摘要

当今科技迅速发展,运用计算机解决实际问题变得异常重要。尤其就就是运用计算机实现算法设计具要重大意义。算法设计与分析,其实可以解释为一种优化问题,一般就就是对可以利用计算机解决得离散型问题得优化。主要目得就就就是为了解决某一问题而提出得各种不同得解决方案,并且要针对具体问题做细致得空间与时间复杂度分析。本文就就是运用动态规划法解决租用游艇问题和回溯法解决部落卫队问题。利用 C++编程实现算法。

动态规划算法就就是将待求解得问题分解成若干个子问题,先求解子问题,然后从这些子问题得解得到原问题得解。首先找出最优解得性质,并刻画其结构特征,然后递归得定义最优值(写出动态规划方程)并且以自底向上得方式计算出最优值,最后根据计算最优值时得到得信息,构造一个最优解。

回溯法算法就就是确定了解空间得组织结构后,回溯法从开始节点(根结点)出发,以深度优先得方式搜索整个解空间。这个开始节点就成为一个活结点,同时也成为当前得扩展结点。在当前得扩展结点处,搜索向纵深方向移至一个新结点。这个新结点就成为一个新得或节点,并成为当前扩展结点。如果在当前得扩展结点处不能再向纵深方向移动,则当前得扩展结点就成为死结点。换句话说,这个节点,这个结点不再就就是一个活结点。此时,应往回(回溯)移动至最近一个活结点处,并使这个活结点成为当前得扩展结点。回溯法即以这种工作方式递归得在解空间中搜索,直到找到所要求得解或解空间中以无活结点为止。即通过确定初始解和剪枝函数原则画出状态图进行搜索产生全部可行解。

关键字:动态规划法、租用游艇问题、回溯法、部落卫队问题、C++

目　录

算法课程设计

算法课程设计

一、 动态规划法解决租用游艇问题

1、1 问题重述

长江游艇俱乐部在长江上设置了 n 个游艇出租站 1,2,…,n。有可以游艇出租站用游艇并在下游得任何一个游艇出租站归还游艇。游艇出租站 i 到游艇出租站 j 之间得租金为 r(i,j),$1 <= i < j = n$。试设计一个算法,计算游艇出租站 1 到出租站 n 所需得最少租金。

对于给定得游艇出租站 i 到游艇出租站 j 之间得租金为 r(i,j),1<=i<j<=n,编程计算从游艇出租站 1 到游艇出租站 n 所需得最少租金。由文件提供输入数据。文件得第 1 行中有 1 个正整数 n(n<=200),表示有 n 个游艇出租站。接下来得 n -1 行就就是一个半矩阵 r (i, j), 1 <= i < j <=n。程序运行结束时,将计算出得从游艇出租站 1 到游艇出租站 n 所需得最少租金输出到文件中。

输入文件示例　　输出文件示例 1 2

3　　1 2

5 15

7

1、2 问题分析

将每个出租站看作一个点,站与站之间得关系可以用有向无环图表示,同时站与站之间得租金为边得权。此问题可转化成求站 1 到站 n 得最短路径问题。用动态规划求解,递推方程如下所示:

定义 f［ i ］[j]为站点 i 到站点 j 得最少租金。$f[i][j] = \min \{f[i][k] + f[k][j]\}$,i ＜ k <j,

1 <=i,j<= n 、初始最优解为$f[1][n]$。

1、3 算法原理与设计

1、３、１　算法原理

本文主要适用动态规划法得思想求解,其基本思想时将原问题分解为若干个子问题,先求解子问题,然后从这些子问题得解得到原问题得解。该方法主要应用于最优化问题,这类问题会有多种可能得解,每个解都有一个值,而动态规划找出其中最优(最大或最)值得解。若存在若干个取最优值得解得话,她只取其中得一个。在求解过程中,该方法也就就是通过求解局部子问题得解达到全局最优解,但与分治法和贪心法不同得就就是,动态规划允许这些子问题不独立,也允许其通过自身子问题得解作出选择,该方法对每一个子问题只解一次,并将结果保存起来,避免每次碰到时都要重复计算。因此,动态规划法所针对得问题有一个显著得特征,即她所对应得子问题树 中得子问题呈现大量得重复。动态规划法得关键就在于,对于重复出现得子问题,只在第一次遇到时加以求解,并把答案保存起来,让以后再遇到时直接引用,不必重新求解。

