



임베디드 소프트웨어 (class overview & Introduction)

인하대학교 컴퓨터공학과

가을, 2018



교과목 개요 (1)

- 과목명
 - 임베디드 소프트웨어(Embedded Software) CSE3304
- 담당교수
 - 박준석
 - 연구실: 하이테크관 1106
 - 전화번호: 032-860-8374
 - e-mail: joonseok@inha.ac.kr
- 담당 조교
 - LA :김규환(3반) 한황제(3반)
- 강의진행 :
 - 1반 : 강의 : 월13~16(오후3시~ 5시) 하222, 실습 : 수9~12 (오후1시~3시) 하 322
 - 2반 : 강의 : 화9~12(오후1시~ 3시) 하001, 실습 : 목9~12 (오후1시~3시) 하 322
- 선수 과목
 - 운영체제, 시스템 프로그래밍, 컴퓨터 구조론, 어셈블리
 - 특히 운영체제에 대한 자세한 배경지식이 반드시 필요함.
- 상담시간
 - 월 5 pm ~ 6 pm
 - 화 3 pm ~ 4 pm (혹은 사전 약속)



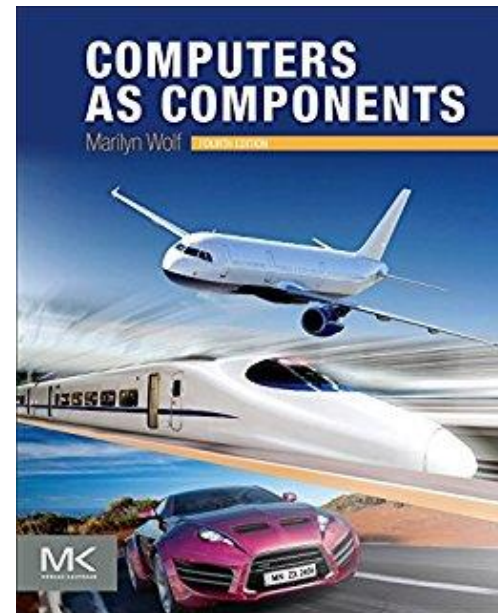
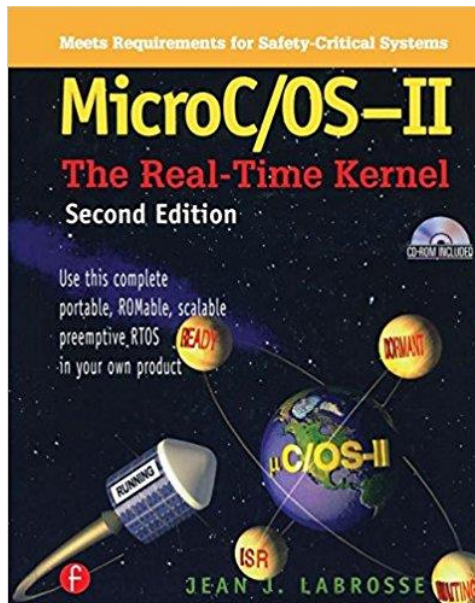
교과목 개요 (2)

■ 강의목표

- 임베디드 시스템의 이해
- 임베디드 시스템의 **SW** 개발 환경의 이해
- 임베디드 실시간 운영체제의 이해
- 디바이스 제어 프로그래밍
- 임베디드 시스템 관련 이슈에 대한 이해
- 임베디드 시스템 기반의 응용 시스템 개발의 경험과 기술 필요성을 인식

교과목 개요 (3)

- 강의 교재
 - 강의 노트(실습 안내서 포함)
 - Micro C/OS-II The real-time kernel
 - Computers as components 4판





교과목 개요 (4)

■ 평가 기준

- 중간 및 기말 (필기) 시험: 각 25%
- 중간 실습고사 : 15%
- 기말 최종프로젝트 : 15 %
- 실습보고서 : 15%
- 참여도 (출석): 5% (3회까지는 감점 없음. 이후 1점/일씩, 8회 결석시 F)
- 과제 및 실습 보고서 작성시 부정행위 적발시
 - 1회 : 경고 및 해당 제출물 0 점처리
 - 2회 : 성적 전체 F (예외 없음)
- 기말 성적 조정 불가!!



교과목 개요 (5)

■ 실습 관련 (2시간)

- 전반기와 후반기로 구분하여 진행
- 전반기 (2주차~6주차)
 - PC(virtual machine)에서 uCOS2(RTOS)를 활용한 실습
 - 개인별 실습 : 본인의 노트북을 이용해 실습해도 무방함
 - 중간고사 실습 시험을 실시함(7주차)
- 후반기 (8~15주차)
 - 임베디드 보드를 이용하여 2인 1조로 구성
 - 10월 12일까지 e-class 조 편성 내역 올릴 것
 - 안 올릴 경우에는 임의로 편성함
- 주의사항
 - 지정 좌석제
 - 효율적인 실습 운영을 위해서 실습 예습을 권장함
 - 매 실습 시 실습보고서를 기반으로 평가(실습 지침을 어길 경우 감점)
 - 보고서 제출의 경우 **due date**을 어기면 감점 있음.(10%/1일 delay penalty, 2일이상 늦을 경우 받지 않음)



학과목 개요 (6)

