



SCM기반의 임베디드 S/W 인력양성 정책

정보통신연구진흥원 기반인력팀 팀장 김 영 응



▶▶▶ 임베디드 S/W 특집

- 임베디드 S/W 산업 육성 추진방안
- 임베디드 S/W 산업 동향 및 향후 전망
- IP 셋톱박스 S/W 플랫폼 기술
- 스마트 센서 노드 운영체제 기술
- 임베디드 S/W 개발도구 기술
- **SCM기반의 임베디드 S/W 인력양성 정책**

1. 서론

정보통신부는 수요지향적인 IT핵심인력을 양성하기 위해, 2003년에 SCM(Supply Chain Management) 모델을 도입함으로써 효율적인 IT인력양성 수급관리 체계를 구축하였다. SCM의 개념을 인력양성에 도입한다는 것은 공급자인 교육기관과 소비자인 기업을 커다란 하나의 공급체인으로 인식하여, 소비자인 기업이 요구하는 필요 기술요소를 분석하고 그 기술요소를 공급자인 대학의 교과과정에 반영하여 소비자가 필요로 하는 인력을 양성하는 것을 의미한다. IT 인력양성 SCM 모델은 궁극적으로 산학간 IT인력의 수요·공급을 유기적으로 연계하여 IT교육·노동시장 정보를 적기에 제공함으로써 IT인력 수급의 질적 불일치 문제를 해결하기위한 것이라고 할 수 있다.

정보통신연구진흥원은 인력수급의 질적인 불일치를 해결하기 위한 대안인 인력양성 SCM모델을 실천적으로 구현하기 위해, 2003년 6월에 산업체 전문가 1,400명을 대상으로 IT학과에서 가장 필요한 전공트랙 조사하였다. 그 결과 임베디드시스템, 시스템통합, 멀티미디어 및 게임 S/W, 비즈니스정보기술의 5개 S/W 트랙을 도출하였고, 2004년에는 H/W 분야까지 확대하여 통신시스템, 마이크로전자공학, 전자시스템, 컴퓨터공학의 트랙을 개발했다.

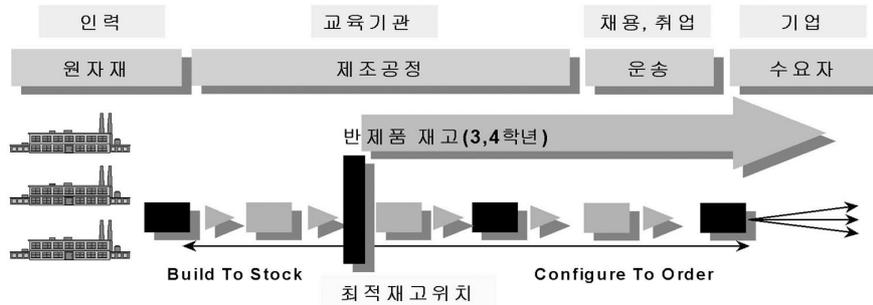


그림 1. 인력양성 프로세스

2. 임베디드 S/W 인력양성 추진현황

정보통신연구진흥원에서는 상기 도출된 IT분야의 5개의 트랙 중 산업체에서 수요가 많은 임베디드 S/W 분야 대한 시범사업을 2003년 2학기에 상명대학교, 부산

대학교 등 19개 대학을 대상으로 실시하여 277명의 인력을 양성하였다. 또한 2004년도에는 IT학과 교과과정을 기술변화와 시장 수요에 맞게 개편하여 실습 및 프로젝트 위주의 교육을 수행하는 대학에 실험실습기자재 및 실습교재를 지원하는 교과과정개편지원사업(165.5억원)을 실시하였다.

