



2강

컴퓨터와 통신산업의 발전

컴퓨터과학과 김강현교수

2강

컴퓨터와 통신산업의 발전

컴퓨터과학과 김강현 교수

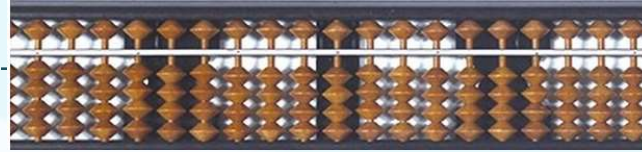
- 1 계산도구와 전자식 계산기
- 2 컴퓨터산업의 발전단계
- 3 마이크로프로세서와 개인용컴퓨터의 발전
- 4 컴퓨터와 통신의 결합
- 5 컴퓨터산업의 미래



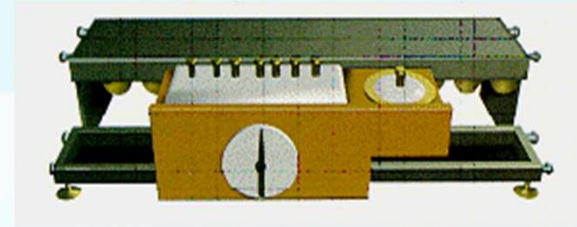
1

계산도구와 전자식 계산기

1 초창기 계산도구

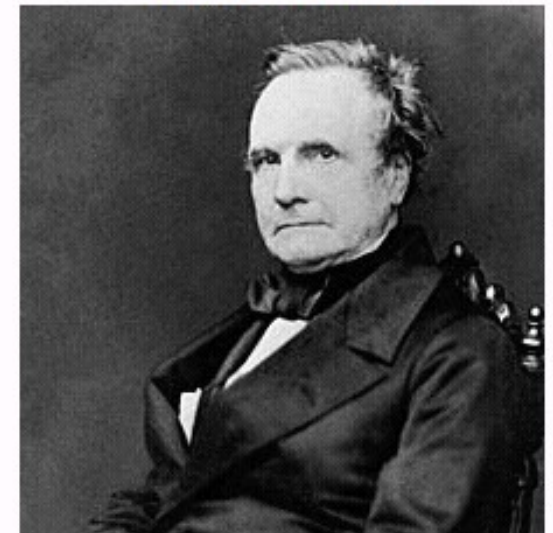


- ✕ 1617년 네이피어 봉
- ✕ 1642년에 파스칼(Blaise Pascal)의 가산기
- ✕ 1674년에 라이프니츠(Gottfried Leibniz)의 승제산기
- ✕ 1834년 영국 Charles Babbage 해석기계 (analytical engine) 설계
- ✕ 입력, 출력, 기억, 제어, 계산장치 등 현재 컴퓨터의 5대 기능과 비슷, 당시 기술로 제작은 불가능



라이프니츠의 승제산기

Charles Babbage



2 전자식 계산기의 등장

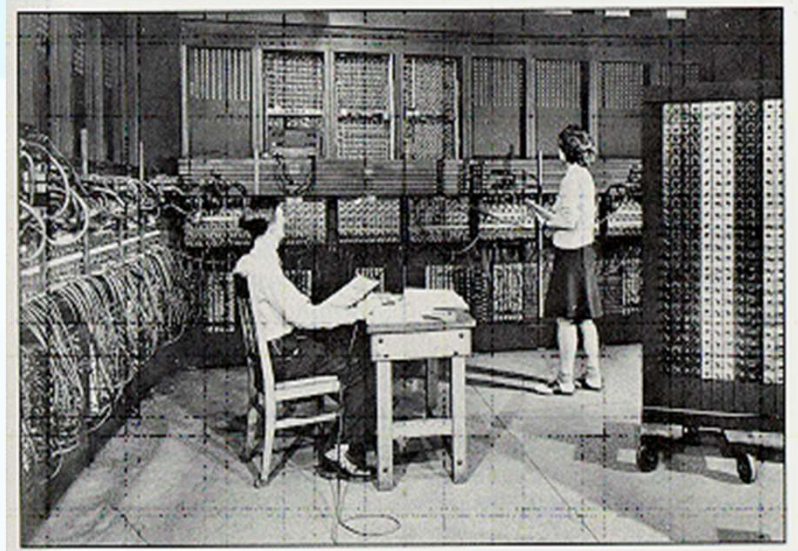
- ✕ **ABC**: 1937-1942년 John V. Atanasoff 와 Clifford Berry, 진공관 사용, 최초의 전자식 디지털 컴퓨터, Electronic, Not Programmable, 1973년 특허 인정
- ✕ **ENIAC**: 1946년 John W. Mauchly와 J. Presper Eckert, 최초의 대형 전자식 디지털 컴퓨터, 포탄궤도 계산, 일기예보 등