■ 강의 개요

● 임베디드 시스템 기본

- 임베디드 시스템 개관
- 임베디드 시스템 관련 이슈 (HW and SW)
- 교차 개발 환경의 이해

● 실시간 시스템

- 실시간 시스템 구조
- 실시간 OS 프로그래밍

● 임베디드 응용 프로그래밍

- 디바이스 제어 프로그래밍



강의 스케줄

주	강의/실습 내용
1,2	강의 소개 /임베디드 시스템 소개
3,4	임베디드 시스템 개발환경 소개 및 실습(추석연휴)
5,6	실시간 시스템/실시간 OS 실습
7, 8	uC/OS2 프로그래밍/중간고사
9,10	임베디드 하드웨어/임베디드 프로그래밍 환경
11,12	임베디드 운영체제/실습
13,14	디바이스 제어기법/프로그래밍 실습
15,16	기말고사/프로젝트 발표

subject to change



목차

- 임베디드 시스템이란?
- 임베디드 시스템의 활용 분야
- 임베디드 시스템 개발 환경

1918 Sears 광고

Aids That Every Woman Appreciates



Make Sewing Easy With an Electric Sewing Machine Motor.

QUICKLY attached to your sewing machine without marring machine in any way. Can be run fast or slow. Speed easily regulated. You can do a great deal more sewing without being worn out from running the machine.

Recommended for use in general household or domestic sewing. Cannot be used in homes

that do not have electricity, for it is not constructed to operate from dry batteries. Shipping weight, about 10 pounds.

Motor and controller can be removed when machine is not in use. Uses little current. Plug can be attached to any convenient lamp socket. 9 feet 6 inches of cord furnished.

No. 57P7555

Electric Sewing Machine Motor, complete, for 105 to 115-volt alternating (ordinary city) current.

Price.....\$11.50

No. 57P7559

Electric Sewing Machine Motor, complete, for 30 to 22-volt private lighting plant current.

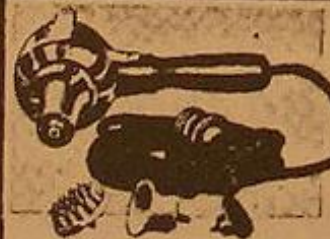
Price.....\$11.50



Home Motor.

This motor, as shown above, will operate a sewing machine. Easily attached; makes sewing a pleasure. The many attachments shown on this page may be operated by this motor and help to lighten the burden of the home. Operates on usual city current of 105 to 115 volts. Shipping weight, about 5 pounds.

No. 57P7564 Price, complete, as shown.....\$8.75



Portable Vibrator.

No. 57P6301 Neat, compact vibrator with three applicators, as shown. Very useful and satisfactory for home service. Shipping wt., about 3½ pounds.

Price.....\$5.95



Vibrator Attachments for Home Motor.

Include the special connection, three applicators and handle. Not necessary to buy a complete vibrator if you have the Home Motor. Shipping weight, about 8 ounces.

