

数据结构：数据结构(3 版)DS、数据结构与算法分析 Weiss

算法：算法第四版 SedgeWick、算法设计手册 Steven 和算法导论部分 CLRS。

| Title | Tag | Notes key word |
|-------------|----------------------|---|
| | 第一部分 数据结构 | |
| | 1 绪论 DS1 | |
| 计算机与算法 | | |
| 复杂度度量 | | |
| 复杂度分析 | | |
| 递归 | | |
| 抽象数据类型 | | |
| 引论 Weiss1 | | 1 数学知识复习 指数 对数 级数 模运算 证明方法 2 递归简论 |
| 算法分析 Weiss2 | | 数学基础 模型 要分析的问题 运行时间计算 一个简单的例子： 一般法则 最大子序列和 运行时间中的对数 检验你的分析 分析结果的准确性 |
| | 2 向量 DS2 | |
| 从数组到向量 | | |
| 接口 | | |
| 构造与析构 | | |
| 动态空间管理 | | |
| 常规向量 | | |
| 有序向量 | | |
| 排序与下界 | | |
| 排序器 | | |
| | 3 列表 DS3 | |
| 从向量到列表 | | |
| 接口 | | |
| 列表 | | |

| | | |
|---------------|-------------------|---|
| 有序列表 | | |
| 排序器 | | |
| 表、栈和队列 Weiss3 | | 表 ADT: 表的简单数组实现 链表 程序设计细节 常见的错误 双链表 循环链表 例子 链表的游标实现 |
| | 4 栈与队列 DS4 | |
| 栈 | | |
| 栈与递归 | | |
| 栈的典型应用 | | |
| 试探回溯法 | | |
| 队列 | | |
| 队列应用 | | |
| 表、栈和队列 Weiss3 | | 栈 ADT: 栈模型 栈的实现 队列 ADT: 队列模型 队列的数组实现 队列的应用 |
| | 5 二叉树 DS5 | |
| 二叉树及其表示 | | |
| 编码树 | | |
| 二叉树的实现 | | |
| 遍历 | | |
| Huffman 编码 | | |
| 树 Weiss4 | | 1 预备知识 树的实现 树的遍历及应用 2 二叉树 实现 表达式树 3 查找树 ADT—二叉查找树 makeempty find findmin 和 findmax insert |

| | | |
|-----------|---------------|---|
| | | delere 平均情形分析 4 AVL 树 单旋转 双旋转 5 伸展树 一个简单的想法 展开 6 树的遍历 |
| | 6 图 DS6 | |
| 概述 | | |
| 抽象数据类型 | | |
| 邻接矩阵 | | |
| 邻接表 | | |
| 圈遍历算法概述 | | |
| 广度优先搜索 | | |
| 深度优先搜索 | | |
| 拓扑排序 | | |
| 双连通域分解 | | |
| 优先级搜索 | | |
| 最小支撑树 | | |
| 最短路径 | | |
| | 图论算法补充 Weiss9 | |
| 若干定义 | | 图的表示 |
| 拓扑排序 | | |
| 最短路径算法 | | 无权最短路径 dijkstra 算法 具有负边值的图 无圈图 所有点对最短路径 |
| 网络流问题 | | 一个简单的最大流算法 |
| 最小生成树 | | prim 算法 kruskal 算法 |
| 深度优先搜索的应用 | | 无向图 双连通性 欧拉回路 有向图 查找强分支 |
| np-完全性介绍 | | 难与易 np 类 np-完全问题 |
| | | |

