

# 임베디드 시스템

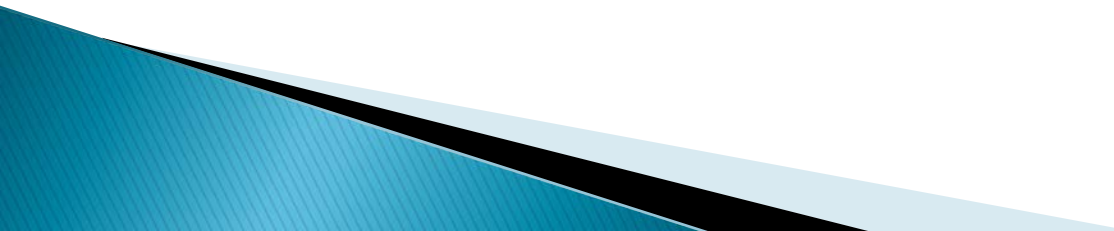
2019년 2학기

오승민 (smoh@kongju.ac.kr)

# 유비쿼터스 컴퓨팅을 위한 핵심 기술

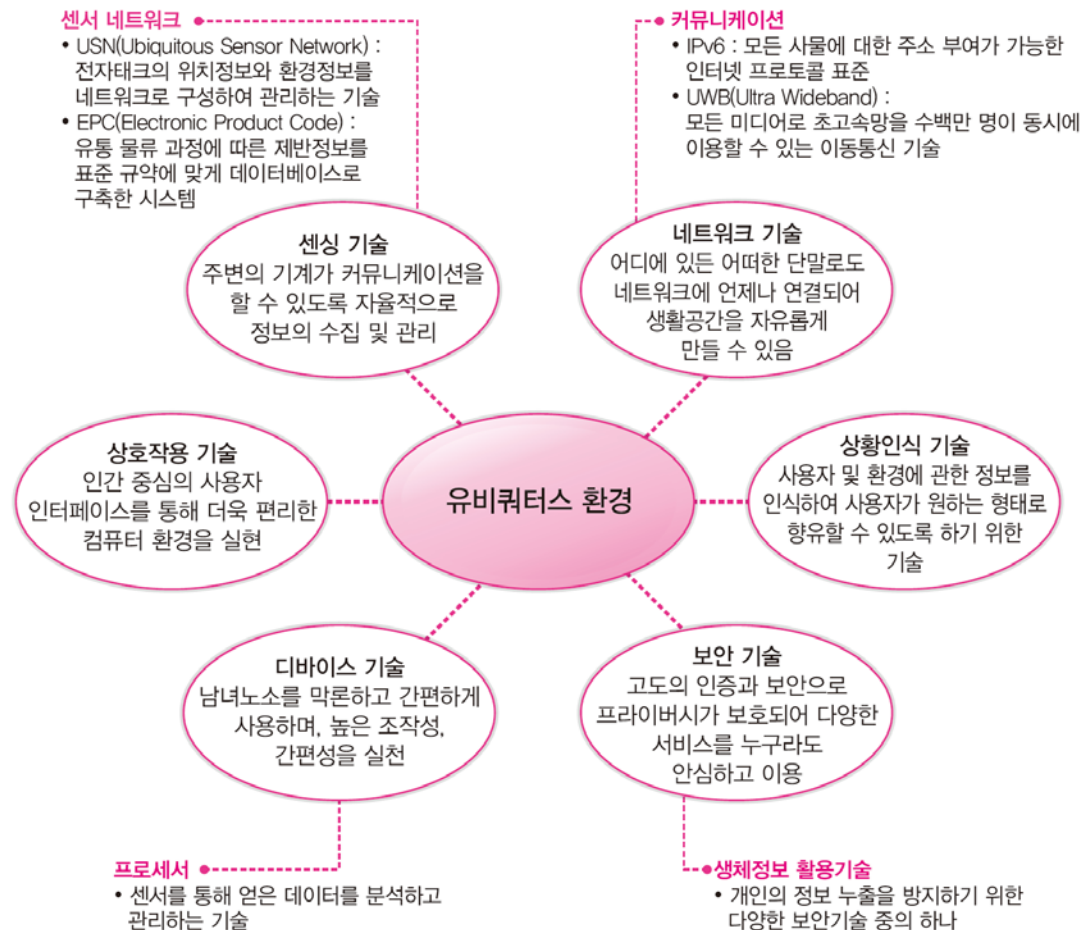
유비쿼터스 환경은  
모든 사물에 컴퓨팅과 네트워킹 기능을 심는 작업에서  
출발한다