2 전자식 계산기의 등장

✕ ENIAC:

진공관 18,000개, 30톤, 6,000개의 스위치, 프로그램이 바뀔 때마다 전선과 스위치 재연결



✕ EDVAC: 1946년, John von Neumann, 프로그램 내장방식 컴퓨터, 프로그램과 주기억장치. 1951년 출시

✕ EDSAC: 1949년 영국, Maurice Wilkes

John von Neumann

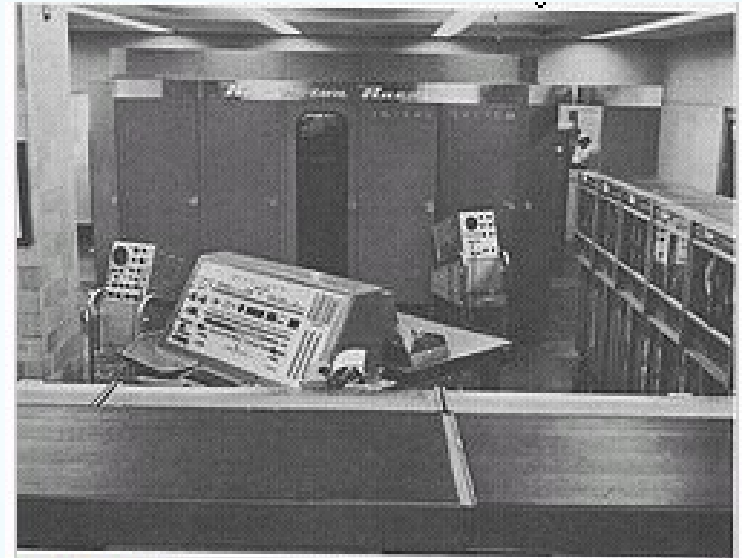




2 컴퓨터산업의 발전단계

1 컴퓨터산업의 발전 단계 - 제 1세대

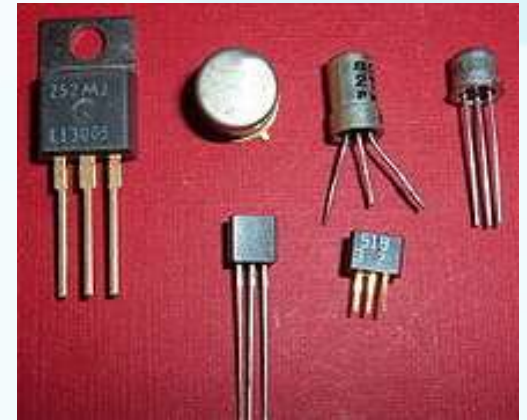
- × 1946~1957: **진공관** 시대,
ENIAC, EDVAC(프로그램 내장방식), EDSAC
- × **UNIVAC I** : 1951년, 레밍턴 랜드사, 에커트-모클리가
완성, 조사통계국에서 데이터 처리용 사용
- × 1944년 **MARK1**: IBM사와
하버드대학이 개발, 전기기계식,
명령어는 종이테이프에 저장.
~MARK4
- × 1950년대 **IBM**과 **레밍턴 랜드사**는
컴퓨터산업을 주도하는 양대 기업
으로 등장



UNIVAC I

2 컴퓨터산업의 제 2세대 : 트랜지스터 시대

- × 제 2세대(1958~1964) : 트랜지스터(transistor) 시대
- × 진공관의 단점: 많은 열 발생, 신뢰도 낮음, 많은 공간 요구, 느린 데이터 처리속도
- × 1947년 트랜지스터 발명: 미국 벨 연구소
 - 증폭작용과 스위칭 역할을 하는 반도체 소자
- × 1954년 트랜지스터를 사용한 최초의 컴퓨터 TRADIC
- × 1958년 트랜지스터만을 사용한 IBM 7090, 7070



2 컴퓨터산업의 제 2세대 : 트랜지스터 시대

- × 자기코어 소재의 **주기억장치**와 **입출력장치** 등 개선
- × **고급언어** ALGOL, FORTRAN, COBOL
- × 실시간시스템과 **운영체제** 사용

▶ 컴퓨터 속도가 **더 빠르고**
크기가 **더 작고** 비용이 더
저렴하여 많은 기업들이
컴퓨터를 사용할 수 있게
되었다.



