移动应用开发 (一)

张凯斌

福建农林大学 资源与环境学院

2025.2.26

引言



- □ 本次课的三个目标—共同为本课程做必要的准备
 - 互相了解
 - 取得共识
 - 串讲重点

自我介绍



□ 教育背景

- 福建农林大学 空间信息与数字技术 (2011级) 学士
- 韩国全北国立大学 计算机工程 硕士
- 韩国全北国立大学 计算机工程 博士

□ 研究领域

- 网络路由协议
 - ▼低功率有损网络(Low-Power and Lossy Network, LLN) 的标准路由协议RPL
- 数据安全
 - ▼数字加密货币 (e.g. 比特币) /区块链
 - ✓ 全同态加密 (Fully Homomorphic Encryption, FHE)

空数专业介绍



- □ 交叉学科
 - 计算机科学与技术
 - 地理信息系统
 - 遥感技术
 - 测量学
- □ 毕业前景
- □ 专业发展(仅计算机方向)
 - 短期择业可以地理信息系统(二次)开发
 - ▼ 桌面、Web、移动端
 - 长期发展建议弱化GIS背景
 - 按照计算机专业科班生来要求自己

本课程介绍 (1/3)



- □ 移动应用开发
 - 基于华为HarmonyOS操作系统
 - 全端操作系统
 - ▼支持"万物互联"
 - 采用ArkTS编程语言(基于TypeScript)
 - ✓ 是TypeScript的超集
- □理论课用书
 - 鸿蒙HarmonyOS应用开发入门,清华大学出版社,柳伟卫
- □ 课程设计用书
 - 鸿蒙HarmonyOS手机应用开发实战,清华大学出版社,柳伟卫
- □ 参考用书(作为与Andriod的补充和对比)
 - 移动GIS应用开发实践,电子工业出版社,郭明强等

本课程介绍 (2/3)



- □ 先修课程
 - 操作系统、计算机网络、数据库原理、编程语言
- □课程目标
 - 完成一个具备一定功能的移动端APP
- □上课地点
 - 理论课
 - ▼田家炳楼414
 - 实践课/课程设计
 - ▼下安实验室611

本课程介绍 (3/3)



- □ 考核要求
 - 出勤5%
 - 课堂表现5%
 - 课程实验60%
 - 期末考试 (开闭卷待定) 30%
- □ 联系方式
 - 面对面
 - ▼博学楼 223B
 - 邮箱
 - kaibinwork@163.com

本课程教学特点(1/2)



□ 代码为主

• Talk is cheap. Show me the **code**. (废话少说,放码过来)

```
Date Fri, 25 Aug 2000 11:09:12 -0700 (PDT)

From Linus Torvalds <>
Subject Re: SCO: "thread creation is about a thousand times faster than onnative

On Fri, 25 Aug 2000, Jamie Lokier wrote:

> Well well. I think it's possible to over the best of user-space "fake"
> threads plus the advantages of "true" kernel threads in one blindingly
> fast combination, in less than 8kB per thread.

Talk is cheap. Show me the code.

Linus
```

□ 课程内容整体偏 "硬 "

- 要真正学到点东西
- 计算机课不是"语文"课

本课程教学特点 (2/2)



- □ 互动是必要的
 - 课堂有时会进行提问
- □ 关于PPT
 - 轻PPT
 - 重讲解
 - 适量板书
- □ 课下多实践
 - 这是学CS的唯一路径

什么是计算机科学?



"What is computer science?"

同学, 你是学计算机的吗?



没有反应, 你不是学计算机的吗, 快来帮我看看

小明:好

小明妈妈:这个电脑突然黑屏了, **小明叔叔:**哎呀,我要搬家了,这 台电脑挺沉的, 你不是学计算机的 吗,帮我搬到楼下吧

小明:



阿兰·麦席森·图灵



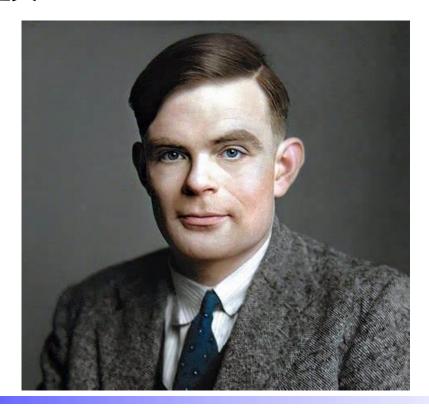


约翰·冯·诺依曼

奠基者(1/9)



- □ Alan Mathison Turing (阿兰·麦席森·图灵)
 - 计算机科学之父
 - 人工智能之父



奠基者(2/9)



- 🗖 阿兰·图灵 (contd.)
 - 1936年,24时,发表了一篇开创性论文
 "On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem"
 (论可计算数及其在判定问题上的应用)

ON COMPUTABLE NUMBERS, WITH AN APPLICATION TO THE ENTSCHEIDUNGSPROBLEM

By A. M. Turing.