# 핵심기술

- ▶ 01\_개요
  - ▶ 02\_디바이스 기술
  - ▶ 03\_네트워크 기술
  - ▶ 04\_센싱 기술
  - ▶ 05\_상황인식 기술
  - ▶ 06\_상호작용 기술
  - ▶ 07\_보안 기술
  - ▶ 08\_유비쿼터스 컴퓨팅 이후
- 

# 01\_개요

## ▶ 유비쿼터스 컴퓨팅 실현을 위한 핵심 기술 분야



[그림 3-1]

유비쿼터스 컴퓨팅을 위한 핵심 기술

# 02\_디바이스 기술(1 / 2)

## ▶ IT SoC(System on Chip)

- 칩 자체가 하나의 시스템으로 기능할 수 있도록 마이크로프로세서와 디지털 신호 처리 장치(DSP; Digital Signal Processor), 메모리, 베이스밴드 칩, 임베디드 소프트웨어 등을 집적시킨 칩
- SoC의 개발은 휴대폰의 소형화 및 전력 효율 향상과 직결
- 동영상, 그래픽 등의 복합 처리 기능을 요구하는 액정 표시 장치(LCD), 디지털 멀티미디어 방송(DMB) 단말기 등을 포함한 모든 첨단 IT 제품의 경박단소(輕薄短小)화, 고기능화 및 저전력화를 가능하게 하는 핵심 반도체 기술

## 02\_디바이스 기술(2/2)

- ▶ 미세 전자기계시스템(Micro-Electro Mechanical System, MEMS)
  - 소형화, 지능화가 요구되는 미래 환경에 대응하기 위한 핵심 기술
  - 전자(반도체) 기술, 기계 기술, 광 기술 등을 융합하여 마이크로 단위의 작은 부품 및 시스템을 설계·제작하고 응용하는 기술
  - 유비쿼터스 네트워크나 초소형 휴먼 인터페이스 분야의 핵심 요소인 3차원 미소(微少)구조물, 센서 및 구동 장치 등을 소형화 고정밀화하고 복합화를 가능하게 하는 시스템화 기술
  - 디지털 정보감지, 대용량 정보저장, 초소형 디스플레이, 초소형 에너지발생, 유무선 통신 등 다양한 분야에 핵심기술

## 02\_디바이스 기술

- ▶ 차세대 전지 (Next Generation Battery)
  - 스마트폰, 태블릿 PC, DMB 폰, 노트북 컴퓨터 등과 같은 각종 휴대 정보 단말기기 뿐만 아니라 산업용 전원, 하이브리드 자동차, 전기자동차 등의 동력원
  - 리튬이온전지와 리튬이온폴리머전지가 대표적
    - 휴대용 기기의 발달로 인해 리튬2차전지의 발달 계속됨
  - 향후 연료전지와 초고용량 커패시터 (Supercapacitor 또는 Ultra capacitor) 등이 그 뒤를 이을 전망

# 03\_네트워크 기술(1 / 8)

## ▶ 유비쿼터스 네트워크

- 수십·수백억 개의 단말, 억 또는 조 단위의 센서, 칩, RFID 태그들 간의 끊임 없이 어떤 네트워크에도 항상 접속가능
  - 다발적이고 대용량의 정보 흐름을 효과적으로 처리 및 관리 가능
- ➔ 모든 정보기기가 광대역 망에 이어지고, 언제 어디서나 안전하게 정보를 송수신 가능한 체제



## 03\_네트워크 기술 (2 / 8)

- ▶ 광대역 통신망(BcN, Broadband Convergence Networks)
  - 유비쿼터스 사회에서 네트워크를 오가는 정보량은 비약적으로 증대
    - ➔ 유비쿼터스 네트워크의 실현을 위해서는 이를 처리할 수 있는 대역폭의 네트워크 필요
  - 지식정보사회는 네트워크, 콘텐츠, 응용 서비스 등 다양한 산업 간의 경계가 모호해지고 통합되는 새로운 정보산업으로 등장

# 03\_네트워크 기술 (3 / 8)

## ▶ IPv6

- 32비트 주소체계인 IPv4의 문제점을 해결하기 위해 개발된 128비트 주소체계
- IPv4보다 수용능력이 무한대( $3.4 \times 10^{38}$ 개)에 가까운 차세대 인터넷 프로토콜
- PC는 물론 가전과 일반 기기까지 IP 주소를 부여하여 네트워크로 연결할 수 있게 하는 유비쿼터스 시대의 핵심 기술