No. 57P6302 Price.....\$1.35

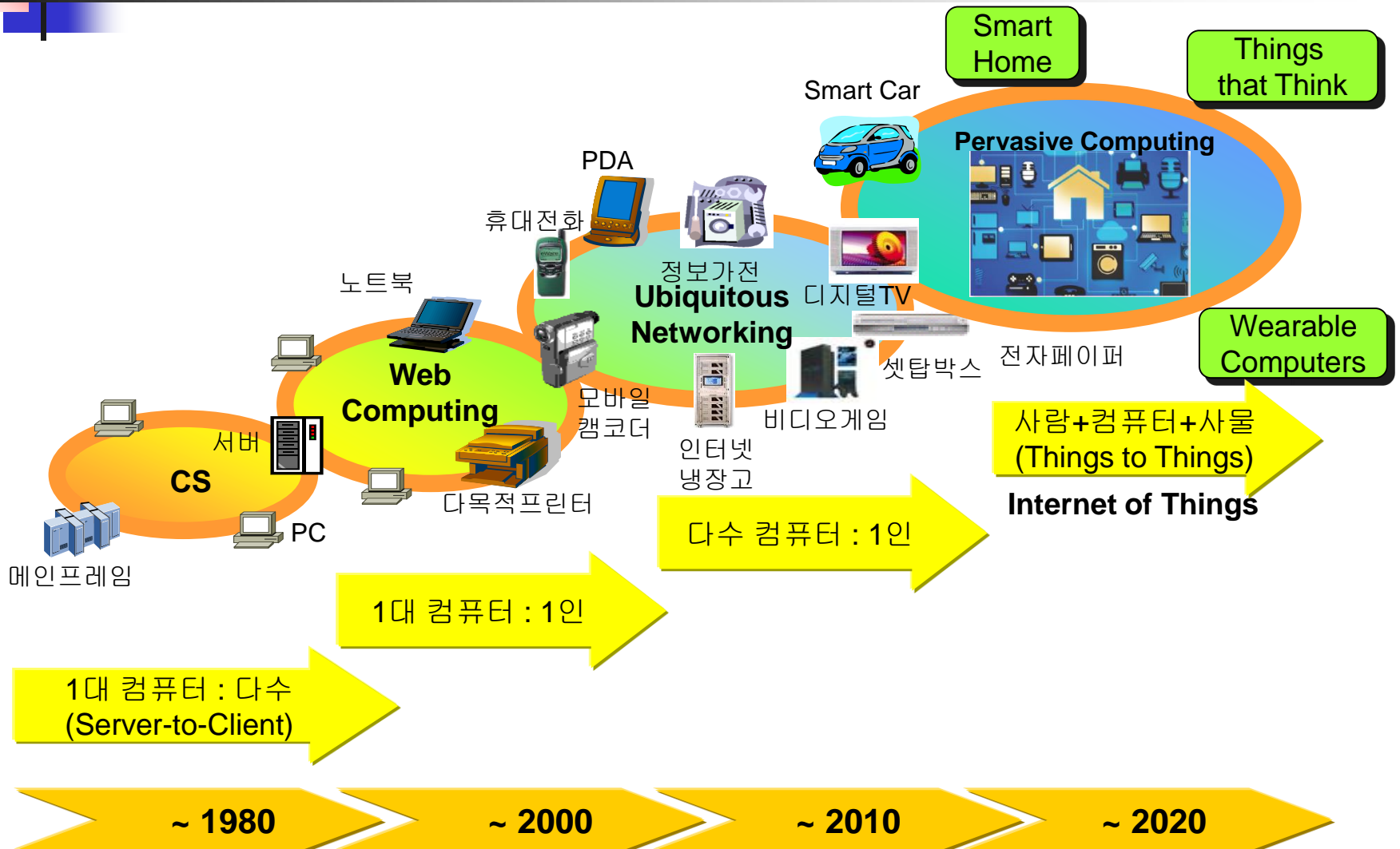


Buffer and Grinder Attachments.

Will be found very useful in many ways around the home. Used in connection with Home Motor and include grinding and buffing wheels with buffing compound. Shipping weight, about 6 ounces.

No. 57P7584 Price.....\$1.35

Computing의 진화



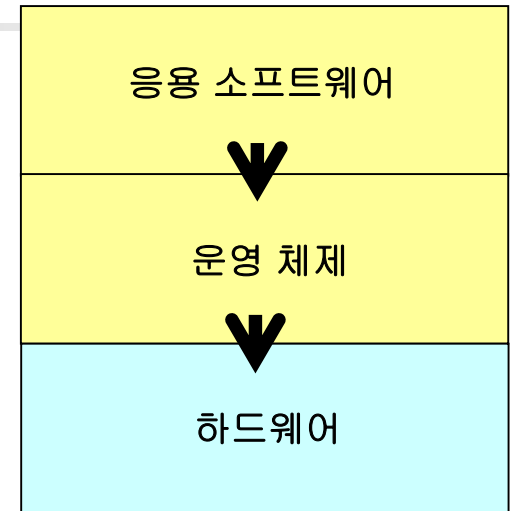


임베디드 시스템

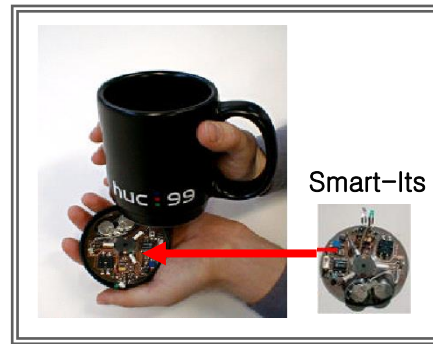
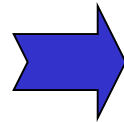
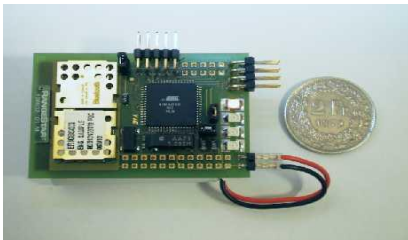
- 정해진 특정 기능을 수행하기 위해 하드웨어와 소프트웨어가 내장된 전자제어 시스템
- 단순 회로만으로 구성된 장치가 아닌 **마이크로 프로세서(microprocessor)**가 내장되어 있고, 이것을 운영하여 원하는 작업을 수행 및 관리하는 **프로그램**이 포함된 시스템
- **컴퓨터 하드웨어와 소프트웨어가 조합되어 특정한 목적을 수행하는 시스템**
 - H/W : 마이크로프로세서, 컨트롤러, 메모리, 센서, 외부 장치 드라이버(PCMCIA 카드, USB 메모리 등) 등
 - S/W : Operating System, 디바이스 드라이버, 응용 프로그램, 네트워크 응용 등

임베디드 시스템

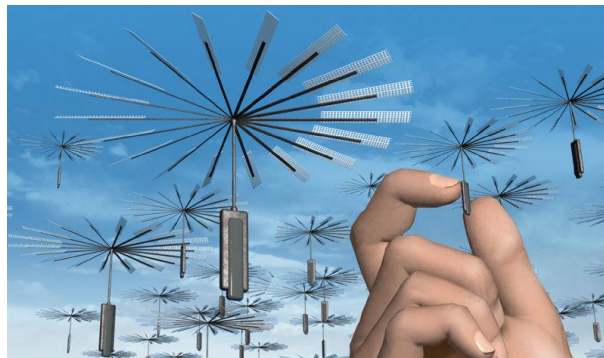
- 하드웨어와 소프트웨어를 밀접하게 통합시킨 장치
 - 목적을 위한 특별한 하드웨어
 - 그 하드웨어만을 위한 소프트웨어



