

数据结构

夏天

xiat@ruc.edu.cn

中国人民大学信息资源管理学院

September 6, 2022

概论

- 计算机程序设计和数据处理的理论与技术基础
- 核心内容：
 - * 线性表、栈和队列、字符串、树与森林、图、排序、查找
- 目标
 - * 掌握数据结构的特点、存储方法和基本运算
 - * 初步掌握算法的时间和空间分析技术
 - * 能够针对不同数据对象的特性，选择适当的数据结构和存储结构以及相应的算法

课程信息

- 教室安排：信息楼 403; 上课时间：周四 16:00 – 17:30
- 教学方式
 - * 课堂教学与演示（听讲、看书、练习）
 - * 上机练习
- 平时成绩：
 - * 课程作业：50%
 - * 研讨交流与发言情况：30%
 - * 课堂提问：10%
 - * 考勤：10%
- 最终成绩：
 - * 随堂闭卷考试 (50%) + 平时成绩 (50%)
- 要求独立完成作业，切勿抄袭！

学习建议

- 教材

- * 严蔚敏，吴伟民. 《数据结构 (C 语言版)》，清华大学出版社. (国内经典教材，写作严谨，广泛使用。)
- * 算法导论
- * 大话数据结构

- 在线课程

- 编程语言

- * 选择一种作为实践语言：Java、Python (根据同学们反馈选择)
- * 能够看懂不同编程语言的代码
- * 伪代码 (Pseudocode)
 - 一种非正式，类似于英语结构，用于描述模块结构图的语言。

1997 年的人机大战



1997 年 5 月 11 日，国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫与 IBM 公司的超级电脑深蓝（Deep Blue）对弈。



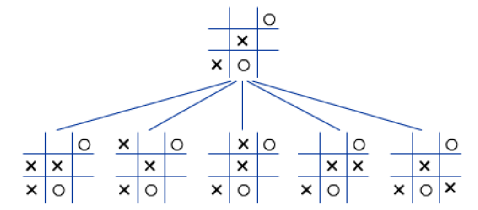
棋迷在纽约通过电视观战。当日，卡斯帕罗夫在纽约再次负于深蓝，从而在当年的“人机大战”中以一胜二负三和的战绩败北。

- ① “深蓝” 重量达 1.4 吨，有 32 个 CPU，每个 CPU 有 8 块专门为进行国际象棋对弈设计的处理器，平均运算速度为每秒 200 万步。总计 256 块处理器集成在 IBM 研制的 RS6000/SP 并行计算系统中，从而拥有每秒超过 2 亿步的惊人速度。
- ② IBM 研制小组向 “深蓝” 输入了 100 年来所有国际特级大师开局和残局的下法。美国特级大师本杰明将他对象棋的理解编成程序教给 “深蓝”。虽不会思考，但它无穷无尽的计算能力在很大程度上弥补了这一缺陷。



① 模型：棋盘、棋子的表示

② 算法：对弈的规则和策略



③ 对弈的本质即在该空间里进行有效的搜索



2016 年 3 月 9 日，Google 旗下的 AlphaGo 电脑击败韩国九段棋手李世石。



2017 年 5 月 27 日，世界排名第一的人类棋手柯洁负于 AlphaGo，人机大战 2.0 定格在了 0:3。

- 对于擅长于计算的计算机来说，围棋的难度在很大程度上来自于 19×19 路棋盘背后所蕴含的巨大的无法穷尽的变化（3361 种下法），这是基于“穷尽法”的“深蓝”无法在围棋上战胜人类的原因。
- AlphaGo 取得如此成绩，关键是深度学习和类神经网络技术。
- AlphaGo 将棋盘看作是一个 19×19 像素构成的图片，利用类似于卷积神经网络的技术预测下一步走法。