INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Řazení prvků v poli

Insert sort

Projekt CZ.1.07/1.5.00/34.1009
DUM VY_32_INOVACE_268

Ing. Karel Johanovský

Střední průmyslová škola Jihlava

2013

Identifikační údaje

Projekt	***Inovace výuky prostřednictvím ICT***
Číslo projektu	*CZ.1.07/1.5.00/34.1009*
Číslo DUM	*VY_32_INOVACE_268*
Autor	*Ing. Karel Johanovský*
Datum vytvoření	*2. dubna 2013*
Tematický celek	*Programování a vývoj aplikací - řazení*
Téma	*Insert sort*
Anotace	*Podpora výuky řadících algoritmů*
Metodický pokyn	*Prezentace s výkladem, časová náročnost 20 minut*
Inovace	*Podpora vjemu informací u žáka ve fázi expozice .* *a zejména ve fázi fixace získaných poznatků* *(dostupný materiál – možnost libovolného počtu opakování)*

Obsah

Shrnutí

- V minulých hodinách jsme si představili první řadící algoritmus je tzv. „bublinkové” řazení - bubble sort.
- Představili jsme si také jeho vylepšené varianty: zarážku, ripple, shake a shuttle sort.
- Rovněž jsme si ukázali řazení výběrem: select sort

Insert sort

- To by bylo krátké připomenutí řadících algoritmů z minulých přednášek.

Insert sort

- To by bylo krátké připomenutí řadících algoritmů z minulých přednášek.
- Dnes je na řadě nový algoritmus nazvaný: řazení vkládáním, neboli insert sort.

Insert sort

- To by bylo krátké připomenutí řadících algoritmů z minulých přednášek.

- Dnes je na řadě nový algoritmus nazvaný: řazení vkládáním, neboli insert sort.
- Princip spočívá v tom, že se postupně prochází prvky a každý nesetříděný se zařadí na správné místo.

Insert sort

- To by bylo krátké připomenutí řadících algoritmů z minulých přednášek.

- Dnes je na řadě nový algoritmus nazvaný: řazení vkládáním, neboli insert sort.
- Princip spočívá v tom, že se postupně prochází prvky a každý nesetříděný se zařadí na správné místo.
- K tomu je nutné mít pole již částečně setříděné, to se řeší tak, že se první prvek považuje za setříděný a začne se od druhého.

Insert sort

- To by bylo krátké připomenutí řadících algoritmů z minulých přednášek.

- Dnes je na řadě nový algoritmus nazvaný: řazení vkládáním, neboli insert sort.
- Princip spočívá v tom, že se postupně prochází prvky a každý nesetříděný se zařadí na správné místo.
- K tomu je nutné mít pole již částečně setříděné, to se řeší tak, že se první prvek považuje za setříděný a začne se od druhého.
- Všechny prvky se v průběhu jednotlivých fází postupně posouvají blíže a blíže svým správným místům.

Insert sort

- To by bylo krátké připomenutí řadících algoritmů z minulých přednášek.

- Dnes je na řadě nový algoritmus nazvaný: řazení vkládáním, neboli insert sort.
- Princip spočívá v tom, že se postupně prochází prvky a každý nesetříděný se zařadí na správné místo.
- K tomu je nutné mít pole již částečně setříděné, to se řeší tak, že se první prvek považuje za setříděný a začne se od druhého.
- Všechny prvky se v průběhu jednotlivých fází postupně posouvají blíže a blíže svým správným místům.
- Dokud ale neproběhne všech N-1 fází nemůžeme s jistotou říci, že je nějaký prvek na svém místě, nebo že je posloupnost setříděná.

Insert sort v JAVĚ

- Naše řešení naprogramujeme jako funkci, která převezme pole a seřadí jej.

```
public static void InsertSort(int[] pole) {
  for (int i = 1; i < pole.length; i++) {
    int ins = pole[i];
    int j = i - 1;
    while ((j >= 0) && (pole[j] > ins)) {
      pole[j + 1] = pole[j];
      j--;
    }
    pole[j + 1] = ins;
  }
}
```

Použití

- Poté naši funkci vezmeme a použijeme v metodě main, kterou jsme vytvořili v první přednášce.

```
import java.util.Random;
public class SortingAlg {
  public static void main(String[] args) {
    int velikost = 100;
    Random rd = new Random();
    int pole[] = new int[velikost];
    for (int i = 0; i < pole.length; i++) {
      pole[i] = rd.nextInt(velikost);
      System.out.print(pole[i] + "\t");
    }
    InsertSort(pole);
    for (int i = 0; i < pole.length; i++) {
      System.out.print(pole[i] + "\t");
    }
  }
}
```

Složitost - vzorce

- Nyní se podívejme na složitost algoritmu.

Složitost - vzorce

- Nyní se podívejme na složitost algoritmu.
- Nejprve počet porovnání:
  - $min = (N - 1)$
  - $max = \frac{N^2 - N}{2}$

Složitost - vzorce

- Nyní se podívejme na složitost algoritmu.
- Nejprve počet porovnání:
  - $min = (N - 1)$
  - $max = \frac{N^2 - N}{2}$
- Nyní počet přesunů:
  - $(N - 1)$
  - $\frac{N^2 + N - 2}{2}$