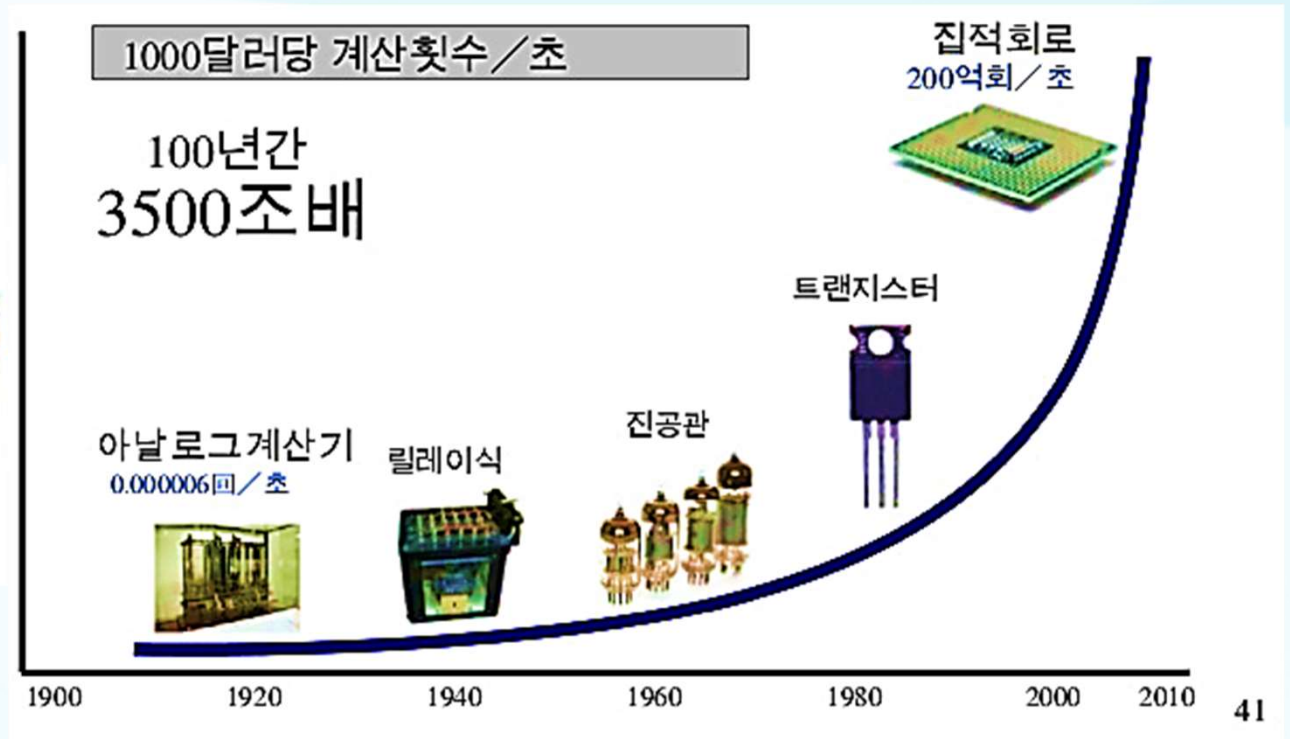
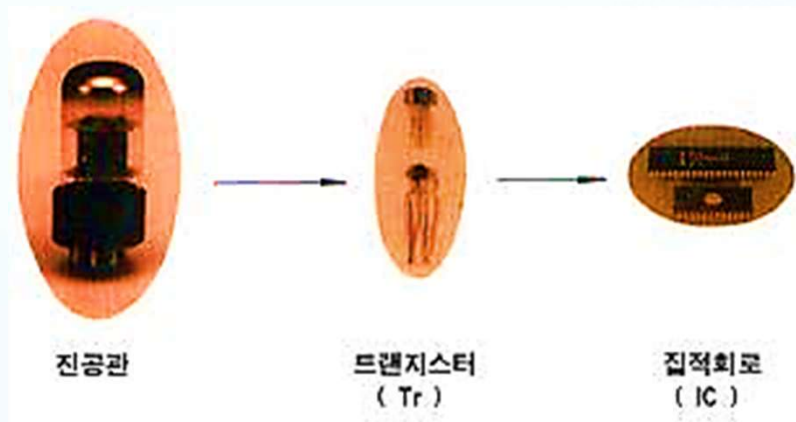
IBM 7070 컴퓨터

