

IB111 – cv. 6

Binární vyhledávání

Miroslav Kadlec

Obsah

- Prezence
- 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