| | | |
|---------|--------------|---|
| | 7 搜索树 DS7 | |
| 查找 | | |
| 二叉搜索树 | | |
| 平衡-叉搜索树 | | |
| AVL 树 | | |
| | 8 高级搜索树 DS8 | |
| 伸展树 | | Splay tree: 刚被访问的节点, 转移到树根。反复以它的父节点为轴, 经过适当的旋转将其提升一层, 最终成为树根。 双层伸展: zig-zig/zag-zag、zig-zag/zag-zig。 |
| B-树 | | 多路搜索树: 以 K 层为间隔, 进行重组。可以将二叉搜索树转化为等价的 2^K 路搜索树, 称多路搜索树。 M 阶 B-树也称作 $([m/2, m])$ -树。 关键码插入: 上溢。 关键码删除: 下溢。 |
| 红黑树 | | 适度平衡: 任一节点左、右子树的高度, 相差不得超过两倍。 四个性质: 树根为黑色、外部节点为黑色、其余节点若为红色则孩子为黑色、从任一外部节点到根节点的沿途黑节点数目相等。 |
| kd-树 | | 查询问题, 组合查询问题 |
| | 9 词典 DS9 | |
| 词典 ADT | | |
| 跳转表 | | 借助多重继承, 由 Dictionary 和 Lists 共同派生 SkipList。 层次不同的节点可能沿纵向组成塔。 QuadList 四联表: 跳转表内各节点沿水平和垂直方向都可定义前驱和后继。 塔: 层次不同节点纵向成塔。 |
| 散列表 | | 散列表: 桶数组。 装填因子 散列函数: 除余法、MAD 法、伪随机数法 冲突普遍性: 开辟物理地址连续的桶数组 ht[], 借助散列函数 hash(), 将词条关键码 key 映射为桶地址 hash(key), 从而快速地确定待操作词条的物理位置。 冲突解决: 独立链法、公共溢出区法 闭散列: 可用的散列地址仅限于散列表覆盖范围之内。 闭散列方法: 线性试探、查找链、惰性删除。 闭散列策略: 平方试探法、再散列法 散列码转换: 利用散列码转换函数 hashcode(), 散列码转 |

| | | |
|----------------|-------------------|--|
| | | 换方法：强制转换为整数、多项式散列码 |
| 散列应用 | | 桶排序 基数排序：关键码由字典序确定大小次序。低位优先的多趟桶排序。 |
| 散列 Weiss5 | | 1 一般想法 2 散列函数 3 分离链接法 4 开放定址法 线性探测法 平方探测法 双散列 再散列 可扩散列 |
| | 10 优先级 队列 DS10 | |
| 优先级队列 ADT | | |
| 堆 | | 大顶堆与小顶堆 堆序性 ：堆顶以外的每个节点都不低于其父节点。 元素插入：自下而上的上滤、percolatedup 元素删除：自上而下的下滤、Percolatedown |
| 左式堆 | | 可以高效地支持堆合并操作 节点的分布均偏向左侧 |
| 优先级队列 ADT | | |
| 优先队列(堆) Weiss6 | | 1 模型 2 一些简单的实现 3 二叉堆 结构性质 堆序性质 基本的堆操作 其他的堆操作 4 优先队列的应用 选择问题 事件模拟 5 d-堆 6 左式堆 7 斜堆 8 二项队列 二项队列结构 二项队列操作 二项队列的实现 |
| | 11 串 DS11 | |
| 串及串匹配 | | |
| 蛮力算法 | | |
| KMP 算法 | | 模式 P 右移之后，能与字符串 T 的的子串完全匹配 |

| | | |
|---------------|----------------|---|
| | | 在 P 中长度为 t 的真前缀，与长度为 t 的真后缀完全匹配。 |
| BM 算法 | | 模式串 P 和文本串 T 的对准位置自左向右推移，而每一对准位置却是自右向左逐一比对各字符。 坏字符策略 gs 表由 ss 表构造 |
| Karp-Rabin 算法 | | 指纹算法 字符串转换得到散列码。 散列压缩 |
| | 12 排序 DS12 | |
| 快速排序 | | 快速划分：随机划分、三数取中 三区间划分 找到中位数 找到众数 |
| 选取与中位数 | | 找到中位数 众数 归并向量的中位数 |
| 希尔排序 | | 递减增量策略 不同的增量序列 互素：已经 g-有序的向量，再经过 h-排序之后，依然保持 g-有序。 |
| | 排序补充 Weiss7 | |
| 预备知识 | | |
| 插入排序 | | 算法 插入排序的分析 |
| 一些简单排序算法的下界 | | |
| 希尔排序 | | 希尔排序的最坏情形分析 |
| 堆排序 | | 堆排序的分析 |
| 归并排序 | | 归并排序的分析 |
| 快速排序 | | 选取枢纽元 分割策略 小数组 实际的快速排序例程 快速排序的分析 选择的线性期望时间算法 |
| 大型结构的排序 | | |
| 排序的一般下界 | | 决策树 |
| 桶式排序 | | |
| 外部排序 | | 为什么需要新的算法 外部排序模型 简单算法 多路合并 |