3 컴퓨터산업의 제 3세대 : 집적회로

- × 1965~1971: **집적회로**(Integrated Circuit) 시대
 - × 집적회로(IC, chip, 마이크로칩): 반도체 기판 위에 많은 트랜지스터들과 전자회로들을 초소형으로 결합.
 - × 1958년부터 등장, 1964년에 IBM사 **시스템/360** 발표, 과학용과 상업용
 - × IBM의 SLT(Solid Logic Technology)
 - 제어회로 구성 요소들을 작은 칩(chip) 속에 내장함
 - × 1965년 소형 컴퓨터 IBM 1130 발표
 - 월 1,000달러 이하의 임대 컴퓨터
- 전자회로 소자: 트랜지스터, 다이오드, 저항, 콘덴서 등



각 세대별 컴퓨터 부품들의 크기와 성능



진공관, 트랜지스터, 집적회로

3 컴퓨터산업의 제 3세대 : 집적회로

- × 컴퓨터 내부처리성능 가속, 싼값에 부품들을 대량생산
- × 자기코어 메모리 대신에 **반도체 메모리**가 사용
- × 운영체제의 발전 : 다중프로그래밍, 병렬처리 기법
- × CPU를 하나의 칩에 저장한 **마이크로프로세서**(microprocessor) 개발
- × 하나의 칩에 마이크로프로세서, 메모리, 인터페이스 등의 기능을 구현한 **마이크로컴퓨터** 출현



IBM 시스템/370 모델

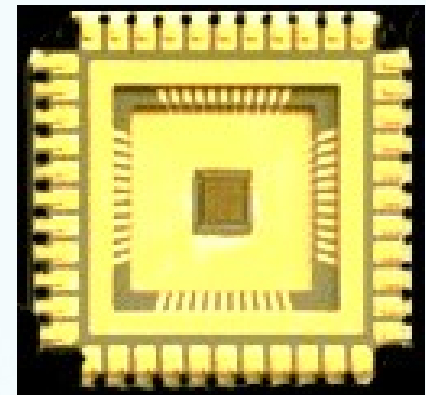


IBM 370

- × 1971년 IBM 시스템/370 발표
- × 메모리에 단일체 집적회로 기술을 전면적으로 도입한 최초의 컴퓨터

4 컴퓨터산업의 제 4세대

- × 컴퓨터산업의 제 4세대(1972 ~ ?):
고밀도 및 초고밀도 집적회로 (IC, Integrated circuit) 시대
- × 고밀도 집적회로(LSI : Large Scale IC),
초고밀도 집적회로(VLSI : Very Large Scale IC),
(집적도: 기판 한 개에 들어간 트랜지스터 개수, 1000개, 1만개..)
- × 연산처리속도나 저장능력의 향상,
그리고 입출력장치들의 다양화와 고급화 등
- × 개인용 컴퓨터, 지능적 터미널, 데이터통신,
분산데이터 처리, 데이터베이스 등이 보편화,
컴퓨터 성능과 기능은 향상, 가격은 낮추는
방향으로 발전



4 컴퓨터산업의 제 4세대

- × 1965년 미국의 DEC 가 최초의 **미니컴퓨터** 발표
- × 범용컴퓨터 보다 크기가 작고 값이 싸다.
- × 1970년 후반에 DEC의 VAX 11/780, 데이터 제너럴사의 MV 8000 등이 널리 사용
- × 운영체제: 대부분 컴퓨터 시스템에서 시분할 시스템(time-sharing system)사용
- × 1980년대 범용컴퓨터: FACOM의 M시리즈, IBM의 3090시리즈





