学不可以已

多读书、多看报、少吃零食、多睡觉（Q群：532232743）

动态规划：游艇租用问题

标签： 动态规划 递归 游艇租用问题

2015年11月17日 12:52:24 4852人阅读 评论(0) 收藏

分类： 算法&数据结构（15）

问题描述：

长江游乐俱乐部在长江上设置了n个游艇出租站，游客可以在这些游艇出租站用游艇，并在下游任何一个站归还游艇，游艇出租站i到j之间的租金是rent(i,j)，其中1<=i<j<=n。试设计一个算法使得游客租用的低。

这是一道典型的动态规划问题。解题的思路是，既然要得到最小的花费，那么就从最底层开始，逐层向上两个站之间的最小花费，并记录在数组中，有记录的就不必再算了。其中两个站可能是相邻的，也可能不的。然后要得到方案，就需要对费用进行递归检测，比如：如果J、K两站之间的最小费用为M，但是J、间的某一站P满足：JP最小费用+PK最小费用等于JK最小费用，同时JK最小费用不等于由J直接到K的费用P站肯定是其中一个租船点。如果JK最小费用等于由J直接到K的费用，那么J和K必定是两个租船点，且其中船点。在递归的过程中将这些租船点记录下来，就得到了最优方案。

代码如下：

```cpp
#include <iostream>
#include <memory.h>
#include <stdio.h>
#define N 200
using namespace std;
int p[N][N];    //p[i][j]为i到j的最小费用
int r[N][N];    //存储数据
int mark[N][N]; //记录是否已经计算过最小费用，避免重复计算
int smallestFee(int start, int ende);    //求最小费用
void findPath(int start, int ende);      //求最小费用方案
int answer[N];

int main()
{
    int n;
    while(1 == scanf("%d", &n)) //读取数据
    {
        memset(answer, 0, sizeof(answer));
        memset(mark, 0, sizeof(mark));
        for(int i = 1; i <= n - 1; ++i)
        {
            for(int j = i + 1; j <= n; ++j)
                scanf("%d", &r[i][j]);
        }

        smallestFee(1, n);
        printf("Smallest cost: %d\n", p[1][n]);  //输出最小费用

        //找出最优解
        findPath(1, n);
        printf("Path: 1->");
        for(int i = 1; i < n; ++i)
            if(answer[i] != 0) printf("%d->", answer[i]);
        printf("%d\n\n", n);

        while(getchar() != '\n')    //剔除空格，为下一次测试做准备
            continue;
    }
```

Qt (3)
数字图像处理 (2)
C/C++ (7)
Python (8)
编程练习 (11)
WEB开发 (4)
Java (1)
Linux札记 (8)
数值分析 (1)

文章存档

2018年2月 (6)
2017年7月 (2)
2017年6月 (1)
2017年5月 (1)
2017年4月 (17)

展开

阅读排行

Qt发布错误：无法定位程序输... (8962)
机器学习笔记03：Normal e... (8185)
机器学习笔记02：多元线性回... (7905)
机器学习笔记04：逻辑回归(L... (7227)
机器学习笔记05：正则化(Re... (7034)
图像的灰度直方图介绍 (7002)
Coursera机器学习 week4 神... (6373)
Python3中替代Python2中cm... (6278)
机器学习笔记07：神经网络的... (6106)
机器学习笔记01：线性回归(Li... (5928)

最新评论

《算法第四版》环境搭建
qq_41096402 ：[reply]u014361923[/reply] 万分感谢！！！

Coursera Stanford...
weixin_39980693 ：能给我发一个笔记完整版么，谢谢分享，我的邮箱是sallyjfzhu@gmail.com

机器学习笔记03：Normal e...
zxhohai ：楼主，对于x^Tx不可逆的情况，我们可不可以通过增加正则化项解决呢，这时θ=(λE-X^TX)^-...

感知机的 python 实现
Yoxode ：while 循环是不是写的有问题啊。。循环里面没有令separated = True，所以循环终止...

感知机的 python 实现
ganleiboy ：[code=python] [/code]# 可以在博主文章的基础上稍作修改，使用模型f(x) ...

感知机的 python 实现
ganleiboy ：请问楼主，在你的程序中，感知机模型是f(x) = sign(w·x)吗？ 因为我看程序里面只有权值...

《机器学习实战》读书笔记4：决策树...
风影楼前 ：您好，多数表决最后返回的函数您写错了，应该是返回sortedClassCount[0][0]，您写...