# 03\_네트워크 기술 (4/8)

- ▶ 무선랜(WLAN; Wireless Local Area Network)
  - LAN 케이블을 대체하거나 보다 유연하게 확장할 수 있는 데이터 통신 시스템
  - 데이터 전달을 위해 무선 주파수 기술을 이용하여 데이터를 주고 받는 기술
  - 기존의 유선랜에 비해 상대적으로 낮은 전송 속도와 신호 간섭 발생 가능
  - 배선이 필요 없고 단말기의 재배치가 용이
  - 이동 중에도 통신이 가능하고 빠른 시간 안에 네트워크 구축 가능

# 03\_네트워크 기술 (5 / 8)

## ▶ 블루투스 (Bluetooth)

- 단거리 라디오 전파 통신을 사용하여 선의 연결 없이 여러 가지 다른 기기들을 연결시켜 주는 기술
- 무선 연결을 통해 통신이 가능
- 케이블의 영향을 받지 않게 되고, 모든 장치가 자동으로 인식
- 키보드, 마우스, 조이스틱, 스피커, 마이크, PDA, 스캐너, 디지털 카메라, 캠코더, 웹캠, 스마트폰, 태블릿PC 등 다른 전자 장치들도 블루투스 사용 가능

# 03\_네트워크 기술 (6/8)

## ▶ ZigBee

- 근거리 통신을 지원하는 IEEE 802.15.4 표준 중 하나
- 반경 20m 내에서 250kbps의 속도로 데이터 전송이 가능
- 전력소모는 최소화하는 대신 소량의 정보를 소통
- 적은 비용으로 다양한 기기에 적용 가능
- 네트워크 상의 기기를 통합 · 제어하는 용도로 사용

# 03\_네트워크 기술 (7/8)

## ▶ 그리드 컴퓨팅 (Grid Computing)

- 컴퓨터류만 연결된 기존의 인터넷에 모든 종류의 비컴퓨터류의 기계 장치들을 인터넷상에 연결시켜 컴퓨터와 더불어 활용하는 기술
- 네트워크로 연결된 가상의 슈퍼컴퓨터
  - ➔ 지리적으로 분산되어 있는 고성능 컴퓨팅 자원을 네트워크로 연동하여 조직과 지역에 관계없이 사용하는 컴퓨팅 방법
  - ➔ 모든 컴퓨터의 CPU, 저장 공간, 데이터 등의 가용 자원을 공유하는 개념

# 03\_네트워크 기술 (8/8)

## ▶ 클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing)

- 인터넷 네트워크 상에 모든 컴퓨팅 자원을 저장하여 개별 컴퓨터에 할당하는 개념
  - ➔ 모든 소프트웨어 및 데이터는 IDC(Internet Data Center) 등 대형컴퓨터의 연합체의 클라우드에 저장
  - ➔ 네트워크 접속이 가능한 PC나 휴대폰, 스마트폰, 태블릿 PC 등의 다양한 단말기를 통해 장소에 구애받지 않고, 원하는 작업을 수행할 수 있는 컴퓨팅 기술

# 04\_센싱 기술(1 / 3)

## ▶ 센싱 기술

- 유비쿼터스 사회를 구현하기 위한 기반 인프라
- 사람 중심(anyone)의 정보화에서 사물 중심(anything)의 정보화로 확대
- 외부의 변화를 감지하는 유비쿼터스 컴퓨팅의 입력 장치에 해당하는 기술 분야



# 04\_센싱 기술(2/3)

## ▶ RFID (Radio Frequency IDentification)

- 바코드, 마그네틱, IC 카드 등과 같은 자동인식의 한 분야
- 초단파나 장파를 이용하여 기록된 정보를 무선으로 인식하는 최첨단 기술
- 바코드를 대체하여 상품관리를 네트워크화, 지능화함으로써 다양한 솔루션이 개발
- 전자화폐, 물류관리, 보안시스템 등의 핵심기술로 발전
- 국방, 의료, 유통, 건설, 보안, 제조, 서비스, 행정 등 다양한 분야로 적용 가능

