

www.iwit.or.kr

2012
IWIT
CONFERENCE

추계학술대회 논문집

제10권 제1호

일시 | 2012년 11월16(금)~17(토)

장소 | 16(금) 한국과학기술회관, 17(토) 산업현장투어 및 이사회

주관 및 주최 | (사)한국인터넷방송통신학회(IWIT), (사)인터넷방송통신기술원(IWBC)

후원 | 한국과학기술단체총연합회, 방송통신위원회, 한국연구재단,
한국인터넷진흥원, 전자신문

협찬 | 삼성SDS, LG NSYS, SK C&C, (주)이비, (주)세인, (주)한국기술연구소,
(주)GES, (주)한일에스티엠, (주)아이지, (주)맨엔텔, 영일교육시스템



사단
법인 한국인터넷방송통신학회

The Institute of Webcasting, Internet and Telecommunication

- OB-6 ▶ 서로 다른 모바일 플랫폼에서의 멀티미디어 스트리밍을 위한 HTML5 기반의 크로스 플랫폼 설계 -Web OS 중심으로- / 50
[임대환, 이병호 (한양대학교)]

■ 임베디드시스템 / IT융합 / 응용소프트웨어(OB) : 11:30 - 12:30

좌장 : 김정준(건국대), 김성권(서울과기대)

발표장소 : 소회의실 2

- OB-7 ▶ 홈 멀티미디어 콘텐츠를 위한 N-Screen 시스템의 설계 및 구현 / 53
[김정재, 서주현, 이준호, 최현우, 김준수, 조국현 (광운대학교)]
- OB-8 ▶ 융합형 제품 개발 방법론 / 57
[한철규*, 김성권*, 차현희** (서울과학기술대학교*, 정화예술대학교**)]
- OB-9 ▶ 클라우드 컴퓨팅 서비스 기반의 임베디드 시스템 컴파일링 환경구축 / 61
[장우성*, 손현승**, 김영철**, 이철희*, 박찬민* (한백전자*, 홍익대학교**)]
- OB-10 ▶ 대화식 드라마의 스토리 경로 추천 시스템을 위한 어플리케이션 구현 / 64
[장재희, 김명관 (울지대학교)]
- OB-11 ▶ AAM기반 3차원 얼굴 모델링 성능 향상에 관한 연구 / 66
[박수인*, 김정준**, 김규호*, 이기영* (울지대학교*, 건국대학교**)]
- OB-12 ▶ 클러스터링 알고리즘을 이용한 취업성향 분석 / 68
[이예은*, 정용규*, 김윤철** (울지대학교*, (주)비츠로C&C**)]
- OB-13 ▶ LTE시대의 의료사업모델 적용을 위한 IT시스템 설계에 대한 연구 / 70
[이규진, 손지현, 장영현 (배화여자대학교)]
- OB-14 ▶ 안드로이드 기반 스마트기기의 네이티브 기능을 활용한 암호 라이브러리 개발 / 73
[손미경, 강남희 (덕성여자대학교)]

■ 네트워크 / 유비쿼터스/ RFID 및 USN(OC) : 09:30 - 10:30

좌장 : 김세화(한국외대), 김우성(호서대)

발표장소 : 소회의실 3

- OC-1 ▶ 멀티 코어 프로세서 용 실시간 운영체제 설계 이슈 [Invited Paper] / 76
[김세화 (한국외국어대학교)]

클라우드 컴퓨팅 서비스 기반의 임베디드 시스템 컴파일링 환경구축

Construction of Embedded System Compiling Environment based Cloud Computing Service

장우성*, 손현승**, 김영철**, 이철희*, 박찬민*

Woo-Sung Jang*, Hyun-Seung Son**, R.Young-Chul Kim**, Cheul-Hee Lee*, Chan-Min Park*

wsjang@hanback.co.kr*, son@selab.hongik.ac.kr**, bob@hongik.ac.kr**, chlee@hanback.co.kr*, eacs@hanback.co.kr*

요약

임베디드 시스템은 현재 빠른 속도로 성장하여 다양한 분야에서 사용되고 있으며, 개발 교육을 위한 다양한 교육 프로그램이 운영되고 있다. 교육을 위한 임베디드 시스템의 개발 환경 구축은 많은 물질적, 시간적 비용이 소모된다. 하나의 서버에서 다양한 OS를 제공하고, 다수의 동일한 작업 공간을 제공하는 클라우드 컴퓨팅 서비스를 적용하면 개발 환경 구축 비용을 감소시킬 수 있다. 본 논문은 클라우드 컴퓨팅 서비스를 기반으로 임베디드 시스템 컴파일 환경을 구축하는 방법을 제안한다. Proxmox VE를 사용하여 클라우드 환경을 구축하고, 클라이언트와 서버를 연결하기 위해 Apache 웹 서버를 사용한다. 클라이언트와 VM 간의 데이터 공유를 위해 Proxmox VE의 Data Storage를 사용한다. 적용사례로 클라우드 컴파일 환경에서 한백전자의 HBE-RoboCAR 펌웨어를 컴파일 한다.