《算法第四版》环境搭建
lee_pupil ：您好，我的StdIn和StdOut都能用，但是就是StdDraw用不了，这该怎么解决？

感知机的 python 实现
qq_28930965 ：[reply]qq_28930965[/reply]

感知机的 python 实现
qq_28930965 ：[reply]qq_28930965[/reply] import numpy as np

联系我们

```
    return 0;
}

int smallestFee(int start, int ende)
{
    if(start + 1 == ende)            //分解到只剩下2个站
    {
        p[start][ende] = r[start][ende];
        mark[start][ende] = 1;
        return r[start][ende];
    }
    p[start][ende] = r[start][ende];    //假设直接从start到ende为最小花费
    int k, x1, x2;
    for(k = start + 1; k < ende; ++k)       //找从start到ende的最小花费
    {
        //计算过最小费用则不用再次计算
        if(mark[start][k] != 1) x1 = smallestFee(start, k);
        else x1 = p[start][k];
        if(mark[k][ende] != 1) x2 = smallestFee(k, ende);
        else x2 = p[k][ende];

        if(p[start][ende] > x1 + x2)
            p[start][ende] = x1 + x2;
    }
    mark[start][ende] = 1;   //已经计算过标记为1
    return p[start][ende];
}

void findPath(int start, int ende)
{
    if((start + 1 == ende) || (p[start][ende] == r[start][ende]))    //寻找到相邻位置,或者已经是最便宜
位置
    {
        answer[ende] = ende;
        return;
    }
    for(int k = start + 1; k < ende; ++k)
    {
        if(p[start][k] + p[k][ende] == p[start][ende])
        {
            findPath(start, k);
            findPath(k, ende);
            return;     //找到了直接返回
        }
    }
    return;
}
```

然而上面这种简单的带备忘的朴素分治算法，效率并不高，最差劲的是在求最小花费的过程中，不能同时
优方案。下面给出一种更好的方法。

这种方法假定第一次还的位置为k，从1直接到k是最优的（k从2到n循环）。然后递归调用此方法，求得k
优方案和花费。这种方法是一种自顶向下的计算方法，也用到了备忘录。待会儿再给出一种非递归的自底
方法。

[cpp]

```
#include <iostream>
#include <memory.h>
#include <stdio.h>
#define N 200
using namespace std;
int r[N][N];    //存储数据
int p[N][N];    //记录最小花费
int smallestFee(int start, int n);    //求最小费用
int answer[N];

int main()
{
    int n;
    while(1 == scanf("%d", &n)) //读取数据
    {
        memset(answer, 0, sizeof(answer));
        memset(p, 0, sizeof(p));
        for(int i = 1; i <= n - 1; ++i)
        {
            for(int j = i + 1; j <= n; ++j)
                scanf("%d", &r[i][j]);
        }

        printf("Smallest cost: %d\n", smallestFee(1, n));  //输出最小费用
        //输出方案
```

```
        printf("Path: 1->");
        for(int i = 2; i < n; ++i)
            if(answer[i] != 0) printf("%d->", answer[i]);
        printf("%d\n\n", n);

        while(getchar() != '\n')    //剔除后续字符，为下一次输入做准备
            continue;
    }
    return 0;
}

/*自顶向下递归计算*/
int smallestFee(int start, int n)
{
    if(start == n)
    {
        p[start][n] = r[start][n];
        return 0;
    }

    int smallest = 1 << 10;
    int x;
    for(int k = start + 1; k <= n; ++k)
    {
        int temp = r[start][k];
        if(p[k][n] != 0)    //如果计算过就不必再计算
            temp += p[k][n];
        else
            temp += smallestFee(k, n);

        if(temp < smallest)
        {
            smallest = temp;
            x = k;
        }
    }
    answer[x] = x;              //记录最优的归还站点位置
    p[start][n] = smallest;     //记录最优花费
    return smallest;
}
```

上面两种递归方法，因为带备忘录，所以没有重复计算，计算最小花费的时间复杂度均为$O(n^2)$，但第二种更好一为在计算的过程中就能构建最优方案，而且第一种还用另一个函数计递归求解了最优方案。

下面给出一种非递归的方法，很容易知道时间复杂度也为$O(n^2)$，但是不需要备忘录，其在求解最小费用能够构造最优解。这是一种自底向上的方法。假若把n个站从左到右排成一排，左边为1（起点），右边点）。先计算1到k的最优值，在根据1到k的最优值，计算1到k+1的最优值，最后得到1到n的最优值。

代码如下：

```cpp
#include <iostream>
#include <memory.h>
#include <stdio.h>
#define N 200
using namespace std;
int r[N][N];    //存储费用数据
int p[N][N];    //记录最小花费
int smallestFee(int start, int n);    //求最小费用
int answer[N];

int main()
{
    int n;
    while(1 == scanf("%d", &n)) //读取数据
    {
        memset(answer, 0, sizeof(answer));
        memset(p, 0, sizeof(p));
        for(int i = 1; i <= n - 1; ++i)
        {
            for(int j = i + 1; j <= n; ++j)
                scanf("%d", &r[i][j]);
        }

        printf("Smallest cost: %d\n", smallestFee(1, n));  //输出最小费用
        //输出方案
        printf("Path: 1->");
        for(int i = 2; i < n; ++i)
            if(answer[i] != 0) printf("%d->", answer[i]);
        printf("%d\n\n", n);