<SW 구성>



<Embedded system smart-it>



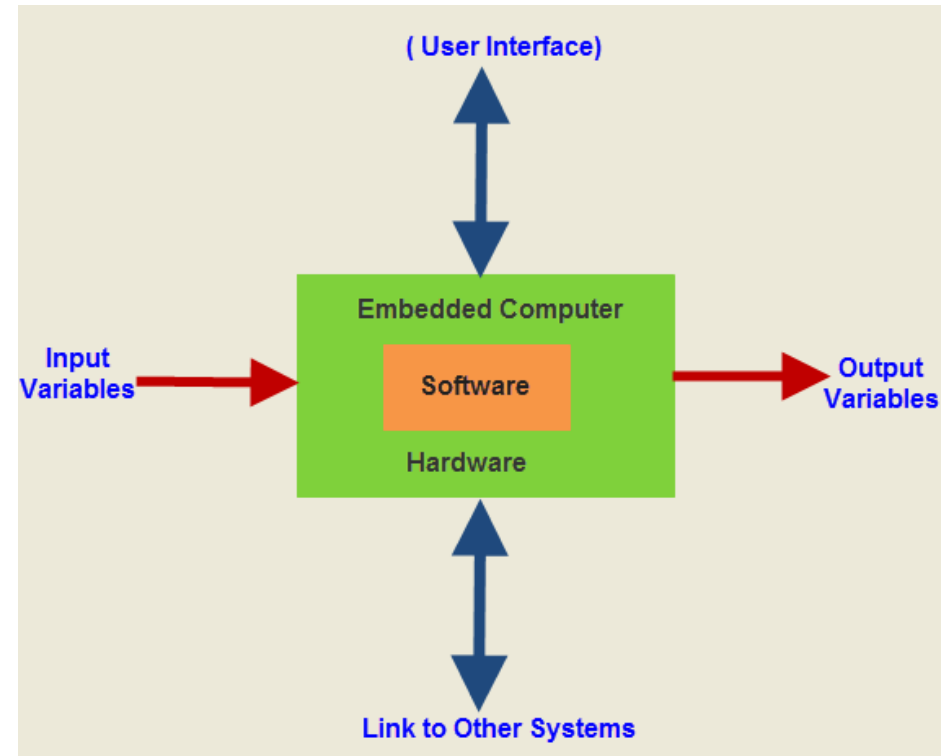
임베디드 시스템

■ 특징

- 시스템이 처한 상황에 따른 다양한 요구조건이 발생
- 특정한 기능에 부합하는 최적화 설계
- 특별한 개발 환경이 요구됨

■ 일반적 요구 조건의 예시

- **Resource**의 제약이 크다.
 - 작은 메모리, 느린 processor → 제한된 자원의 효율적인 사용
- 휴대 가능
 - Small size & Light weight
- 장기간 배터리로 운용
 - 저전력 시스템
- 실시간 처리, dependable system





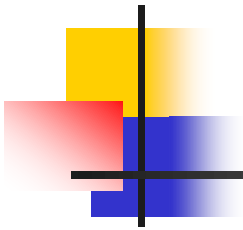
목차

- 임베디드 시스템이란?
- 임베디드 시스템의 활용 분야
- 임베디드 시스템 개발 환경



Embedded Systems





임베디드 시스템의 활용 분야 (1)

- 디지털가전
 - 인터넷 냉장고, 스마트TV
- 통신 단말
 - 태블릿 PC, 스마트폰
- 산업/제어분야
 - 공장자동화, 가정자동화, 의료 장비
- 통신 장비
 - 교환기, 라우터, 홈 게이트웨이 등
- 게임기기
 - 가정용 게임기, 지능형 장난감
- 항공/군용
 - 비행기, 우주선, 군사
- 차량/교통/물류
 - ETC (Electronic Toll Collection) , ITS (Intelligent Transport Systems)
- 환경/에너지
 - 발전소, 화재 방재 센싱



임베디드 시스템의 활용 분야 (2)

- 예> 스마트폰



Phones

Simple
phones

Camera
phones

Camcorder
phones

Camera/Video
phone



Multimedia

MP3
player

Portable
media player

DMB service

Entertainment

Portable
game machines



Portable
entertainment
center

임베디드 시스템의 활용 분야 (3)