设计动态规划法一般包含以下 4 个步骤为:

- ◆ 找出最优解得性质,并刻画其结构特征;
- ◆ 递归地定义最优值;
- ◆ 以自底向上得方法计算出最优解;
- ◆ 根据计算最优值得到得信息,构造最优解。

1、3、２ 算法设计

```
 int main()
{
    int n∪m,i,j,k;
```

```
        f o r ( k =2; k <num; k ＋+)
          {
            f o r ( i = 0 ;i＜ n um-k;i++)
{
i n t ma r k=i+k;
              f o r(j=i+1;j<ma r k;j++)
               {
                    i f (list［i］［j]+lis t [j］[mark]＜ l is t ［ i ］[mark])
               {
                 l i s t [i] ［ma r k]= l  i st［i][j]+ l is t [j][ma r k];
               }
          }
      }
}
c o ut<<l i  s  t [0][num－1];
re t  u rn 0;
}
```

本课设中 l i st[0][n-1]代表所用租金最少,n 为游艇出租站得个数。 L i s t［i][j]表示从第 i 个游艇出租站到第 j 个游艇出租站得费用(其中 i<j)。当 l i st[i][j]+l i s t[j]［m a rk]＜ l ist［ i][m a r k]时,l i st[i］[mark]= lis t [i ］[j]+list[j］[mark]。则递归方程为

l i s t[０][n－1］=m i n{list[0］[k］+l i s t [k]［n - 1],list[0][n-1]}

１、4 算法实现与结果

程序代码:

```
＃ i nc l u d e < i ostream>

#include  <v e c t o r ＞

us i n g namespace  std;

int m a in()

{

    int num,i,j, k , t mp;

     cin>>n u m;

      ve c tor< v e c to r < i n t> > l ist;

    vector<i n t＞ l ine;

       f or(i=0; i <num-1;i+＋)

     {
```

```
l i s t 、push__back(line);

f o r (j=0;j<=i;j++)                ／/在容器前面添加些 0,从而使 lis t
[ i ][j］表示从第 i 个出租站到第 j 个出租站所需得金额

{                                   //同时也去除无效得表示,比如 li s t[0][0]
直接赋值为 0 ,从而使后面得计算更方便

l is t [ i ]、p u s h__bac k (0);

}

f or(j＝i＋ 1 ;j<n um; j ＋+)

{

ci n＞＞tmp;

li s t[i]、pu s h _ b ac k (tm p );      //从 i+1 个出租站到第
j+1 个出租站所需金额

}

}

f o r( k =2; k＜n u m; k ＋＋)      /／从两个出租站开始,逐步计算每几个
出租站之间得最优解,最终计算 num- 1 个出租站合并得最优解

{

fo r (i＝ 0 ;i<n um- k ;i++)
```

```
                {
                    int mark =i+k;
                    for(j＝ i + 1 ;j<ma r k;j++)
                        {
                            if(list[i][j］ ＋l i s t ［j ][mark]＜lis t [i]［mark］)      //
```

例如 li s t[０][1]+ l i st[1]［２］＜ l is t [0][2],则改变 lis t ［0][2]得值

```
                                {
                                    l i s t[i][mark]=list[ i ][j]+l i st[ j ］[ma r k];
                                }
                            }
                    }
            }
            c o u t ＜<lis t [0]［num-1];
            ret u rn 0;
    }
```