3

마이크로프로세서와 개인용컴퓨터의 발전

1 마이크로프로세서 발전과 개인용 컴퓨터 보급확대

- × 1970년대 초: 인텔(Intel)사 호프(Ted Hoff) 박사
마이크로프로세서 개발로 획기적인 변화
- × 이후 많은 컴퓨터제조회사들은 마이크로프로세서를
탑재한 다양한 컴퓨터들을 출시
- × 애플사: 1977년 Apple I ,이후 Apple II , 매킨토시 컴퓨터
- × IBM사: 퍼스널 컴퓨터(PC) 출시,
다른 회사들도 IBM 호환기종 출시

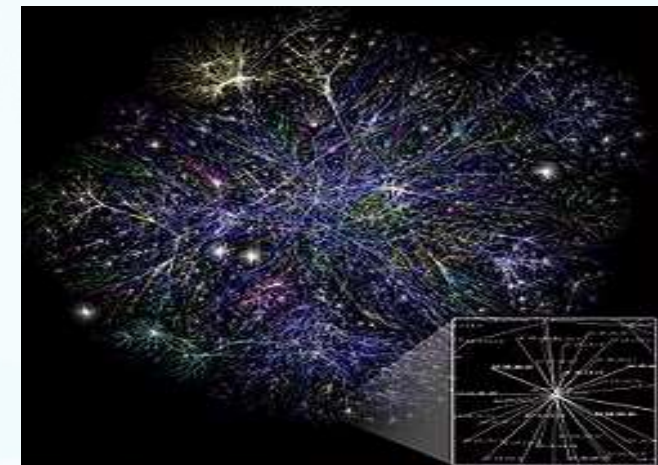
Microprocessor: 컴퓨터의 연산장치와 제어장치를 1개의 작은 실리콘 칩에 집적시킨 처리장치



IBM 5150 PC

1 마이크로프로세서 발전과 개인용 컴퓨터 보급확대

- × 1990년대: 마이크로프로세서와 네트워크 기술발전
- × 분산계산과 병렬계산, 클라이언트/서버시스템, 사용자 인터페이스 향상
- × 컴퓨터 이용자가 일반 대중으로 변화
- × 인터넷의 급속한 보급: 무한한 가상공간에서 필요한 정보를 언제 어디서든 얻을 수 있다.



Tree of routing paths through a portion of the Internet as visualized by the Opte Project

2 컴퓨터의 발전과 네트워크 발달

- × 작고 값싸고, 강력한 기능과 성능, GUI(Graphic User Interface) 강화
- × Desktop, Laptop, Notebook, Palmtop, PDA, **모바일** 컴퓨터
- × 고성능의 마이크로프로세서들을 1개 이상 탑재, (슈퍼컴퓨터)성능의 다양한 서버시스템 공급됨.
- × **컴퓨터통신** 분야의 발전
- × LAN(Local Area Network)과 WAN(Wide Area Network)을 통한 **정보고속도로**(information super highway)의 구축



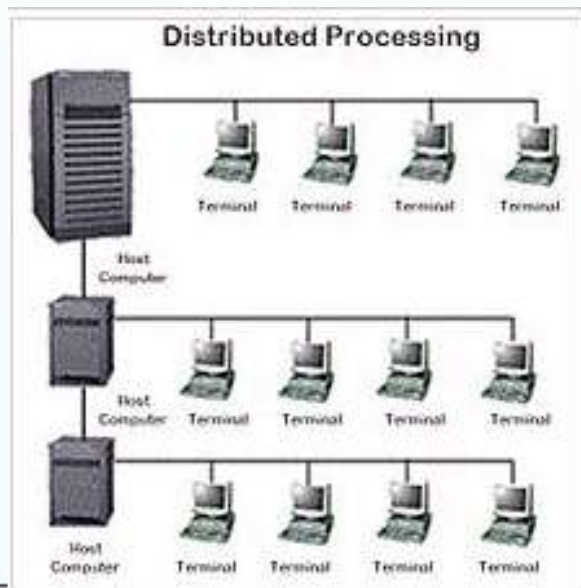


4

컴퓨터와 통신의 결합

1 컴퓨터와 통신의 결합

- × 컴퓨터 통신회선의 발전으로 멀리 떨어져 있는 단말기를 통해서 이용자가 컴퓨터를 사용하여 자료를 검색할 수 있게 됨(데이터통신)
- × 거래 중심의 자료처리를 가능하게 함



