算法引论10%

递归与分治20%

动态规划20%

贪心算法25%

回溯法、分支限界法10%

概率算法、NP理论15%

算法引论

1.衡量一个算法好坏的标准是(时间复杂度低)

2.算法的复杂度有（时间）复杂度和（空间）复杂度之分；

3.（程序）是算法用某种程序设计语言的具体实现；

4.算法是由若干条指令组成的有穷序列，且要满足（输入）（输出）（确定性）（有限性）四条性质；

5.衡量时间复杂性时，可以考虑（最坏）情况下的时间复杂性、（最好）情况下的时间复杂性和（平均）情况下的时间复杂性。

6.渐近意义下的记号：若存在正的常数和自然数，使得当时，

，则称为的（上界），记为（）；

，则称为的（下界），记为（）；

当且时，则称与（同阶），记为（）；

如果对任意给定的，都存在正整数，使得当时有，则称比（低阶），记为（）.

7.将七个复杂度按由低到高的顺序排列:

8.算法的时间复杂性与什么因素相关？

问题的规模、算法的输入、算法本身

9.算法分析的目的：分析算法占用计算机资源的情况，对算法做出比较和评价，设计出更好的算法

分治法

10.二分搜索算法是以(A)实现的算法

A分治策略B动态规划法C贪心算法D回溯法

11.Strassen矩阵乘法是利用（A）实现的算法

A分治策略B动态规划法C贪心算法D回溯法

12.用分治法求解不需要满足的条件是（A）

A子问题必须是一样的

B子问题不能够重复

C子问题的解可以合并成原问题的解

D原问题和子问题使用相同的方法解决

13.实现合并排序利用的算法是（A）

A分治策略B动态规划法C贪心算法D回溯法

14.从分治法的一般设计模式看，用它设计出的程序一般是（递归算法）；

15.大整数乘法是用（分治法）来设计的；

16.快速排序是基于（分治策略）的一种排序算法；

17.分治法的基本思想：将一个规模为n的问题**分解**为k个规模较小的子问题，这些子问题互相**独立**且与原问题是**同类型**问题。**递归地解**这些子问题，然后把各个子问题的解**合并**得到原问题的解。

18.分治法与动态规划法的异同：

相同点：将待求解的问题分解成若干个子问题，先求解子问题，然后由这些子问题的解得到原问题的解；都要求具有最优子结构性质；

不同点：子问题重复严重的适合用动态规划，子问题没有重复的适合用分治法；分治法自顶向下求解，动态规划自底向上求解。

19.分治法所能解决的问题一般具有的几个特征是：该问题规模缩小到一定程度就可以容易地解决；该问题可以分解为若干个规模较小的同类型问题；利用该问题分解出的子问题的解可以合并为该问题的解；原问题分解出的各个子问题是相互独立的，即子问题之间不包含公共的子问题。

20.二分搜索算法：要在按非降次序排列的数组中找出特定元素，先取与进行比较

如果，则找到，算法结束；

如果，则在数组的右半部分继续寻找；

如果，则在数组的左半部分继续寻找；

重复这一过程，直到找到或发现不在数组中。

二分搜索算法的时间复杂度是

21.合并排序的基本思想：将待排序元素分成大小大致相同的2个子集合，分别对2个子集合进行排序，然后将已排序的两个子集合合并成排好序的集合。如果分割后的子集合还是比较大，则继续分治，直到分成的子集合只包含一个元素。

合并排序的时间复杂度是，是排序算法中的渐近最优算法。

22.快速排序的基本思想：对于输入的数组，以第1个元素为基准元素将数组划分成3段，基准元素在中间，小于等于基准元素的在前面，大于等于基准元素的在后面；对第1段和第3段数组重复以上过程，直到每一部分只有一个元素为止。

快速排序的平均时间复杂度是

23.什么是递归？怎样消除递归？

直接或间接调用自身的算法称为递归算法。如果在一个算法中调用了自身，称为直接递归；如果算法P调用算法Q，而Q又调用P，则称为间接递归。

消除递归可以采用：（1）用一个用户定义的栈模拟系统的递归调用；（2）用递推来实现递归；（3）将递归转化为尾递归，从而迭代求出结果。（.通过Cooper变换、反演变换能将一些递归转 化为尾递归，从而迭代求出结果）。

24.分治法在每层递归上都有三个基本步骤：分解、解决子问题、合并

25.通常分治法在分割原问题，形成若干子问题时，这些子问题的规模都大致相同，这是出于平衡子问题的思想。

26.使用二分搜索算法在n个有序元素表中搜索一个特定元素，在最佳情况下，搜索的时间复杂性为（O(1)），在最坏情况下，搜索的时间复杂性为（O（logn））

27.已知一个分治算法耗费的计算时间满足



则由此递归式可得O（nlogn）

动态规划法

28.动态规划算法的四个步骤:分析最优子结构性质,建立递归关系,计算最优值,构造最优解;

29.下列**不是**动态规划算法基本步骤地是（A）

A分析子问题的重叠性质B构造最优解C计算最优值D分析最优子结构性质

30.下列算法中通常以自底向上的方式求最优解的是(B)

