

算法作业 7

孟妍廷 2015202009

2017 年 11 月 4 日

15-11. 库存规划

解：由分析可知：利用动态规划，假设第一个月到第 $i-1$ 个月已经满足最小化成本。对于第 i 个月，我们需要考虑的是，若第 i 个月制造的设备数量超过 m ，我们应该选择本月支付雇用成本还是将超出的部分提前生产支付库存成本。假设每月可生产设备可以小于 m 台

对于第 i 个月： d_i 表示该月对设备的需求量， p_i 表示该月生产的设备数量， $f[i, p_i]$ 表示该月生产 p_i 个设备时，第 1 个月到该月的最小化成本。可得逻辑如下：

$$f[i, p_i] = \min(f[i-1, p_{i-1} + k] + h(k) + \begin{cases} 0, & p_i - k \leq m. \\ c \times (p_i - k - m), & p_i - k > m. \end{cases})$$

base case 为：

$$p_1 = d_1 \quad \text{第一个月之前库存为0}$$

$$f[1, p_1] = \begin{cases} 0, & d_1 \leq m \\ c \times (d_1 - m), & d_1 > m \end{cases}$$

算法如下

COUNT(d, m, c, i, p_i)

if $i == 1$

cost = $(p_i \leq m) ? 0 : c \times (p_i - m)$

for $k = 0$ to p_i

cost = ∞

temp = *COUNT*($d, n, c, i-1, p_{i-1} + k$) + $h(k) + (p_i - k \leq m) ? 0 : c \times (p_i - k - m)$

if cost > temp

cost = temp

$r = p[i] - k$

return $r, cost$

SOLUTION(f, n)

let $p[1..n], f[1..n, p[1]..p[n]]$ be new array.

$p[1] = d_1$

for $i = 2$ to n

$p[i] = d_i$

$(r, cost) = \text{COUNT}(d, m, c, i, p[i])$

$p[i] = r$

$f[1, p[i]] = cost$

算法的时间复杂度为 $O(D \times D \times n)$

15.5.4

解：由题意修改算法如下：

OPTIMAL - BST(p, q, n)

```

 $e[1 \dots n + 1, 0 \dots n], w[1 \dots n + 1, 0 \dots n], \text{root}[1 \dots n, 1 \dots n]$  be new array
for  $i = 1$  to  $n + 1$ 
     $e[i, i - 1] = q_{i-1}$ 
     $w[i, i - 1] = q_{i-1}$ 
for  $l = 1$  to  $n$ 
    for  $i = 1$  to  $n - l + 1$ 
         $j = i + l - 1$ 
         $e[i, j] = \infty$ 
         $w[i, j] = w[i, j - 1] + p_j + q_j$ 
        if  $i == j$ 
             $\text{root}[i, j] = i$ 
        else
            //判断 $(i, j - 1)$ 和 $(i + 1, j)$ 的根节点谁的级别更高
             $t1 = e[i, \text{root}[i, j - 1] - 1] + e[\text{root}[i, j - 1] + 1, j - 1] + w[i, j - 1]$ 
             $t2 = e[i + 1, \text{root}[i + 1, j] - 1] + e[\text{root}[i + 1, j] + 1, j] + w[i + 1, j]$ 
             $\text{root}[i, j] = (t1 < t2) ? \text{root}[i, j - 1] : \text{root}[i + 1, j]$ 
             $e[i, j] = e[i, \text{root}[i, j] - 1] + e[\text{root}[i, j] + 1, j] + w[i, j]$ 
return  $e$  and  $\text{root}$ 

```