1 컴퓨터와 통신의 결합

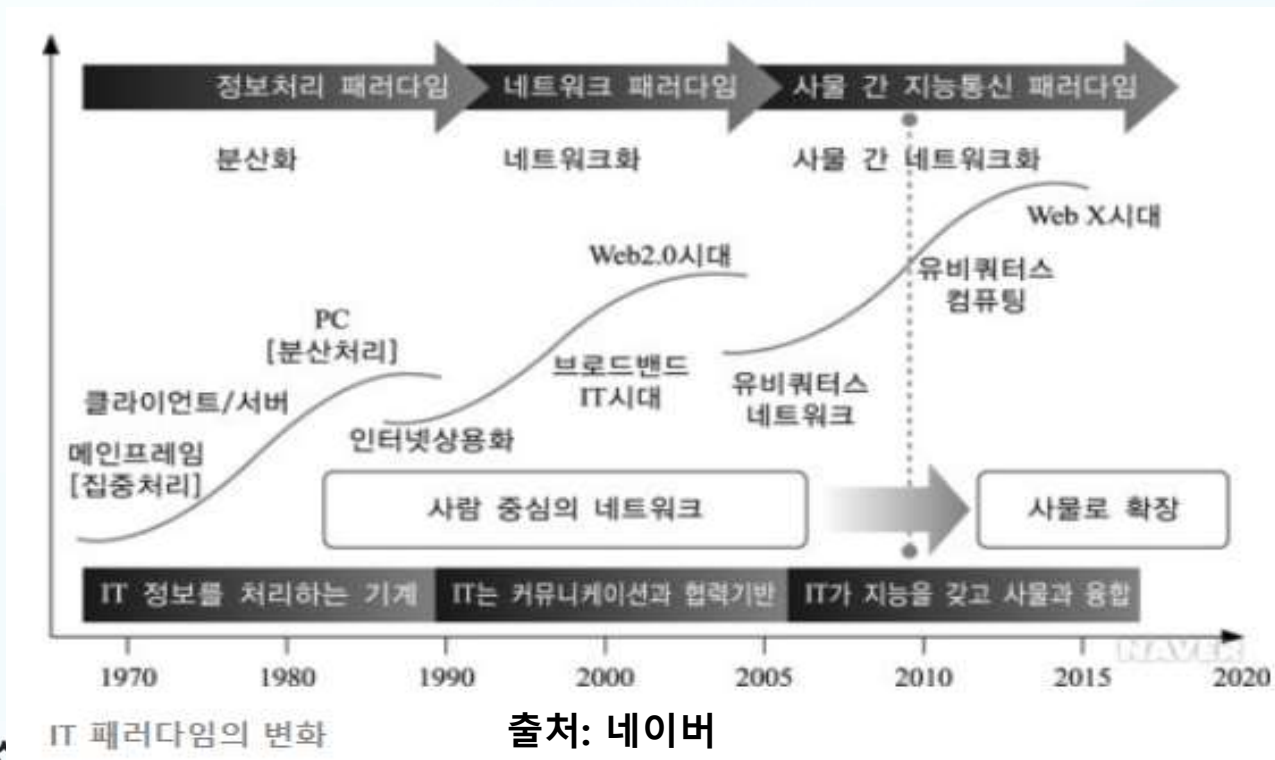
✕ 자료처리방식의 변화

1970년대 일괄처리방식

→ 거래지향방식

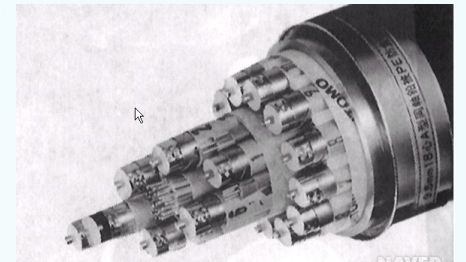
예) 성적처리 후 우편전송

→ 성적 열람 및 증명서 출력



2 컴퓨터와 통신의 발전

- × 인터넷 등장으로 정보의 분배 공유에서 시간과 공간의 장벽을 뛰어넘게 됨
- × 위성통신이나 광통신 등을 이용한 초고속 정보통신망이 각 가정까지 보편화되어 정보의 글로벌(global) 공유 시대가 열림
- × 현재 전국 어디서나 ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line)이나 VDSL(Very High Data Subscriber Line)이나 FTTH(Fiber to the Home) 등의 초고속망을 통하여 인터넷 이용가능