[Received 28 May, 1936.—Read 12 November, 1936.]

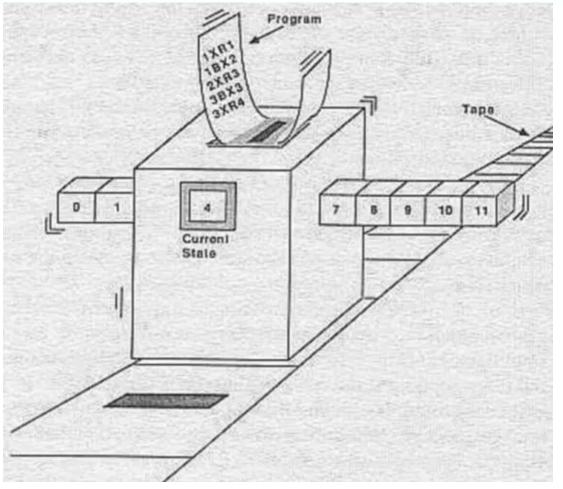
The "computable" numbers may be described briefly as the real numbers whose expressions as a decimal are calculable by finite means. Although the subject of this paper is ostensibly the computable numbers.

奠基者(3/9)



□ 图灵机

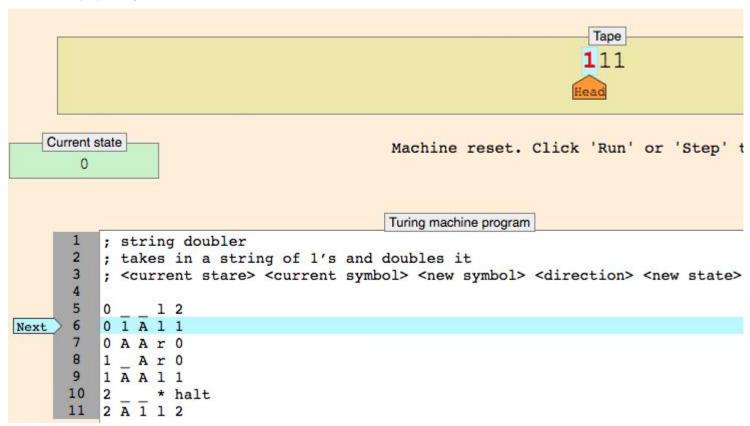
- tape (纸带)
- states (状态)
- program (程序)
- read & write (读写)
- move (移动)



奠基者(4/9)



- 图灵机 (contd.)
 - 一个简单示例



奠基者(5/9)



- □ 重要概念
 - 图灵机与通用图灵机
 - 通用图灵机可模拟任意一台图灵机
 - 图灵完备与图灵等价
 - 如果一门编程语言可以实现通用图灵机,那它就是图灵完备的
 - 所有的图灵完备的编程语言均可互相替代,称作图灵等价

奠基者(6/9)



- □ 计算机界最高奖项
 - ACM A.M. Turing Award (图灵奖)



奠基者(7/9)



- □ John von Neumann (约翰·冯·诺依曼)
 - 计算机工程之父 (有争议)



奠基者(8/9)

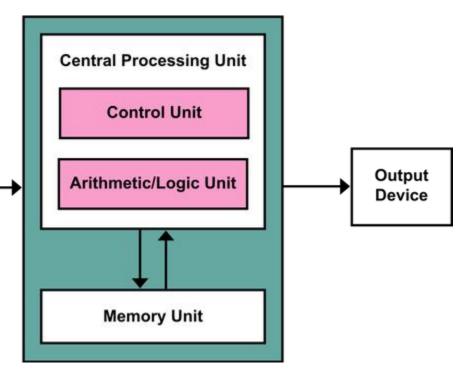


- □ 冯诺依曼体系结构
 - 五大基本组件
 - ▼ control unit (控制单元)

Input

Device

- ▼ALU (算术逻辑单元)
- ▼ memory (存储器)
- ✓ input
- ✓ output



奠基者(9/9)



