
mTimeCount++;
}
}
public void Move_Backward(int timeCount) {
//hardware code
mJled.On();
mTimeCount = 0;
while(mTimeCount < DELAY) {
mMotor.Backward();
mTimeCount++;
}
}
public void Move_Left(int timeCount) {
//hardware code
mJled.On();
mTimeCount = 0;
while(mTimeCount < DELAY) {
mMotor.Left();
mTimeCount++;
}
}
public void Move_Right(int timeCount) {
//hardware code
mJled.On();
mTimeCount = 0;
while(mTimeCount < DELAY) {
mMotor.Right();
mTimeCount++;
}
}
}

```

속도를 점진적으로 증가시킬 수 있게 제어

<그림 7> Safety를 만족하는 프로그래밍

[2] Abraham Silberschatz etc, 조유근, 고건, 김영찬 공역 "Operating System Concepts", 홍릉과학출판사, pp.125-127, 2004.

[3] 비기능적 요구사항에 포함되는 요건들 [http://www.scitech.co.kr/upload/book\\_image/s\\_402/ESDP-Ch04.PDF](http://www.scitech.co.kr/upload/book_image/s_402/ESDP-Ch04.PDF)

[4] PARALLAX.INC, "Robotics!, Studentworkbook version 1.5", pp.42

## V. 결론

본 연구에서는 단순한 polling 방법으로 프로그래밍한 부분과 비기능적 요구사항을 고려하여 프로그래밍한 부분과 비교하여 비기능적 요구사항을 고려하여 설계하고 연구한 활동에 대해 사용성, 안전성, 신뢰성에 보다 더 만족함을 보여 주었다.

향후 본 논문에서는 비기능적 요구사항을 더 참조하여 이번엔 세 가지 부분이상으로 참조하여 보다 효율적인 소프트웨어 아키텍처 기반의 임베디드 시스템 개발을 할 수 있을 것이다.

## VI. 참고자료

[1] Abraham Silberschatz etc, 조유근, 고건, 김영찬 공역 "Operating System Concepts", 홍릉과학출판사, pp.425-426, 2004.