

Vol.2 No.1

한국스마트미디어학회

2013년도 춘계학술대회 학술발표 논문집

Proceedings of KISM Spring Conference 2013
2013 순천정원엑스포 ICT 학술대회

일시 : 2013년 5월 31(금) ~ 6월 1일(토)

장소 : 순천대학교 70주년 기념관

주최 : (사)한국스마트미디어학회

(사)한국인터넷정보학회

주관 : 순천대학교, 2013순천만국제정원박람회조직위원회

<http://www.kism.or.kr>



KOREAN INSTITUTE OF SMART MEDIA
한국스마트미디어학회

13:30-15:30 제목 : 계층적 디리쉴레 확률과정 주제모형과 국부적 패치특징들을 이용한 영상분류 방법 /346
저자 : 조완현(전남대), 나인섭(전남대), 서성채(전남대)

13:30-15:30 제목 : 유스 케이스 기반의 리스크 결정 매트릭스 계산 자동화 도구 개발 /350
저자 : 김보연(홍익대), 김영철(홍익대), 이재협(한국기술교육대)

13:30-15:30 제목 : 기능점수를 이용한 Goal 지향 유스케이스 기반의 요구사항 추출에 관한 연구 /353
저자 : 박보경(홍익대), 문소영(홍익대), 김기두(한국정보통신기술협회), 김영철(홍익대)

13:30-15:30 제목 : 클라우드 서비스 기반 로봇 컴파일링 환경을 위한 스크립트 언어 모델 설계 /355
저자 : 장우성(한백전자), 김영철(홍익대), 이재협(한국기술교육대)

13:30-15:30 제목 : 스펙트럴 매팅을 위한 효과적인 불투명 변수 추정 /358
저자 : 리아즈 시드라(조선대), 이상웅(조선대)

13:30-15:30 제목 : 색상 정보 및 비율을 이용한 차량 번호판 영역 검출 /361
저자 : 박세동(전북대), 김형석(전북대)

13:30-15:30 제목 : 동영상의 평균밝기 유지를 위한 히스토그램 평활화 방법 /364
저자 : 김종인(전남대), 이재원(전남대), 흥성훈(전남대)

13:30-15:30 제목 : 연결 구성 요소 레이블을 사용한 몽골 자동차 번호판 영역검출 /368
저자 : 락차(전남대), 김수형(전남대), 나인섭(전남대)

13:30-15:30 제목 : Score Sleep Stages by Using Deep Belief Network and Hidden Markov Model /372
저자 : Nguyen Hong Quy(전남대), Luu-Ngoc Do(전남대), Hyung-Jeong Yang(전남대)

클라우드 서비스 기반 로봇 컴파일링 환경을 위한 스크립트 언어 모델 설계

장우성*, 김영철**, 이재협***
 한백전자*, 홍익대학교**, 한국기술교육대학교***
 e-mail : wsjang@hanback.co.kr, bob@hongik.ac.kr**, jae@kut.ac.kr***

Script Language Model Design for Robot Compiling Environment based Cloud Service

Woo-Sung* Jang, R. YoungChul Kim**, Jae H. Kim***
 Hanback Electronics*, Hongik University**, KOREATECH***

요약

기존의 임베디드 로봇 교육 환경은 해당 로봇 시스템에 적합한 컴파일러를 설치하고, 해당 로봇을 개발하기 위한 언어를 학습해야 한다. 로봇 프로그래밍을 처음 접하는 학습자는 이 과정에서 많은 어려움을 느낀다. 클라우드 서비스를 적용하면 개발 환경을 쉽게 구축할 수 있고, 스크립트 언어를 사용하면 하나의 언어로 다양한 로봇 개발이 가능하다. 본 논문은 클라우드 서비스 기반 로봇 컴파일링 환경에서 사용 가능한 스크립트 언어의 모델 설계를 제안한다. 로봇의 기능을 분석하여 스크립트 언어의 기능을 정의하고, 정의된 스크립트 언어를 PIM으로 변환한다. 변환된 PIM을 실제 로봇 시스템에 적합한 PSM으로 변환한다. 로봇 기능이 추가될 경우 PIM을 추가할 수 있도록 Meta PIM을 정의한다.

1. 서론

기존 임베디드 로봇 시스템 개발 교육은 크로스 컴파일 환경에서 진행되기 때문에 개발 환경 구축을 위한 물질적, 시간적 비용이 발생한다[1]. 클라우드 서비스를 로봇 시스템 개발 교육 환경에 적용하면, 개발환경 구축에 소모되는 비용을 줄일 수 있고, 다양한 종류의 로봇 개발이 가능하다.[2]. 하지만 다양한 로봇 펌웨어를 개발하기 위해서는 다양한 언어를 학습해야 하기 때문에, 로봇 개발을 처음 접하는 학습자는 학습에 어려움을 느낀다.

