- 教材讨论
  - DH第5章

问题1：程序设计中的错误

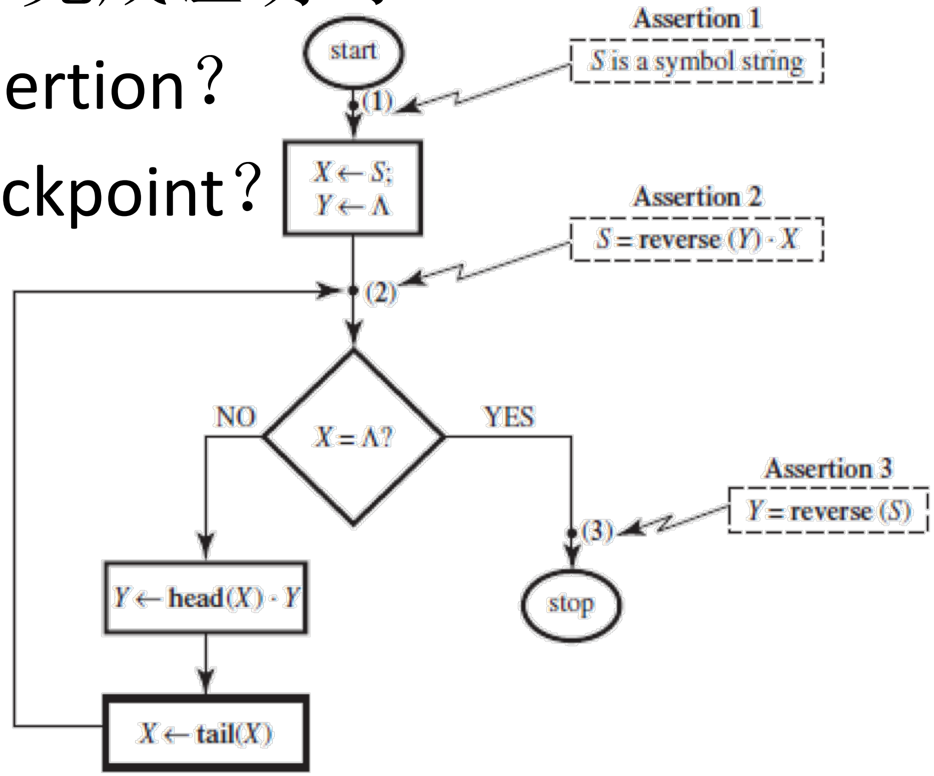
- 这些错误分别是什么意思？
  你犯过这些错误吗？说说你的教训
  如何避免/纠正这些错误？谈谈你的经验
  - Language error
  - Logical error
    - Semantic error
    - Algorithmic error
    - Run-time error
    - Infinite loop

问题2：算法的正确性

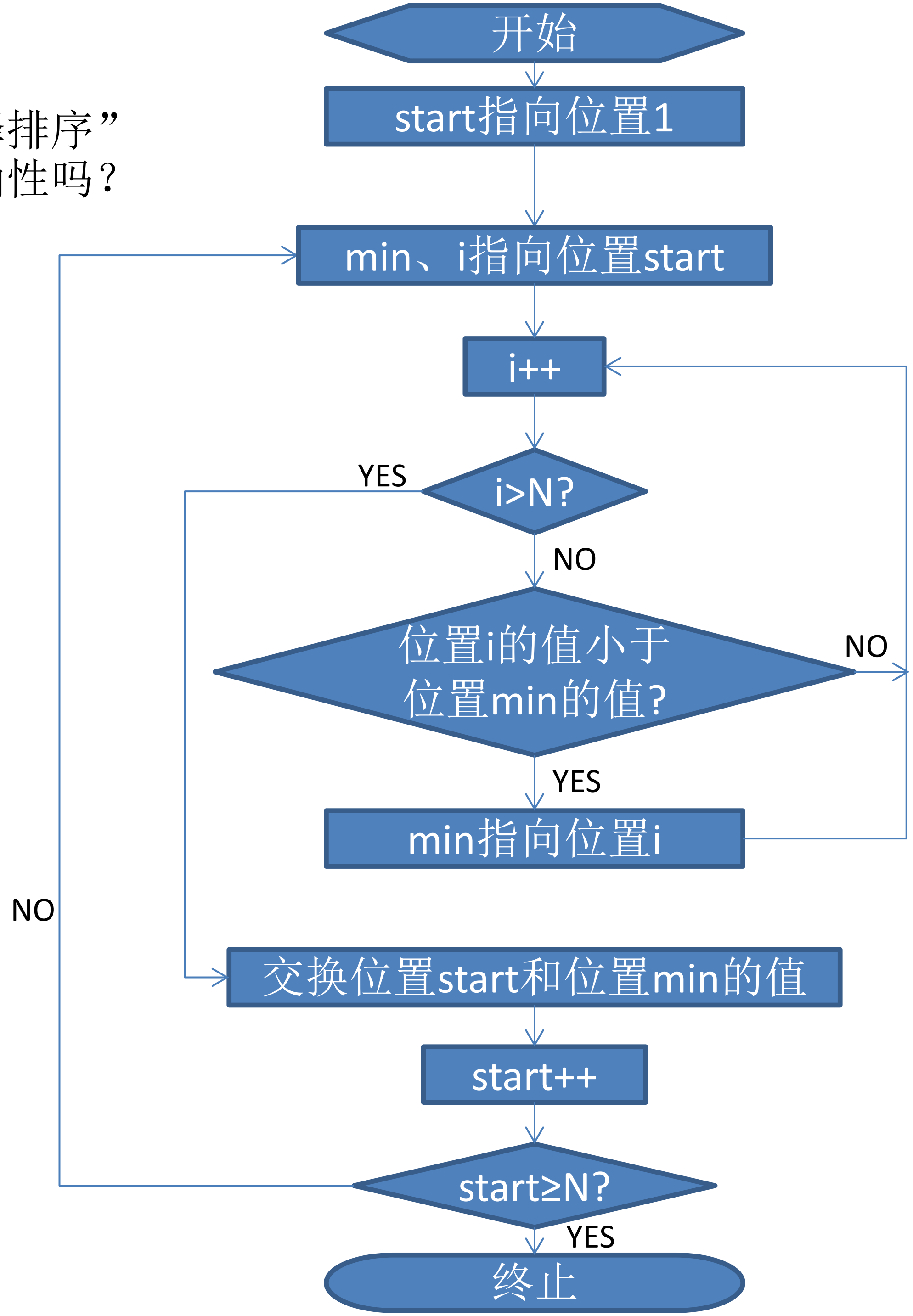
- 你理解这些重要概念了吗？
  - Partially correct
  - Termination
  - Totally correct