〈인력양성 임베디드 시스템 S/W 트랙 지원대학 현황〉

연도	학교명	학과명	연도	학교명	학과명
2003년 (19개 교)	고려대학교(서창)	컴퓨터정보학과	2004년 (13개 교)	고려대학교	전자공학과
	동의대학교	컴퓨터소프트웨어공학부		상명대학교	소프트웨어전공
	목원대학교	정보통신전파공학부		가톨릭대학교	컴퓨터공학전공
	밀양대학교	정보통신공학과		한림대학교	컴퓨터공학전공
	부산대학교	전기전자컴퓨터공학부		서원대학교	정보통신공학전공
	상명대학교	소프트웨어학부		목원대학교	멀티미디어공학과
	서울여자대학교	정보통신공학부		영남대학교	컴퓨터공학전공
	서원대학교	컴퓨터정보통신공학부		경남대학교	컴퓨터공학전공
	선문대학교	컴퓨터정보학부		경성대학교	컴퓨터공학과
	성균관대학교	정보통신공학부		부산대학교	정보컴퓨터공학전공
	수원대학교	컴퓨터학과		연세대학교	정보기술학부
	신라대학교	컴퓨터정보공학부		충북대학교	컴퓨터공학전공
	연세대학교	정보기술학부		한밭대학교	컴퓨터공학전공
	영남대학교	전자정보공학부			
	원광대학교	전자전자 및 컴퓨터공학부			
	충북대학교	전기전자컴퓨터공학부			
	한밭대학교	정보통신컴퓨터공학부			
	한세대학교	IT 학부			
	항공대학교	전자정보통신컴퓨터공학부			

이를 통해 전국의 124개 IT관련학과가 지원을 받았으며, 이중 임베디드S/W 트랙으로 선정된 대학은 고려대학교, 영남대학교 등 13개 대학이며 수강학생은 1261명이다. 이들 대학에게는 임베디드S/W교육에 필요한 실험실습기자재 구입비용으로 1억 5천만원 한도의 정부 지원금이 지급되고, 정부에서 제공한 Detailed Syllabus를 최소한의 요구조건으로 학생들을 교육할 의무가 주어진다. 각 대학들은 정부지원금을 활용하여 임베디드 실습실을 구축하고 임베디드 S/W실습키트, 실시간운영체제, 임베디드개발 플랫폼, 마이크로프로세스 실습키트 등을 구입하여 학생들을 산업체가 요구하는 실험실습과 프로젝트 위주로 교육하여야 한다.

3. 임베디드시스템 S/W Detailed Syllabus 구성과 요구사항

임베디드시스템 트랙으로 선정된 대학은 4학년1학기에 임베디드시스템 S/W I, 임베디드시스템 H/W를 개설 강의 하여야하고, 4학년2학기에는 임베디드시스템 S/W II, 임베디드응용S/W를 의무적으로 개설 강의 하여야 한다. 세부강의 계획서는 그림 2와 같이 단계별 교육과정으로 구성되어 있다.

세부강의 계획서는, 강의 내용은 물론, 실험/실습 안내서 및 프로젝트 안내서에 대한 상세한 가이드를 포함하고 있다. 이는 이론적인 지식에 대한 교육은 물론 실험/실습 및 팀 프로젝트의 수행에 중요성을 두고 있기 때문이다. 또한, 학생들은 매 실험/실습 과제를 수행한 후, 일정한 형식의 보고서를 제출하여야 하며, 담당 교수는 이를 학생의 평가 및 성적 산출에 이용하여야 한다.

이와 같은 표준화된 교과목의 최종 목표는 성공적으로 이수한 학생들의 경우,

- ▷ 주어진 문제를 해결하기 위한 방안을 모색하고
- ▷ 해결 방안을 시행하기 위한 설계과정을 거친 후
- ▷ 첨단 도구를 사용하여 주어진 문제를 직접 해결하며
- ▷ 전 과정을 통하여 얻은 경험과 지식을 일정한 양식에 따라 보고서를 작성하며
- ▷ 그 결과를 발표할 수 있는 능력을 보유한다.

이러한 과정은 학생의 평가에 있어서 이론적인 지식 보다는 실험/실습 및 팀 프로젝트의 수행 결과에 대한 평가를 강조하기 때문이다. 이러한 취지에 따라 임베디드 트랙을 포함한 SCM트랙에서 요구되는 학생 성적 산출 비율은 다음과 같다.

- ▷ 실험·실습의 반영 비율은 최소한 20%이어야 한다.
- ▷ 프로젝트의 반영 비율은 최소한 40%이어야 한다.

