

1. 정보사회의 특성: 정보사회와 소프트웨어의 중요성

정보사회의 시작과 발전



숫자를 사용하여 계산을 해야했다.

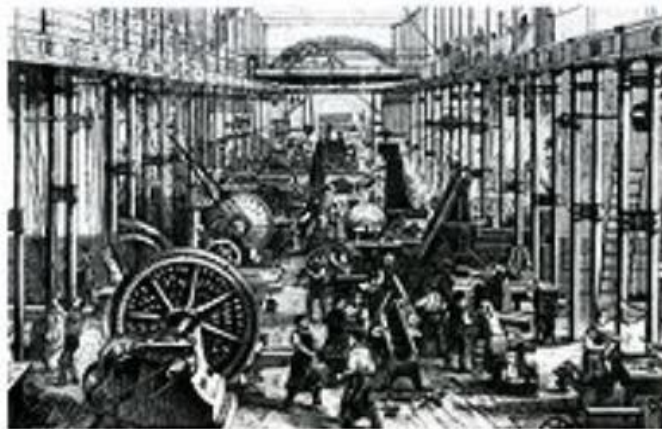
$$\begin{array}{rclcl} 4\text{개} & + & 2\text{개} & = & 6\text{개} \\ 4\text{개} & - & 2\text{개} & = & 2\text{개} \end{array}$$

수가 커지고 계산이 복잡해질수록 사람의 계산 능력에는 한계가 있으므로 정확하고 빠르게 사람의 계산을 도와주는 도구들을 발명하여 왔다. 예를 들어 동양에서는 주판(abacus)을 발명하여 사용했고, 서양에서는 17세기에 파스칼이 계산기(Pascal's calculator)를 발명하기도 했다.



동력/기계(Engine/Machine): 산업혁명

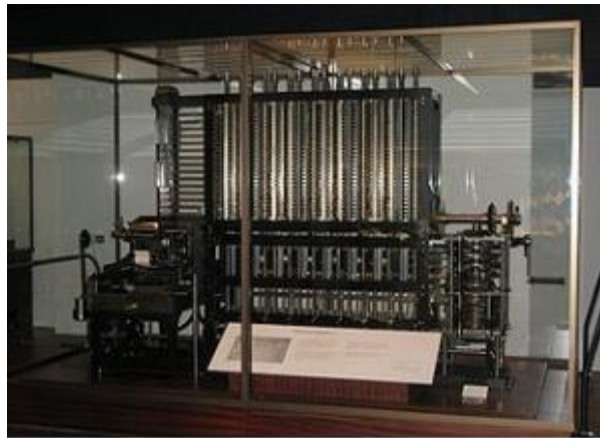
1760년경부터 영국에서 산업혁명(industrial revolution)이 시작되어 제조업의 비약적인 발전이 시작되었다. 산업혁명을 뒷받침하는 것은 증기기관 같은 동력기관(engine)에 기반한 기계(machine)의 사용이었다. 이같은 제조업의 혁명으로부터 공장(factory)에서의 대량생산이 가능하게 되었으며 공장에서 많은 노동력이 필요해졌고, 도시에는 많은 공장들이 세워지게 되었다.



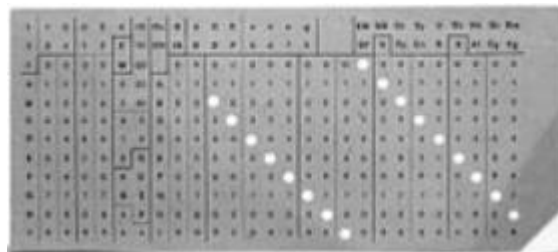
산업혁명은 이제 두가지 측면에서 정보사회를 촉진시키게 되었다. 하나는 대량의 정확한 수학기산이 필요하여 졌으며, 또한, 대량의 정보를 수집하고 처리해야 할 필요성이 생겨났다. 예를 들면, 보다 정밀하고 복잡한 기계를 만들기 위해서는 보다 정밀하고 복잡한 수학 계산이 필요하며, 무역의 증가에 따라 항해시의 배의 위치 계산, 보험업에서 사망률 계산 등이 필요하여졌고, 또한 국가와 같은 커다란 조직을 운영하기 위해서는 인구 정보 등의 대량의 정보를 수집하고 이를 정책 수단으로 삼아야 할 필요성이 생겨났다.

