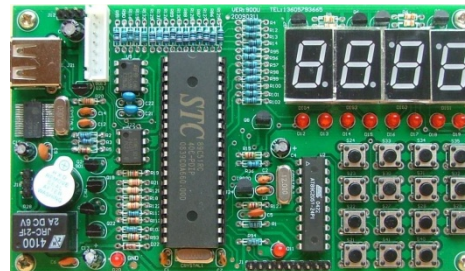


Introduction to Computer Science

What are computers?



FSB/PC: rightnow



- **Computer**
 - A computer is an electronic machine, operating under the control of instructions stored in its own memory that can accept data (input), manipulate the data according to specified rules (process), produce results (output), and store the results for future use (storage).

What can computers do?

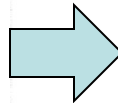
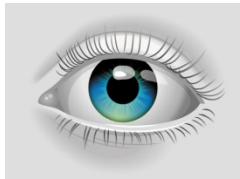
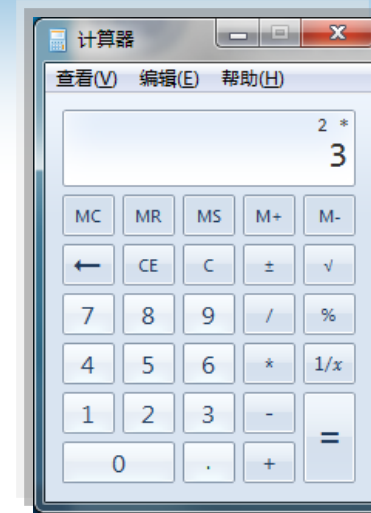
- Numeric computing
- Information processing
- Real-time control
- Computer aided design
- Artificial intelligence



How does it work?

- How to compute?

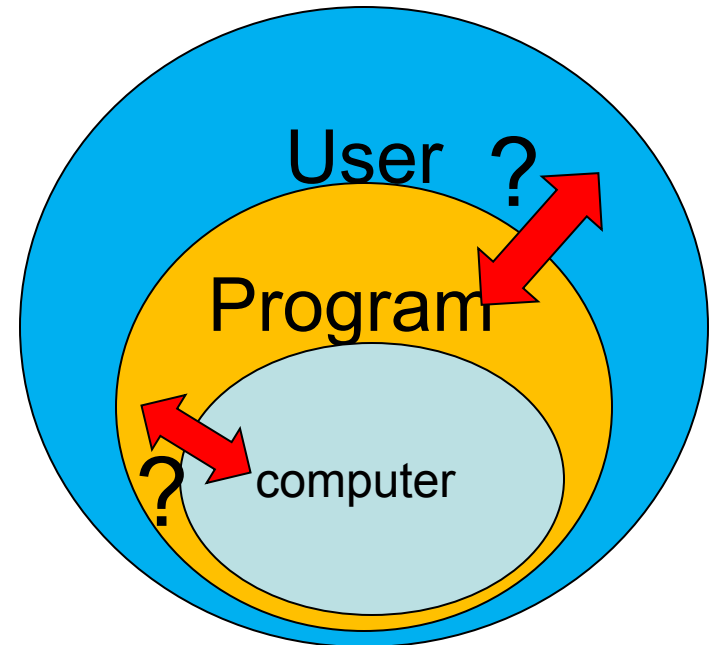
— $8 - 2 * 3 = ?$



Input

Process

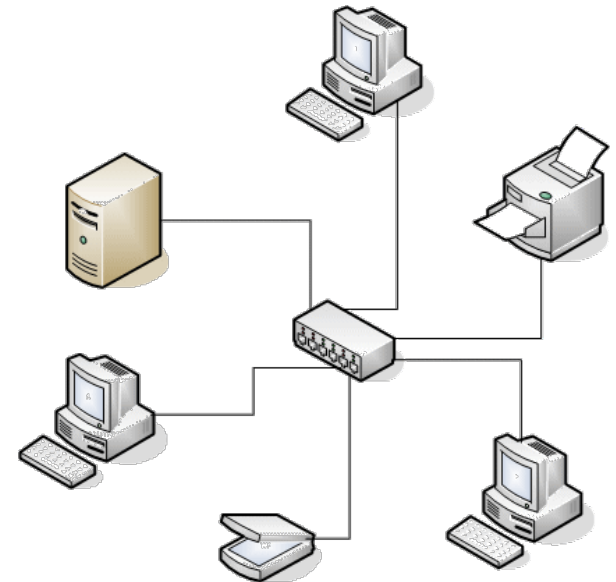
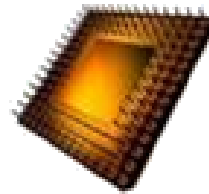
Output