A备忘录法B动态规划法C贪心算法D回溯法

31.矩阵连乘问题的算法可由（B）设计实现

A分支限界算法B动态规划算法C贪心算法D回溯算法

32.下列是动态规划算法基本要素的是（D）

A定义最优解B构造最优解C计算最优解D重叠子问题性质

33.用动态规划求解矩阵连乘问题的步骤；分析最优解结构、建立递归关系、计算最优值，构造最优解

34.动态规划算法的两个基本要素是（最优子结构性质）和（重叠子问题性质）；

35.最优子结构性质：一个问题的最优解包含其子问题的最优解

36.备忘录法步骤：（1）初始化备忘录；（2）从原问题出发，利用递归关系，将原问题分解为子问题；（3）对于每个子问题，先查询备忘录，如果已经解过了，直接返回其解；如果没有解过，则递归地调用备忘录法，得到该子问题的解，并将解记入备忘录。

37.动态规划方法为什么需要最优子结构性质？

最优子结构性质是指大问题的最优解包含子问题的最优解。

动态规划方法是自底向上计算各个子问题的最优解，即先计算子问题的最优解，然后再用以构造大问题的最优解。只有具有最优子结构性质，才有可能根据子问题的最优解构造出大问题的最优解。

贪心算法

38.下面是贪心算法的基本要素的是（C）

A重叠字问题B构造最优解C贪心选择性质D最优子结构

39.下面问题中（B）不能使用贪心算法解决

A单源最短路径问题B八皇后问题C最小生成树问题D背包问题

40.下列算法中不能解决0-1背包问题的是（A）

A贪心算法B动态规划C回溯法D分支限界法

41.贪心算法和动态规划算法的主要区别是（B）

A最优子结构B贪心选择性质C构造最优解D定义最优解

42.一个问题可以用动态规划算法或贪心算法求解的关键特征是问题的（B）

A重叠子问题性质B最优子结构性质C贪心选择性质D定义最优解

43.贪心算法的基本要素是（贪心选择性质）和（最优子结构性质）；；

44.贪心选择性质：所求问题的整体最优解可以通过一系列局部最优的选择（贪心选择）来达到。

45.贪心算法的基本思想：首先根据题意，选取一种度量标准（即贪心策略），然后将问题的求解过程看作进行一系列选择，每一次选择都基于贪心策略，最终得到一个贪心解。如果选取的贪心策略满足贪心选择性质，那么贪心解就是问题的最优解。

46.Prim算法的基本思想：设是连通带权图，为顶点集。首先让只包含一个顶点，然后，只要是的真子集，就进行如下的贪心选择：在一个顶点、另一个顶点的边中，找出权最小的边，将顶点添加到中。这个过程中选取到的边恰好构成的一棵最小生成树。

47.写出用贪心算法解决背包问题的过程。，，

首先，物品已经按单位价值由高到低的次序排好。贪心策略：单位价值高的优选选择。

初值：

（1），，，

（2），，，

（3），，，

解为

48.单源最短路径问题的Dijkstra算法：初始时，集合S中仅包换源。设u是一个顶点，从源到u且中间只经过S中顶点的路径称为从源到u的特殊路径，用数组dist记录当前每个顶点所对应的最短特殊路径长度。每次从V-S中取出具有最短特殊路径长度的顶点u，将u添加到S中，同时对数组dist进行必要的修改。一旦S中包含了V中所有顶点，dist就记录了从源到所有其它顶点之间的最短路径长度。

49.举反例说明用贪心算法不能求解0-1背包问题。

50.Prim算法利用（贪心）策略求解（最小生成树）问题，其时间复杂度是（O（n2））

回溯法

51.下列算法中通常以深度优先方式系统地搜索问题的解的是(D)

A备忘录法B动态规划法C贪心算法D回溯法

52.回溯法的效率不依赖于哪个因素（D）

A约束函数B解空间的结构C限界函数D解空间中结点数目

53.下面哪种函数是回溯法中为避免无效搜索采取的策略（B）

A递归函数B剪枝函数C随机数生成函数D搜索函数

54.回溯法搜索解空间树是按照（C）的顺序

A中序遍历B广度优先遍历C深度优先遍历D层次优先遍历

55.回溯法中常见的两种解空间树是（子集树）和（排列树）；用回溯法解0-1背包问题时，该问题的解空间结构为（子集树）结构。旅行商问题的解空间结构是（排列树）结构；对于规模为n的问题，它的子集树有（）个叶结点；对于规模为n的问题，它的排列树有（）个叶结点；

56.回溯法搜索解空间树时，常用的两种剪枝函数为（约束函数）和（限界函数）；

57.用回溯法解题的一个显著特征是搜索过程中动态产生问题的解空间。在任何时刻，算法只保存从根结点到当前扩展结点的路径。如果解空间树中从根结点到叶结点的最长路径的长度为，则回溯法所需的计算空间通常为

