

数据结构第 1 次作业

1 第一章

1 (1.8). 确定语句的频度

解

1. i 从 1 开始, while 循环共进行 $n-1$ 次, 所以频度为 $n-1$
2. do-while 循环, 一共进行 $n-1$ 次, 所以频度为 $n-1$
3. while 循环中这两个语句交换顺序不影响, 所以频度为 $n-1$
4. 最外层的循环进行 n 次, 内层循环对于每个 i 进行 $n-i+1$ 次, 所以频度为 $\sum_{i=1}^n (n-i+1) = \frac{n(n+1)}{2}$
5. 最外层进行 n 次, 次外层进行 i 次, 内层进行 j 次, 所以频度为

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^i j = \sum_{i=1}^n \frac{i(i+1)}{2} = \frac{n(n+1)(2n+3)}{12} \quad (1)$$

6. i 从 1 开始, j 从 0 开始, 在本程序段中, i 和 j 交替增加, if 判断一共进行了 n 次, 所以频度为 n
7. y 从 0 开始, 最多能增加到 $\lfloor \sqrt{n} \rfloor - 1$, 所以频度为 $\lfloor \sqrt{n} \rfloor$
8. 只需关注 while 循环进入几次即可, x 每次增加 10 次直到为 101 时, y 减少一次一共减少 100 次, 每次这个循环判断了 11 次, 于是一共进行了 $11 \times 100 = 1100$ 次, 所以频度为 1100

2 (1.9). 求下列算法的时间复杂度以及变量 $count$ 的值

解 n 为 2 的幂次, 不妨设 $n = 2^m$, 则 while 循环一共进行了 $m-2$ 次, 所以时间复杂度为 $O(\log n)$, $count$ 的值为 $m-2 = \log n - 2$

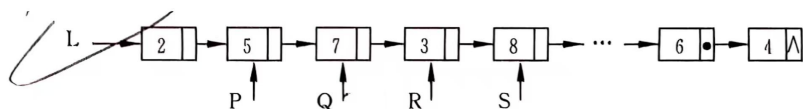
3 (1.12). 对于以下函数, $f(n) = 21n^4 + n^2 + 100$, $g(n) = 15n^4 + 500n^3$, $h(n) = 5000n^{3.5} + n \log n$, 判断下联断言正确与否

解

1. $f(n)$ is $O((g(n)))$ 正确
2. $h(n)$ is $O((f(n)))$ 错误, 因为 $4 > 3.5$
3. $g(n)$ is $O((h(n)))$ 错误, 因为 $4 > 3.5$
4. $h(n)$ is $O(n^{3.5})$ 正确
5. $h(n)$ is $O(n \log n)$ 错误, 因为 $n \log n$ is $O(n^3)$

2 第二章

4 (2.4).



- (1) $Q = P \rightarrow \text{next};$
- (2) $L = P \rightarrow \text{next};$
- (3) $R \rightarrow \text{data} = P \rightarrow \text{data};$
- (4) $R \rightarrow \text{data} = P \rightarrow \text{next} \rightarrow \text{data};$
- (5) $P \rightarrow \text{next} \rightarrow \text{next} \rightarrow \text{next} \rightarrow \text{data} = P \rightarrow \text{data};$
- (6) $T = P;$
while ($T \neq \text{NULL}$) { $T \rightarrow \text{data} = T \rightarrow \text{data} * 2;$ $T = T \rightarrow \text{next};$ }
- (7) $T = P;$
while ($T \rightarrow \text{next} \neq \text{NULL}$) { $T \rightarrow \text{data} = T \rightarrow \text{data} * 2;$ $T = T \rightarrow \text{next};$ }

解 (1). 无变化

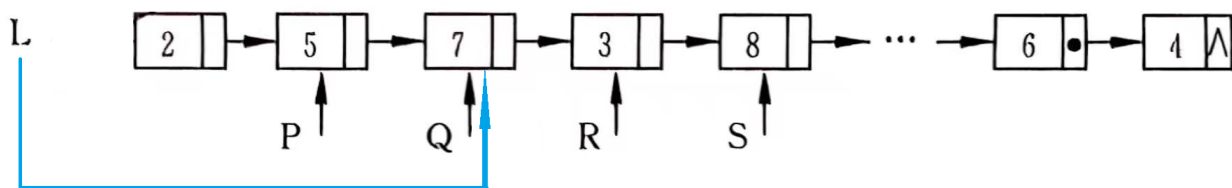


图 1: (2)

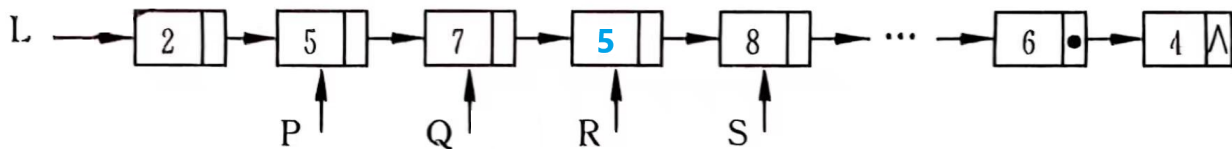


图 2: (3)

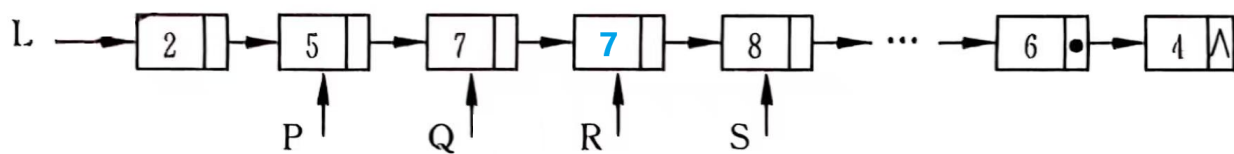


图 3: (4)