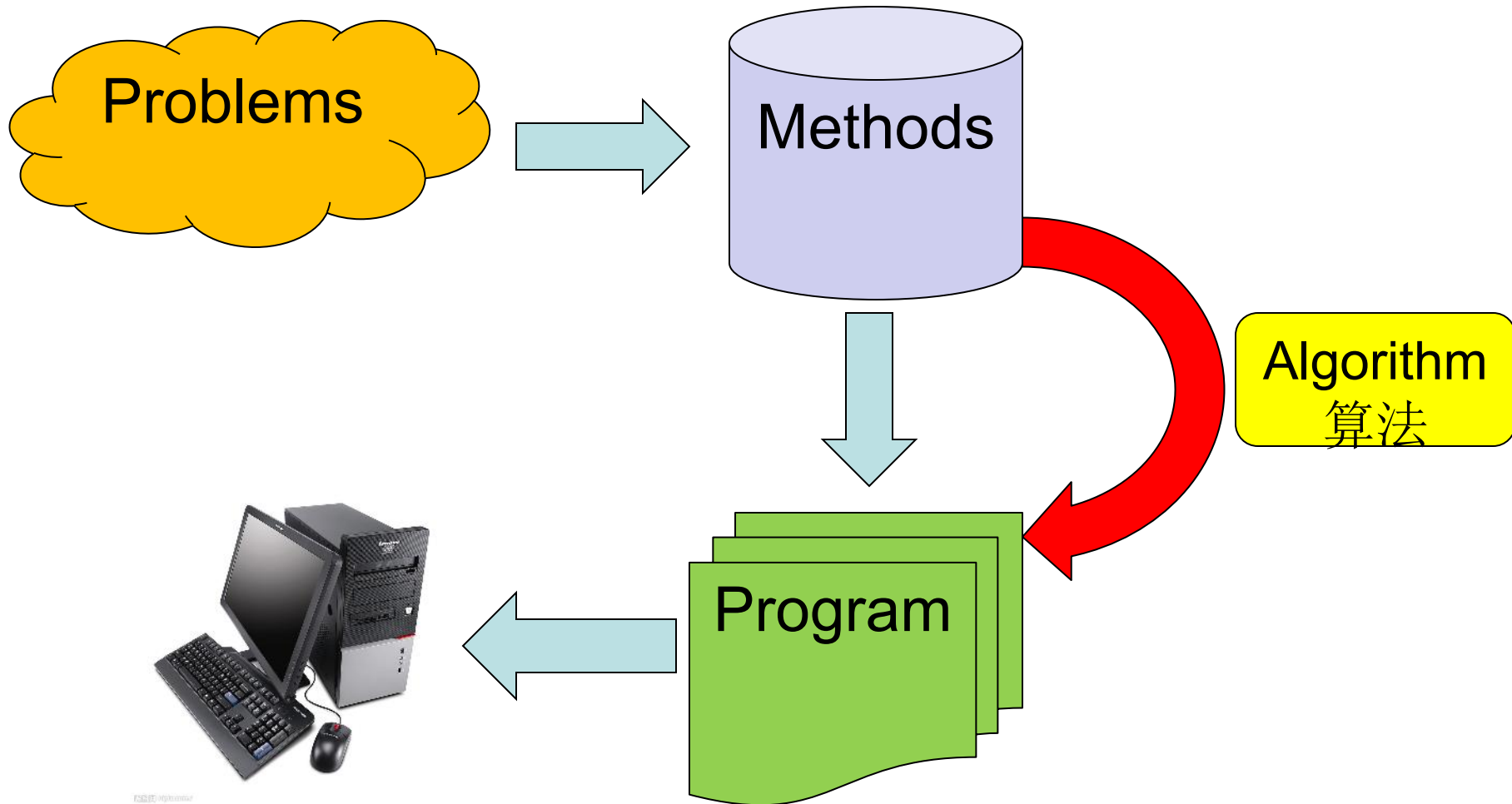
How does it work?

- Hardware
- Data representation
- Program
- Operating system
- Network

01101110



Program



How to Make a Cappuccino?

- 材料：咖啡豆、牛奶、肉桂粉



- 用具：磨豆机、摩卡壶、牛奶发泡器



The Recipe

- 材料：咖啡豆、牛奶、肉桂粉或可可粉
- 用具：磨豆机、摩卡壶、牛奶发泡器

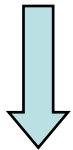
1. 将咖啡豆磨成粉，倒入摩卡壶杯内
2. 将摩卡壶下半部倒入水，上下套好，锁紧壶身
3. 将咖啡壶置于瓦斯炉上煮沸，待热水全部上升至上半部时离火，将咖啡倒进咖啡杯里。
4. 在发泡器中倒入1/3壶鲜奶，加热至60度C
5. 将滤网盖放入发泡器中上下抽动约60次
6. 将发泡器底层之奶水倒入咖啡杯中约1/3杯，再刮入1/3杯奶泡，洒上可可粉或肉桂粉

→ 完成一杯卡布奇诺咖啡

Input

Hardware

Algorithm
(算法)



Program

Output

What's the Point?

- Making cappuccino and writing computer programs are just like solving math problems

The diagram shows the equation $y = f(x) = 3x^2 + 2x + 5$. Below the equation, there are three blue labels: "Output", "Input", and "Algorithm/program". A red arrow points from "Output" to the variable y . Another red arrow points from "Input" to the variable x . A red bracket spans the expression $3x^2 + 2x + 5$, with a red arrow pointing from "Algorithm/program" to the bracket.

