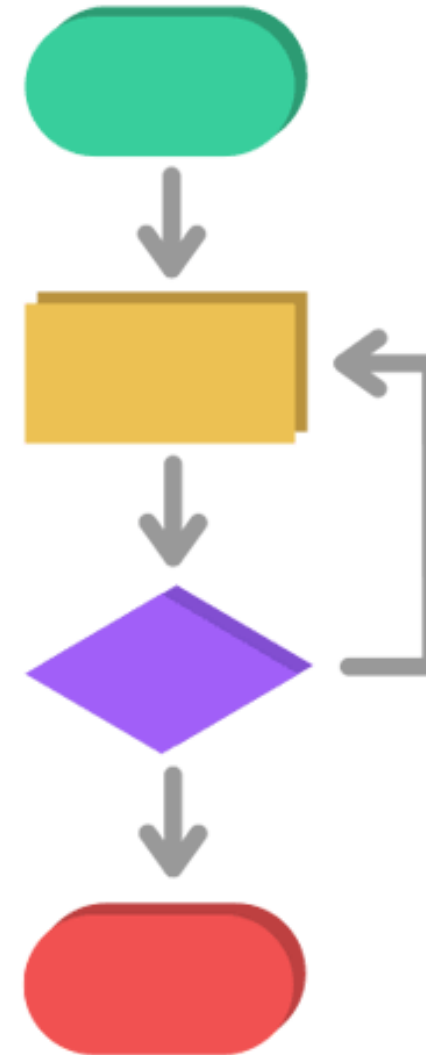


# Algorithmen Tutorium 11

Beginn: 16:15



# Organisation

---

- Frohes Neues!

# Inhalt

---

- AVL Bäume
  - Knotenbalance
  - Bildung
  - Operationen (v.A. (Doppel-)Rotation)
  - Nutzen
  - Fibonacci-Baum
- Konvexe Hülle
  - Wieso Innenwinkel  $\leq 180$  Grad
  - Präsenzlösung: Anmerkungen bei b)

# AVL Bäume

---

- Balanciertere Binäre Suchbäume
  - Laufzeit von der Höhe abhängig
- $\text{Balance}(v_n) = \text{Höhe}(\text{right\_child}(v_n)) - \text{Höhe}(\text{left\_child}(v_n))$
- Für alle Knoten gilt die AVL- Bedingung:  
$$-1 \leq \text{Balance}(v_n) \leq 1$$
- Datenstruktur muss beim Einfügen/Entfernen rebalanciert werden

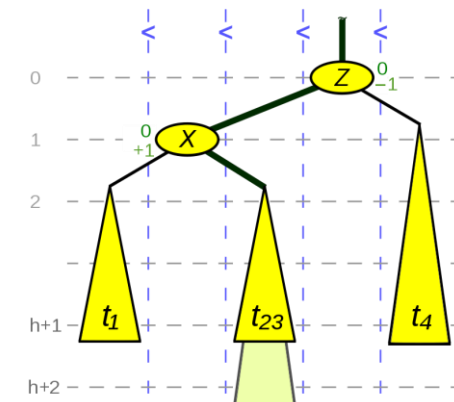
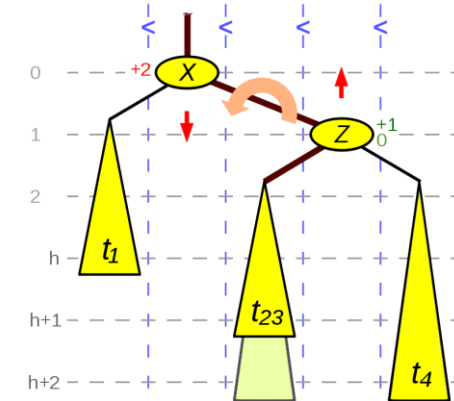
# AVL Bäume (AVL Bedingung)

---

- Für alle Knoten  $v$  (beginnend mit den Blättern)
  - Berechne die Anzahl der Knoten im Teilbaum mit  $v$  als Wurzel
    - 1 Für Blätter
    - Summe der Werte der Kinder + 1
  - Berechne Balance von  $v$
  - Wenn Balance ungültig, stelle AVL Bedingung her (Rebalancierung)
- Operationen zum Rebalancieren (Links falls Balance  $> 1$ , Rechts falls Balance  $< 1$ )
  - Einfachrotation
  - Zweifachrotation