问题3：算法正确性的证明

- 你能结合书上的这个例子，解释一下算法正确性证明的基本方法吗？
  - 你能用这些assertion完成证明吗？
  - 为什么选择这些 assertion？
  - 为什么选择这些checkpoint？



你能证明“选择排序”算法的完全正确性吗？



开始

start指向位置1

min、i指向位置start

i++

i>N?

YES

NO

位置i的值小于位置min的值?

NO

YES

min指向位置i

NO

交换位置start和位置min的值

start++

start≥N?

YES

终止

24

12

78

14

26

8

69

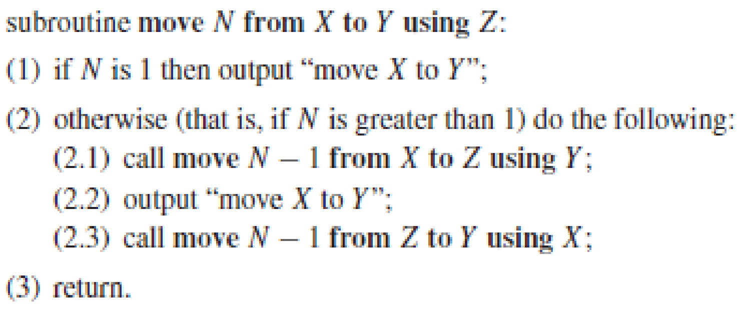
46

问题3：算法正确性的证明 (续)

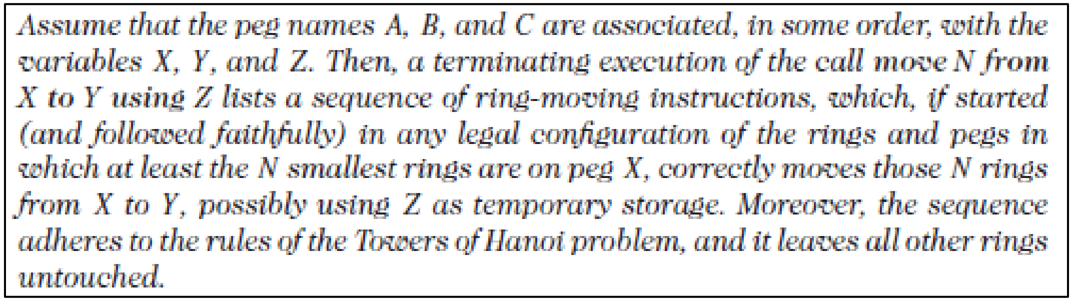
- 通过上述证明过程，你是不是对as-you-go verification有了一些认识？

问题3：算法正确性的证明 (续)

- 你能结合书上的这个例子，解释一下带有递归的算法的正确性证明的基本方法吗？
  - 在哪设置checkpoint？
  - 如何设置assertion？



```
subroutine move N from X to Y using Z:
(1) if N is 1 then output "move X to Y";
(2) otherwise (that is, if N is greater than 1) do the following:
    (2.1) call move N − 1 from X to Z using Y;
    (2.2) output "move X to Y";
    (2.3) call move N − 1 from Z to Y using X;
(3) return.
```



Assume that the peg names A, B, and C are associated, in some order, with the variables X, Y, and Z. Then, a terminating execution of the call move N from X to Y using Z lists a sequence of ring-moving instructions, which, if started (and followed faithfully) in any legal configuration of the rings and pegs in which at least the N smallest rings are on peg X, correctly moves those N rings from X to Y, possibly using Z as temporary storage. Moreover, the sequence adheres to the rules of the Towers of Hanoi problem, and it leaves all other rings untouched.

你能证明“计算树中节点深度之和”
算法的完全正确性吗？

```
int sum=0;
search (Node n, int depth) {
  sum+=depth;
  for (int i=0; i<n.childrenNum; i++) {
    search (n.child[i], depth+1);
  }
}
```

你能证明“计算树中节点深度之和”
算法的完全正确性吗？

```
int sum=0;
search (Node n, int depth) {
  sum+=depth;
  for (int i=0; i<n.childrenNum; i++) {
    search (n.child[i], depth+1);
  }
}
```

归纳假设：search(n,depth)将且仅将以深度为depth的节点n为根的、包含节点数不超过N的子树中所有节点的深度累加到sum。

- 如何证明base case？
- 如何递推？