学院__________姓名 __________ 学号____________任课老师_________考场教室__________选课号/座位号__________

………密………封………线………以………内………答………题………无………效……

电子科技大学2013 -2014学年第 2 学期期 末 考试 B 卷答案及评分细则

课程名称： 算法分析与设计 考试形式： 闭卷 考试日期： 2014 年___月 ___日 考试时长： 120 分钟

课程成绩构成：平时 10 %， 期中 10 %， 实验 10 %， 期末 70 %

本试卷试题由 6 部分构成，共 7 页。

题号	一	二	三	四	五	六	合计
得分							

得 分

一、判断题（共10分，共5题，每题2分）

2、对于0-1背包问题，贪心算法之所以不能得到最优解是因为在这种情况下，它无法保证最终能将背包装满，部分闲置的背包空间使每公斤背包空间的价值降低了。（ T ）

4、备忘录方法和动态规划方法都采用自底向上的计算过程，而分治与递归算法采用自顶向下的计算过程。（ F ）

5、与分治算法相比，动态规划算法的最大不同点是重叠子问题性质。（ T ）

得 分

二、选择题（每小题2分，共10分）

1、动态规划算法的基本要素为（ C ）

A、 最优子结构性质与贪心选择性质 B、重叠子问题性质与贪心选择性质 C、最优子结构性质与重叠子问题性质 D、预排序与递归调用

2、下列算法中通常以广度优先方式系统搜索问题解的是（D）。

A、分支界限算法 B、动态规划法 C、贪心法 D、回溯法

3、适于递归实现的算法有（ C ）：

A、并行算法 B、近似算法 C、分治法 D、回溯法

5、二分搜索算法是利用（ A ）实现的算法。

A、分治策略　B、动态规划法　C、贪心法　 D、回溯法

得 分

三、简答题及计算（ 共40分）

1、试描述贪心算法的概念、贪心方法的抽象化控制。(6分)

贪心算法总是作出在当前看来最好的选择。也就是说贪心算法并不从整体最优考虑，它所作出的选择只是在某种意义上的局部最优选择（2分）。

```
void Greedy(a[]，n) {

//a(1：n)包含n个输入

solution = Φ     //将解向量solution初始化为空(1分)

for(j=1； j=n； ++j) {

x = Select(a[j])；(1分)

if Feasible(solution，x) {solution=union(solution，x)； }(1分)

}；//for

return solution；(1分)
}// Greedy
```

。

2、用合并排序算法对数组{12,1,8,5,6,4,5}从小到大排序，要求给出排序过程。(5分)

解答：　　12 1　8 5　6 4　5　（1分）

1 12　5 8　4 6　5　（1分）

15812　4 5 6　（1分）

14 5 5 6 8 12　（2分）

3、对下列函数按渐进关系 0 从小到大排列： 要求写出比较过程。(8 分)

$$f_1(n)=2^n, f_2(n)=n^{1/3}, f_3(n)=n^n, f_4(n)=\log n, f_5(n)=2^{\sqrt{\log n}}$$

$f_4 < f_5$ （2 分）

$f_5 < f_2$ （2 分 ）

$f_2 < f_1$ （2 分 ）

$f_1 < f_3$ （2 分）

$$f_4(n)=\log_2 n \quad f_5(n)=2^{\sqrt{\log_2 n}} \quad f_2(n)=n^{1/3} \quad f_1(n)=10^n \quad f_3(n)=n^n$$

4、请给出 Kruskal 算法求解图中最小生成树的主要步骤。（7 分）

解答：首先置 T={ϕ}， （2 分）

将 G 的 n 个顶点看成 n 个独立的联通分支，将边按升序次序排列 （2 分）

依次查看每一条边，如果边 e 不会产生回路的化，则将边 e 加入边集合 T， （2 分）

直到所有边查看完成为止 。 （1 分）

5、 用数学归纳法证明二分搜索算法的递归关系式$T(n)=2T(n/2)+1$的渐近解为$T(n)=O(n)$。（7 分）

证明：假设当$k<n$时，$T(k)\le c_1k-c_2$，其中 c_1 和 c_2 为常数。 （2 分）

$$\begin{aligned}T(n)&=2T(n/2)+1\\&\le 2\left[c_1(n/2)-c_2\right]+1\\&=c_1n-(2c_2-1)\\&\le c_1n-c_2 \quad \text{if } c_2\ge 1\end{aligned}$$

……………………（第二步 2 分）
……………………（第三步 1 分）
……………………（第四步 2 分）

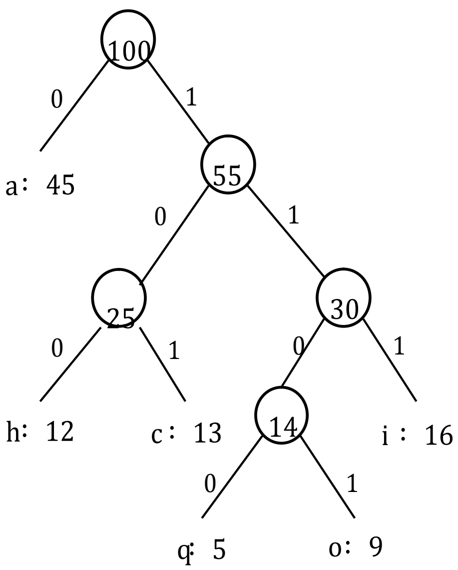
因此，命题得证。

得 分

四、给定一个包含{a,c,h,i,o,q,}字符集的文本文件，每个字符在文件中出现频率如下表所示，文件共有个字符，试用 huffman 编码对该文本文件进行编码，要求画出编码的 huffman 树，给出每个字符的 huffman 编码，并求解编码后文件的 bit 长度。（10 分）

