

厦门大学 2019~2020 学年第二学期

《算法设计与分析》课程期终试卷

计算机科学系计算机科学与技术专业 2018 级本科生

主考教师： 张哲民 试卷类型： (A 卷)

注意：请严格按照课堂上讲解的格式答题。

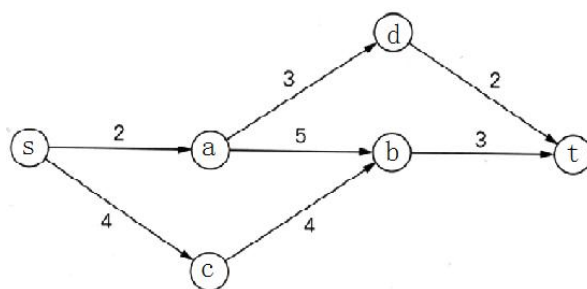
一. (15 分)

- (1) 描述选择排序算法并分析其时间复杂度 (5 分)
- (2) 证明选择排序算法的正确性 (10 分)

二. (15 分)

- (1) 针对公式 $2^n = 2^{n-1} + 2^{n-1}$ ，设计一个算法计算 2^n 的值。 (5 分)
- (2) 分析该算法所做的加法运算次数的递推关系 (5 分)
- (3) 为该算法构造一棵递归调用树，然后计算它所做的递归调用次数 (5 分)

三. (20 分) 最大容量增广算法是，选择一条从源点到汇点的瓶颈容量最大的增广路径，进行增广。课堂上讲过的最短路径算法如果与最大容量算法结合，对左图利用结合的算法，求出最大流。给出算法描述，以及求最大流的过程，请画出各阶段残存网络图和流网络图。



四. (15 分) 给定一排正负实数组成的实数组，现在要将这 n 个实数组成的数组进行重新排列，保证负实数在正实数之前。设计一个求解算法，并进行分析。

五. (35 分) 厦门大学为了建设双一流的科研强校，学校下定决心要发展科研，国家拨款的双一流建设经费 M 万元，用于建设科研创新团队，各院系听后欢呼雀跃，纷纷组队，报名者甚多，这可难坏了决策层的领导。经过讨论研究决定，每个科研团队，必须说明建设该团队，需要学校双一流经费多少万，能为学校带来经济效益多少万，请根据这些信息，如何选择科研团队，才能充分利用现有的建设经费，使学校获得的经济效益最大？

- 1) 给出上述问题的判定问题描述以及相应的语言； (6 分)
- 2) 证明该问题属于 NP； (4 分)
- 3) 证明该问题是 NP 难问题； (10 分)
- 4) 请设计一个求解上述问题的算法，并进行分析； (15 分)