본 논문은 클라우드 서비스 기반 로봇 컴파일링 환경에서 다양한 종류의 로봇 펌웨어를 컴파일하기 위한 스크립트 언어의 모델 설계를 제안한다. 하나의 스크립트 언어를 사용하여 다양한 로봇 펌웨어를 컴파일하면, 로봇 개발을 처음 접하는 학습자가 새로운 언어를 습득하지 않고 로봇 제어의 원리를 쉽게 이해할 수 있다.

본 논문에서는 HBE-RoboCAR, HBE-RoboCAR-Embe dded II, HBE-Robonova-AI II의 기능을 기반으로 스크립트 언어의 모델을 설계한다. 우선 로봇의 기능을 정의하고, 스크립트 언어의 모델인 PIM을 정의한다. 정의된 PIM을 소스코드로 변환하기 위해 PSM을 정의하고, PSM은 해당 로봇 시스템의 개발 언어 템플릿에 맞추어 소스 코드로 변환된다. 이후에 기능 추가 시 PIM을 추가해야 한다. 그렇기 때문에 PIM을 생성할 Meta PIM을 정의한다.

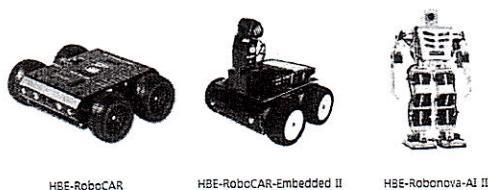
본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련된 연구로서 MDA를 소개하고, 본 논문에서 로봇 기능 정의를 위

해 사용된 HBE-RoboCAR, HBE-RoboCAR-Embedded II, HBE-Robonova-AI II에 대해서 기술한다. 3장에서는 로봇의 기능을 정의한다. 4장에서는 스크립트 언어 모델 설계를 다룬다. 5장에서는 결론을 언급한다.

2. 관련 연구

MDA는 시스템의 설계와 명세를 정형화된 모델로 기술 플랫폼과 분리하여 기술하고, 실제 구현과 관련된 모델은 매핑을 통해서 기술 플랫폼에 독립적으로 기술된 모델을 변환하여 얻는 방법이다. 이 두 모델은 PIM(Platform Independent Model)과 PSM(Platform Specific Model)이라고 한다. PIM을 통하여 특정 기술에 특화된 PSM을 만들어냄으로써 기반 기술이 변화해도 PIM 변환을 통해 해당 기술변화에 대응하는 PSM을 만들어 낼 수 있다[3].

HBE-RoboCAR는 4륜 바퀴형 로봇이다[4]. 로봇의 모습은 그림 1의 좌측 로봇과 같다.



(그림 1) 기능 정의에 사용된 로봇

* 본 연구는 지식경제부 및 한국산업기술평가관리원의 산업원천기술개발사업의 일환으로 수행하였다. [10035708, 고신뢰 차율제어 SW를 위한 CPS(Cyber-Physical Systems) 핵심 기술 개발]

HBE-RoboCAR-Embedded II는 HBE-RoboCAR에 임베디드 리눅스 기반의 두뇌보드가 추가된 로봇이다[5]. 로봇의 모습은 그림 1의 두 번째 로봇과 같다.

HBE-Robonova-AI II는 임베디드 리눅스 기반의 두뇌보드와 시작 모듈이 장착된 이죽 보행 로봇이다[6]. 로봇의 모습은 그림 1의 우측 로봇과 같다.

3. 로봇 기능 정의

HBE-RoboCAR의 기능은 전진, 후진, 좌회전, 우회전, LED 제어, Buzzer 제어, PSD 센싱, 초음파 센싱, 적외선 센싱이다.

HBE-RoboCAR-Embedded II의 기능은 전진, 후진, 좌회전, 우회전, LED 제어, Buzzer 제어, 모터 제어, LCD 화면 출력, PSD 센싱, 초음파 센싱, 적외선 센싱이다.

HBE-Robonova-AI II의 기능은 전진, 후진, 좌회전, 우회전, 좌로 이동, 우로 이동, 앉기, 서기이다.

세 로봇의 기능 분류는 크게 Motion, Sensor, Info로 나뉜다. Motion은 로봇의 동작을 명령하고, Sensor는 로봇의 센서 값을 받고, Info는 타깃 로봇의 정보를 저장한다.