$$y = f(x) = 3x^2 + 2x + 5$$

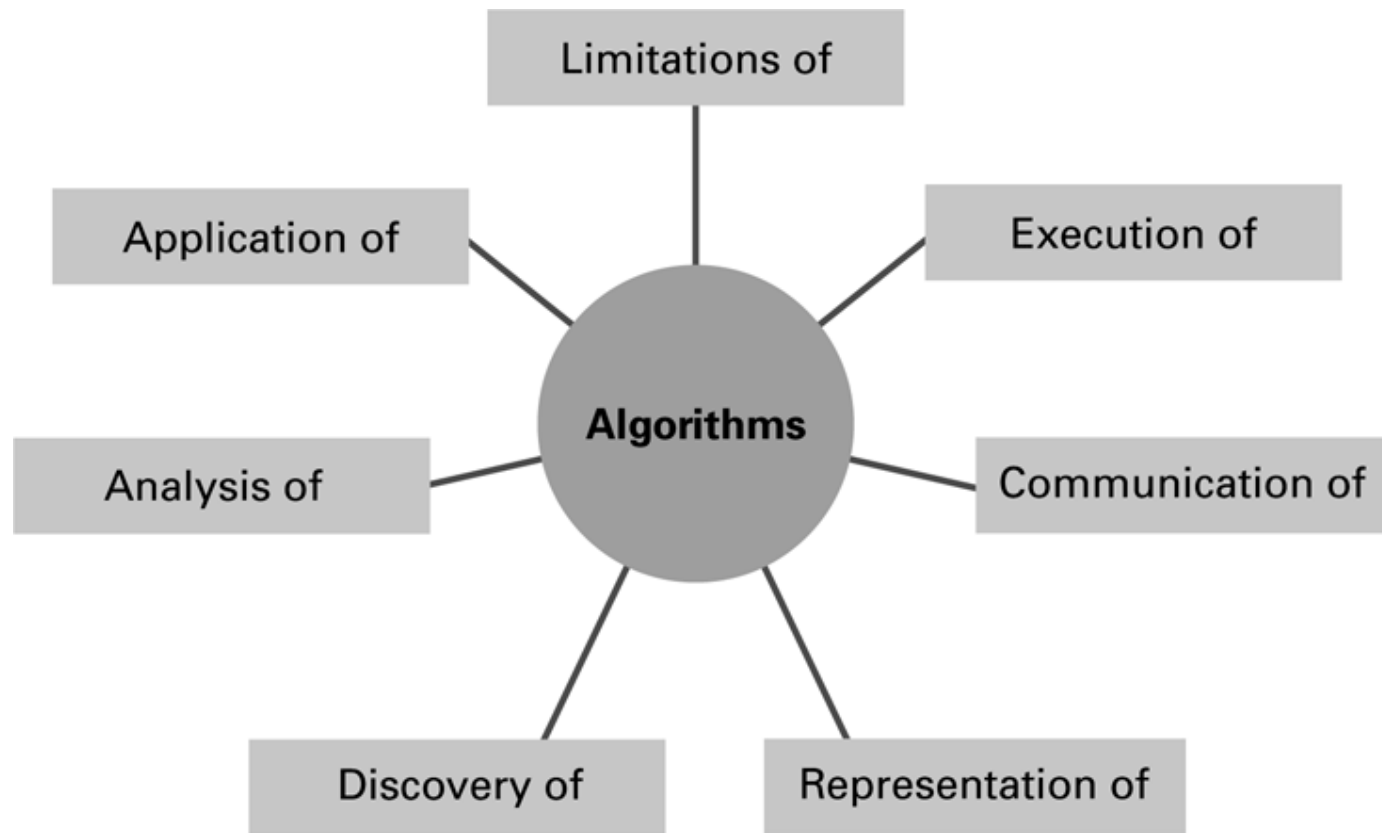
Output **Input** **Algorithm/program**

- “Algorithm” can be composed using basic steps and operations (+ − × ÷)

Terminology

- **Algorithm:** A set of steps that defines how a task is performed
- **Program:** A representation of an algorithm
- **Programming:** The process of developing a program
- **Software:** Programs and algorithms
- **Hardware:** Equipment

Central role of algorithms



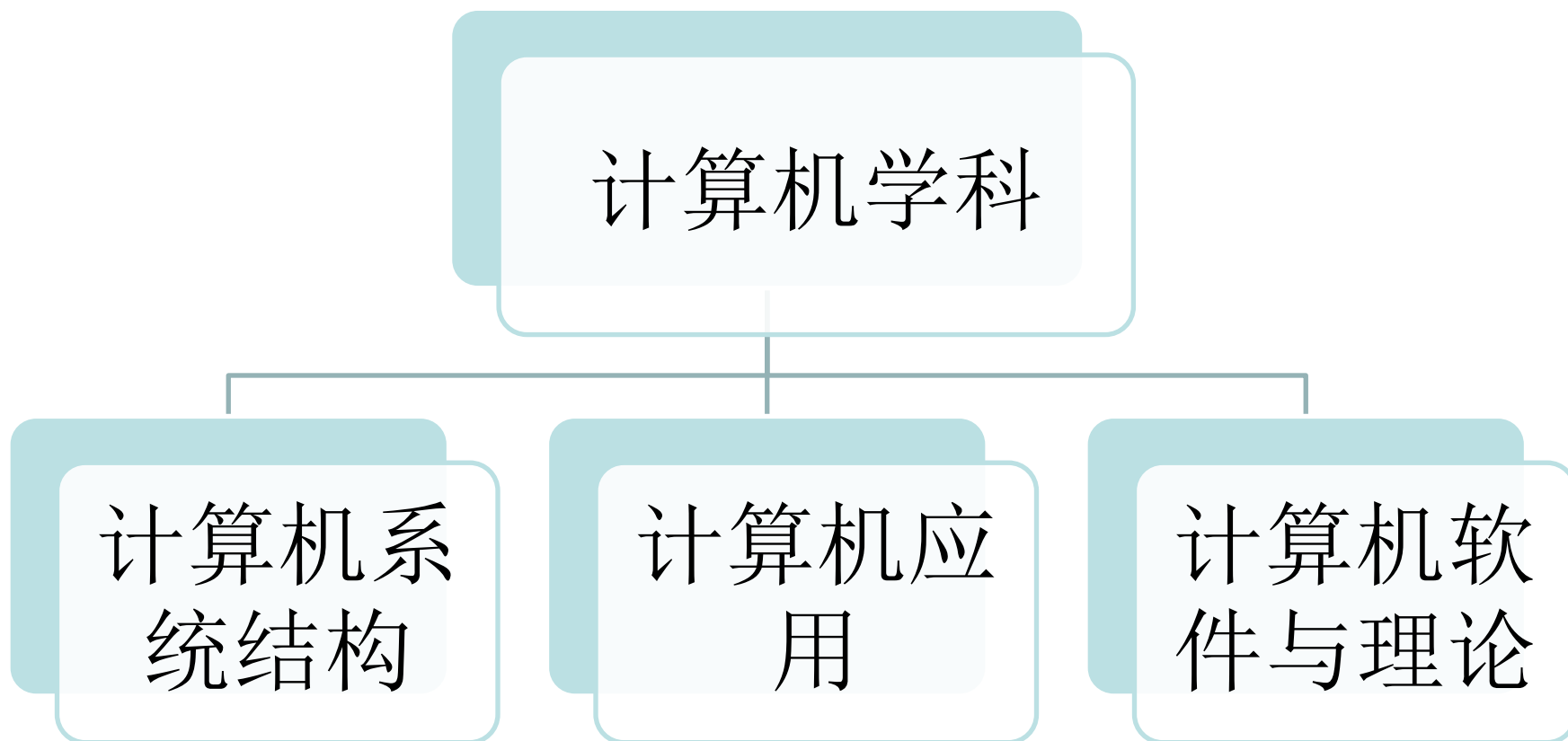
What is computer science?