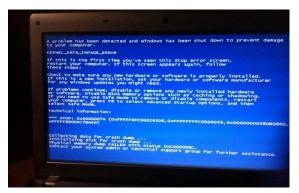
- □ 计算机类型
 - 从传感器到超级计算机
 - ▼ 绝大多都是冯诺依曼体系结构



来个问题



□ 以下哪些选项属于计算机科学



A. 修电脑



C. 玩电脑



B. 搬电脑



D. 帮我找到去田家炳楼414的路

计算机科学 (1/20)



- □ 大致区分以下四者 (并非绝对)
 - 计算机科学 (狭义)
 - **У** 关于**算法**
 - 计算机工程
 - 关于硬件/体系结构
 - 软件工程
 - **ヾ**关于**开发**
 - 开发不等同于编程
 - 计算机应用
 - **▽** 关于**专门领域**
 - 人工智能
 - 大数据
 - 信息安全...

计算机科学 (2/20)



- □ 计算机是一个复杂系统
 - 分层是控制复杂度的一种描述方法
 - ▼ problem (问题)
 - ヾalgorithm (算法)
 - ✓ program (程序)
 - ✓ runtime system (运行时系统)
 - ▼ISA (指令集体系结构)
 - ▼ microarchitecture (微体系结构)
 - ▼logic (逻辑电路)
 - ✓ circuits (基础电路)
 - ▼ electrons (电子)

Problem

Algorithm

Program/Language

Runtime System (VM, OS, MM)

ISA (Architecture)

Microarchitecture

Logic

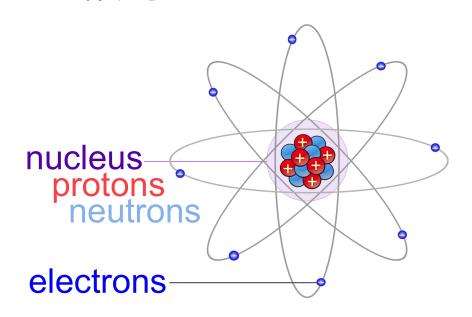
Circuits

计算机科学 (3/20)



□电子层

- 简单讲电子层可以看作能区分两个形态的 电子信号
 - 实际上很复杂,要考虑电压的识别、 保护等



Problem

Algorithm

Program/Language

Runtime System (VM, OS, MM)

ISA (Architecture)

Microarchitecture

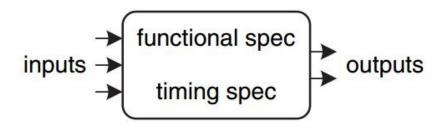
Logic

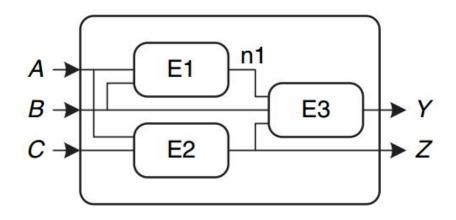
Circuits

计算机科学 (4/20)



- □ 电路层&逻辑层
 - 两层一起讲





Problem

Algorithm

Program/Language

Runtime System (VM, OS, MM)

ISA (Architecture)

Microarchitecture

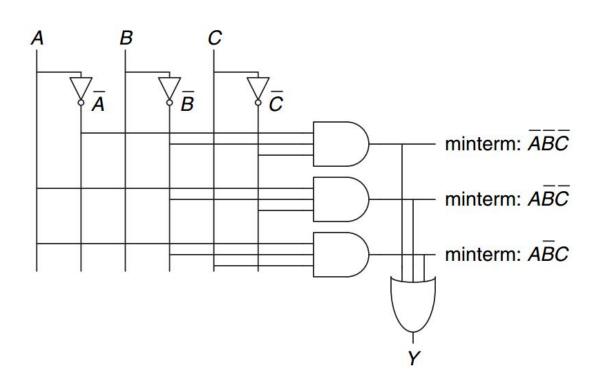
Logic

Circuits

计算机科学 (5/20)



- □ 电路层&逻辑层 (contd.)
 - 实现了Y = A'B'C' + AB'C' + AB'C 的逻辑



Problem

Algorithm

Program/Language

Runtime System (VM, OS, MM)

ISA (Architecture)

Microarchitecture

Logic

Circuits

计算机科学 (6/20)