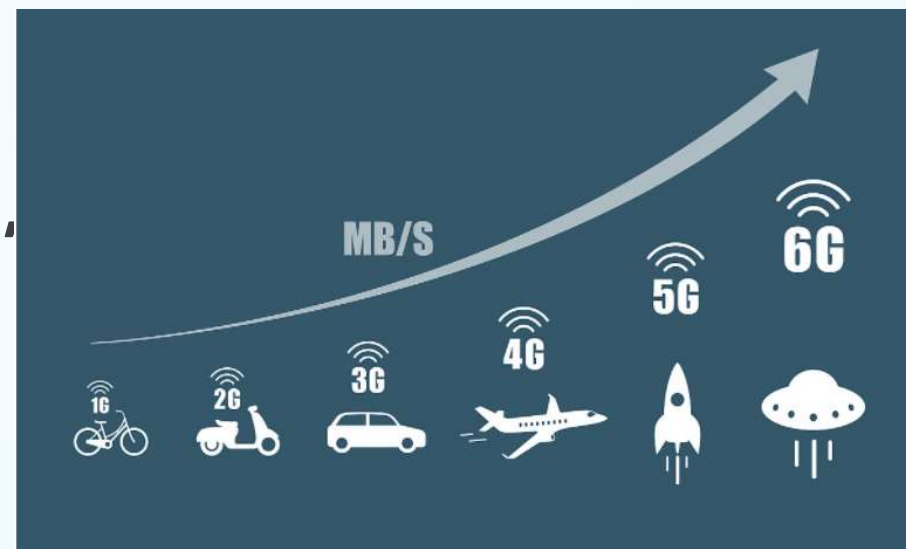
2 컴퓨터와 통신의 발전

×무선통신의 발전

×와이파이(Wi-Fi, Wireless Fidelity): 무선접속장치를 통해 수십 미터 반경에서 초고속 인터넷 이용가능

×3G, 4G, 5G 망의 발전으로 이동하면서 인터넷을 할 수 있는 환경이 가능

×5G(generation): 5세대 이동통신, 20Gbps, 초저지연성, 초연결성



(출처: 게티이미지 코리아)



5 컴퓨터산업의 미래

1 컴퓨터산업의 미래

- × 컴퓨터 가격 하락, 소형화, 성능과 기능은 크게 향상
- × 병렬처리 기술, **광소자**, **조셉슨소자**, **갈륨비소소자** 등을 이용한 메모리의 대규모집적회로(GSI)화, 광디스크나 RAM 디스크를 이용한 보조기억장치, **클라우드**
- × 이동통신시장의 발달, **스마트폰**
- × 사진, 동영상, 음악, 멀티미디어 기능(5G 기반)
- × D램의 장점인 작은 Chip과 S램의 장점인 저전력 소비를 동시에 만족시키는 메모리 모바일 D램

1 컴퓨터산업의 미래

- ✕ 스마트폰과 각종 웨어러블 기기들과의 융합, 생체인식 기능, 사용자의 신분, 위치, 취향에 따른 맞춤형 정보 제공
- ✕ 전력소모가 적고 처리속도가 빠르며 얇고 가벼워짐



최근 보편화되는 모바일 장치들

1 컴퓨터산업의 미래

- × 컴퓨터의 자료처리: 오디오, 비디오, 애니메이션, 디지털 멀티 미디어, 빅데이터
- × 인터넷을 기반으로 전 세계적인 컴퓨터 이용환경, 가상공간을 중심으로 모든 분야에 사회변화, VR, AR, 메타버스
- × 인공지능형(AI: Artificial Intelligence) 컴퓨터, 학습 가능한 신경망 컴퓨터, 머신러닝
- × 향후, 빛, 초전도체로 작동하는 컴퓨터, 인간의 신경회로망을 닮은 컴퓨터, 언어를 이해하는 초고속, 초소형, 초경량, 초저가의 컴퓨터, 양자컴퓨터
- × 유비쿼터스와 사물 인터넷(IoT): 스마트 시티