```

```
        while(getchar() != '\n')    //剔除后续字符，为下一次输入做准备
            continue;
    }
    return 0;
}

/*自底向上计算*/
int smallestFee(int start, int n)
{
    //这两层循环，由左至右，计算了在下次停靠归还游艇之前的最小费用
    for(int i = 2; i <= n; ++i)
    {
        int x = 2 << 10;
        int temp;
        for(int j = 1; j < i; ++j)
        {
            //如果从1到j站的最小费用加上从j直接到i站的费用比之前的最优方案更优，则选择这种方案
            if(r[j][i] + p[1][j] < x)
            {
                x = r[j][i] + p[1][j];
                temp = j;
            }
        }
        p[1][i] = x;            //记录最少花费
        answer[temp] = temp;    //记录最优方案的归还站点
    }
    return p[start][n];
}
```


后面两种方法的思路是在看《算法导论》动态规划章节的过程中得来的，如果文中有错误请批评指正。

- 上一篇 图像的灰度直方图介绍
- 下一篇 动态规划：钢条切割问题实现

游艇租用问题2

qq_21063873 2016年11月02日 20:45

上一篇 blog 中用了一种方法来解决这个问题。在看别人博客时，发现可以用一维数组两重循环来解决。 状态转移方程：min(dp(i),dp(j)+r(j,i)) ; ...

学习动态规划之游艇租用问题

qq_33859629 2017年03月 19:42

一、问题描述： 长江游艇俱乐部在长江上设置了n个游艇出租站1,2,3...，n。游客可以在这些游艇出租站用游艇，并在下游一个游艇出租站归还游艇。游艇出租站i到游艇出租站j之间的租金为r（i，j...

租用游艇问题

renzhenhuai 2013年04月20日 20:11

用动态规划解决（C语言） 一、问题描述： 长江游艇俱乐部在长江上设置了n个游艇出租站1,2,3...，n。有课可以在这些站用游艇，并在下游的任何一个游艇出租站归还游艇。游艇出租站i到游艇...

游艇租用问题（动态规划）

somestill 2013年04月21日 15:12

一、问题描述： 长江游艇俱乐部在长江上设置了n个游艇出租站1,2,3...，n。有课可以在这些游艇出租站用游艇，并在下游一个游艇出租站归还游艇。游艇出租站i到游艇出租站j之间的租金为r（i，j），1...

租用游艇问题

HLK_1135 2016年12月20日 23:24

长江俱乐部在长江设置了n个游艇出租站1,2,...n，游客可在这些游艇出租站租用游艇，并在下游的任何一个游艇出租站归还游艇出租站i到游艇出租站j之间的租金为r(i,j)，设计一个算法，计算出从出租站...

【动态规划】租用游艇问题

u010932314 2014年07月08日 17:36

Description 长江游艇俱乐部在长江上设置了n个游艇出租站1，2，...，n。游客可在这些游艇出租站租用游艇，并在下游个游艇出租站归还游艇。游艇出租站i到游艇出租站j之间的租金为...

动态规划之游艇租用问题

u011181878 2014年04月20日 17:30

最近老师在将动态规划，

游艇出租站最少费用，动态规划算法！

qq_28786669 2016年12月13日 19:15

题目：长江港口出租游艇，有1,2....n个出租站点，游客可在这个某出租站点租游艇，然后在下游任一出租站点归还游艇。站i到j的出租费用为r(i,j);1 分析：假设出租站点1到出租站点n的...

租用游艇问题

2014年01月10日 10:39 403B 下载

算法设计租用游艇问题

2009年06月25日 16:26 809B 下载

【dp】租用游艇问题

Nameless_05 2011年08月31日 21:56

问题描述： 长江游艇俱乐部在长江上设置了n 个游艇出租站1，2，...，n。游客可在这些游艇出租站租 用游艇， 并在下一个游艇出租站归还游艇。游艇出租站i 到游艇出租站j 之间的租 ...

动态规划：游艇租用问题

Artprog 2015年11月17日 12:52

问题描述： 长江游乐俱乐部在长江上设置了n个游艇出租站，游客可以在这些游艇出租站用游艇，并在下游任何一个游艇还游艇，游艇出租站i到j之间的租金是rent(i,j)，其中1 这是一道典型的动...

游艇租用问题 java 语言程序

2011年05月27日 01:04 44KB 下载

算法_动态规划_租用游艇问题


huangxiang360729 2016年04月11日 20:57

问题描述： 长江游乐俱乐部在长江上设置了n个游艇出租站，游客可以在这些游艇出租站用游艇，并在下游任何一个游艇还游艇，游艇出租站i到j之间的租金是rent(i,j)，其中1...

动态规划——租用游艇问题


Elenore1997 2017年10月27日 13:38

动态规划——租用游艇问题

租用游艇问题


a997930294 2014年01月16日 09:44

租用游艇问题

王晓东 租用游艇问题


chaoojie 2011年11月28日 11:21

#include "stdio.h" #include "string.h" #define MX 10 #define MIN(a, b) ((a)