

```

1 # 本代码用于演示《最优化理论与应用》Lesson12第38页算法求解过程
2 # 可在Octave7.3.0上运行, Matlab没试, 应该问题不大
3 # 输出的water_filling.png图片有4个subplot, 表示每次循环结果
4
5 # 课件上每个通道高度
6 alpha = [170,290,860,450,115,280,570,510,740,690,340,60,230,290,170,400]
7 # 可随机生成通道高度, 多试几次, 很多时候直接可以找到最优解,
8 # 神奇的是大部分问题可以4个循环内找到最优解
9 # alpha = rand(1,16)
10 # 通道个数
11 n = length(alpha)
12 # 通道高度归一化
13 alpha = alpha/sum(alpha)
14 # 初始化所有通道的指示器为激活状态
15 lambda = ones(1,n)
16
17 # 画图用通道高度, y轴
18 ay = []
19 for i = 1:length(alpha)
20     ay(1,i*2-1)=alpha(i)
21     ay(1,i*2)=alpha(i)
22 endfor
23 # 画图用通道位置, x轴
24 ax = []
25 ax(1,1)=1
26 for i = 2 : n
27     ax(1,(i-1)*2) = i
28     ax(1,(i-1)*2+1) = i
29 endfor
30 ax(1,length(ax)+1)=n+1
31
32 # 不输出图形
33 fig = figure('visible','off')
34 # subplot参数
35 rows = 2
36 cols = 2
37 index = 0
38 # 开始循环, 计算水位, 剔除最小水量为负通道, 至所有通道水量非负
39 while 1
40     # 计算水位线
41     mu = n / (1+sum(lambda.*alpha))
42     # 计算每个通道水量
43     x = lambda.*(1/mu-alpha)
44     # 绘制示意图
45     subplot(rows,cols,++index)
46     title(sprintf("Loop %d",index))
47     axis([1,17,0,0.2], "noequal")
48     xticks(20)
49     hold on
50     # 为通道注水, 绿色表示水量为正, 红色表示水量为负
51     for i = 1 : n
52         if x(i) > 0
53             color = 'g'
54         else
55             color = 'r'
56         endif
57         if lambda(i) != 0
58             f = fill([i,i+1,i+1,i],
59                 [alpha(i),alpha(i),x(i)+alpha(i),x(i)+alpha(i)],
60                 color)
61             set(f,'LineStyle', 'none')
62         endif
63     endfor
64     # 将水量最小的通道设置为非激活状态
65     lambda(find(x==min(x))) = 0
66     # 画原通道图
67     plot(ax,ay,'black')
68     # 画水位线
69     plot([1,17],[1/1/mu,1/1/mu], 'magenta')
70     # 设置水位线刻度
71     set(gca,'ytick', [1/1/mu])
72     set(gca,'yticklabel', {sprintf('1/%s\n%.3f', '\mu', 1/mu)})
73     # 如果所有通道信号强度不小于零, 结束循环
74     if length(x(x<0)) == 0
75         break
76     endif
77 end
78 # 将结果保存为图片
79 saveas(fig, 'water_filling', 'png')

```