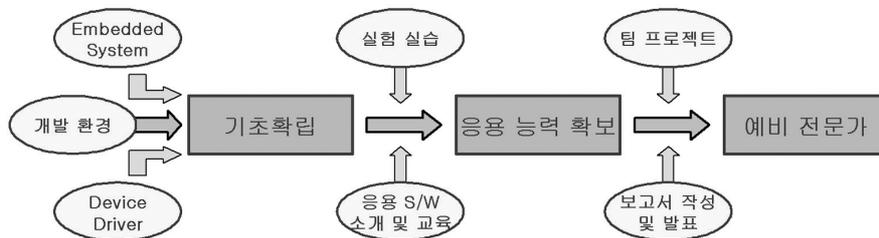


그림 2. Detailed Syllabus의 구성

4. 임베디드시스템 S/W 트랙 교과목

4.1 트랙 개요

Embedded Software는 특정 기능을 수행하는 시스템을 관리 제어하기 위하여 시스템 내에 내장되어 있는 컴퓨터 소프트웨어를 말하는데, 데스크 탑 컴퓨터에서의 응용프로그램 개발과는 달리 하드웨어를 직접 제어하는 부분이 많고, 실시간성, 고신뢰성, 병행성 등을 요구하므로 프로그램을 설계, 구현, 테스트하는 데 어려움이 많다. 또한 사용하는 CPU, 사용하는 운영체제 등의 개발환경도 응용에 따라 매우 다양하기 때문에 익숙해지기 어렵다는 문제점을 갖는다. 따라서 하드웨어 및 소프트웨어를 통합한 시스템 전반에 대한 이해를 바탕으로 설계와 개발이 가능한 인력이 요구된다.

Embedded Software 개발 분야는 전체 소프트웨어 개발의 70% 정도를 차지할 정도로 많은 인력을 요구하고 있고, 이 중 시스템 소프트웨어 분야에 대한 요구도 계속 증가하고 있으나 이를 위한 전문 교육 체계는 미흡한 상태로 보통 전자공학이나 컴퓨터공학 분야의 인력이 현장에서 수개월에서 수년까지 훈련을 받은 후에 개발에 참여하는 형태로 인력 공급이 이루어지고 있고, 그나마도 체계적인 교육과정이나 교재가 제대로 개발되어 있지 않은 상태이다.

따라서 본 트랙은 하드웨어의 설계 및 개발 능력을 가진, 혹은 팀 프로젝트에서 하드웨어를 확실히 이해하고 하드웨어 개발자와 공동개발이 가능하며, 시스템 개발 환경을 구축할 수 있고, 임베디드 시스템 내에서의 하드웨어 제어 프로그램으로부터 응용 프로그래밍까지를 통합적으로 접근할 수 있는 기반 지식을 가진 임베디드 시스템 프로그래밍 개발 인력 양성을 목표로 한다.

본 트랙은 하드웨어 개발자와 함께 혹은 하드웨어를 동시에 개발해야 하는 영역의 특성상 시스템 개발 환경 구축으로부터 시스템의 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 전반적인 이해가 필수적으로 요구되므로 기존 전자공학

과와 소프트웨어 공학과의 특성을 소프트웨어적 관점에서 통합하고, 시스템 전체를 놓고 학습하되, 실습을 병행하도록 함으로써 이를 체득하도록 한다.

4.2 목표 기술과 지식

- Embedded system H/W 설계 기술 습득
기본적인 디지털회로 설계 기술 및 컴퓨터 시스템 설계 기술, 또한 VHDL 프로그래밍 기술을 습득함으로써 embedded system H/W에 대한 이해의 폭을 넓힌다.
- 기본 프로그래밍 능력 배양
C 프로그래밍 기술을 습득한다.
- 운영체제 이론 확립
Embedded software는 운영체제의 도움을 많이 받으며 시스템의 실시간성이나 병행성 등은 운영체제 이론에 관한 심도 있는 이해를 요구한다.
- Embedded Linux, RTOS, Windows 운영체제 활용 기술 습득
Embedded system 관련 운영체제들은 그 종류가 매우 다양하나 크게 Linux 계열과 Windows, RTOS 계열로 나눌 수 있다. 따라서 이들 다양한 운영체제를 활용하는 시스템 프로그래밍 기술을 습득해야 한다.
- 기존 프로그램의 분석 및 수정, 이식 기술 획득
Embedded software 개발은 기존 프로그램을 새로운 하드웨어나 운영체제에 이식하는 과정을 많이 포함한다. 이를 위하여 소스 프로그램을 분석하는 기술 및 이식하는 기술 등을 습득하는 것이 필수적이다.
- 마이크로프로세서 응용 기술 습득
마이크로프로세서의 특성을 잘 파악하여 응용을 개발할 수 있는 기술을 습득한다. 어셈블리 프로그램 개발 능력도 향상시킨다.