| | | |
|----------------|-----------------------|--|
| | | 多相合并 替换选择 |
| | 13 不相交集 ADT Weiss8 | |
| 等价关系 | | |
| 动态等价性问题 | | |
| 基本数据结构 | | |
| 灵巧求并算法 | | |
| 路径压缩 | | |
| 按秩求并和路径压缩的最坏情形 | | union / find 算法分析 |
| | | |
| | 14 算法设计技巧 Weiss10 | |
| 贪婪算法 | | 一个简单的调度问题 huffman 编码 近似装箱问题 |
| 分治算法 | | 分治算法的运行时间 最近点问题 选择问题 一些运算问题的理论改进 |
| 动态规划 | | 用一个表代替递归 矩阵乘法的顺序安排 最优二叉查找树 所有点对最短路径 |
| 随机化算法 | | 随机数发生器 跳跃表 素性测试 |
| 回溯算法 | | 收费公路重建问题 博弈 |
| | 15 摊还分析 Weiss11 | |
| 一个无关的智力问题 | | |
| 二项队列 | | |
| 斜堆 | | |
| 斐波那契堆 | | 切除左式堆中的节点 二项队列的懒惰合并 斐波那契堆操作 时间界的证明 |
| 伸展树 | | |
| | 16 高级数据结构及其 | |

| | | |
|---------|--------------------|--|
| | 实现 Weiss12 | |
| 自顶向下伸展树 | | |
| 红黑树 | | 自底向上插入 自顶向下红黑树 自顶向下删除 |
| 确定性跳跃表 | | |
| aa-树 | | |
| treap 树 | | |
| k-d 树 | | |
| 配对堆 | | |
| | | |
| | 第二部分 算法 | |
| | 1 基础 SedgeWick1 | |
| 基础编程模型 | | Java 程序的基本结构 原始数据类型与表达式 语句 简便记法 数组 静态方法 API 字符串 输入输出 二分查找 展望 |
| 数据抽象 | | 使用抽象数据类型 抽象数据类型举例 抽象数据类型的实现 更多抽象数据类型的实现 数据类型的设计 |
| 背包、队列和栈 | | API 集合类数据类型的实现 链表 综述 |
| 算法分析 | | 科学方法 观察 数学模型 增长数量级的分类 设计更快的算法 倍率实验 注意事项 处理对于输入的依赖 |

| | | |
|--------------------|--------------------|--|
| | | 内存 |
| 案例研究：union-find 算法 | | 动态连通性 实现 展望 |
| | 2 排序 SedgeWick2 | |
| 初级排序算法 | | 游戏规则 选择排序 插入排序 排序算法的可视化 比较两种排序算法 希尔排序 |
| 归并排序 | | 原地归并的抽象方法 自顶向下的归并排序 自底向上的归并排序 排序算法的复杂度 |
| 快速排序 | | 基本算法 性能特点 算法改进 |
| 优先队列 | | API 初级实现 堆的定义 堆的算法 堆排序 |
| 应用 | | 将各种数据排序 我应该使用哪种排序算法 问题的归约 排序应用一览 |
| | 3 查找 SedgeWick3 | |
| 符号表 | | API 有序符号表 用例举例 无序链表中的顺序查找 有序数组中的二分查找 对二分查找的分析 预览 |
| 二叉查找树 | | 基本实现 分析 有序性相关的方法与删除操作 |
| 平衡查找树 | | 2-3 查找树 红黑二叉查找树 实现 删除操作 |