# 04\_센싱 기술(3/3)

## ▶ 센서(Sensor):

- 외부의 변화를 감지하여 유비쿼터스 컴퓨팅의 입력장치 역할
- 물리량이나 화학량의 절대치나 변화, 소리, 빛, 전파의 강도를 감지하여 유용한 신호로 변환하는 소자 또는 장치를 의미
- 농업, 공업, 서비스업 등 거의 모든 산업에서 사용
- 환경 보전, 재해 방지, 교통, 의료, 가정생활에서도 센서가 도입
- 센세 기술은 현대 3대 기술의 하나인 제어 기술의 핵심요소

## ▶ 센서 네트워크(Sensor Network):

- 센싱된 정보를 공유할 수 있게 하는 기술

# 05\_상황인식 기술(1 / 4)

## ▶ 상황인식(Context Awareness) 컴퓨팅 기술

- 실세계의 특징을 표현하는 정보 기술에서 시작
- 인간-인간의 의사소통 수준으로 인간-컴퓨터 간의 의사소통을 목표
- 사용자 및 환경에 대한 동적인 모델을 수용하고, 센서를 통해 수집된 상황 정보를 인식·해석·추론과 같은 처리 과정을 거친 후, 사용자에게 상황에 적절한 서비스를 제공
  - ➔ 환경 또는 사용자와 관련된 정보를 검출하는 센서 기술
  - ➔ 센싱된 정보를 공유할 수 있게 하는 센서 네트워크 기술
  - ➔ 공유된 정보를 상위의 상황정보로 추론하고 가공하는 상황정보처리 기술
  - ➔ 그 상황정보에 따라 사용자에게 적절한 서비스를 제공하는 사용자 인터페이스 기술로 집약

# 05\_상황인식 기술(2/4)

## ▶ 상황인식 서비스 요소 기술

- 상황정보 센싱 기술
- 상황정보 모델링 기술
- 상황정보 추론 기술
- 상황정보 교환 기술
- 상황정보 톨킷 기술
- 상황인식 서비스 기술 언어
- 상황인식 서비스 구조 기술
- 지능형 에이전트 기술
- 상황정보 관리 기술

# 05\_상황인식 기술(3/4)

- ▶ 온톨로지 기반의 상황정보 정의 및 표현 방법
  - 온톨로지(Ontology): 개념과 관계를 연구하는 분야
  - 센서로부터 획득한 다양한 데이터의 정의 및 표현해야 할 필요성 증대
  - 상황정보 정의
    - ➔ 사용자에게 좀 더 정확한 서비스를 제공하기 위하여 필요
  - 상황정보 표현
    - ➔ 센싱된 상황정보를 일반화하여 표현함으로써 다수의 사용자에게 정보를 제공하기 위해 필요

# 05\_상황인식 기술(4/4)

- ▶ 상황정보 전달을 위한 미들웨어가 제공해야 하는 서비스
  - 센서들로부터의 상황정보 수집 및 다른 에이전트들에게 상황정보 전달
  - 저수준 정보 수집부터 고수준 추론
  - 에이전트의 추론 및 러닝 메커니즘 지원
  - 에이전트에게 상황에 적절한 행동을 수행하게 하는 능력
  - 서로 다른 에이전트들 간의 구문과 의미적 내부 소통 지원

# 06\_상호작용 기술(1 / 2)

## ▶ 사용자 경험(User eXperience)

- 사람들이 어떤 제품이나 서비스와 상호작용하면서 축적하게 되는 모든 기억과 감정
- 전반적인 지각 가능한 모든 면에서 사용자가 참여, 사용, 관찰하고 상호 교감을 통해서 알 수 있는 가치있는 경험
- 인간과 컴퓨터의 상호작용(HCI) 개념에 사용자가 제품이나 서비스를 사용할 때 느낀 경험과 만족감을 더한 것

# 06\_상호작용 기술(2/2)

## ▶ 인간과 컴퓨터의 상호작용(HCI)

- 새로운 인터페이스와 상호작용을 통해서 사용자들에게 가치 있는 경험을 제공하여 주는 총체적인 분야
- 사람들이 쉽고 편하게 컴퓨터 시스템과 상호 작용할 수 있는가와 관련있는 학문
- 컴퓨터 그래픽스, 운영체제, 인간 요소(human factor), 인간 공학, 산업 공학, 인지 심리학, 컴퓨터 과학 등의 여러 학문 분야에서 연구가 활발히 진행
- 음성인식 기술, 음성합성 기술, 자연어 처리 기술, 착용형 인간과 컴퓨터의 상호작용 기술 등