키워드 : 클라우드, 클라우드 컴퓨팅 서비스, 임베디드 개발, 임베디드 교육, HBE-RoboCAR, 한백전자

I. 서론

임베디드 시스템 분야는 현재 빠른 속도로 성장하여 현재 정보통신기술 및 유무선 네트워크 기술을 기반으로 산업 자동화 분야 뿐 아니라, 가전, 사무, 군사, 우주항공 등 다양한 분야의 지능형 시스템으로 자리매김하고 있다. 이에 다양한 관련 교육 프로그램들이 운영되고 있다[1].

임베디드 시스템 개발은 주로 크로스 컴파일 환경에서 진행되기 때문에 장비의 개발 환경에 맞는 환경 구축이 필요하다[2]. 임베디드 시스템 개발 교육의 경우 개발 환경 구축을 위한 개발용 PC와 OS 구입 비용이 발생하고, 개발 환경 구축 시 발생하는 예외사항 처리를 위한 시간 비용이 발생한다.

본 논문은 클라우드 컴퓨팅 서비스를 기반으로 임베디드 시스템 컴파일 환경 구축하는 방법을 제안한다. 클라우드 컴퓨팅 서비스는 하나의 작업 환경을 다수의 클라이언트에게 제공한다. 이러한 특징은 동일한 개발 환경을 다수의 사용자에게 제공해야하는 임베디드 교육 환경에 효과적이다. 클라우

드 컴파일 환경은 클라우드 서버를 구축하고, 클라우드 서버 내에 임베디드 시스템에 맞는 컴파일러를 설치하여 구축한다. 클라우드 서버와 클라이언트는 웹 서버로 통신한다. 이를 위해 Proxmox VE와 Apache 기술을 사용하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련된 연구로서 클라우드 컴퓨팅 서비스, Proxmox VE, HBE-RoboCAR에 대해서 기술한다. 3장에서는 클라우드 컴파일 환경을 구축하기 위한 설계 방법을 기술한다. 4장에서는 적용사례로 HBE-RoboCAR의 펌웨어를 클라우드 컴파일 환경에서 컴파일하는 과정을 다룬다. 5장에서는 결론 및 향후 연구를 언급한다.

II. 관련 연구

클라우드 컴퓨팅 서비스는 가상화와 분산처리 기술을 기반으로 IT 자원이 통합된 클라우드를 통해 사용자에게 소프트웨어, 플랫폼, 인프라 등의 IT 서비스를 제공하는 것이다[3].

클라우드 컴퓨팅 서비스는 다양한 유형으로 제공되고 있다. 제공되는 형태에 따라 세 가지로 분류 할 수 있다[4].

*한백전자 기술연구소

**홍익대학교 일반대학원 소프트웨어공학 연구실

첫째, 응용소프트웨어 서비스(SaaS; Software as a Service)는 표준화된 솔루션을 표준적인 방법으로 네트워크를 통해 제공받아 손쉽게 업무에 적용이 가능한 서비스이다.

둘째, 플랫폼서비스(PaaS, Platform as a Service)는 개발환경에 최적화 되도록 한 것으로써, 기업이 큰 비용 부담없이 개발 및 업무에 활용 할 수 있다.

셋째, 인프라서비스(IaaS, Infrastructure as a Service)는 기업이 속해 있는 산업환경, 기업규모, 비즈니스 모델로 인해 기존의 표준화된 솔루션을 도입하지 못하는 기업에 제공할 수 있는 서비스 유형이다.

Proxmox VE는 리눅스 커널에서 KVM과 OpenVZ 기술을 기반으로 하여 가상화 인프라를 제공하는 오픈 소스 가상화 솔루션이다. 가상화 계층에서 여러 VM(Virtual Machine)을 설치하고, 관리할 수 있다[5].