字符	a	c	h	i	o	q
次数	45	13	12	16	9	5

解：



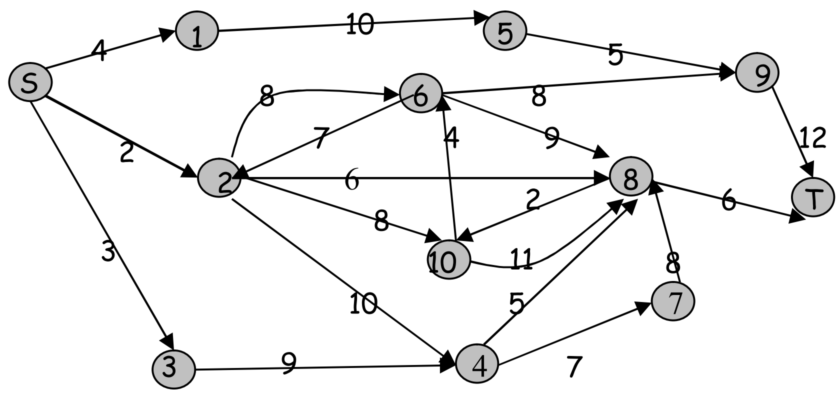
（左子树 3 分）…（右子树 3 分）

a:0 c: 101 h:100 i: 111 o: 1101 q: 1100 …………………（huffman 编码 2 分）

编码后文件长度 $= (5 + 9) \times 4 + (12 + 13 + 16) \times 3 + 45 \times 1 = 224$ bit …………………………（2 分）

得 分

五、用 Dijkstra 算法求解下图中从 S 到 T 的最短路径，图中边旁边的数字代表该条边的长度。计算中要求给出计算步骤和最后的最短路径以及它的长度。（共 10 分）



解答:

令 O 为探索集有:

O={S}

O={S，2}; S 到 2 的最短路径是 2

O={S，2，3}； S 到 3 的最短路径是 3 （1 分）

O={S，2，3，1}； S 到 1 的最短路径为 4 （1 分）

O={S，2，3，1，8}； S 到 8 的最短路径是 8 （1 分）

O={ S，2，3，1，8，6}； S 到 6 的最短路径是 10 （1 分）

O={ S，2，3，1，8，6，10}； S 到 10 的最短路径是 10 （1 分）

O={ S，2，3，1，8，6，10，4}； S 到 4 的最短路径是 11 （1 分）

O={ S，2，3，1，8，6，10，4，5}； S 到 5 的最短路径是 14 （1 分）

O={ S，2，3，1，8，6，10，4，5，T}； S 到 T 的最短路径是 14 （1 分）

S 到 T 的最短路径是：

S->2->8->T （1 分）

最短路径是 14 （1 分）

得 分

六、一个果农想将自己种植的 N 种水果运到市场上出售，现该果农只有一辆存储容量为 C 吨的卡车。每种水果单箱的重量分别为$W=\{w_1,w_2,..,w_N\}$（吨），每种水果单箱的价值分别为$V=\{v_1,v_2,..,v_N\}$，每种水果该卡车最多能存储 1 箱。（共 20 分）

（a)请用动态规划算法求解在满足该卡车存储容量情况下，该果农获得的最大出售水果价值，写出递归表达式，描述解题过程。（10 分）

（b）设 N=4，V ={6，10，8，6}，W={2,4,3,4}，C=9，请用动态规划算法求出最大水果出售价值，并画出其求解图, 并给出最优解与最优值。（10 分）

解答：

（a）

添加一变量 j

定义　m(i, j) = 卡车容量为 j，由 1, …, i 个水果装入卡车问题的最优值

情况 1:　m(i,j) 不选择第 i 个水果.　（2 分）

m(i,j)为{1, …,i-1 }个水果装入卡车所产生的最大价值，当重量限制为 j

情况 2: m(i,j) 选择第 i 个物品.

新的重量限制为 =j － wi；m(i,j) 为新重量限制下，{1, …,i-1 }个水果装入卡车所产生的最大价值　（2 分）

$$m(i,j)=\begin{cases}0 & \text{if } i=0\\ m(i-1,j) & \text{if } w_i>j\\ \max\{m(i-1,j), v_i+m(i-1,j-w_i)\} & \text{otherwise}\end{cases}$$

（第一行 2 分，第二行 2 分，第三行 2 分）

（b）

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	6	6	6	6	6	6	6	6
0	0	6	6	10	10	16	16	16	16
0	0	6	8	10	14	16	18	18	24
0	0	6	8	10	14	16	18	18	24

（上表中每行 1 分，共 6 分）

最优解：选择商品 1,2,3（2 分）

最优值 24 (2 分）