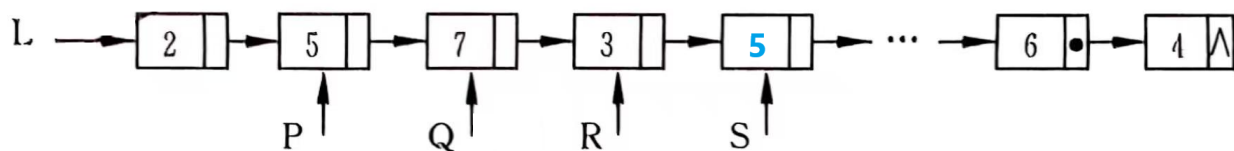


图 4: (5)

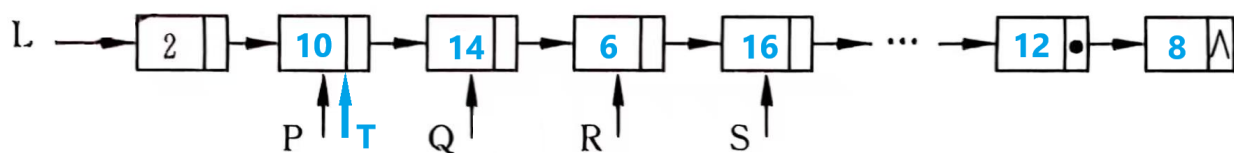


图 5: (6)

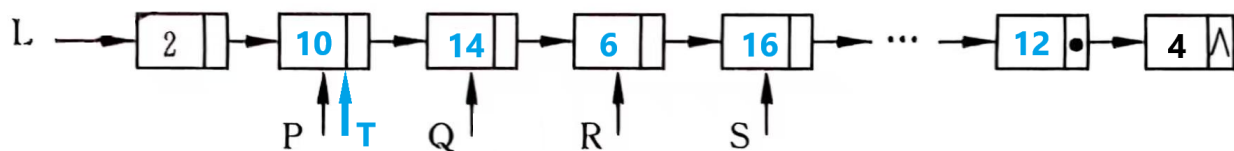


图 6: (7)

5 (2.5). 画出执行下列各行语句各指针及链表的示意图

解 这里的 L 生成了数据为空的头节点

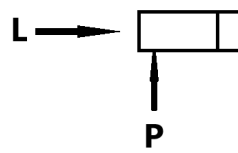


图 7: 第一个生成链表

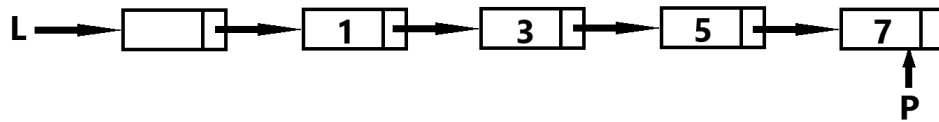


图 8: 第一个 for 循环

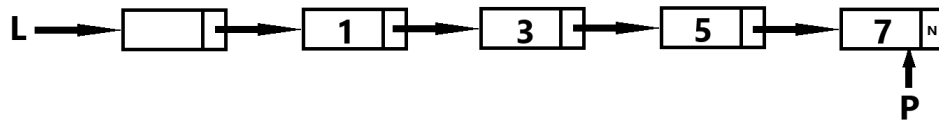
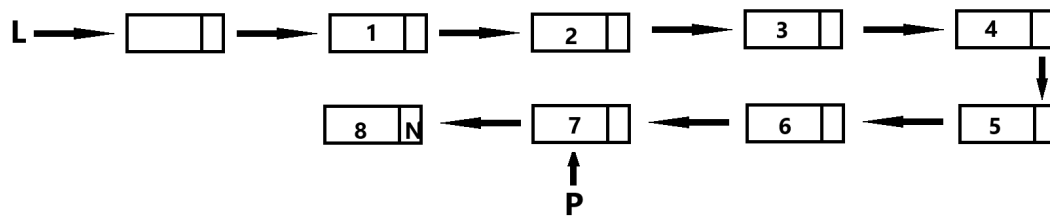
图 9: 将 $p \rightarrow next$ 赋值为空

图 10: 第二个 for 循环

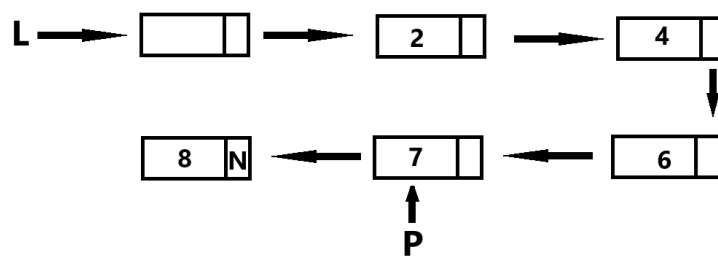


图 11: 第三个 for 循环

6 (2.9). 简述下列算法的功能

1. 将至少有两个结点的单链表原本的第一个结点变成最后一个结点, 将第二个结点变成第一个结点
2. 将一个单循环链表拆成两个循环链表, 一个是原链表的前半部分, 一个是原链表的后半部分