# 07\_보안 기술(1 / 5)

## ▶ RFID/USN 보안 기술

- RFID 태그에 부여하는 정보의 양과 질을 충분히 고려하여 결정
- RFID 태그와 리더가 주고받는 신호를 도청 방지
- 센서 네트워크의 정보보호 기술
  - 센서 노드에 대한 보안
  - 보안 라우팅(Secure Routing)과 정보 집합
  - 키 관리 및 인증 (주로 대칭키 기반의 연구)
  - 보안 프로토콜

# 07\_보안 기술 (2/5)

- ▶ 홈 네트워킹 보안 기술(3개의 영역으로 구분)
  - 2계층 인증
    - 장비와 사용자에게 대한 인증을 요구해 내부적인 보안을 이룰 수 있는 방법
  - 방화벽/접근제어
    - 내부 서버들이 접속하는 부분, 원격 사용자의 검색을 위해 보통 두 개 또는 그 이상의 방화벽을 설치해 목적에 맞게 동작을 구현
  - 가상 사설 통신망 (VPN; Virtual Private Network)
    - 회선 비용 절감을 위해 인터넷을 이용한 원거리 접속 솔루션

# 07\_보안 기술 (3 / 5)

## ▶ 스마트폰 보안 기술

- 무선접속환경의 개방성, 휴대성 등으로 새로운 보안위협에 노출
- 안전한 스마트폰 서비스 환경을 보장하고 향후 발생 가능한 보안 위협에 대해 선제적 방어 체계를 구축하기 위해 필요
- 단말 내부 보안기술, 원격 보안 관리, 안전한 결제 서비스 지원 및 앱스토어를 통해 배포되는 모바일 응용 프로그램 검증 등의 기술이 필요
- 국내외적으로 스마트폰 서비스 보안 인프라 기술 개발이 요구

# 07\_보안 기술 (4/5)

## ▶ 생체인식 기술

- 개개인마다 평생 변하지 않고 사람마다 다른 신체적·행동적 특징을 찾아 자동화된 수단으로 등록하여, 이후 제시한 정보와 패턴을 비교검증하고 식별하는 기술
- 신체적 특성을 이용한 방법
  - 안면 모양, 홍채, 망막, 정맥, 손모양, 지문, DNA 등
- 행동학적 특성을 이용하는 방법
  - 서명, 음성, 걸음걸이 등

# 07\_보안 기술 (5 / 5)

- ▶ 디지털 저작권 관리 기술 (DRM; Digital Rights Management)
  - 디지털 콘텐츠의 불법복제 문제를 해결하고, 저작권자의 권리를 보호하기 위해서 제안된 기술
  - 인터넷 방송, 모바일 기기, 사용자 제작 콘텐츠(UCC) 서비스, 문서보안 등 에서 활용
  - 상업적 콘텐츠뿐만 아니라 비상업적 콘텐츠까지 적용이 확장될 것으로 예상

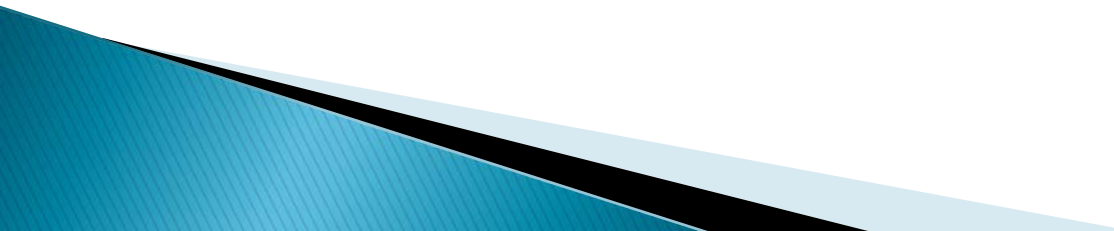
# 08\_유비쿼터스 컴퓨팅 이후

- ▶ 인간과 진화한 컴퓨터의 공생 방안 모색
  - 인체 속에 컴퓨터를 내장하는 로봇시대, 즉 로봇과 인간이 공존하는 시대 등을 제4의 물결로 예측
  - 어디에서나 컴퓨터 실현이 가능해지고 컴퓨터가 스스로 움직여 어디에나 등장하는 로봇시대
  - 생각하는 'Thinking machines'의 연구도 진행
    - MIT 신시아 브레젤(Cynthia Breazeal), 1997년에 Kismet 로봇 연구 시작