전가상화를 사용하기 때문에 반가상화 솔루션에 비해 OS(Operating System) 설치에 제약이 적다. iSCSI, FC, NFS 등 다양한 저장공간을 지원하고, 최대 160개의 CPU와 2TB의 RAM 사용이 가능하다. JSON 기반의 웹 UI를 제공하여 클라이언트 OS의 제약 없이 웹 브라우저를 통해 서버 관리가 가능하다.

HBE-RoboCAR는 한백전자에서 개발된 4륜 바퀴형 로봇으로 본 논문의 적용사례에 사용된다.

ATMega128 칩을 사용하고 있고, 사용자가 직접 AVR 프로그래밍을 하여 펌웨어를 다운로드 하는 것이 가능하다. 바퀴 구동을 위해 DC Geared 모터를 사용하고 있다. 4개의 바퀴에 모터가 하나씩 장착되어 있다. 그리고 뒤쪽 두 개의 모터는 엔코더가 내장되어 현재 모터의 회전 방향 및 회전 각도도 계산이 가능하도록 구성되어 있다. 그리고 PSD, 적외선 센서, 가속도 센서 등의 다양한 센서를 장착하여 활용하고 있다[6]. HBE-RoboCAR의 모습은 아래의 그림 1과 같다.

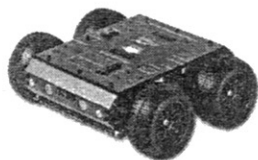


그림 1. HBE-RoboCAR

III. 클라우드 컴파일 환경 설계

기존 임베디드 시스템 컴파일 환경은 컴파일러 설치 환경이 제한적이다. 대부분의 컴파일러는 다양한 OS를 지원하지 않기 때문에, 해당 컴파일러가 지원하는 OS에 설치해야 한다.

아래의 그림 2는 세 가지 임베디드 시스템 개발을 교육하기 위한 환경 나타낸다. Linux 환경에 특화된 컴파일러, Windows 환경에 특화된 컴파일러, Mac 환경에 특화된 컴파일러를 사용해야 하는 경우가 있다면, 세 개의 장비 펌웨어를 컴파일하기 위해 세 개의 개발 환경을 구축해야 한다.

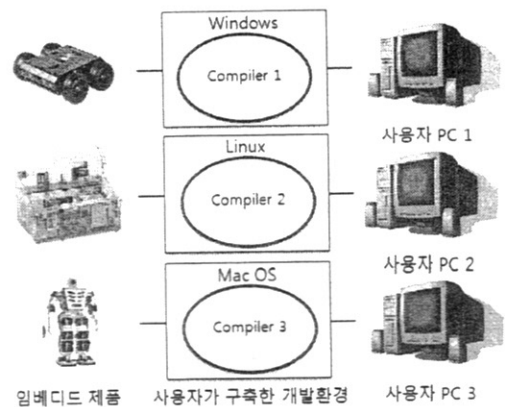


그림 2. 기존 임베디드 시스템 개발 교육에 필요한 환경

제안한 클라우드 컴파일 환경의 구조는 아래의 그림 3과 같다.

Proxmox VE를 기반으로 클라우드 환경을 구성한다. 클라이언트와 통신하기 위한 웹 서버를 설치하고, 각 OS 간의 데이터 공유를 위한 Data Storage를 생성한다. 컴파일 환경을 구성하기 위한 OS를 설치한다.

웹 서버는 Apache에서 실행되는 PHP를 사용한다. Proxmox VE는 Linux 환경에서 서버 기반으로 실행되기 때문에 쉽게 웹 서버 환경 구축이 가능하다. 클라이언트는 웹 페이지를 통해 자신의 프로젝트 파일을 업로드하고, 컴파일 한 후, 컴파일 완료된 파일을 다운로드 받을 수 있다.

Data Storage는 Proxmox VE에서 기본으로 제공되는 기능이다. Proxmox VE의 제어 기능으로 생성 및 관리가 가능하다. 클라이언트에서 업로드 된 파일을 보관한다.

VM은 컴파일러를 설치하기 위한 OS가 설치된다. VM은 실시간으로 Data Storage에 접근하여 컴파일 요청이 존재하는지 확인하고, 컴파일 요청이 있는 경우 컴파일을 진행한다. 컴파일 완료된 파일은 Data Storage에 저장된다.

클라이언트는 Data Storage에 접근하여 컴파일이 완료된 프로젝트를 다운로드 받을 수 있다.