계산의 기계화: 혁명적 idea #1

따라서 이제 수학 계산과 정보 처리에 사람의 능력과 종이, 혹은 단순한 계산 도구로는 한계에 다다르게 되었다. 이에 따라 계산하는 기계와 정보를 수집하고 처리하는 기계가 필요하게 되었다. 배비지(C. Babbage, 1791-1871)는 1822년에 계산표를 작성하기 위한 미분기관(difference engine)을 고안하였다.



산업혁명으로 인하여 인구 증가와 함께 정부에서 대량의 정보 수집이 필요하게 되었고, 거대 기업에서도 조직을 운영하기 위하여 대량의 정보들이 필요하게 되었다. 1890년 미국에서 인구조사(census)에서는 H. Hollerith가 만든 천공카드(punched card)가 사용되었다.



프로그램의 탄생: 혁명적 idea #2

이제 드디어 기계를 사용하여 수학계산을 하고 정보를 처리하는 시대가 개막되었다. 산업혁명 시대에 고안되었던 기계식 계산기와 정보처리 기계를 한단계 더 발전시킨 것은 이진법의 사용과 전기공학의 발달이었다. 세계 제2차대전은 무기를 개발하는데 보다 정확하고 정밀한 계산이 필요함으로 컴퓨터의 개발을 촉진시켰다. 독일의 Konrad Zuse는 전기 스위치인 relay를 사용하여 1941년 세계 최초로 프로그램이 가능한 계산기 (the world's first programmable computer)를 개발하였다. 프로그램이란 계산해야 할 숫자를 처리하는 계산 작업의 순서를 지시하는 명령 집합을 의미한다. Zuse는 프로그램을 작성하기 위하여 1943년과 1945년 사이에 Plankalkul (plan calculus)이라는 프로그래밍 언어를 고안하였다.



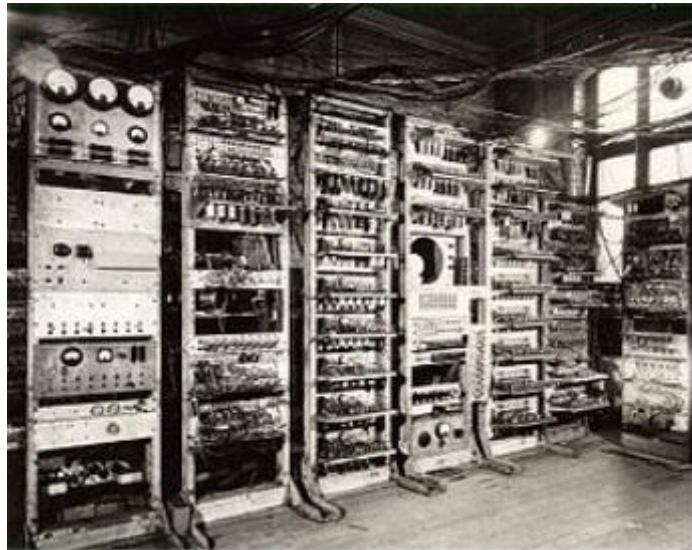
전자식 컴퓨터: 혁명적 idea #3

제2차 세계대전 후에 전자공학의 발달과 함께 진공관이 개발되어 1946년에 relay를 대체한 진공관식 계산기인 ENIAC이 개발되었다. (the first electronic general-purpose computer)



생각(프로그램) 집어넣기: 혁명적 idea #4

지금까지의 계산기는 계산 작업을 하는 프로그램을 사람이 손수 전선을 다시 배열해주어야 했으므로, 때로는 새로운 계산을 하기 위하여 전선을 다시 배열하는데 이틀이 걸렸다고 한다. 이를 극복할 수 있는 프로그램을 입력하여 저장할 수 있는 새로운 개념의 계산기가 개발되었다. 잘 알려진 전자식 프로그램 내장 컴퓨터(stored-program computer)는 1949년에 영국에서 개발된 Manchester Mark 1이다.



컴퓨터의 소형화: 혁명적 idea #5

진공관을 대체할 수 있는 transistor의 개발과 이를 대량으로 하나의 기판에 담을 수 있는 집적회로(IC)를 사용한 microprocessor의 등장과 함께 컴퓨터는 이제 특정한 공간을 벗어나 계산과 정보처리가 필요한 곳이라면 어디에서나 존재하는 소형화된 계산기가 되었다. (인텔(Intel)은 1971년에 4-bit microprocessor인 4004를 개발하였고, 이어서 1972년에 8-bit microprocessor인 8008을 시판하였다.)