■ 공장 자동화

- 생산 공정의 제어에 필요한 시스템
- 고성능 고정밀 요구
 - 실시간 운영체제를 갖춘 고성능의 임베디드 시스템을 사용

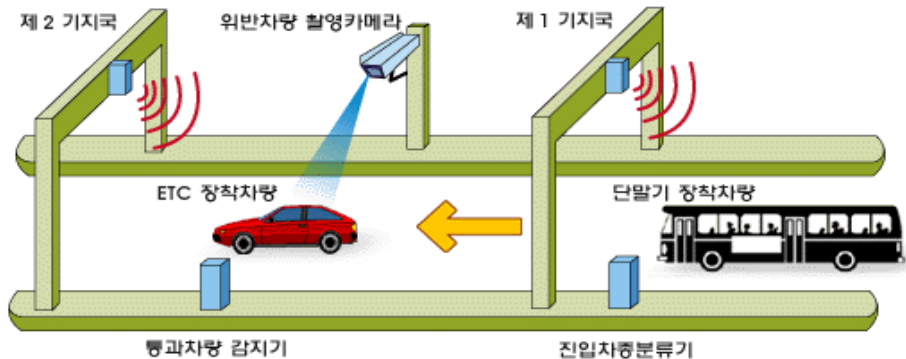
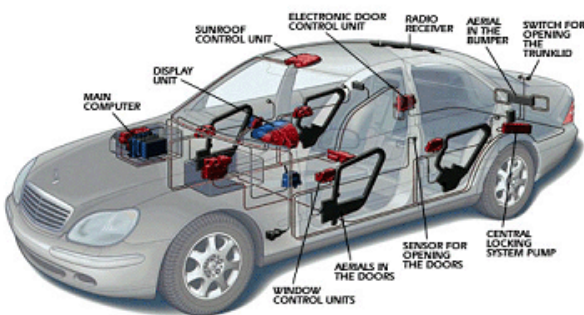


<산업용 로봇 장비>

임베디드 시스템의 활용 분야 (4)

■ CPS (Cyber Physical System)

- 항공기, 자동차, 우주선등의 제어 시스템
- 예> 교통 제어 시스템(ITS) : 사람, 자동차, 도로를 연결하는 새로운 교통 시스템(예: 자동 요금 지불 시스템, 도로 교통 정보 통신 시스템, 첨단 안전 자동차 등)



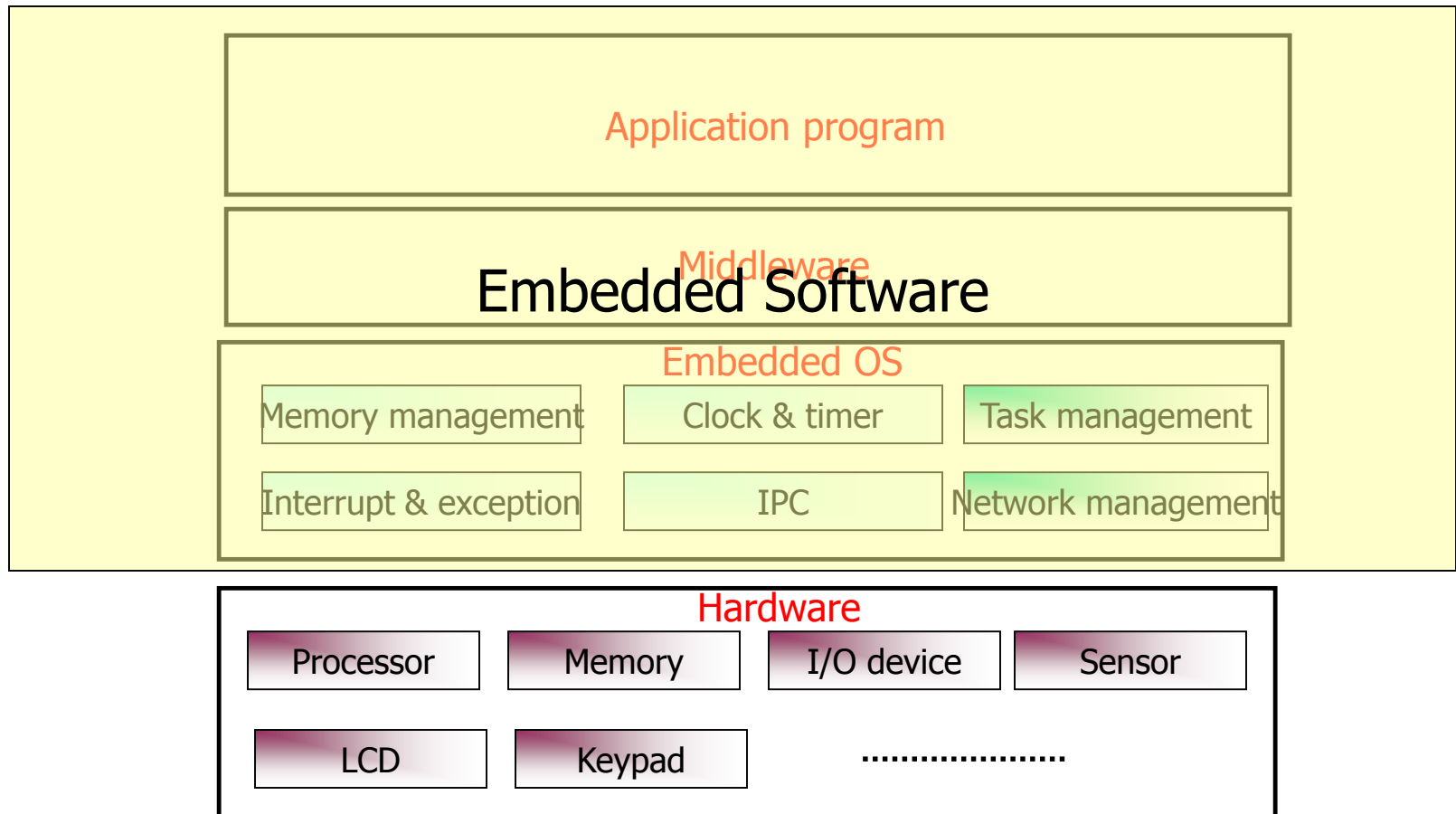


목차

- 임베디드 시스템이란?
- 임베디드 시스템의 활용 분야
- 임베디드 시스템 개발 환경

임베디드 시스템 구성 (1)