- **Computer science** is a discipline that deals with the theoretical foundations of information and computation, together with practical techniques for the implementation and application of these foundations

Characteristics of computer science

- 是计算机硬件与软件相结合、面向系统、侧重应用的宽口径专业
- 计算机学科的特色主要体现在：理论性强，实践性强，发展迅速。

计算机学科分类



计算机系统 结构

- 并行/分布处理及高性能计算机系统；先进的计算机结构和网络计算
- 嵌入式技术及其应用；网络计算环境下的知识处理、网络体系结构、网络管理

计算机应用

- 人工智能；计算机视觉、语音及多媒体信息处理
- 信息安全技术及应用；数据库技术、数据仓库技术及应用

计算机软件 与理论

- 软件工程与方法；语义理论及应用（自然语言、程序语言）
- 电子商务；程序设计语言的设计与实现

What Are We Going to Learn?

- Part I: How computers work?
 - Computer hardware
 - Data representation
 - Data manipulation
 - Operating system
 - Computer network

What Else to Learn?

- Part II: How to make computers work?
 - Algorithm
 - Programming
 - Data structure



Textbook and course website

全英文教材

- **Textbook:**

Computer Science: An Overview
(11th ed) by J. Glenn Brookshear

- Course website :

— <http://cs.tongji.edu.cn/~junqiao/CS100383.php>



Grading

- 总评成绩 = 大作业（40%）+ 小测验及课堂提问（10%）+ 期末考试（50%）

教学进度安排

Week	Monday	Wednesday	Description
1	Introduction		
2	Introduction (cont.)	Data storage	
3	Data manipulation		
4	Holiday	Presentations	Evaluation of Project I
5	Data manipulation (cont.)		
6	Operating system	Presentations (cont.)	Evaluation of Project I
7	Operating system (cont.)		
8	Network	Website design project report	Evaluation of Project II
9	Network (cont.)		
10	Algorithm	Flash animation/ Micro movie project report	Evaluation of Project III
11	Algorithm (cont.)		
12	Programming	Database / OpenGL (C++)	Evaluation of Project IV
13	Programming (cont.)		
14	Data abstraction	Algorithm (C++)	Evaluation of Project V
15	Data abstraction (cont.)		
16	Data abstraction (cont.)	Algorithm (C++)	Evaluation of Project V
17	Review, Q and A		

Note: To help continuously improve this course, please hand in a review of this course (suggestions or comments) before Wednesday of the 16th week

大作业说明

- 详见网站说明
- **Presentation 1,2:** 研究领域调研汇报
- 网页设计
- 制作**Flash**动画或者微电影
- 编程使用数据库或者**OpenGL**
- 算法编程
- 分组说明

同济大学计算机科学与技术系

- **2012年：在教育部学科评估中排名第12位，位列参评120所大学的计算机学科的前10%。排在复旦大学、东南大学、中山大学、吉林大学、四川大学、重庆大学、西安交大之前。**

学科现状：总体组成

- 学科总体组成
 - 计算机科学与技术系
 - CAD研究中心
 - 智能感知网高等研究院
- 计算机科学与技术学科下设主要研究方向
 - 软件与信息服务
 - 感知与嵌入式系统
 - 网络与分布式计算
 - 认知与智能信息处理
 - 仿真与多媒体处理

校企合作基地建设

国家工程实践中心：

中兴通讯股份有限公司
上海宝信软件股份有限公司
上海华腾软件系统有限公司

联合实验室：

同济大学-IBM技术中心
Microsoft-同济大学Windows移动与嵌入式中心
同济大学-NOKIA移动创新技术中心
同济大学-AMD技术中心
同济大学-Intel多核技术创新实验室
同济大学-Apple开发技术实验室