# 임베디드 시스템

하드웨어

# 목차

1. 임베디드 하드웨어
  2. 용어 소개
  3. 논리 게이트
- 



## 2.1 임베디드 하드웨어

- ▶ 임베디드 시스템에서의 하드웨어
  - 프로세서: 우리 인간의 뇌
  - 메모리: 데이터를 저장할 수 있는 기억공간
  - 입력장치: 입력데이터
  - 출력장치: 프로세서로부터 가공된 데이터 출력
  - 네트워크 지원: 원거리에서도 활용 가능
  - 다만! 범용PC처럼 다기능은 아니므로 고성능일 필요 X

## 2.1 임베디드 하드웨어

### ▶ PC와 임베디드 시스템에서의 하드웨어 비교

〈표 2-1〉 PC와 임베디드 시스템에서의 하드웨어 비교

HW 항목	PC	임베디드 시스템
프로세서	고성능 탑재	최소한의 성능 탑재
메모리	대용량 메모리	최소한의 메모리 사용
보조기억장치	다양함 (HDD, ODD, DVD)	거의 사용 안 함 또는 플래시 메모리
주변 장치	다양함 (KBD, MOUSE, SPKR)	필요한 장치만 사용

## 2.1 임베디드 하드웨어

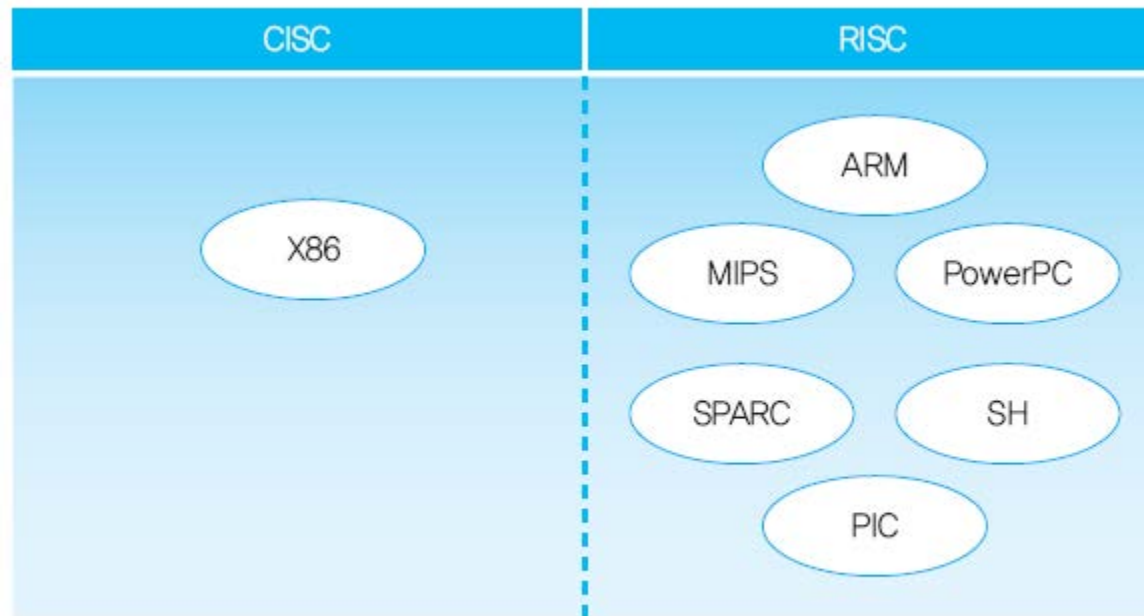
- ▶ CISC와 RISC의 차이점
- CISC: Complex Instruction Set Computer  
RISC: Reduced Instruction Set Computer

〈표 2-2〉 CISC와 RISC의 차이점

구 분	CISC	RISC
전력소모	많다.	적다
처리속도	느리다.	빠르다
명령어 형식	가변적	고정적
명령어의종류	많다. (300~400개)	적다. (50~60개)
프로그래밍	간단하다	복잡하다
설계및생산	복잡하다	간단하다