2 컴퓨터산업 발전의 세대별 특징

| 세대구분 | 제1세대 | 제2세대 | 제3세대 | 제4세대 | 제5세대 |
|----------------------------|----------------------|-----------------------|--|---|-----------------------------|
| 연대 | 1946 ~ 1957 | 1958 ~ 1964 | 1965 ~ 1971 | 1972 ~ 현재 | - |
| 논리회로소자 및 기억장치 등 하드웨어 | 진공관 및 릴레이 자기드럼 | 트랜지스터 다이오드 자기코어 | 집적회로(IC) 반도체 메모리 자기디스크 마이크로 프로세서 | 멀티프로세서 초고밀도 집적회로 광디스크 램 디스크 사용자지향 입출력 | 조셉슨 소자 광소자 갈륨비소 소자 |

2 컴퓨터산업 발전의 세대별 특징

| 세대구분 | 제1세대 | 제2세대 | 제3세대 | 제4세대 | 제5세대 |
|--------|---------------------|-----------------------------------|----------------------------|---|--------------------------|
| 연대 | 1946 ~ 1957 | 1958 ~ 1964 | 1965 ~ 1971 | 1972 ~ 현재 | - |
| 소프트웨어 | 프로그램 내장방식 기계어 | 고급언어 COBOL FORTRAN ALGOL | 상위고급언어 PASCAL 시분할 방식 | Windows UNIX LINUX 객체지향 언어 월드 와이드 웹 | 기능화 언어 자연어 도형처리 |
| 컴퓨터의 예 | ENIAC UNIVAC | IBM 7094 TRADIC | IBM 360 IBM 370 | 개인용 컴퓨터 서버시스템 메인프레임 슈퍼컴퓨터 | 인공지능형컴퓨터 신경망 컴퓨터 |

다음강의 예고

3강

처리장치와 데이터처리

컴퓨터과학과 김강현교수

1 컴퓨터와 통신의 결합

✕ 자료처리방식의 변화

1970년대 초반까지만 해도 대부분의 컴퓨터시스템
일괄처리방식으로 가동, 예) 성적처리 후 우편전송

✕ 그러나 많은 양의 자료를 저장할 수 있는 보조기억장치 와 자료를 빠르게 송수신할 수 있는 데이터통신에 의해 서 거래지향방식(transaction-oriented mode)의 사용 이 가능하게 됨

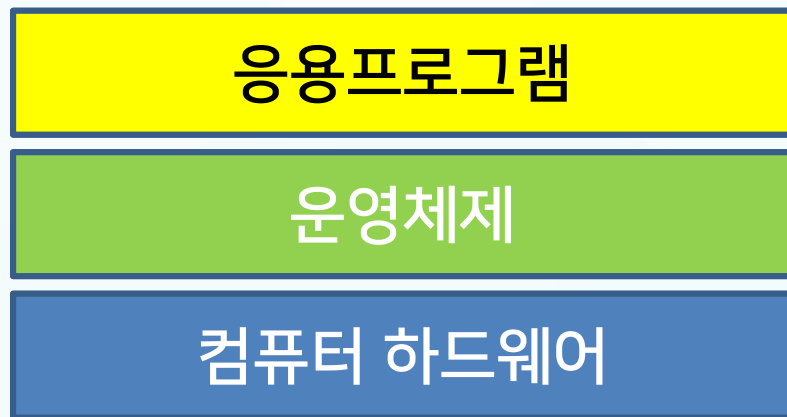
예) 성적 열람 및 출력

6 운영체제



1 운영 체제

- × 運營體制(OS, operating system): 하드웨어를 관리, 응용소프트웨어를 실행하기 위한 제반 서비스 제공, 시스템 소프트웨어
- × 입출력과 메모리할당, 응용 프로그램, 주변기기장치와 하드웨어 사이의 중재 역할.



2 운영 체제의 발전

- ✕ PC 운영 체제: MS Windows, 맥OS, 유닉스, 리눅스
- ✕ 다중프로그래밍: CPU 이용률 증진
- ✕ 다중처리: 2개 이상의 프로세서
- ✕ 병렬처리 기법: 성능향상
- ✕ 가상기억장치를 사용하는 시분할 시스템(time-sharing system)

