

## Homework 5

1. Pinocchio 教授声称一个  $n$  个结点的斐波那契堆的高度是  $O(\lg n)$  的。对于任意的正整数  $n$ , 试给出经过一系列斐波那契堆操作后, 可以创建一个斐波那契堆, 该堆仅仅包含一棵具有  $n$  个结点的线性链的树, 以此来说明该教授是错误的。

2. (斐波那契堆删除操作的另一种实现) Pisano 教授提出了下面的 FIB-HEAP-DELETE 过程的一个变种, 声称如果删除的结点不是由  $H.min$  指向的结点, 那么该程序运行地更快。

PISANO-DELETE( $H, x$ )

```
1: if  $x == H.min$  then
2:   FIB-HEAP-EXTRACT-MIN( $H$ )
3: else
4:    $y = x.p$ 
5:   if  $y \neq NIL$  then
6:     CUT( $H, x, y$ )
7:     CASCADING-CUT( $H, y$ )
8:   add  $x$ 's child list to the root list of  $H$ 
9:   remove  $x$  from the root list of  $H$ 
```

2.(a) 该教授的声称是基于第 8 行可以在  $O(1)$  实际时间完成的这一假设, 它的程序可以运行的更快。该假设有什么问题吗?

2.(b) 当  $x$  不是由  $H.min$  指向时, 给出 PISANO-DELETE 实际时间的一个好(紧凑)上界。你给出的上界应该以  $x.degree$  和调用 CASCADING-CUT 的次数  $c$  这两个参数来表示。