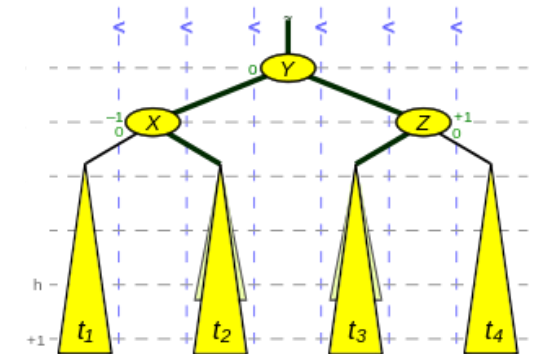
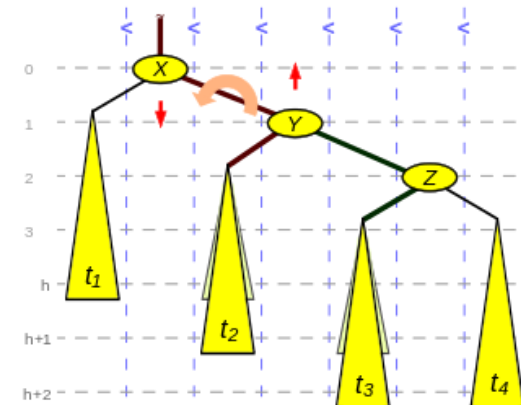
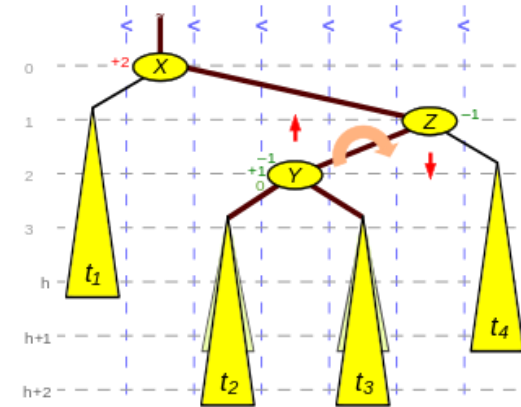
# AVL Bäume (Einfachrotation)

- Knoten x verletzt AVL Bedingung
- Tausche Knoten x mit Elternknoten z



# AVL Bäume (Zweifachrotation)

- as

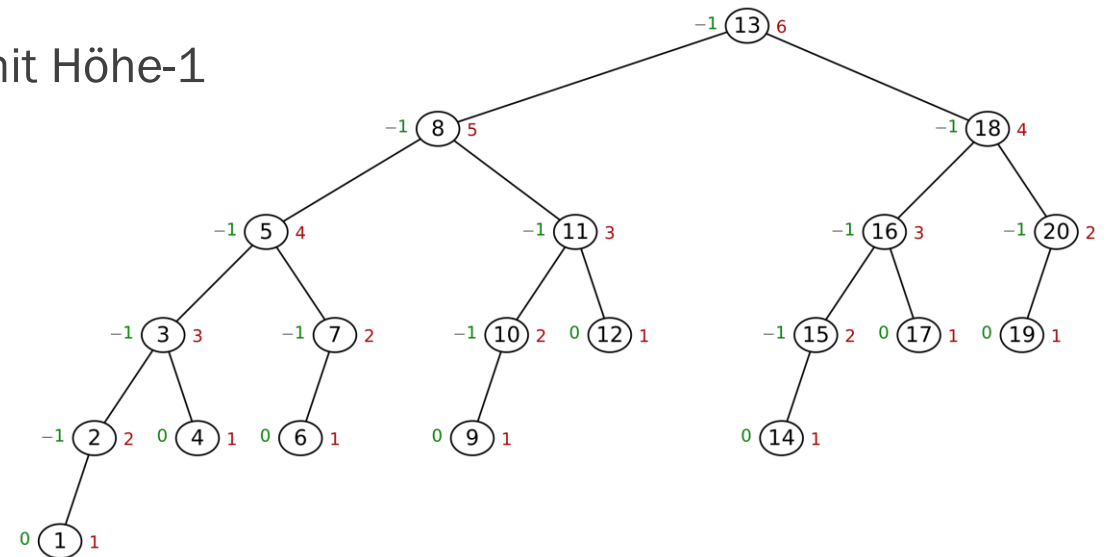


---



# Fibonacci-Bäume

- Spezieller Fall von AVL-Bäumen
  - Baum mit den wenigsten Knoten zu einer gegebenen Höhe
- Linker Teilbaum repräsentiert Fibonacci-Baum mit Höhe-1
- Alle internen Knoten haben Balance-1



Von user:Nomen40men - Eigenes Werk, CC BY 3.0 de,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=75141161>

