

# IB111 – cv. 6

## Binární vyhledávání

Miroslav Kadlec

# Obsah

- Prezence
- [https://www.fi.muni.cz/IB111/sbirka/06-binarni\\_vyhledavani.html](https://www.fi.muni.cz/IB111/sbirka/06-binarni_vyhledavani.html)
- Binární vyhledávání
  - Hádání čísla člověkem
  - Hádání čísla počítačem
- Ukázka půlení intervalů
  - Aproximace kořenu funkce
- Vyhledávání v seřazeném seznamu
- Domácí úloha

# Binární vyhledávání

- Hádání čísla člověkem
  - Ukázka:  
<https://www.khanacademy.org/computer-programming/guess-my-number-2/6095780544249856>
  - Mám uhodnout **číslo z daného intervalu**, které si někdo (počítač) myslí
  - Mohu pokládat pouze otázku typu: "Je hledané číslo **větší** nebo **menší** (případně stejné) než **číslo XY**?"
    - Po každé takové otázce se mi zmenší počet možných hodnot hledaného čísla
    - V případě trefy jsme přímo informovaní o úspěchu a program končí
  - Jak se ptát co nejlépe (resp. Jak **volit XY**), aby se mi počet možností co nejvíce zmenšil?

# Binární vyhledávání

- Je vhodné se ptát na XY v polovině intervalu
  - Podle odpovědi pak do další iterace vezmeme jako nový interval horní nebo dolní polovinu původního
  - Takovéto jednoznačné (deterministické) chování (výběr XY a zmenšení uintervalu) můžeme zapsat algoritmicky s pomocí Pythonu
- Hádání čísla počítačem
  - Jsme na celých číslech
    - Najde tento postup vždy hledané číslo?
      - Stačí tedy jako ukonč. podmínka trefa do hledaného čísla?
    - Když zjistím, že hledané číslo je větší, jaké přesně číslo mám zvolit za novou dolní hranici, abych nic nepřeskočil ani nebral 2x?
  - Nezapomeňme implementovat možnost trefy – úspěch a ukončení

# Metoda půlení intervalů

- Problém: Máme matematickou funkci (zapsanou "function(x)"), která je na daném **intervalu prostá** a má na něm **kořen**. Zkusíme ho aproximovat.
- Aplikace myšlenky binárního vyhledávání
  - Neptáme se už přímo na XY ale na "function(XY)"
  - Už jsme na reálných číslech
    - Můžeme si dovolit zase brát za novou hranici číslo o 1 větší (menší) než XY?
    - Stačí jako ukončovací podmínka přesná trefa do hledaného čísla?
  - Jak s pomocí kladnosti/zápornosti "function(x)" v dolní hranici, uprostřed a v horní hranici zjistím, v které půlce intervalu je kořen?

# Vyhledávání v seřazeném seznamu

- Máme zjistit, jestli se v daném seřazeném seznamu vyskytuje zadaný prvek (rozšíření – návrat jeho pozice)
  - Čím je reprezentována dolní/horní hranice?
    -
  - Kdy máme jistotu, že jsme prošli celý seznam?
    -

# Vyhledávání v seřazeném seznamu

- Máme zjistit, jestli se v daném seřazeném seznamu vyskytuje zadaný prvek (rozšíření – návrat jeho pozice)
  - Čím je reprezentována dolní/horní hranice?
    - Indexem v seznamu, resp. prvním a posledním indexem podseznamu, ve kterém se ještě hledaný prvek může nacházet
  - Kdy máme jistotu, že jsme prošli celý seznam?
    - Až se potká dolní hranice s horní

# Domácí úloha 3

- Systém  
[https://www.hackerrank.com/domains?h\\_r=logo](https://www.hackerrank.com/domains?h_r=logo)
- Vyberte si 15 příkladů z části "Python" mimo podčást "Introduction"
- Každý příklad je za 1 bod
- Správná řešení se vám logují – na dalším cviku pak ukážete výpis z logu na vašem účtu