- 일반적인 구성



임베디드 시스템 구성 (2)



임베디드 시스템 구성 (3)

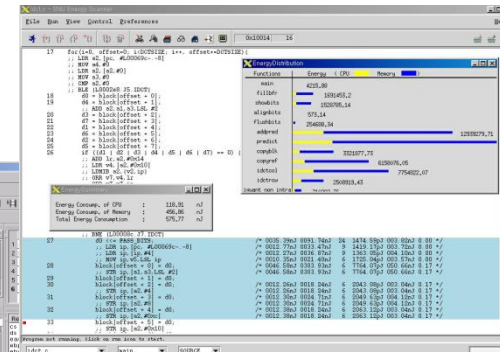
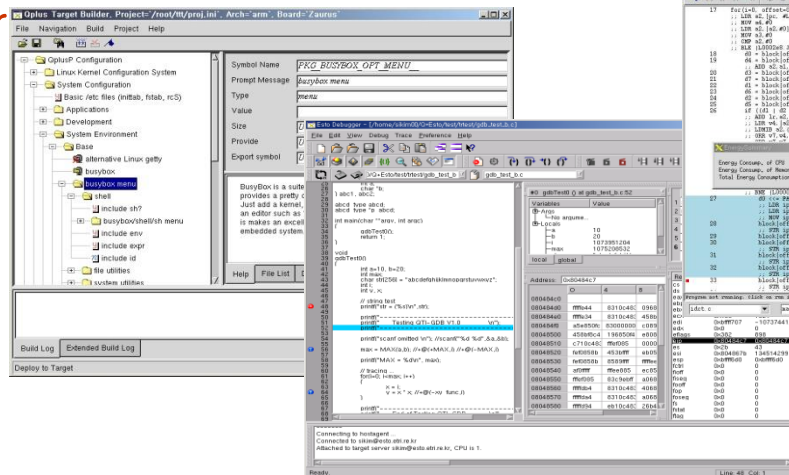
■ 임베디드 소프트웨어

● 임베디드 개발 툴킷

- 교차개발 환경의 제공
- 다운로더
- 원격 디버거

● 예> Esto (ETRI)