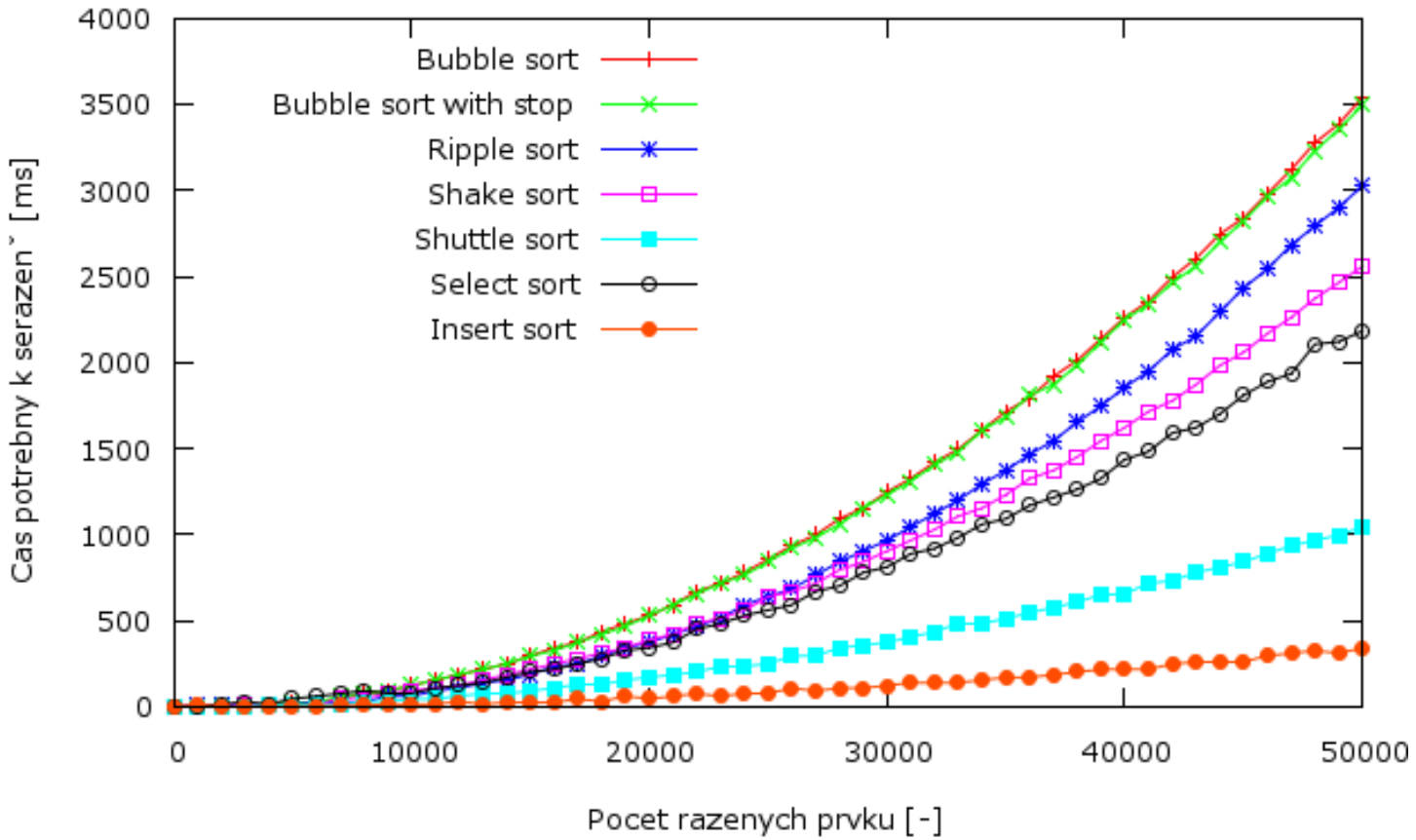
Složitost - vzorce

- Nyní se podívejme na složitost algoritmu.
- Nejprve počet porovnání:
  - $min = (N - 1)$
  - $max = \frac{N^2 - N}{2}$
- Nyní počet přesunů:
  - $(N - 1)$
  - $\frac{N^2 + N - 2}{2}$
- Použití while-cyklu jako vnitřního cyklu je úsporou i u porovnání. Navíc oproti shuttle sortu jsou zde omezeny i přesuny prvků.

Složitost - vzorce

- Nyní se podívejme na složitost algoritmu.
- Nejprve počet porovnání:
  - $min = (N - 1)$
  - $max = \frac{N^2 - N}{2}$
- Nyní počet přesunů:
  - $(N - 1)$
  - $\frac{N^2 + N - 2}{2}$
- Použití while-cyklu jako vnitřního cyklu je úsporou i u porovnání. Navíc oproti shuttle sortu jsou zde omezeny i přesuny prvků.
- Nic méně, z asymptotického hlediska, ale stále platí že nejhorší funkcí je N^2 a musíme tedy konstatovat, že složitost řadícího algoritmu Insert sort je kvadratická.

Složitost - graf



Obrázek : Složitost insert sort

Závěr - co jsme se dozvěděli?

Závěr - co jsme se dozvěděli?

- Zopakovali jsme si princip řadícího algoritmu bubble sort a select sort

Závěr - co jsme se dozvěděli?

- Zopakovali jsme si princip řadícího algoritmu bubble sort a select sort
- Vysvětlili jsme si insert sort.

Závěr - co jsme se dozvěděli?

- Zopakovali jsme si princip řadícího algoritmu bubble sort a select sort
- Vysvětlili jsme si insert sort.
- Ukázali jsme si jeho realizaci v jazyce Java.

Závěr - co jsme se dozvěděli?

- Zopakovali jsme si princip řadícího algoritmu bubble sort a select sort
- Vysvětlili jsme si insert sort.
- Ukázali jsme si jeho realizaci v jazyce Java.
- Spočítali jsme jeho složitost.

Reference


KNUTH, Donald Ervin.
Art of Computer Programming, Volume 3: Sorting and Searching.
Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1998.
ISBN 0-201-89685-0.


Insertion Sort: Sorting Algorithm Animation. [online].
[cit. 2013-03-30]. Dostupné z:
http://www.sorting-algorithms.com/insertion-sort