클라우드 컴파일기 Windows 작업

VM 페이지 이원 아인 한 웹

Copyright

V. 결론

본 논문에서는 클라우드 컴퓨팅 서비스 기반의 임베디드 시스템 컴파일 환경 구축하는 방법을 제안하였다. Proxmox VE를 사용하여 클라우드 환경을 구성하였다. 클라이언트가 클라우드 환경에 파일을 전송하기 위한 Apache, PHP 기반의 웹서버를 구축하였다. 서버, VM 간의 데이터 공유를 위해 Proxmox VE의 Data Storage를 사용하였다. 적용사례로 HBE-RoboCAR의 펌웨어를 컴파일 할 수 있는 환경을 구축하였다. 그 결과 임베디드 개발 환경이 설치되지 않은 PC에서 HBE-RoboCAR의 펌웨어를 작성하고, 웹 브라우저를 통해 실행 파일을 다운로드 할 수 있었다.

향후 연구로 한백전자의 다양한 로봇을 구동할 수 있는 통합 로봇 스크립트 언어를 설계하고, 설계된 스크립트 언어를 각 로봇 개발 환경에 맞는 언어로 변환하여 컴파일하는 방법을 연구할 것이다.

※ 이 논문은 2012년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업(2012-0001845)과 교육과학기술부와 한국연구재단의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구결과임.

참고 문헌

- [1] 박신윤, 김수정, "임베디드 시스템 교육 프로그램 현업 적용도 평가지표 개발", 한국직업교육학회, vol.30, no.3, pp.49-73, 2011.
- [2] 임채덕, 김태호, "임베디드 소프트웨어 통합 개발 환경 기술", 한국정보과학회, vol.24, no.8, pp.46-52, 2006.
- [3] 김형근, 이용성, "클라우드 컴퓨팅 서비스 현황 및 향후 전망", 한국통신학회, vol.27, no.12, pp.31-34, 2010.
- [4] 라정휘, 한상혁, 성백열, 김영국, "오픈소스 클라우드 플랫폼 오픈스택과 클라우드스택", 한국정보과학회, vol.39, no.1, pp.259-261, 2012.
- [5] "ProxmoxVE", http://pve.proxmox.com/wiki/Main_Page
- [6] 한백전자 기술연구소, "HBE-RoboCAR로 배우는 이동 로봇 제어", 2008.

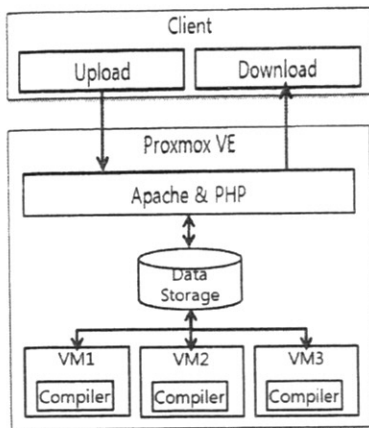


그림 3. 제안한 클라우드 컴파일 환경

IV. 적용 사례

클라우드 컴파일 환경을 구현하기 위해 우선 설치해야 할 컴파일러를 분석한다. HBE-RoboCAR의 펌웨어를 컴파일 하기 위해서는 AVR Studio가 필요하다. AVR Studio는 Windows OS만 설치가 가능하기 때문에 Windows 환경에서 작업해야 한다. 자세한 설명은 아래의 그림 4와 같다.

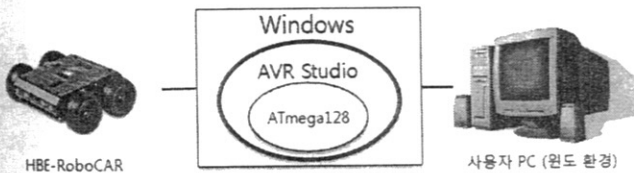


그림 4. HBE-RoboCAR의 컴파일 환경

VM은 Windows를 설치한다. 클라이언트가 소스코드를 웹 페이지를 통해 Data Storage에 업로드하면, Windows는 실시간으로 Data Storage를 체크하여 컴파일을 진행한다. 컴파일이 완료되면, 클라이언트는 생성된 실행 파일을 다운로드 받아 임베디드 장비에 업로드 한다. 소스파일을 업로드하기 위한 웹페이지 화면은 아래의 그림 5와 같다.

아이디	root
업로드 파일	<input type="text"/> <input type="button" value="찾아보기..."/> <input type="button" value="업로드"/>
업로드된 파일	api.c [삭제] api.h [삭제] main.c [삭제] motor_comm.c [삭제] motor_comm.h [삭제]
컴파일 실행	<input type="button" value="실행"/>

그림 5. 소스파일 업로드 페이지