4. 스크립트 언어 모델 설계

4.1 스크립트 언어 설계

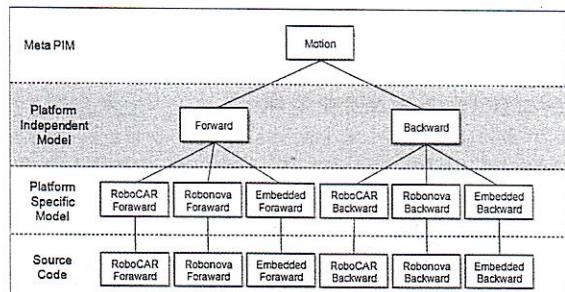
로봇의 기능을 정의하여 분류하면, 스크립트 언어의 기능 정의가 가능하다. 표 1은 RoboCAR의 모터를 5의 속도로 후진하는 스크립트 언어 코드이다.

(표 1) 스크립트 언어

```
RobotInfo.name = "RoboCAR";
RobotInfo.init();
RobotMotion.backward(5);
```

4.2 스크립트 언어 모델 설계

Forward(전진), Backward(후진)에 대한 스크립트 언어의 전체 모델 구조는 그림 2와 같다.



(그림 2) Forward, Backward 모델 구조

4.2.1 PIM 설계

PIM은 스크립트 언어에 대한 모델이다. 그림 3은 Forward와 Backward에 대한 PIM이다. targetName은 타겟 로봇의 이름이다. moveType은 타겟 로봇의 이동 타입

이다. moveFunction은 로봇의 움직임을 실제로 제어하는 함수의 이름이다.

Forward	Backward
targetName:String	targetName:String
moveType:String	moveType:String
moveFunction:String	moveFunction:String

(그림 3) Platform Independent Model

4.2.2 Meta PIM 설계

PIM의 경우 새로운 로봇 기능이 추가될 경우 추가가 되어야 된다. 이 때 PIM을 정의하기 위한 모델이 Meta PIM이다. 그림 4는 Motion과 Sensor의 Meta PIM이다. functionType은 기능의 속성이다. functionName은 기능의 이름이다.

Motion	Sensor
functionType:String="Motion"	functionType:String="Sensor"
functionName:String	functionName:String

(그림 4) Meta Platform Independent Model

4.2.3 PSM 설계

PSM은 PIM의 실제 구현 모델이다. 그림 5는 RoboCARForward와 RobonovaForward에 대한 PSM이다. Speed는 HBE-RoboCAR 전진 속도이다. walkSpeed는 HBE-Robonova-AI II의 전진 속도이다.

RoboCARForward	RobonovaForward
Speed:int	walkSpeed:int
Interrupt():void	sendPacket():void
PWM_Change():void	

(그림 5) Platform Specific Model

5. 결론

본 논문은 클라우드 서비스 기반 로봇 컴퓨팅 환경에서 사용 가능한 스크립트 언어의 모델 설계를 제안하였다.

세 가지 로봇의 기능을 분석하고, 분석된 기능을 스크립트 언어로 정의하였다. 정의된 스크립트 언어를 PIM으로 변환하고, 다양한 PIM을 추가할 수 있도록 Meta PIM을 정의하였다. PIM을 타깃 로봇 환경에 맞는 PSM으로 변환하였다. 결과적으로 다양한 임베디드 로봇 펌웨어의 컴퓨팅 환경에 가능한 스크립트 언어의 모델을 정의할 수 있었다.

참고 문헌

- [1] 임채덕, 김태호. "임베디드 소프트웨어 통합 개발 환경 기술", 『한국정보과학회』 제24권, 제8호, 2006. pp.46-52.
- [2] 장우성, 손현승, 김영철, 이철희, 박찬민. "클라우드 컴퓨팅 서비스 기반의 임베디드 시스템 컴퓨팅 환경구축", 『한국인터넷방송통신학회』 제10권 제1호, 2012. pp.61-63.

- [3] 김우식, 권오천, 신규상. "Model Driven Architecture 기술 소개", 『전자통신동향분석』 제17권 제6호, 2012. pp.11-19.
- [4] 한백전자 기술연구소, "HBE-RoboCAR로 배우는 이동 로봇 제어", 『한백전자』, 2008.
- [5] 한백전자 기술연구소, "HBE-RoboCAR Embedded II로 배우는 지능형 이동 로봇 제어", 『한백전자』, 2011.
- [6] 한백전자 기술연구소, "HBE-Robonova-AI II를 이용 한 지능형 이족보행 로봇제어", 『한백전자』, 2011.