校企联盟：

曙光信息产业股份有限公司
大唐电信科技产业控股有限公司
东软集团股份有限公司
神华和利时信息技术有限公司
普华基础软件股份有限公司
鼎捷软件有限公司
赛迪顾问股份有限公司
扬智电子科技（上海）有限公司
上海全景数字技术有限公司
上海嵌入式系统应用工程技术研究中心
上海腾科网络科技有限公司
上海万达信息技术股份有限公司

其他实习基地：

Intel、SAP、Oracle、华为等合作企业

国际交流合作

- 与意大利米兰理工大学、都灵理工大学及博洛尼亚大学、芬兰米凯利工业大学、芬兰阿尔托大学、英国诺丁汉大学、德国汉诺威莱布尼茨大学、法国国立高等电信大学校等合作办学
- 与包括美国华盛顿大学、哥伦比亚大学、德克萨斯技术大学、南加州大学，日本东京大学、富山大学、日本国立情报研究所、名古屋大学，英国Brunel大学，芬兰赫尔辛基理工大学，法国国立电信学院，加拿大温莎大学，新加坡国立大学、南洋理工大学，香港中文大学、城市大学、理工大学、浸会大学等诸多大学开展研究合作
- 与IBM、Microsoft、HP、Nokia、AMD、Intel、Apple等多家国际著名高科技企业开展深层次全面合作，成立了校企联合技术中心/实验室

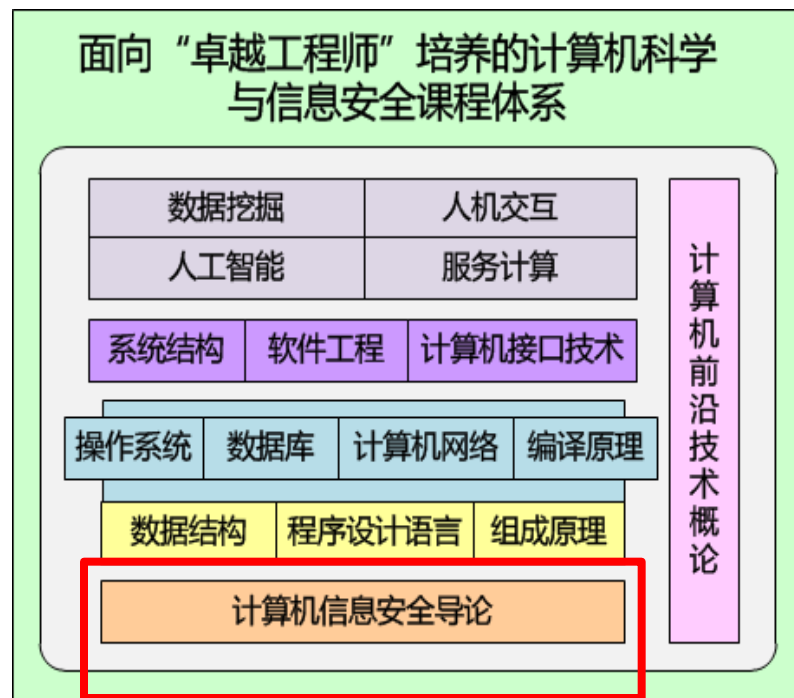
发展、深造、就业

- **发展：** 科学研究型、技术开发型和工程应用型
- **深造：** 硕士(推免/报考)，博士(推免直博)，留学(博硕士)
- **就业：** 世界500强的IT类公司、全球四大会计师事务所、金融服务业、制造业、建筑设计及施工企业、政府部门等
 - 特色：工作踏实、适应能力强、工程实践能力突出

2011	人数	派遣	考研	出境	合同就业	灵活就业	定向委培	回省二分	待分			
信息安全	58	22	20	3		3	7		3	94.82%		
计算机科学	123	57	31	15	1	12	4		3	97.56%		
2012	人数	派遣	考研	出境	合同就业	灵活就业	定向委培	回省	待分			
信息安全	80	44	19	11	1	4		1	0	98.75%		
计算机科学	83	38	28	8		8			2	97.61%		
2013	实际生源数	派遣	考研	出境	取消	延长学制	合同就业	灵活就业	定向委培	回省二分	待分	就业率
信息安全	52	26	13	5		1	1	2			5	90.38%
计算机科学	90	36	22	20	4	1		9			3	96.66%

《计算机与信息安全导论》课程的定位

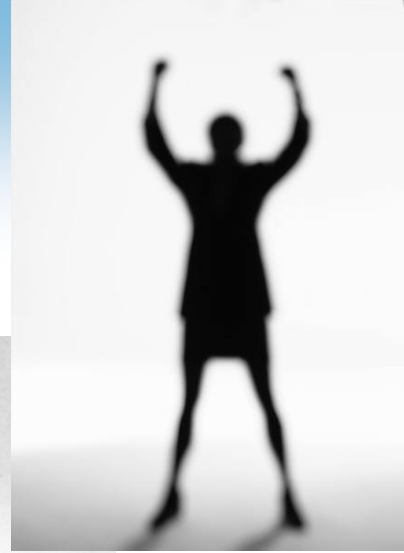
- 电信学院“一体两翼”的创新人才培养模式（2009年，国家级教学成果二等奖、上海市教学成果一等奖）
- 面向“卓越工程师”培养的计算机课程教学体系建设，电信学院教改项目
- 国际上
 - ACM & IEEE
 - MIT
 - Stanford University
 - Carnegie Mellon University