| | | |
|-------|---------------------|---|
| | | 红黑树的性质 |
| 散列表 | | 散列函数 基于拉链法的散列表 基于线性探测法的散列表 调整数组大小 内存使用 |
| 应用 | | 我应该使用符号表的哪种实现 集合的 API 字典类用例 索引类用例 稀疏向量 |
| | 4 图 SedgeWick4 | |
| 无向图 | | 术语表 表示无向图的数据类型 深度优先搜索 寻找路径 广度优先搜索 连通分量 符号图 总结 |
| 有向图 | | 术语 有向图的数据类型 有向图中的可达性 环和有向无环图 有向图中的强连通性 总结 |
| 最小生成树 | | 原理 加权无向图的数据类型 最小生成树的 API 和测试用例 Prim 算法 Prim 算法的即时实现 Kruskal 算法 展望 |
| 最短路径 | | 最短路径的性质 加权有向图的数据结构 最短路径算法的理论基础 Dijkstra 算法 无环加权有向图中的最短路径算法 一般加权有向图中的最短路径问题 展望 |
| | 5 字符串 SedgeWick5 | |
| 字符串排序 | | 键索引计数法 |

| | | |
|--------|--------------------|--|
| | | 低位优先的字符串排序 高位优先的字符串排序 三向字符串快速排序 字符串排序算法的选择 |
| 单词查找树 | | 单词查找树 单词查找树的性质 三向单词查找树 三向单词查找树的性质 应该使用字符串符号表的哪种实现 |
| 子字符串查找 | | 历史简介 暴力子字符串查找算法 Knuth-Morris-Pratt 子字符串查找算法 Boyer-Moore 字符串查找算法 Rabin-Karp 指纹字符串查找算法 |
| 正则表达式 | | 使用正则表达式描述模式 缩略写法 正则表达式的实际应用 非确定有限状态自动机 模拟 NFA 的运行 构造与正则表达式对应的 |
| 数据压缩 | | 游戏规则 读写二进制数据 局限 热身运动：基因组 游程编码 霍夫曼压缩 |
| | 6 背景 SedgeWick6 | |
| | | |
| | 算法设计手册补充 Steven | |
| | 7 卷 I 实用 算法设计 | |
| 算法设计导引 | | 机器人巡游优化 合理挑选工作 关于正确性的推理 建立问题的模型 关于 War Stor War Story: 通灵者的模型建立 |
| 算法分析 | | RAM 计算模型 大 O 记号 增长量级与强弱关系 以大 O 来推演公式 |

| | | |
|------------|--|---|
| | | 关于效率的推理 对数及其应用 对数的特性 War Story: 锥体之秘 高等分析(.) |
| 数据结构 | | 紧接数据结构与链接数据结构 栈与队列 字典 二叉查找树 优先级队列 War Story: 剥离三角剖分 散列与字符串 专用数据结构 War Story: 把它们串起来 |
| 排序与查找 | | 排序的应用 排序的范式 堆排序: 借助数据结构而得的最优排序 War Story: 给我一张机票 归并排序: 通过分治来排序 快速排序: 通过随机化来排序 分配排序: 通过装桶来排序 War Story: 为被告辩护的 Skien 二分查找及相关算法 分治 |
| 图的遍历 | | 图的风格 用于图的数据结构 War Story: 我曾是摩尔定律的受害者 War Story: 图的获取 遍历图 广度优先搜索 广度优先搜索的应用 深度优先搜索 深度优先搜索的应用 有向图的深度优先搜索 |
| 加权图算法 | | 最小生成树 War Story: 网络之外别无他求 最短路径 War Story: 拨出文档 网络流和二部匹配 去设计图, 而非算法 |
| 组合搜索与启发式方法 | | 回溯 搜索剪枝法 数独 War Story: 覆盖棋盘 |