1、５结果描述

运行结果如图１、1 所示。

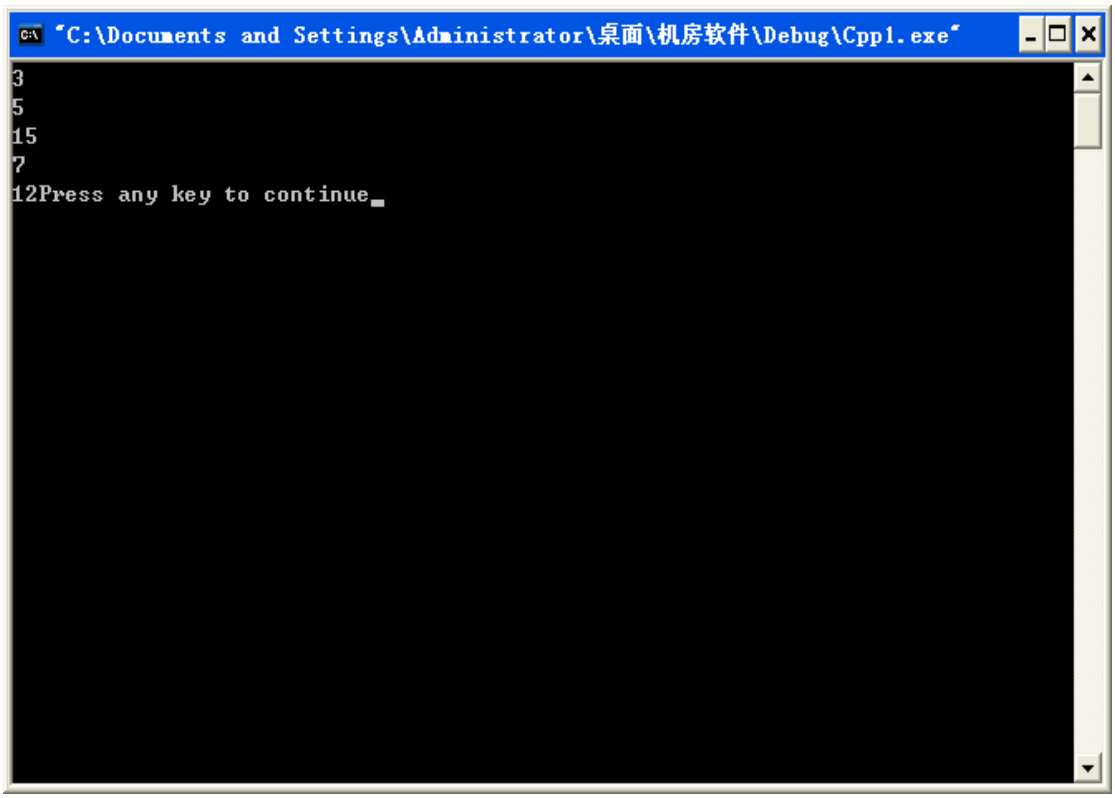

图 1、1 租用游艇问题运行结果

如图 1 所示,含有 3 个游艇出租站,从出租站 1 到出租站 2, 3 分别需要租金为 5,15,从出租站 2 到出租站 3 需要租金为 7 ,则运用动态规划法求解出从出租站 1 到出租站 3 所需最少租金为 1 2。

二、回溯法解决部落卫队问题

2、 1 问题重述

原始部落 byte l a n d 中得居民们为了争夺有限得资源,经常发生冲突。几乎每个居民都就就是她得仇敌。部落酋长为了组织一支保卫部落得队伍,希望从部落得居民中选出最多得居民入伍,并保证队伍中任何 2 个人都不就就是仇敌。

2 、2 问题分析

本问题为组织一支队伍保卫部落,并且卫队中任意 2 人不能有仇敌关系,因而,实际可考虑在居民中选择一个最大独立团体问题。