History

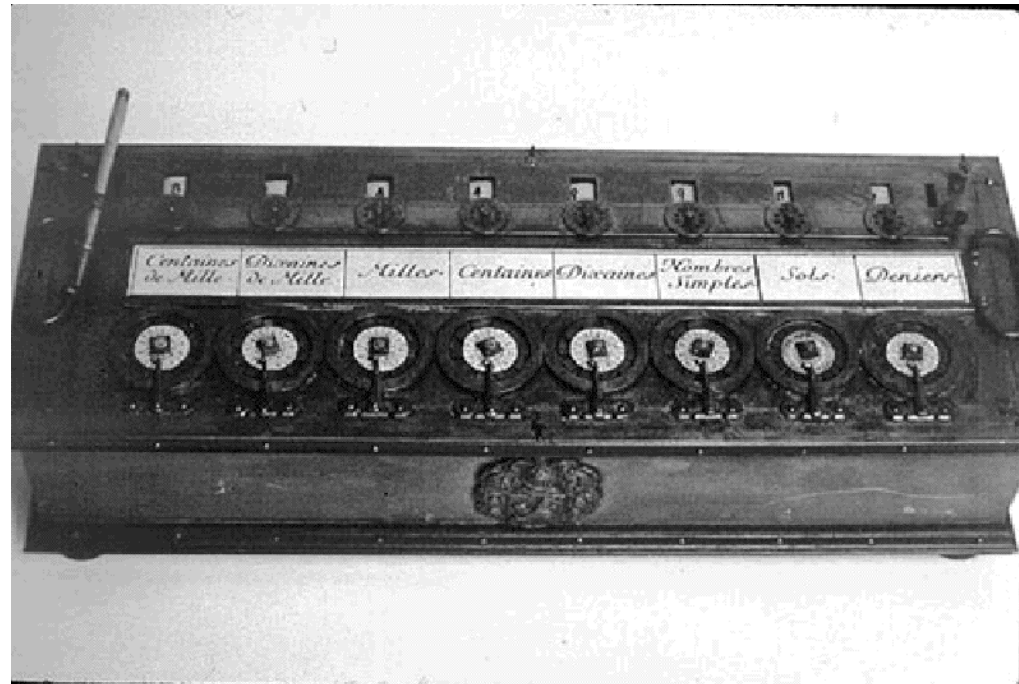
- Early computing devices
 - Abacus: positions of beads represent numbers
 - Gear-based machines (1600s-1800s)
 - Positions of gears represent numbers
 - Blaise Pascal, Wilhelm Leibniz, Charles Babbage

An Abacus



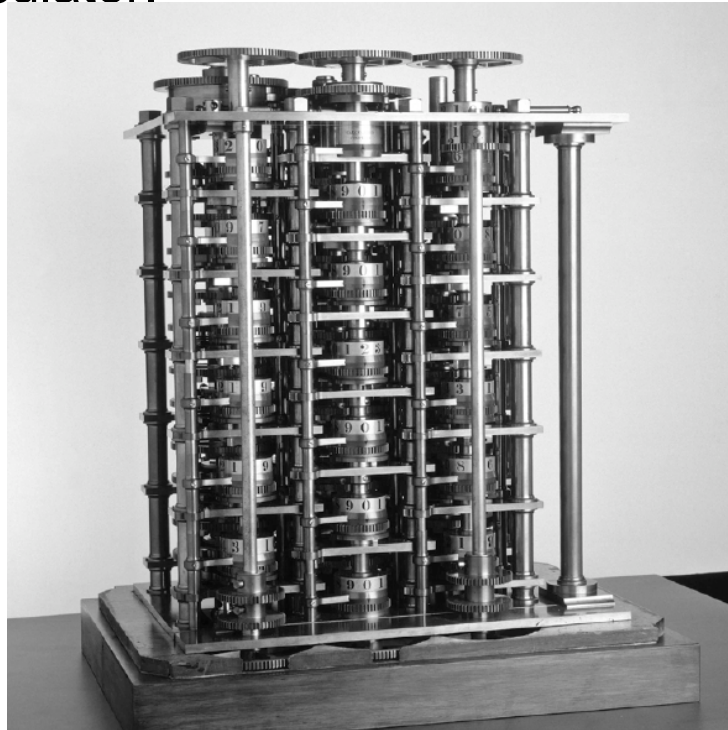
Pascal's Calculating Machine

- Performs basic arithmetic operations (early to mid 1600's). Does not have what may be considered the basic parts of a computer.

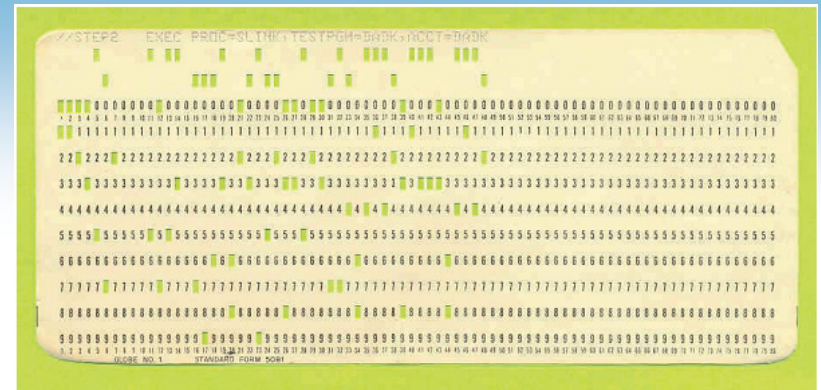


Babbage's Difference Engine #1

- Working portion of Babbage's Difference Engine No. 1, which is the first known automatic calculator.