| | | |
|-------------|-------------|---|
| | | 启发式搜索方法 只不过它不是收音机而已 对阵列退火 其他启发式搜索方法 并行算法 War Story: 毫无进展 |
| 动态规划 | | 缓存与计算 字符串近似匹配 最长递增子序列 War Story: 龙虾的进化 划分问题 对上下文无关的语言做语法分析 动态规划的局限性: TS War Story: 过去所发生的事就是 Prolo War Story: 条码的文本压缩 |
| 难解问题和近似算法 | | 问题和归约 算法的归约 基础性的难解性归约 可满足性 创造性的归约 难解性证明的艺术 War Story: 争分夺秒亦难 War Story: 后来我失败了 P 与 NP NP 完全问题的处理 |
| 如何设计算法 | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | 算法导论补充 CLRS | |
| | 8 算法补充 | |
| 分治策略 CLRS4 | | 最大子数组问题 矩阵乘法的 Strassen 算法 用代入法求解递归式 用递归树方法求解递归 用主方法求解递归式 证明主定理 1 对 b 的幂证明主定理 2 向下取整和向上取整 |
| 动态规划 CLRS15 | | 钢条切割 矩阵链乘法 动态规划原理 最长公共子序列 |

| | | |
|------------------------|---------------|--|
| | | 最优二叉搜索树 |
| 贪心算法 CLRS16 | | 活动选择问题 贪心算法原理 赫夫曼编码 拟阵和贪心算法 用拟阵求解任务调度问题 |
| 摊还分析 CLRS17 | | 聚合分析 核算法 势能法 动态表 1 表扩张 2 表扩张和收缩 |
| B 树 CLRS18 | | B 树的定义 B 树上的基本操作 从 B 树中删除关键字 |
| 斐波那契堆 CLRS19 | | 斐波那契堆结构 可合并堆操作 关键字减值和删除一个结点 最大度数的界 |
| van Emde Boas 树 CLRS20 | | 基本方法 递归结构 1 原型 van Emde Boas 结构 2 原型 van Emde Boas 结构上的操作 van Emde Boas 树及其操作 1 van Emde Boas 树 2 van Emde Boas 树的操作 |
| 单源最短路径 CLRS24 | | Bellman-Ford 算法 有向无环图中的单源最短路径问题 Dijkstra 算法 差分约束和最短路径 最短路径性质的证明 |
| 所有结点对的最短路径问题 CLRS25 | | 最短路径和矩阵乘法 Floyd-Warshall 算法 用于稀疏图的 Johnson 算法 |
| 最大流 CLRS26 | | 流网络 Ford\Fulkerson 方法 最大二分匹配 推送重贴标签算法 前置重贴标签算法 |
| | 9 多算法问题选 CLRS | |
| 多线程算法 | | 动态多线程基础 多线程矩阵乘法 多线程归并排序 |

| | | |
|-------|--|---|
| 矩阵运算 | | 求解线性方程组 矩阵求逆 对称正定矩阵和最小二乘逼近 |
| 线性规划 | | 标准型和松弛型 将问题表达为线性规划 单纯形算法 对偶性 初始基本可行解 |
| 数论算法 | | 基础数论概念 最大公约数 模运算 求解模线性方程 中国余数定理 元素的幂 RSA 公钥加密系统 素数的测试 整数的因子分解 |
| 字符串匹配 | | 朴素字符串匹配算法 Rabin\Karp 算法 利用有限自动机进行字符串匹配 Knuth-Morris-Pratt 算法 |
| 计算几何学 | | 线段的性质 确定任意一对线段是否相交 寻找凸包 寻找最近点对 |
| 近似算法 | | 顶点覆盖问题 旅行商问题 1 满足三角不等式的旅行商问题 2 一般旅行商问题 集合覆盖问题 随机化和线性规划 子集和问题 |
| | | |
| | | |
| | | |