- □ 电路层&逻辑层 (contd.)
 - 更复杂的逻辑
 - 可以设计实现任意逻辑以形成逻辑部件

A D O

| | | | 2 | ABC |
|---|---|---|--------|----------|
| A | В | C | Y | |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 000 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 001 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 010 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 011 Ly |
| 1 | 0 | 0 | 1 1 | 100 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 101 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 110 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | <u> </u> |
| | | | | |
| $Y = A\overline{B} + \overline{B}\overline{C} + \overline{A}BC$ | | | | |
| (a) | | | | (b) |

Problem

Algorithm

Program/Language

Runtime System (VM, OS, MM)

ISA (Architecture)

Microarchitecture

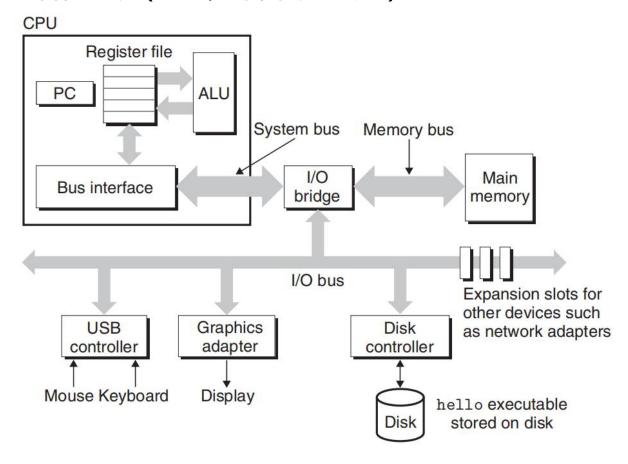
Logic

Circuits

计算机科学 (7/20)



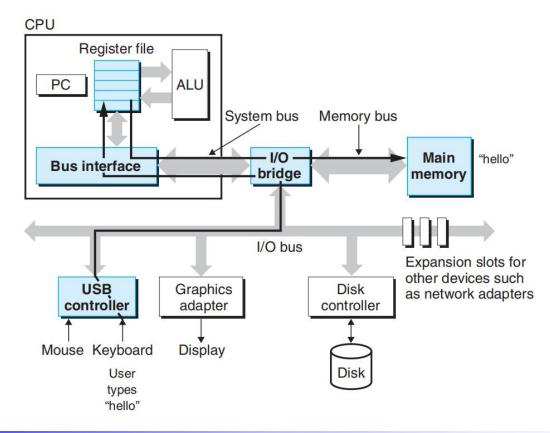
□ 微体系结构层 (aka, 计算机组成)



计算机科学 (8/20)



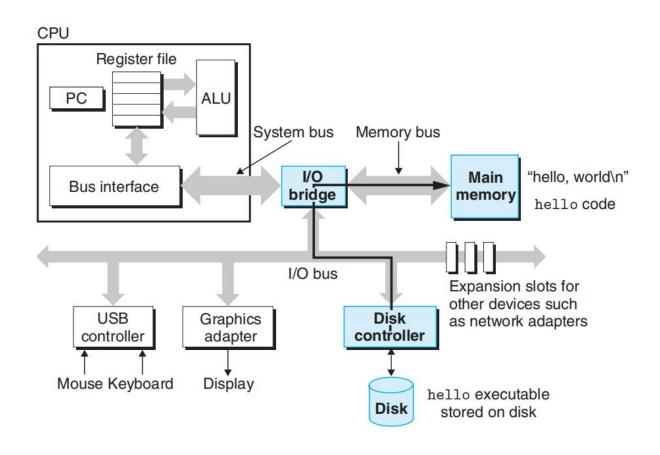
- □ 微体系结构层 (contd.)
 - printf("hello, world\n "); 语句的的执行过程



计算机科学 (9/20)



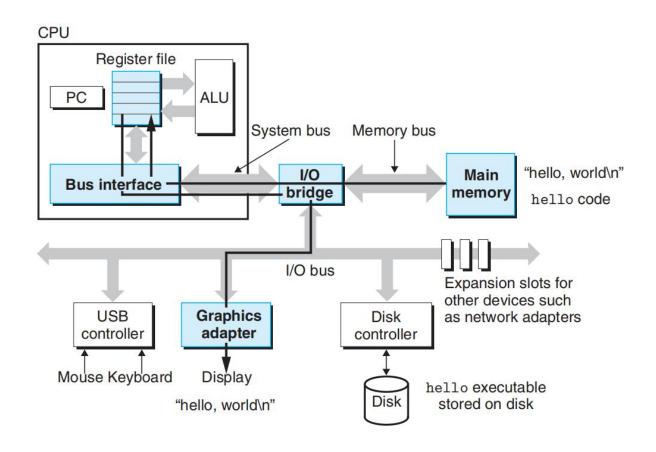
□ 微体系结构层 (contd.)



