**复旦大学课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **院系: 计算机科学与技术学院 日期: 2023年12月12 日** | | | | | | |
| **课程代码** | COMP130011 | | | | | |
| **课程名称** | 算法设计与分析 | | | | | |
| **英文名称** | **Design and Analysis of Algorithms** | | | | | |
| **学 分 数** | 3 | | | **周学时** | 3+2 | |
| **课程性质** | □通识教育专项□核心课程□通识教育选修□大类基础√专业必修□专业选修□其他 | | | | | |
| **教学目的** | 培养学生的算法思维，让学生掌握算法设计基本方法和算法分析技术，并能应用于实际问题。 | | | | | |
| **基本内容简介** | 分治法、渐进分析、哈希表、均摊分析、贪心法、动态规划、线性规划、网络流、在线算法、机器学习算法、NP完全问题、近似算法等。 | | | | | |
| **基本要求:**  要求在课前阅读教材和参考资料，按时完成平时作业并参加期中和期末考试。 | | | | | | |
| **授课方式:**  **PPT+板书** | | | | | | |
| **主讲教师简介**:  沙朝锋，复旦大学计算机科学技术学院，副教授。研究兴趣：数据挖掘、大数据分析、机器学习、社交网络分析等。 | | | | | | |
| **教学团队成员** | | | | | | |
| **姓名** | | **性别** | **职称** | **院系** | | **在教学中承担的职责** |
| 沙朝锋 | | 男 | 副教授 | 计算机科学与技术 | | 主讲 |
|  | |  |  |  | |  |
|  | |  |  |  | |  |
| **教学内容安排** (共计18周，含考试周；建议具体到每周或每节课教学内容)**:**  Lec1: 课程简介、排序算法、算法复杂度分析(渐进运行时间、O等符号定义)、主定理。  Lec2: 主定理证明和应用、分治法(以矩阵乘积，多项式乘积和FFT为例)、以AB=C验证为例引入随机算法思想。  Lec3: Randomized Quicksort, 比较排序下界, order statistics以及线性时间Median算法(Select)，求频繁项的Misra-Gries算法。  Lec4: 哈希表, 哈希函数：全域哈希, Perfect hashing；开放寻址法(linear probe)。  Lec5: Cuckoo哈希，Bloom过滤器, Count-sketch.  Lec6: 均摊分析: 以Binary Counter和Dynamic Table为例介绍aggregating, accounting和potential三种均摊分析方法。  Lec7: 动态规划：memorize方法；例子：weighted interval schedule, 矩阵连乘，最长公共子序列(LCS)，带权重的最优二分查找树，多段线性回归，背包问题。  Lec8: 动态规划：树上的独立集、旅行商问题；贪心法：以单机任务调度、哈夫曼编码、最小生成树算法: Prim和Kruskal等。  Lec9: Union-Find数据结构, 在线算法。  Lec10: 最短路径算法(single-source, all-pairs)；网络流定义，网络流算法：Ford-Fulkerson.  Lec11: 网络流算法：Edmons-Karp (shortest path, fattest path, capacity scaling), Dinic算法, 网络流的应用, Min-cut (RCA算法)。  Lec12: 二分图上的匹配算法；多项式和FFT算法.  Lec13: 线性规划：建模、Primal-dual, weak/strong duality定理，应用。  Lec14: 机器学习算法：聚类、乘法权重更新算法、梯度下降.  Lec15: NP完全问题：P和NP定义、多项式时间归约、SAT问题；NPC问题证明：Clique, Vertex Cover, Independent Set, 3SAT，3-Coloring, 哈密尔顿回路等。  Lec16: 近似算法：近似度定义、Vertex Cover, Set Cover, k-center， Job scheduling, Max SAT问题等；random rounding等方法。 | | | | | | |
| **课内外讨论或练习、实践、体验等环节设计：**  每周布置4-5道习题，根据难度安排答疑。 | | | | | | |
| **如需配备助教，注明助教工作内容：**  **1. 批改课后作业 2.在习题课上讲解习题 3.批改期中、期末试卷** | | | | | | |
| **考核和评价方式（**提供学生课程最终成绩的分数组成，体现形成性的评价过程**）:**  平时成绩（作业+考勤）: 30%  **期中成绩：30%, 期末成绩：40%.** | | | | | | |
| **教材和教学参考资料（**包括作者、书名、出版社和出版时间**）：**  **Thomas H.Cormen，Charles E.Leiserson，Ronald L.Rivest，Clifford Stein著；殷建平，徐云，王刚等译. 《算法导论》（第3版），机械工业出版社，2012.12.** | | | | | | |
| **教学参考资料（**包括作者、书名、出版社和出版时间**）：**  **Jon Kleinberg, Eva Tardos. Algorithm Design, 清华大学出版社，2006.1.** | | | | | | |

表格栏目大小可根据内容加以调整。