Early Data Storage



- Punched cards
 - First used in Jacquard Loom (1801) to store patterns for weaving cloth
 - Storage of programs in Babbage's Analytical Engine (ADA)
 - Popular through the 1970's
- Gear positions



The Mark I computer



Personal Computers

- First used by hobbyists
- IBM introduced the PC in 1981.
 - Accepted by business
 - Became the standard hardware design for most desktop computers
 - Most PCs use software from Microsoft

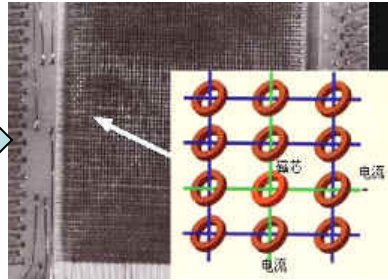
Generations: 1-4

真空管



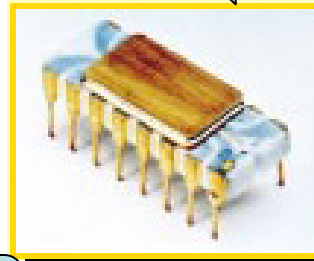
Vacuum Tube
Computer

晶体管



Transistorized
Computers

集成电路



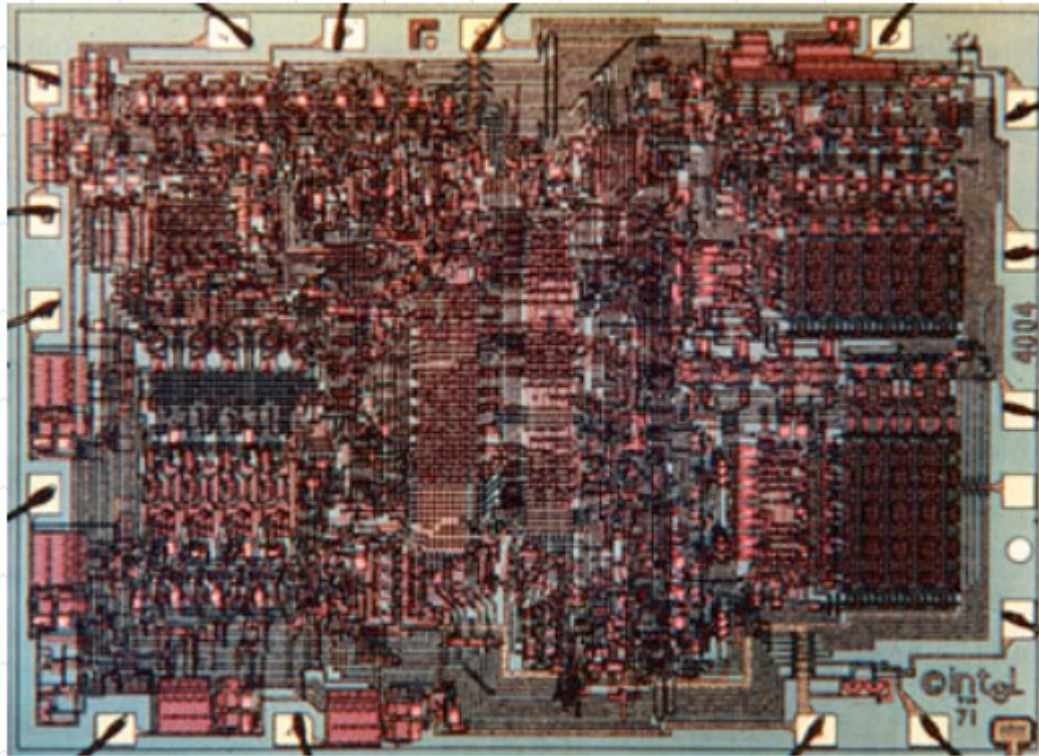
Integrated
Circuit
Computers

大规模集成电路



Very large scale integrated
circuits (VLSI) Computers

First microprocessor: Intel 4004 (transistor-based)





Intel Pentium 4



Intel multicore processor



Alan Turing

Turing Award, is an annual award given
by the Association for Computing
Machinery (ACM) 1966