计算机科学 (10/20)



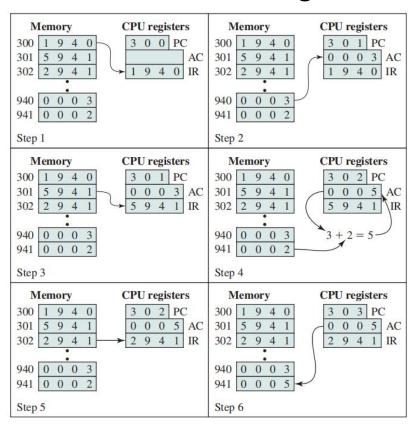
□ 微体系结构层 (contd.)



计算机科学 (11/20)



- □ 指令集体系结构层 (ISA)
 - 更进一步,做加法呢 (e.g. 3+2=5)



Problem

Algorithm

Program/Language

Runtime System (VM, OS, MM)

ISA (Architecture)

Microarchitecture

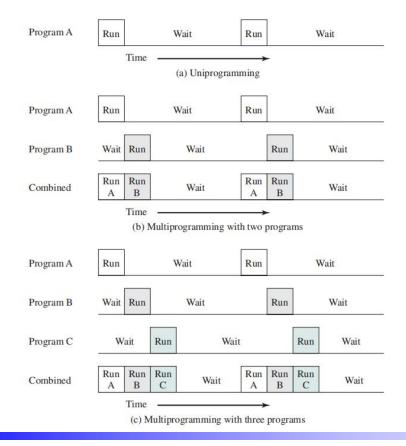
Logic

Circuits

计算机科学 (12/20)



- □ ISA (contd.)
 - 更进一步,如果是多个程序并发呢



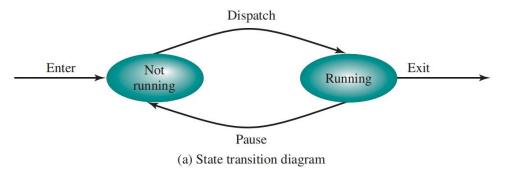
Problem Algorithm Program/Language **Runtime System** (VM, OS, MM) ISA (Architecture) Microarchitecture Logic Circuits Electrons

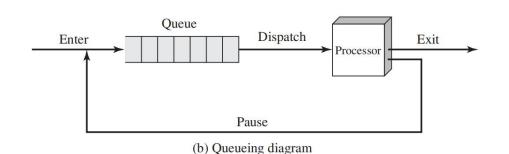
计算机科学 (13/20)



□ 操作系统层

- 要对程序进行管理
 - **★**主要是状态和排队





Problem

Algorithm

Program/Language

Runtime System (VM, OS, MM)

ISA (Architecture)

Microarchitecture

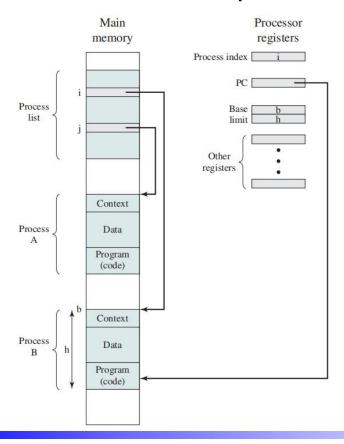
Logic

Circuits

计算机科学 (14/20)



- □ 操作系统层 (contd.)
 - 把程序抽象为**进程** (process)



Problem

Algorithm

Program/Language

Runtime System (VM, OS, MM)

ISA (Architecture)

Microarchitecture

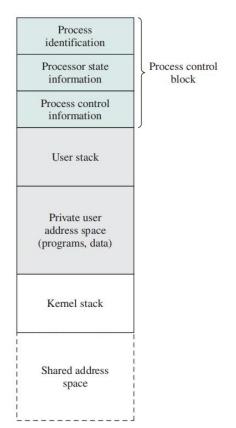
Logic

Circuits

计算机科学 (15/20)



- □ 操作系统层 (contd.)
 - 怎么管理呢—进程控制块 (PCB)

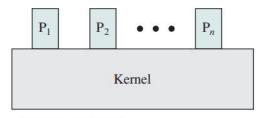


Problem Algorithm Program/Language **Runtime System** (VM, OS, MM) ISA (Architecture) Microarchitecture Logic Circuits Electrons

