



# IB111 – cvičení 6

BINÁRNÍ VYHLEDÁVÁNÍ

Miroslav Kadlec

## Obsah

- [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
- Vyhledávání v seřazeném seznamu
- Ukázka půlení intervalů

## 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

## 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

## 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?