현재에는 자동차용 ECU같은 소형 컴퓨터와 기상청의 날씨 예보 계산을 위한 슈퍼 컴퓨터까지 다양한 크기와 성능을 가진 컴퓨터들이 다양한 곳에서 사용되고 있다.



정보화 시대의 시작: 만능/보편 기계(Universal Machine)

자동차와 컴퓨터는 어떻게 다를까 생각해본다. 자동차는 여러 가지가 있지만 오직 한가지 용도로만 사용된다. 자동차는 사람이나 화물을 운반하는 기계이다.



그러나 컴퓨터는 한 대로 여러 다양한 작업들이 가능하다. 컴퓨터로 계산을 할 수 있고, 문서를 작성하며, 음악을 들을 수 있고, 전화/영상 통화가 가능하며, 쇼핑을 할 수 있다. 그 이유는 컴퓨터는 기계인 하드웨어(HW)와 할 일들을 지시해주는 다양한 소프트웨어(SW)의 집합이기 때문이다.



- 컴퓨터의 본질: 사고(생각)를 집어넣는 기계
- 컴퓨팅 사고(computational thinking)
- 소프트웨어

c.f., 수학: '문제해결' 과정

예술: '아름다움'의 표현

윤리: '도덕'적 행동

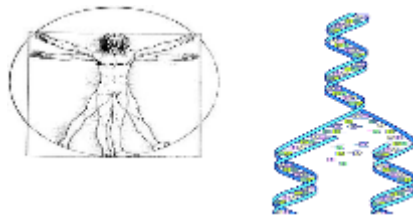
컴퓨터: 'SW'를 HW로 실행

사람: '영혼' 몸

IT의 발달로 인한 개인의 삶과 사회의 변화

컴퓨터의 또 다른 명칭은 만능 기계(universal machine)이다. 만능 기계의 뜻은 '어디에서나 사용될 수 있는 기계'라는 의미이다. 컴퓨터가 만능 기계가 될 수 있는 근본적인 이유는 다양한 분야에서 사용할 수 있는 다양한 소프트웨어가 개발되어 사용되기 때문이다. 따라서, 다양한 분야의 직업에서 소프트웨어를 다루어야 하는 정보화 시대가 다가 왔고 앞으로도 지속될 것이다.

1953년에 왓슨과 크릭은 생물의 유전정보를 담고 있는 DNA의 구조를 밝혀내었다. 그리고 1984년에 인간의 유전자를 해독하려는 시도(Human Genome Project)가 시작되었다. 이는 생물정보학(bioinformatics)의 시작과 발전을 가져왔다.



그리고 마침내 2000년에 최초로 인간의 유전자 지도를 해독하게 되었다. 만약에 컴퓨터의 도움이 없었다면 이 일은 불가능하였을 것이다.



직업과 컴퓨터: IT의 활용

현대사회에서는 거의 모든 직업에서 소프트웨어를 사용하게 되었다. 사무실에 출근하면 컴퓨터를 켜고 문서작성, 발표자료 작성, 표계산과 같은 오피스 소프트웨어를 사용하여야 한다. 또한 인터넷에 연결하여 이메일로 사람들과 소통하여야 하며, 때로는 SNS와 영상통화를 사용하기도 한다. 때로는 서버에 저장된 데이터를 꺼내서 작업을 하여야 한다. 이 모든 일들이 인터넷과 연결되어 있는 컴퓨터에 그 작업에 필요한 소프트웨어를 실행시킴으로서 가능하다.



일반적인 소프트웨어 뿐만이 아니라 각 분야에 필요한 소프트웨어들도 있다. 각 분야의 직업에 종사하는 전문가들은 다양한 소프트웨어를 사용하기도 하고 개발하기도 한다.

