

# Effiziente Algorithmen / Theoretische Informatik III

## 3. Übung

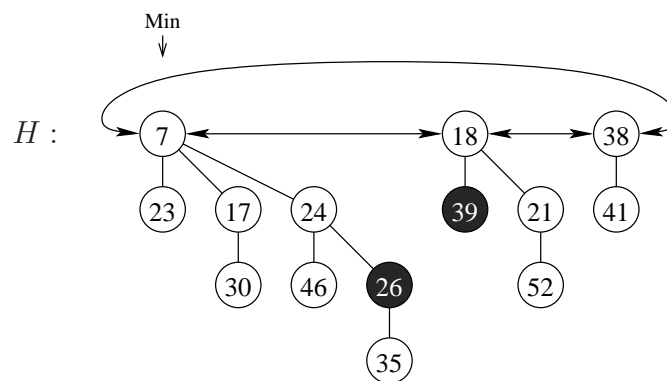
1. **Aufgabe:** Sei  $F_i$  die Folge der Fibonaccizahlen.

$$\begin{aligned} F_0 &:= 0 \\ F_1 &:= 1 \\ F_i &:= F_{i-1} + F_{i-2} \quad \text{für } i \geq 2 \end{aligned}$$

Sei weiterhin  $\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$  der Wert des *goldenen Schnittes*. Zeigen Sie, dass

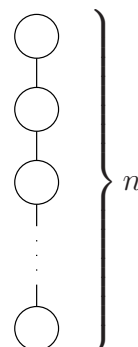
$$F_i \geq \varphi^{i-2} \quad \text{für alle } i > 0.$$

2. **Aufgabe:** Führen Sie `DeleteMin(H)` auf folgendem Fibonacci-Heap  $H$  aus:



3. **Aufgabe:**

- (a) Geben Sie für jedes  $n > 0$  eine Folge von Operationen für den Fibonacci-Heap an, so dass ein Baum der Art



mit  $n$  Knoten entsteht.

- (b) Zeigen Sie, dass die Operationen `DeleteMin(H)`, `Cut(i, H)` und `DecreaseKey(i, j, H)` im Fibonacci-Heap  $H$  mit  $n$  Knoten eine *worst-case-Laufzeit* von  $\Theta(n)$  haben.