## 2.1 임베디드 하드웨어

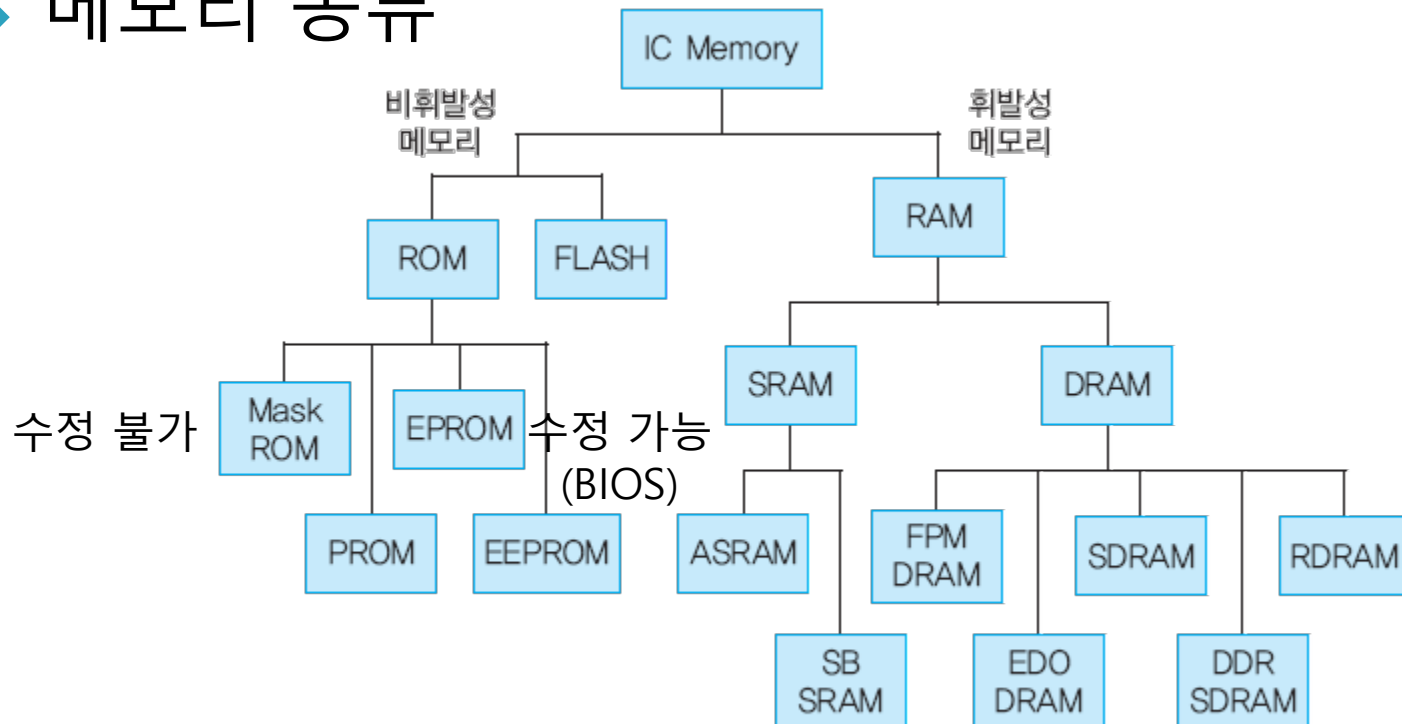
### ▶ 임베디드 프로세서 종류



[그림 2-1] 임베디드 프로세서 종류

## 2.1 임베디드 하드웨어

### ▶ 메모리 종류



[그림 2-2] 메모리 종류

## 2.1 임베디드 하드웨어

### ▶ ROM의 특징

- 마이크로 프로세서는 ROM에 새로운 데이터를 저장할 수 없다.
- 데이터는 변경될 수 없다.
- 전원이 꺼져도 ROM 데이터는 기억된다.

## 2.1 임베디드 하드웨어

### ▶ RAM의 특성

- 마이크로프로세서는 ROM보다 빠르게 RAM으로부터 데이터를 읽을 수 있다.
- 마이크로프로세서는 빠르게 데이터를 지울 수도 있고, 새로운 데이터도 쓸 수 있다.
- RAM은 전원이 나가는 순간 모든 데이터를 잃어버린다.