Von Neumann

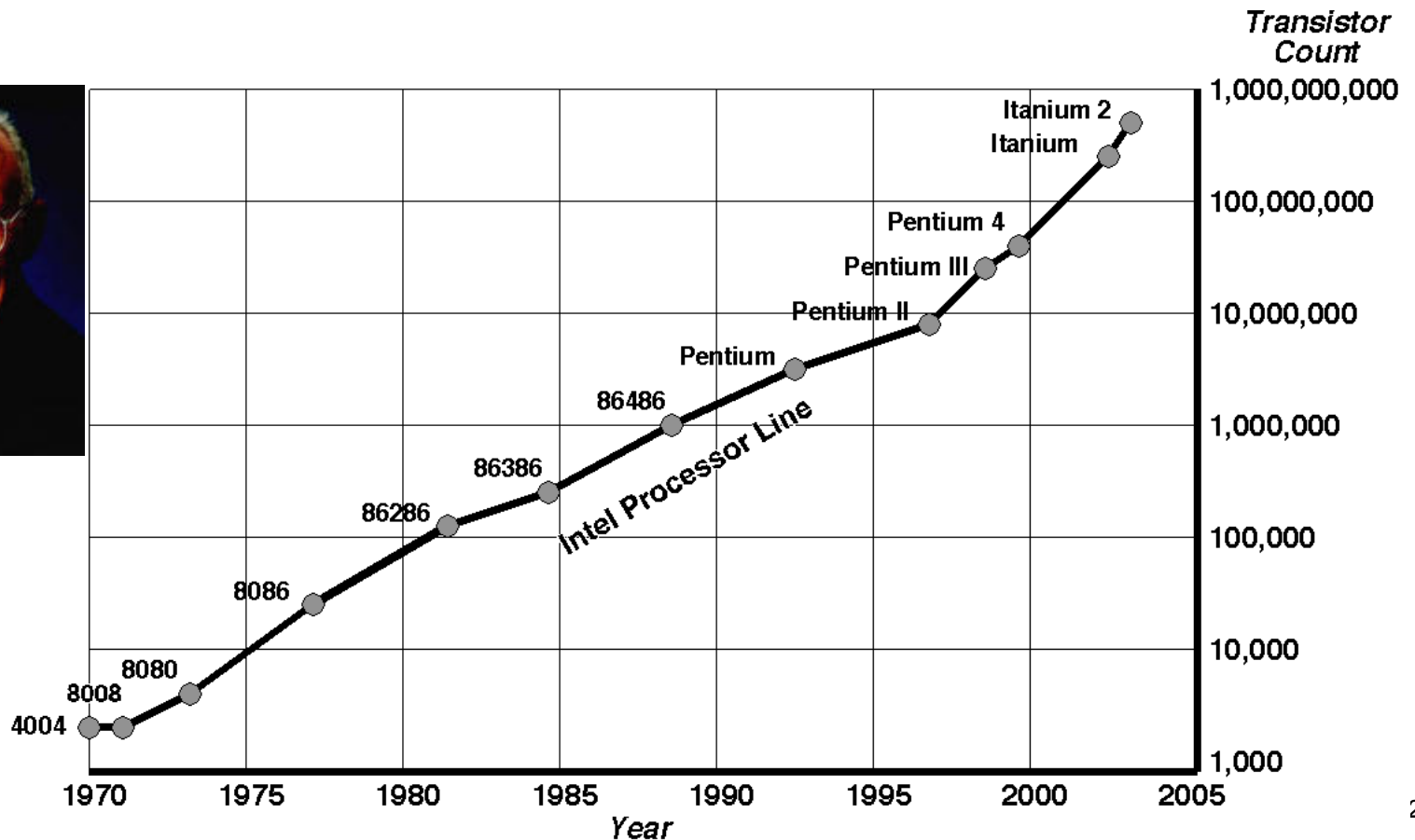
Inventor of stored program
computers

A Typical Computer System



Moore's Law (摩尔定律)

- Computing power doubles every 18 months, for the same price.



电子计算机分类

- 专用
 - 针对性强、特定服务、专门设计（导弹、火箭）
- 通用（科学计算、数据处理、过程控制解决各类问题）
 - 超级计算机
 - 大型机
 - 服务器
 - 工作站
 - 微型机
 - 单片机

基本区别通常在于其体积大小、结构复杂程度、功率消耗、性能指标、数据存储容量、指令系统和设备、软件配置等的不同

Supercomputer超级计算机

TOP10 June 2013

- 1 **Tianhe-2 (MilkyWay-2)**
- TH-IVB-FEP Cluster,
Intel Xeon E5-2692 12C
2.200GHz, TH
Express-2, Intel Xeon
Phi 31S1P
NUDT
- 2 **Titan** - Cray XK7 ,
Opteron 6274 16C
2.200GHz, Cray Gemini
interconnect, NVIDIA
K20x
Cray Inc.
- 3 **Sequoia** - BlueGene/Q,
Power BQC 16C 1.60
GHz, Custom
IBM



大型机

- 大型机使用专用的处理器指令集、操作系统和应用软件。大型机一词，最初是指装在非常大的带框铁盒子里的大型计算机系统，是从[IBM System/360](#)开始的一系列计算机及与其兼容或同等级的计算机，主要用于大量数据和关键项目的计算，例如银行金融交易及数据处理、人口普查、企业资源规划等等。



服务器 Server

- **服务器（Server）** 指一个管理资源并为用户提供服务的计算机，通常分为文件服务器、数据库服务器和应用程序服务器。运行以上软件的计算机或计算机系统也被称为服务器。相对于普通**PC**来说，服务器在稳定性、安全性、性能等方面都要求更高，因此硬件和普通**PC**有所不同



工作站 Workstation

- 工作站是一种高端的通用微型计算机。它是为了单用户使用并提供比个人计算机更强大的性能，尤其是在图形处理能力，任务并行方面的能力。通常配有高分辨率的大屏、多屏显示器及容量很大的内存储器 and 外部存储器，并且具有极强的信息和高性能的图形、图像处理功能的计算机。另外，连接到服务器的终端机也可称为工作站。



微型机及单片机

- 微型机
 - 台式机、笔记本电脑、pad
- 单片机
 - 单片机（**Single chip microcomputer**）是一种集成电路芯片，把具有数据处理能力的中央处理器**CPU**、存储器等集成到一块硅片上构成的一个小而完善的微型计算机系统，在工业控制领域广泛应用。



Key Points

- **Algorithm, Program, Programming**
- **Software, Hardware**
- **Computer generations**
- **Computer category**