Target Builder

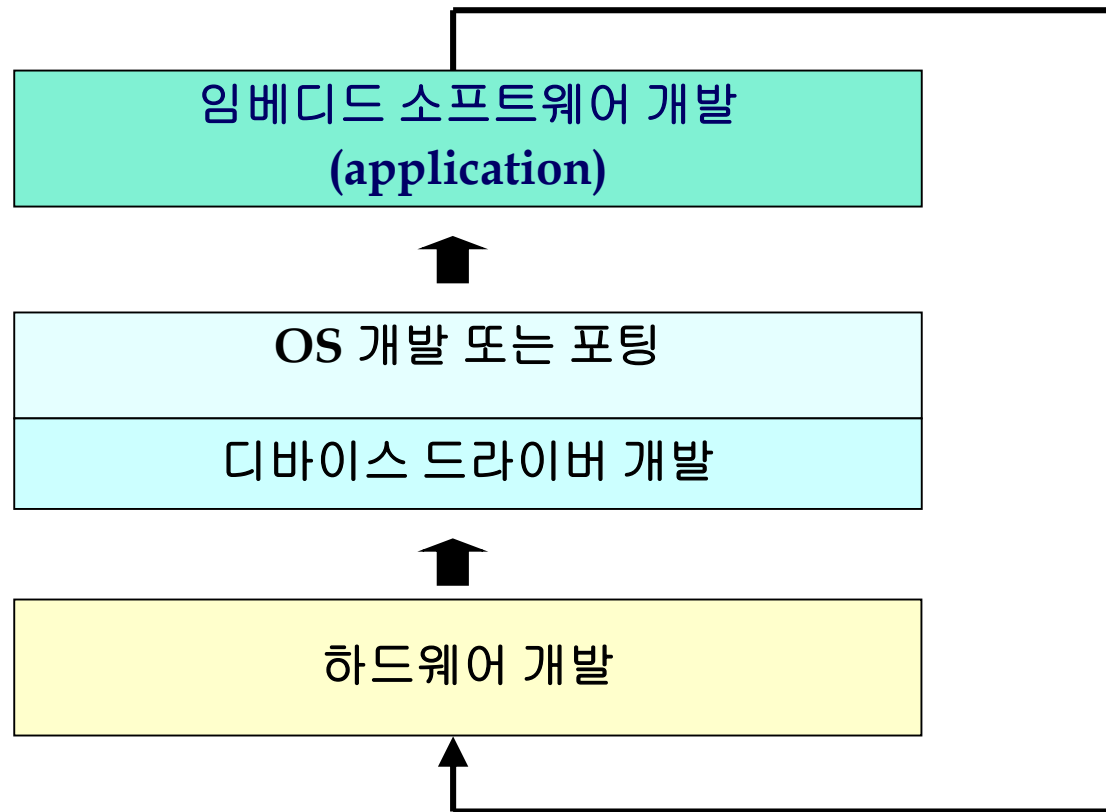


Power Estimator

Breakpoint and Tracepoint Debugger

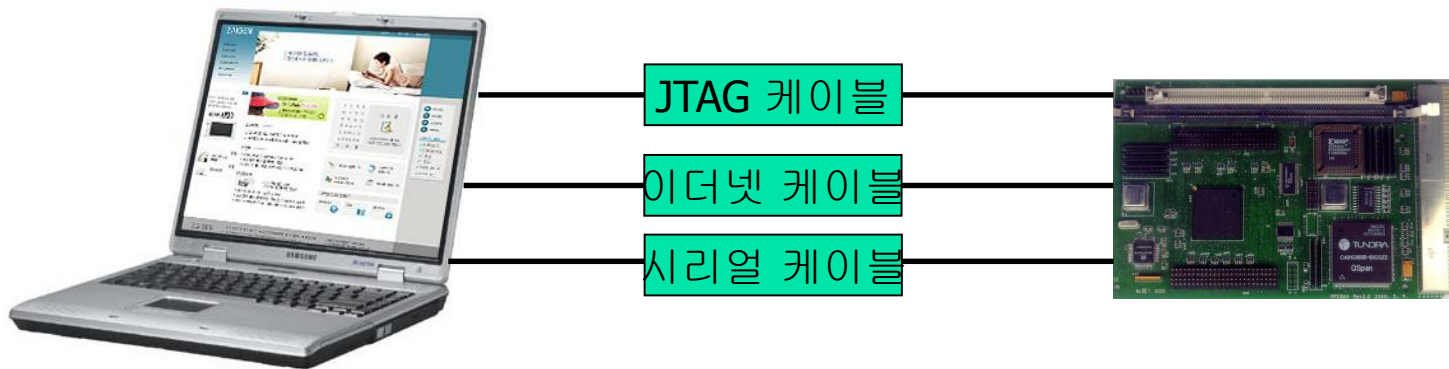
임베디드 시스템 개발 구조

- 임베디드 시스템의 개발은 크게 3가지의 독립된 연구개발분야가 유기적으로 결합

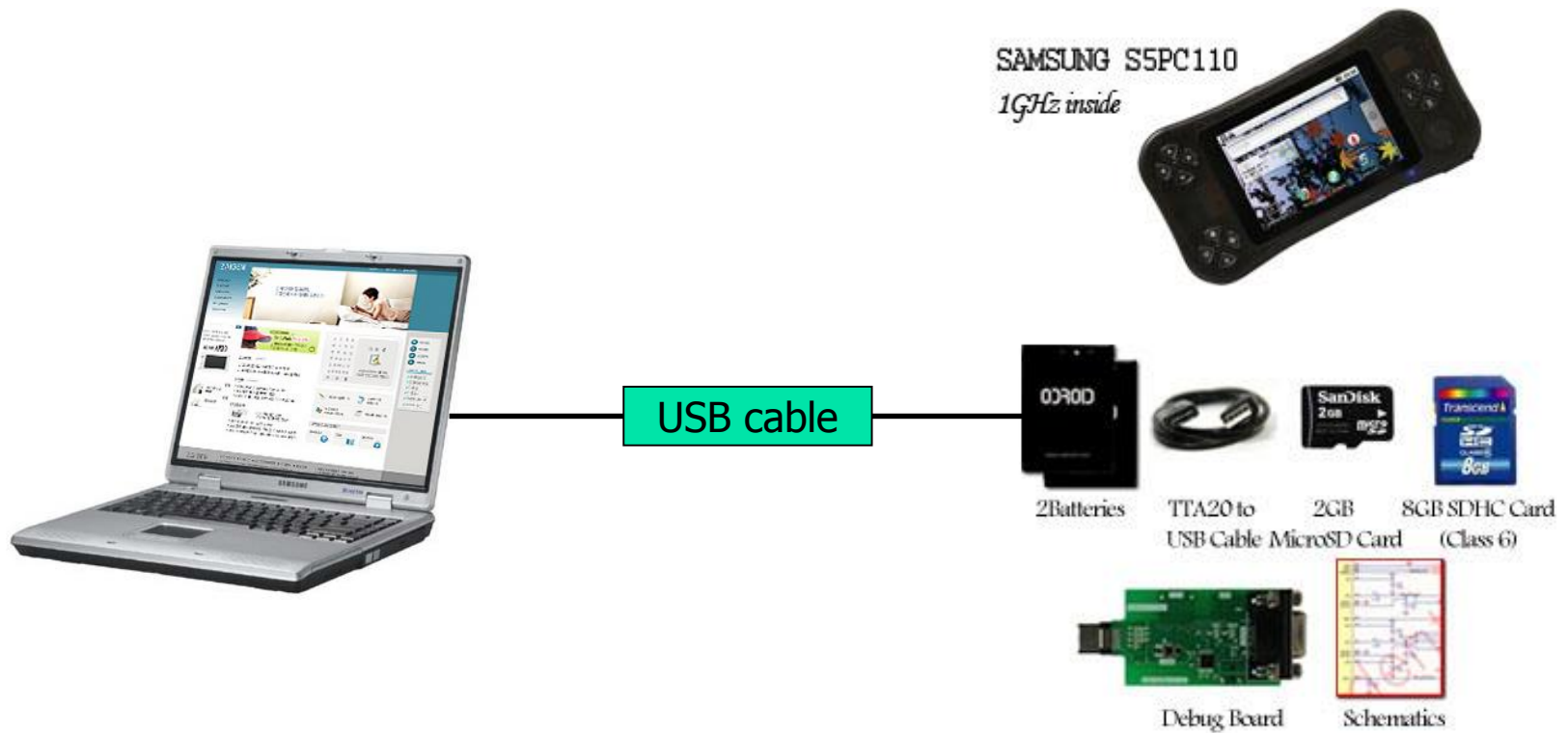


임베디드 시스템을 위한 개발 환경

- 교차 플랫폼 (Cross-platform)

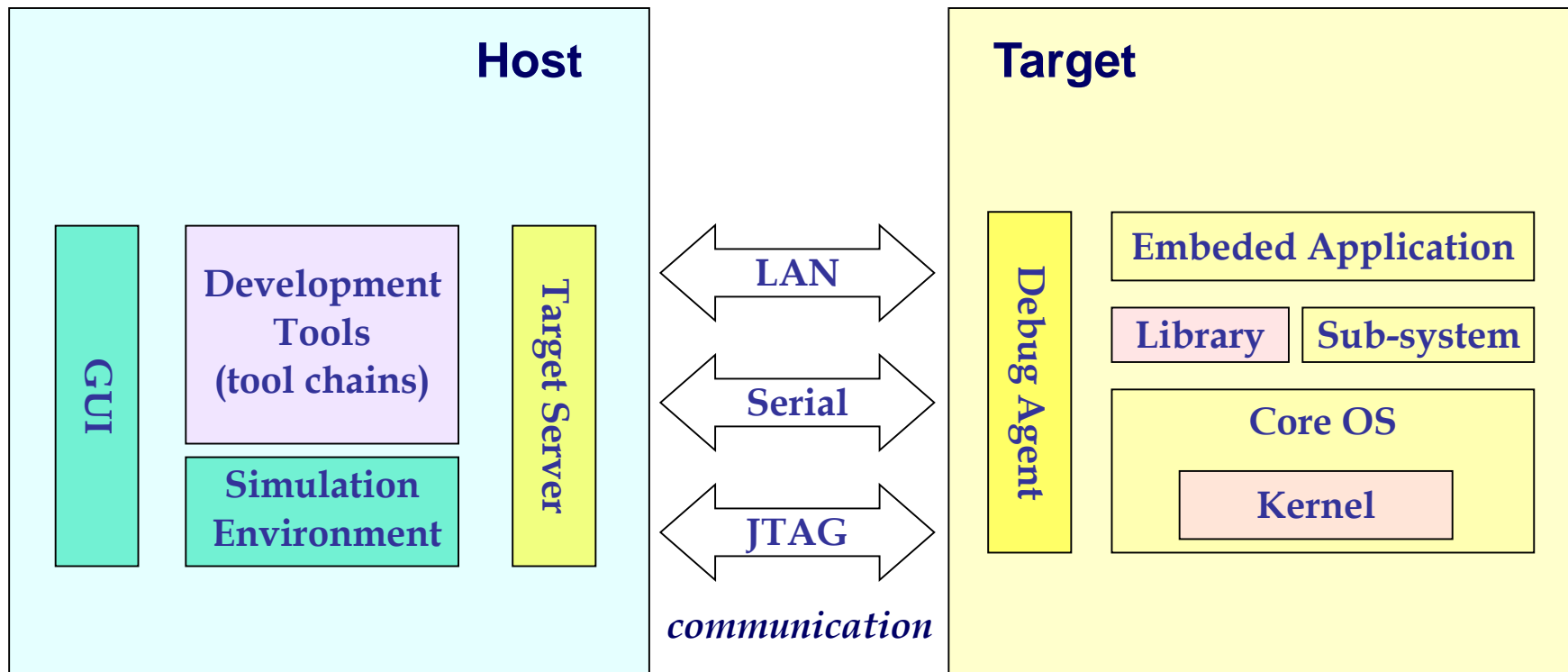


Example) Android 개발 환경



임베디드 시스템 개발 구조

Development PC





교차 개발 환경(1)

■ Cross Development Environments

- Embedded System에서의 SW개발을 위해 다른 머신(computer)에서 개발 환경을 구축함
- Embedded System에서 바로 코드를 개발하기 어려운 이유?
- 구성요소 : Target, Host, 연결장치, Cross Tool Chain

■ Cross Tool Chain

- Cross Compiler와 개발용 SW library
- Terminal SW
- Emulator/Debugger



교차 개발 환경(2)

■ Cf) Compiler

- Translate some human-readable language into an equivalent set of opcodes for **a particular processor**
- Each processor has its own machine language, so you need to choose **a compiler that produces programs for the target processor**
- Cross-compiler
 - A compiler that runs on one computer platform (host) and produces code for another (target)

■ GNU toolchain components

- Binutils
 - A set of programs necessary for compilation, linking, assembling and other debugging operations
- GNU C compiler
- GNU C library