算法设计与分析
汪小林 授课教师
北京大学
76/76 课程进度
视频：2/76 作业：7/11 考试：1/1
10/88 你的学习进度
继续学习

小节课作业 —— 作业状态

1、(2分)

设有n个顾客同时等待一项服务，顾客i需要的服务时间为 $t_i, i=1,2,\ldots,n$ ，从时刻0开始安排服务。一个顾客的等待时间从时刻0开始计时，直到完成对他服务的时刻为止。问应该怎样安排n个顾客的服务次序使得总的等待时间（每个顾客等待时间的总和）最少？

针对以上问题，请补全下面贪心算法：

```
算法: Service(T)
输入：T[1...n]是服务时间t1, t2, ..., tn的数组
输出：函数f，f(i)为第i个顾客的开始服务时刻，i = 1,2, ..., n
1. sort(T)        //按照服务时间从小到大对顾客排序
2. ____
3. for i←2 to n
4. ____
5. return f
```

横线上分别应该填：

- A. $f(1) \leftarrow 1 \quad f(i) \leftarrow f(i-1)+t_{i-1}$
- B. $f(1) \leftarrow 0 \quad f(i) \leftarrow f(i-1)+t_{i-1}$
- C. $f(1) \leftarrow 1 \quad f(i) \leftarrow f(i-1)+t_i$
- D. $f(1) \leftarrow 0 \quad f(i) \leftarrow f(i-1)+t_i$

答案：B

2、(2分)

在第一题中，如果安排服务的顺序是 $t_{i_1}, t_{i_2}, \ldots, t_{i_n}$，其中 $i_1, i_2, \ldots, i_n$，是 $1,2,\ldots,n$ 的某个排列，那么总的等待时间是：

- A. $t_{i_1}+t_{i_2}+\cdots+t_{i_n}$
- B. $nt_1+(n-1)t_2+\cdots 2t_{n-1}+t_n$
- C. $(n-1)t_{i_1}+(n-2)t_{i_2}+\cdots 2t_{i_{n-2}}+t_{i_{n-1}}$
- D. $nt_{i_1}+(n-1)t_{i_2}+\cdots 2t_{i_{n-1}}+t_{i_n}$

答案：D

3、(2分)

第一题中算法最坏情况下的时间复杂度为：

- A. $O(n^2)$
- B. $O(n)$
- C. $O(nlogn)$
- D. $O(n^{3/2})$

答案：C

4、(4分)

设有一条边远山区的道路AB，沿着道路AB分布着n所房子。这些房子到A的距离分别是 $d_1, d_2, \ldots, d_n(d_1 < d_2 < \cdots < d_n)$。为了给所有房子的用户提供移动电话服务，需要在这条道路上设置一些基站。为了保证通信质量，每所房子应该位于距离某个基站4km范围之内。设计一个算法找到基站的位置，并且使得基站总数达到最少。下面哪一个算法可以得出正确的解：

- A.
```
算法 Location
输入：距离d1, d2, ..., dn的数组d[1...n]，满足d[1] < d[2] < ... d[n]
输出：基站位置数组 a
1. a[1]←d[1]+4
2. k←1
3. for j←2 to n
4.     if d[j]>a[k]+4
5.         then k←k+1
6.         a[k]←d[j]+4
7. return a
```
- B.
```
算法 Location
输入：距离d1, d2, ..., dn的数组d[1...n]，满足d[1] < d[2] < ... d[n]
输出：基站位置数组 a
1. a[1]←d[1]+4
2. k←1
3. for j←2 to n
4.     if d[j]>a[k]+4
5.         then k←k+1
6.         a[k]←d[j]+4
7. return a
```
- C.
```
算法 Location
输入：距离d1, d2, ..., dn的数组d[1...n]，满足d[1] < d[2] < ... d[n]
输出：基站位置数组 a
1. a[1]←d[n]+4
2. k←1
3. for j←n-1 to 1
4.     if d[j]>a[k]+4
5.         then k←k+1
6.         a[k]←d[j+1]+4
7. return a
```
- D.
```
算法 Location
输入：距离d1, d2, ..., dn的数组d[1...n]，满足d[1] < d[2] < ... d[n]
输出：基站位置数组 a
1. a[1]←d[1]
2. k←1
3. for j←2 to n
4.     if d[j]>a[k]+4
5.         then k←k+1
6.         a[k]←d[j]
7. return a
```