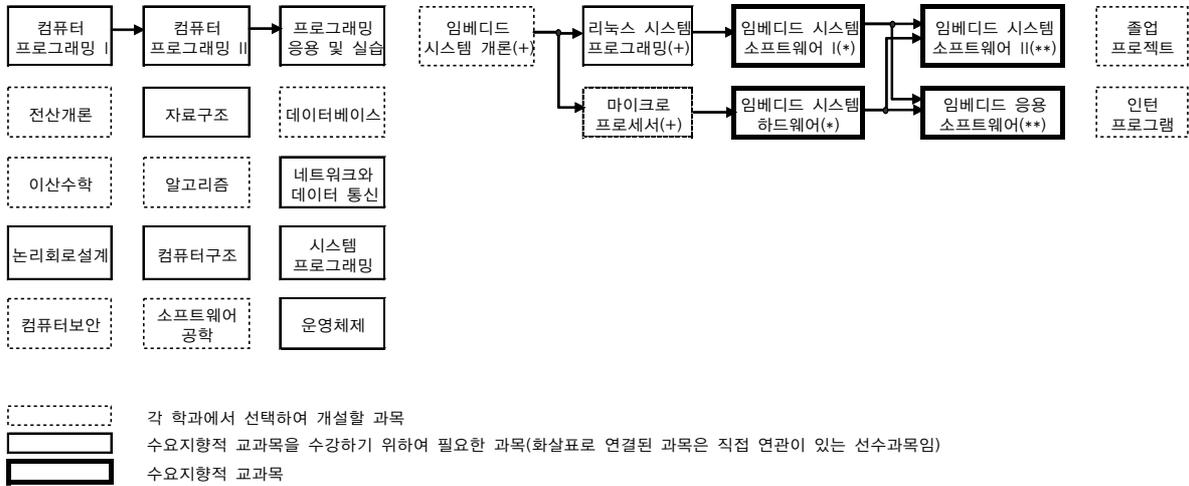
- TCP/IP 프로토콜 활용 능력 배양
Embedded internet에서 TCP/IP 프로토콜은 필수적인 역할을 한다. 따라서 TCP/IP의 이론적인 기초뿐만 아니라 TCP/IP 소스 프로그램의 구조도 이해하고 있어야 한다.
- 디바이스 드라이버 제작 기술
I/O 디바이스를 새로 장착할 때 이를 위한 디바이스 드라이버 제작 기술을 습득해야 한다.
- 분산시스템 및 실시간 관련 기술 습득
많은 embedded 장비들은 실시간 특성을 가지고 있는 경우가 많고, 분산 시스템에 대한 이해가 요구되므로 이와 관련한 제반 프로그램 제작기법을 습득해야 한다.

- 사용자 인터페이스 개발 관련 기술 습득
정보통신 단말기들은 고유한 GUI를 갖는다. 따라서 GUI 개발 관련 기술을 습득해야 한다.
- 센서 활용 능력
임베디드 시스템은 향후 다양한 센서와의 결합을 통해 그 영역을 확대할 것으로 보이는 만큼 다양한 센서에 대한 지식과 활용 능력이 있어야 한다.

4.3 임베디드시스템 S/W 교과과정

임베디드시스템 S/W 트랙 교과과정 트리는 다음과 같다.

EM 트랙 교과과정 트리



[유의사항] "임베디드 시스템 개론"은 현재 선택 개설 과목이나, 향후 선수과목으로 지정할 예정임

4.4 임베디드시스템 S/W 수요지향적 교과목

임베디드 시스템 소프트웨어는 다양한 센서, 입출력 장치, 네트워크 등으로부터의 입력을 처리하는 부분에서부터 사용자 인터페이스까지 매우 넓은 스펙트럼을 가진 분야이므로 소프트웨어와 하드웨어 두 가지 모두에 대한 전반적인 시야와 개발능력, 그리고 이의 통합능력이 매우 중요하다. 특히 지능성과 사용자 인터페이스 부분의 비중이 날로 커짐에 따라 임베디드 시스템에서의 응용 프로그래밍 능력을 가진 개발자의 수요도 증가하고 있다. 따라서 이 트랙의 교과과정은 다양한 개발 환경에서의 임베디드 시스템 소프트웨어에 초점을 맞추기 위해 임베디드 시스템 소프트웨어 I, II를 포함하고, 하드웨어 및 응용 부분의 이해가 필수적으로 요구되는 바 임베디드 시스템 하드웨어와 임베디드 응용 소프트웨어 과목을 포함한다.

