1.(基础 5)有1000个药瓶，里面有一瓶是毒药。你有很多的小白鼠。

问：怎样用最少的小白鼠来判断出哪瓶是毒药？（毒药生效很慢，但是你只有毒药生效那么长的时间来做这件事）

答：10只。10位的二进制码可以表示1-1000

2.(基础5)计算

答：主方法2，

3.(基础5)

A. Bellman-Ford

B. Dynamic Programming

C. Dijkstra

D. Ford-Fulkerson

E. Huffman

F. Insertion sort

G. Rabin-Karp

H. Quicksort

I. Prim

J. Greedy

F 对一个基本符合排序的数组进行排序

H 对一个很大的随机数组进行排序

A 在一个无负权回路(有负权边)的带权有向图中找两点间最短路径

C 在一个无负权边的带权有向图中找两点间最短路径

I 找到连通图G的代价最小的子图G’，满足包含G的所有顶点和一部分边且不生成回路

D 找到网络中的最大流

G 字符串最大匹配问题

E一种广泛使用的压缩编码生成算法

B 01背包

J 分数背包

4.(均摊10，课件题目)对应一个二进制串a1 a2 … ak表示的数，我们对它进行+1操作

I=0

While(i<k and a[i]==1){

A[i]=0

I++

}

If(i<k) a[i]=1

当从x=0开始+1时，请证明均摊代价是O(1)

5.(近似算法15)

小明要从北大搬到清华，但是他个子不够大所以只能带一个容量为1的书包。现在他有n个行李，大小分别为x1,x2,…,xn其中。他想走最少的次数，这时安排就变成了一个NP问题。

我们考虑first-fit算法：每次依次使劲放直到放不下就再跑一趟。请证明这个算法是2近似。

提示：考虑包的负载量

解：(本质是证明这个算法，等价于可以让每次背的负载都超过50%，而最佳的肯定是<=100%的)

如果说对于一次背负u<0.5，那么下一个物体一定有xi+u>1，可以写成xi-0.5>0.5-u也就是说把0.5-u部分从xi里挖出来放到u中，这时候xi-(0.5-u)>0.5还是满足的

(算法设计)

1.(图论 20)矩阵的元素为。每行最多10个非无穷大。定义pivot操作

PIVOT(M,I,x)

For j=1 to n

M[I,j]+=x

M[j,i]-=x

问是否能找到一系列的{I,x}使得最后M中的元素全部非负。给出算法与其时间复杂度

解:差分图问题，不用考虑无穷大的节点

{i1,x1}{i2,x2}…相互之间是顺序不影响的，而且{I,x1}{I,x2}可以合并成{I,x1+x2}

问题转化为{1,x1}{2,x2}…{n,xn}这样的序列

对于每个非无穷大的元素(最多10n个)M[I,J]就是使得M[I,j]+x[i]-x[j]>=0，也就是差分图求解~用Bellman-ford找没有负权回路就行了

如果太难的话，可以给出建模的提示(几步转化：请证明balabala)

2.(动态规划20)对于一篇英文文章，我们知道每个单词的长度。排版的时候，每行只能排版P个字母(左对齐)，且单词不能使用换行符。如果一行里有i到j号单词，那么它在行尾就有个空格。请问如何排班，才能使行尾空格最少(最后一行也算)？并说明复杂度

解：令，则

3.(图 20~22.4-3)请设计一个算法，在O(V)内对G=(V,E)判断是否存在环，复杂度应该与|E|无关。证明之

解：DFS一遍，如果有灰色的点就是有环。访问过的边删掉就行了