## 2.1 임베디드 하드웨어

### ▶ SRAM과 DRAM의 비교

〈표 2-3〉 SRAM과 DRAM의 비교

구 분	SRAM	DRAM
구성요소	Flip-Flop 논리 게이트	Capacitor
전기공급 방식	지속적 재충전	주기적 전기 공급
공통점	휘발성	
다른 특징	DRAM보다 빠르지만 비쌈	더 간단하고, 크기가 작음 밀도가 높음 재충전 회로의 지원이 필요 대용량 기억장치에 주로 사용

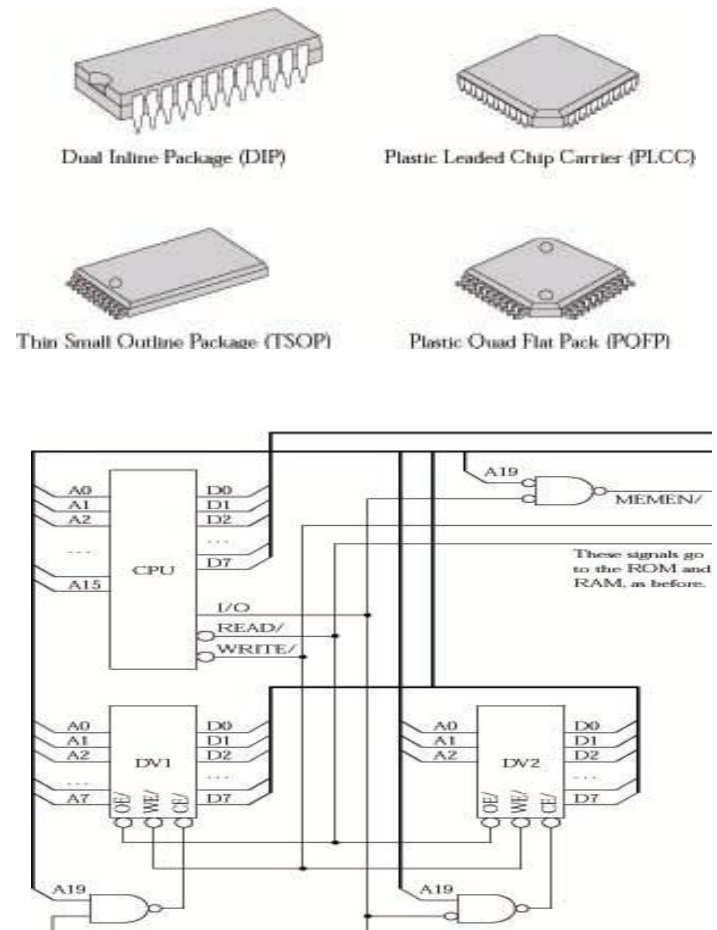
캐시 메모리용

주기억장치용



## 2.2 용어 소개

- ▶ 칩: 회로가 포함되어 있는 반도체 부품
- ▶ PCB 기판(Printed Circuit Board): 칩과 칩을 연결하는 구리선으로 구성하는 기판
- ▶ 회로도: 부품들의 연결을 그림으로 그려놓은 것
- ▶ GND/VCC, High/Low: 0볼트 혹은 5볼트
- ▶ Low Enable/Low Active: Low 전압에서 작동하는 신호



## 2.2 용어 소개

- ▶ 출력 단자
- ▶ 입력 단자
- ▶ Floating: 어떤 신호 선의 전압을 조정해서 원하는 값으로 만드는 것
- ▶ 버스 쟁탈: 두 칩이 하나의 신호선을 구동할 때, 다른 신호를 만들면 칩이 파괴되는 현상

## 2.3 논리 게이트

논리 게이트 (Logic Gate)는  
여러 트랜지스터로 이루어진 디지털 하드웨어

### ▶ AND 게이트

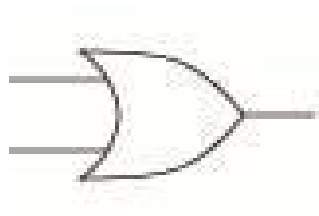


x y	F
0 0	0
0 1	0
1 0	0
1 1	1

입력이 모두 1일 때 출력이 1

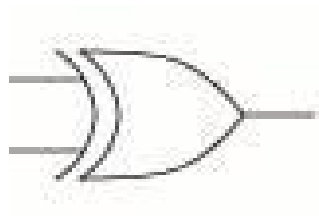
## 2.3 논리 게이트

### ▶ OR, XOR 게이트



Input 1	Input 2	Output
High	High	High
High	Low	High
Low	High	High
Low	Low	Low

입력 중 하나라도 1이면 출력이 1



Input 1	Input 2	Output
High	High	Low
High	Low	High
Low	High	High
Low	Low	Low

1이 홀수 개의 입력이면 출력이 1

## 2.3 논리 게이트

### ▶ 인버터