- 공학자: 스마트 기계, 로봇, 드론, self-driving car, 운전/비행 simulator
- 과학자: 기상학자, 생물학자, BioInformatics, Computational Chemistry, Simulation
 - 예술가; 컴퓨터 그래픽, 컴퓨터 연주
 - 언어학자: Google 번역기, Watson,

- 지리학자: GPS/지도

수학 SW

- 수식/방정식 계산:

MATHEMATICA (<https://en.wikipedia.org/wiki/Mathematica>
(<http://www.wolfram.com/broadcast/videos/quicktour-academic/>)

MATLAB (<https://ko.wikipedia.org/wiki/MATLAB>)

Maple ([https://en.wikipedia.org/wiki/Maple_\(software\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Maple_(software)))

MathType (<https://en.wikipedia.org/wiki/MathType>,
<http://www.kimhwa.co.kr/designscience/mathtype.asp>)

- 통계:

R ([https://en.wikipedia.org/wiki/R_\(programming_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/R_(programming_language)))

SPSS (<https://en.wikipedia.org/wiki/SPSS>)

SAS ([https://en.wikipedia.org/wiki/SAS_\(software\)](https://en.wikipedia.org/wiki/SAS_(software)))

공학 SW

- CAD/CAM:

AUTOCAD(<https://en.wikipedia.org/wiki/AutoCAD>)

CATIA, FCAD, I-DEAS, Intelli-CAD, IronCAD, MyCAD, ORCAD, Pro/E, SolidEdge,
Concepts NREC(<http://www.kimhwa.co.kr/conceptsnrec/conceptsnrec.asp>)

- 구조해석: ABAQUS, ADINA, ALGOR, ANSYS, DIANA, FEMAP, GENESIS, HYPERMESH,

- 운동학/동역학: ADAMS, DADS, WORKING MODEL

- 열유체: ADINA-F, ADINA-T, CACTUS, FLUENT, STAR-CD

- 사출성형: C-MOLD, MOLDFLOW, MOLDWIZARD

- 도표: ORIGIN, TECPLOT

- 진동제어: CEMTOOL, MATLAB, MATRIXx

- 유틸리티: IGES, IMSL, VisualDOC&DOT, MATHEMATICA

- 시뮬레이션:

소프트웨어의 영역은 끊임없이 확장되고 있고 앞으로 계속하여 다양한 분야의 소프트웨어가 개발될 것이다. 예를 들어 2013년

노벨 화학상은 마르틴 카르플루스(83)와 마이클 레빗(66), 아리에 와르셀(73)에게 돌아갔다. 노벨상을 주관하는 스웨덴 왕립과학원 노벨위원회는 현대 이론화학(계산화학) 분야에서 큰 분자의 성질이나 분자끼리의 반응을 설명하는 컴퓨터 시뮬레이션 방법을 개발한 마르틴 카르플루스(프랑스 스트라스부르대 및 미국 하버드대 교수)와 마이클 레빗(미국 스탠퍼드 의학대학원 교수) 그리고, 아리에 와르셀(서던캘리포니아대 교수)을 노벨화학상 수상자로 선정했다고 발표했다.

The Nobel Prize in Chemistry 2013



Martin Karplus

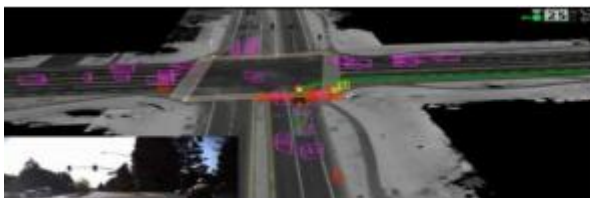


Michael Levitt



Arieh Warshel

또한, 구글 무인 자동차는 구글플렉스의 연구소에서 개발하는 무인 자동차이며, 구글카라는 이름으로도 알려져 있다. 이미 미국 구글 직원 12명은 매일 무인 자동차로 출퇴근한다. 집에서 고속도로까지만 직접 운전대를 잡고 실리콘 밸리 고속도로에 진입하면 구글 무인 자동차를 작동시키는 소프트웨어인 '구글 쇼퍼(chauffeur)'가 알아서 운전한다.



Videos

Mathematica

<http://www.wolfram.com/broadcast/videos/quicktour-academic/>

IBM's Watson

<http://comedub4.knue.ac.kr/tykim/Myhome/note.html>

Digital Book

<http://comedub4.knue.ac.kr/tykim/Myhome/note.html>

Google's Self-Driving Car

<http://comedub4.knue.ac.kr/tykim/Myhome/note.html>

Alan Turing

<http://comedub4.knue.ac.kr/tykim/Myhome/SWnote/Turing.pdf>