答案：B

5、(4分)

有n个进程 $p_1, p_2, \cdots, p_n$。对于 $i=1,2,\ldots,n$，进程i的开始时间为 $s[i]$，截止时间为 $d[i]$。可以通过监测程序Test来测试正在运行的进程，Test每次测试时间很短，可以忽略不计。换句话说，如果Test在时刻t进行测试，那么它将对满足 $s[i] \le t \le d[i]$ 的所有进程 P_i 同时取得测试数据。假设最早运行的进程的开始时间是0，问：如何安排测试时刻，使得对每个进程至少测试一次，且Test测试的次数达到最少？请补全下面贪心算法。

```
Test
输入：s[1...n], d[1...n]
输出：t，顺序选定的测试点构成的数组
1. 将进程按照d[i]递增的顺序排序，使得d[1] ≤ d[2] ≤ ... ≤ d[n]
2. i ← 1, ____
3. j ← 2
4. while j ≤ n and ____ do
5.         j ← j + 1
6. if j > n then return t
7. else i ← i + 1
8.         ____
9.         j ← j + 1, goto 4
```

- A. $t[i] \leftarrow d[1] \quad d[j] \le t[i] \quad t[i] \leftarrow d[j]$
- B. $t[i] \leftarrow d[1] \quad s[j] \le t[i] \quad t[i] \leftarrow s[j]$
- C. $t[i] \leftarrow d[1] \quad s[j] \le t[i] \quad t[i] \leftarrow d[j]$
- D. $t[i] \leftarrow s[1] \quad s[j] \le t[i] \quad t[i] \leftarrow s[j]$

答案：C

6、(2分)

有n个文件存在磁带上，从单元1开始存储。每个文件占用连续的空间。已知第i个文件需要的存储空间为 S_i，被检索的概率是 f_i，$i=1,2,\ldots,n$，且 $f_1+f_2+\ldots+f_n=1$ 检索每个文件需要从磁带的开始位置进行操作，例如文件i存储在磁带的第100到第250单元，那么检索该文件需要的时间是250。假设n个文件的排列顺序是 $1,2,\ldots,n$，以扫描单元数作为时间复杂度的度量，这些文件的平均检索时间是：

- A. $[f_1S_1+f_2(S_1+S_2)+\ldots+f_n(S_1+S_2+\ldots+S_n)]/n$
- B. $f_1S_1+f_2S_2+\ldots+f_nS_n$
- C. $[f_1S_1+f_2S_2+\ldots+f_nS_n]/n$
- D. $f_1S_1+f_2(S_1+S_2)+\ldots+f_n(S_1+S_2+\ldots+S_n)$

答案：D

7、(4分)

用贪心法求解上述文件检索问题，贪心策略是：

- A、按照文件被检索的概率 S_i 从大到小对文件重新排序为 $1,2,\ldots,n$，然后按照 $1,2,\ldots,n$ 的顺序将文件存入磁带
- B、按照文件被检索的概率 f_i 从大到小对文件重新排序为 $1,2,\ldots,n$，然后按照 $1,2,\ldots,n$ 的顺序将文件存入磁带
- C、按照比值 f_i/S_i 从大到小对文件重新排序为 $1,2,\ldots,n$，然后按照 $1,2,\ldots,n$ 的顺序将文件存入磁带
- D、按照乘积 $f_i * S_i$ 从大到小对文件重新排序为 $1,2,\ldots,n$ 然后按照 $1,2,\ldots,n$ 的顺序将文件存入磁带

答案：C

提交

京公网安备 11040202430145号 京ICP备05065075号-11 Copyright © 北京大学版权所有