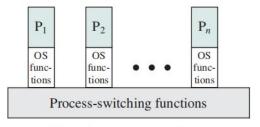
计算机科学 (16/20)



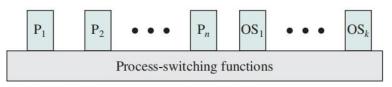
- □ 操作系统层 (contd.)
 - 操作系统内核分类



(a) Separate kernel



(b) OS functions execute within user processes



(c) OS functions execute as separate processes

Problem

Algorithm

Program/Language

Runtime System (VM, OS, MM)

ISA (Architecture)

Microarchitecture

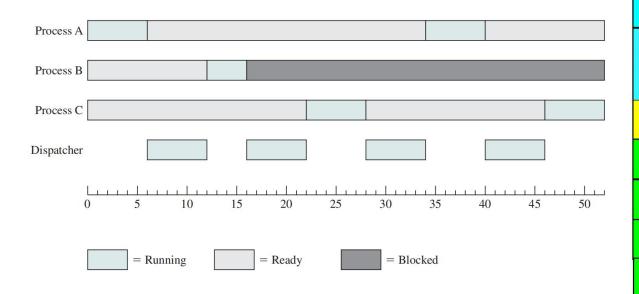
Logic

Circuits

计算机科学 (17/20)



- □ 操作系统层 (contd.)
 - 更进一步, 我们要对并发进行管理
 - *主要是谁先运行、运行多长时间



Problem

Algorithm

Program/Language

Runtime System (VM, OS, MM)

ISA (Architecture)

Microarchitecture

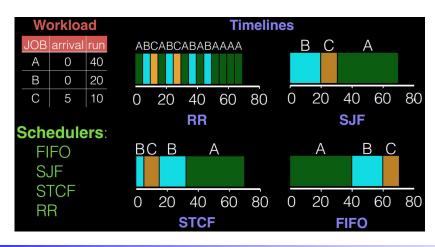
Logic

Circuits

计算机科学 (18/20)



- 操作系统层 (contd.)
 - 进程调度算法
 - ✓轮转 (Round Robin, RR)
 - ▼ 短作业优先 (Short Job First, SJF)
 - → 最短剩余时间优先 (Shortest Time-to-Completion First, STCF)
 - ★ 先来先服务 (First-In-First-Out, FIFO)



Problem

Algorithm

Program/Language

Runtime System (VM, OS, MM)

ISA (Architecture)

Microarchitecture

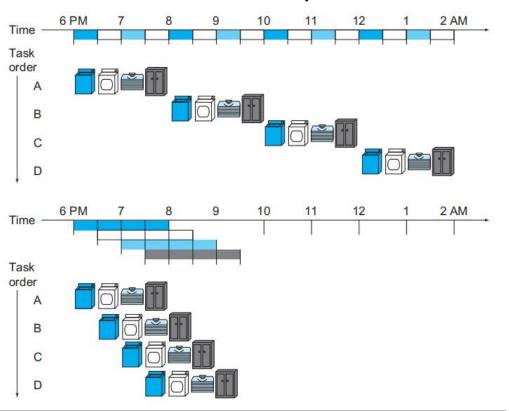
Logic

Circuits

计算机科学 (19/20)



- □ 操作系统层 (contd.)
 - 一个改进—流水线 (Pipeline)



Problem

Algorithm

Program/Language

Runtime System (VM, OS, MM)

ISA (Architecture)

Microarchitecture

Logic

Circuits

计算机科学 (20/20)



- □ 再上面的层次,本次课不再细述
 - 是我们这门课程要时刻接触的
 - 把前两年学的东西融会贯通起来
 - 完成一个具备一定功能的APP

Problem

Algorithm

Program/Language

Runtime System (VM, OS, MM)

ISA (Architecture)

Microarchitecture

Logic

Circuits

问题回收



□ 以下哪些选项属于计算机科学



A. 修电脑



C. 玩电脑



B. 搬电脑



D. 帮我找到去田家炳楼414的路

下次课安排



- □ 介绍鸿蒙HormanyOS操作系统
 - 研发背景
 - 发展历程
 - 宏大目标
 - 基本结构
- □ 基于鸿蒙的移动应用开发基础
 - 软件架构
 - 基本组件
 - 开发范式
- 本课程开发平台安装方法的简要介绍
 - 实践性强
 - 要靠大家下去自己操作

Q&A Good Luck!