58.回溯法的基本步骤：（1）针对所给问题，定义问题的解空间；（2）确定易于搜索的解空间结构；（3）以深度优先方式搜索解空间，并在搜索过程中用剪枝函数避免无效搜索

59.回溯法中的剪枝函数需要满足三个条件（以最大值问题为例）：必须是以当前结点为根的子树的上界；必须是计算（估计）出来的而不能是搜索得到的；要尽可能小以剪去尽可能多的结点

60.对问题的解空间树进行搜索的方式中，一个活结点有多次机会成为扩展结点的是（回溯法）

分支限界法

61.下面不是分支限界法搜索方式的是(D)

A广度优先B最小耗费优先C最大效益优先D深度优先

62.采用广度优先策略搜索的算法是（A）

A分支限界法B动态规划法C贪心法D回溯法

63.分支限界法解0-1背包问题时，活结点的组织形式是（B）

A最小堆B最大堆C栈D数组

64.分支限界法解旅行商问题时，活结点的组织结构是（A）

A最小堆B最大堆C栈D数组

65.优先队列式分支限界法选取扩展结点的原则是（C）

A先进先出B后进先出C结点的优先级C随机

66.回溯法和分支限界算法都是既带有（系统性）又带有（跳跃性）的搜索算法；

67.解决0-1背包问题可以使用动态规划，回溯法，分支限界法，其中不需要排序的是（动态规划法），需要排序的是（回溯法），（分支限界法）；（排序是为了方便限界函数的计算）

68.用分支限界法设计算法的步骤是：针对问题，定义问题的解空间（对解进行编码）；确定解空间的结构（用树或图组织）；以广度优先或最小耗费（最大收益）优先的方式搜索解空间，并在搜索过程中用剪枝函数避免无效搜索。

69.分支限界法的搜索策略是：在扩展结点处，先生成它的所有子结点，根据剪枝函数将满足条件的子结点加入活结点表中，然后再从当前的活结点表中选择一个最有利的结点作为下一个扩展结点。

70.分支限界法最常见的两种方式是（队列式分支限界法）和（优先队列式分支限界法）

它们的区别在于：队列式分支限界法按队列的先进先出原则选择下一个结点作为当前扩展结点；优先队列式分支限界法按规定的优先级选择优先级最高的下一个结点作为当前扩展结点

71.分支限界法中的剪枝函数需要满足三个条件（以最小值问题为例）：必须是以当前结点为根的子树的下界；必须是计算（估计）出来的而不能是搜索得到的；要尽可能大以剪去尽可能多的结点

72.分支限界法的基本思想：

分支限界法常以广度优先或最小耗费（最大效益）优先的方式搜索问题的解空间树。

在分支限界法中，每个活结点只有一个机会成为扩展结点。活结点一旦成为扩展结点，就一次性产生其所有子结点。在这些子结点中，导致不可行解或导致非最优解的子结点被舍弃，其余子结点被加入活动结点表中。

此后，从活结点表中取下一个结点成为当前扩展结点，并重复上述过程，直到找到所需解或活动结点列表为空为止。

概率算法

73.一个随机数序列必须满足两个重要的统计性质：均匀性和独立性

74.给出一个伪随机数产生方法

平方取中法：X(n)平方后取中间部分为X(n+1)

斐波那契法：X(n+2)=X(n+1)+X(n) mod m

线性同余法：X(n+1)=a\*X(n)+c mod m

75.舍伍德算法的基本思想：消除（实例）与（运行时间）之间的关联性

76.如何将快速排序算法改造为舍伍德算法？

快速排序算法以第1个元素为基准将数组分为三部分，中间部分为基准元素，第一部分由所有小于等于基准元素的元素组成，第三部分由所有大于等于基准元素的元素组成。再对第一部分和第三部分本别递归调用快速排序算法。

从数组中随机选取一个元素作为基准元素，算法其余部分不变，就成为舍伍德算法。

77.随机算法的一个基本特征是对于同一组输入，重复运行可能得到（不同）的结果。

78.下列算法中有时找不到问题解的是（B）

A.蒙特卡罗算法 B.拉斯维加斯算法 C.舍伍德算法 D.数值概率算法

79.下列算法中有时得到的是错误解的是（A）

A.蒙特卡罗算法 B.拉斯维加斯算法 C.舍伍德算法 D.数值概率算法

80.概率算法有（数值概率算法）、（蒙特卡罗算法）、（拉斯维加斯算法）、（舍伍德算法）。

NP完全性理论

81.问题的计算复杂性是衡量（问题的难易程度）的

82.为更好地理解问题之间的关系，引入（归约）的概念。利用归约，可以通过一个问题解决另一个问题，也可以从一个问题的难度推出另一个问题的难度。

83.什么是P类问题？什么是NP类问题？什么是NP完全问题？

用确定性图灵机在多项式时间内可解的判定问题称为P类问题；

用非确定性图灵机在多项式时间内可解的问题称为NP类问题；

对于一个NP问题X，如果其他所有的NP问题都可以在多项式时间内归约为X，则X称为NP完全问题

84.谈谈你对NP完全理论的认识。