



# Binární vyhledávací stromy

```
type PVrchol = ^TVrchol;  
    TVrchol = record  
        hodnota: typ;  
        L, P: PVrchol  
    end;
```

Pro každý vrchol platí:

- všechny hodnoty v levém podstromě jsou menší
- všechny hodnoty v pravém podstromě jsou větší

# Operace s BVS

- najít prvek / zjistit, že tam není
- přidat prvek
- vymazat prvek

# Vyvážené stromy

PROČ: OMEZIT VÝŠKU a tím SLOŽITOST

## Dokonale vyvážené stromy

### Pro každý vrchol platí:

Počet prvků levého a pravého podstromu se liší nejvýše o 1.

Obtížné udržovat.

# AVL-stromy (Adelson-Velskij, Landis)

Pro každý vrchol platí:

**Výška** levého a pravého podstromu se liší nejvýše o 1.

AVL-stromy mají výšku  $O(\log n)$ .

**Důkaz:** Fibbonacciho stromy.

**Adelson-Velskij, G.; E. M. Landis:**

**An algorithm for the organization of information, 1962.**

# AVL-stromy - vyvažování

```
type PVrchol = ^TVrchol;  
  TVrchol = record  
    hodnota: typ;  
    b: -1..+1; { příznak vyvážení }  
    L, P: PVrchol  
  end;
```

## Rotace

jednoduchá x dvojitá

levá x pravá

// existují (dva) různé názory, co je LEVÁ a co PRAVÁ

# B-stromy (Bayer, McCreight)

## B-Strom stupně N:

1. Každý vrchol kromě kořene má alespoň  $N$  hodnot
2. Každý vrchol má nejvýše  $2N$  hodnot
3. Když má vrchol  $k$  hodnot, má  $k+1$  synů  
(kromě listů)
4. Všechny listy leží ve stejné hladině

// existují různé verze definic !

**Bayer, R.; McCreight, E.: (1972)**

**Organization and Maintenance of Large Ordered Indexes**