○ 임베디드 시스템 소프트웨어 I(Embedded System Software I)

임베디드 시스템 및 프로그래밍 이해, 개발환경 구축, 임베디드 리눅스 이해, 임베디드 프로세서를 포함한 제반 하드웨어 구조의 이해와 함께 시스템 초기화 프로그래밍, 디바이스 드라이버 개념을 확립하고, 입출력 장치에 대한 제어 프로그래밍을 학습한다.

○ 임베디드 시스템 하드웨어(Embedded System Hardware)

임베디드 시스템은 소프트웨어 개발자가 설계단계에서부터 하드웨어 개발자와 같이 작업을 하거나 경우에 따라 동일인이 모든 것을 개발하는 것이 요구되기 때문에 피상적인 하드웨어 이해에 그치는 것이 아니라 기본적인 하드웨어의 개발 능력이 요구된다. 따라서 하드웨어 설계의 기본이 되는 내용을 학습하고, 실제 시스템의 일부를 설계하고 구현하며 이를 검증하는 과정을 통해 실무에서의 적용 능력을 배양토록 한다.

○ 임베디드 시스템 소프트웨어 II(Embedded

System Software II)

임베디드 시스템과 개발환경에 대한 기본 이해를 바탕으로 임베디드 리눅스에서의 소프트웨어 작성, uC/OS를 비롯한 RTOS에서의 시스템 소프트웨어 작성 능력을 배양한다. 시리얼 통신, USB, Ethernet, LCD, LED 등과 같은 디바이스의 드라이버를 설계, 구현하고 이를 응용한 다양한 프로젝트를 수행함으로써 임베디드 시스템 소프트웨어 개발자로서의 역량을 기른다.

○ 임베디드 응용 소프트웨어(Embedded Application Software)

임베디드 시스템 프로그래밍이 기존의 하드웨어 의존적인 요소뿐만 아니라 사용자와의 인터페이스 및 응용 프로그래밍 부분이 점차 확대되는 방향으로 나아감에 따라 임베디드 시스템 내에서의 응용 프로그래밍 개발자에 대한 수요가 급증하고 있는 바, 이에 대한 능력을 배양한다. 모든 임베디드 시스템에서 기본적인 기능으로 장착되고 있는 네트워크 기능을 이해하고 프로그래밍 능력을 배양하며, 이의 응용을 프로젝트로 수행하게 한다.

5. 맺음말

인력양성 SCM 모델에 기반한 임베디드시스템 등 5개 트랙은 2003년도 한학기 동안 시범사업을 거쳐 2004년도에 1차년도 사업을 수행했다. 1차년도 사업을 통해 획기적인 성과를 예단하기는 힘들지만, 그동안 미흡했던 산업체가 요구하는 Hot skill을 대학 IT 교과과정에 반영하여 실험실습 및 프로젝트 중심으로 교육하는 시도만으로도 커다란 진전이라고 할 수 있다. 또한 결과중심의 평가에서 SCM 트랙 시범인증을 통한 과정중심의 평가가 이루어진 것도 바람직한 방향의 변화라

고 할 수 있다. SCM 인력양성 모델은 지금도 진화 발전 중에 있다. SCM 모델이 지향하는 IT 인력의 질적인 수준 불일치를 조기에 해소하기 위해서는 대학과 기업의 좀더 긴밀한 산학협력이 필요하다. 이를 활성화하기 위해 정보통신연구진흥원에서는 온라인 협업사이트인 한이음(www.hanium.or.kr)을 2004년 4월에 개설하여

산업체가 제시한 122개의 전공트랙별 프로젝트를 등록하고, 대학의 교수, 학생과 기업이 협업하여 80여개의 프로젝트를 수행한바 있다. 앞으로도 우리나라 대학 IT 전공 역량이 혁신되기 위해서는 산업체전문가와 대학관계자들의 활발한 교류와 협력이 이루어져야 할 것이다.

