Příklad 1/19

Jaká posloupnost vznikne, když stabilní řadící algoritmus seřadí posloupnost A2 C2 B2 B1 C1 A1,

v níž platí A1 = A2 < B1 = B2 < C1 = C2?

a) A1 B1 C1 A2 B2 C2

b) A2 A1 B2 B1 C2 C1

c) B1 C1 A1 C2 A2 B2

d) A2 A1 B1 B2 C2 C1

e) A1 A2 B1 B2 C1 C2

Příklad 2/19

Níže je uveden kód Insert sortu. Představuje stabilní řazení. Jaké změny je v něm nutno provést, aby nadále korektně řadil libovolná data a přitom nebyl stabilní?

```
int insVal, j
for(int i = 1; i < a.length; i++) {
  insVal = a[i];
  j = i-1;
  while ((j >= 0) && (a[j] > insVal)){
    a[j+1] = a[j];
    j--;
  }
  a[j+1] = insVal;
}
```

Příklad 3/19

V určitém problému je velikost zpracovávaného pole s daty rovna rovna $2n^3 \cdot \log(n)$, kde n charakterizuje velikost problému. Pole se řadí pomocí

A) Selection sortu, $N = 2n^3 \log(n)$

B) Insert sortu.

Jaká je asymptotická složitost jednotlivých algoritmů nad uvedeným polem?

Příklad 4/19

Pole *n* různých prvků je uspořádáno od druhého prvku sestupně, první prvek má nejmenší hodnotu ze všech prvků v poli.

Vyberte níže všechny možnosti, které alespoň přibližně charakterizují asymptotickou složitost

A. Selection sortu, $\Theta(n^2)$

B. Insert sortu $\Theta(n^2)$

pracujícího nad tímto konkrétním polem.

1. $O(n)$ 2. $\Omega(n)$ 3. $\Theta(n)$ 4. $O(n^2)$ 5. $\Omega(n^2)$ 6. $\Theta(n^2)$

Příklad 5/19

Jedenáct prvků řadíme pomocí Insert sortu. Jaký je minimální a maximální možný počet porovnání prvků během tohoto řazení?

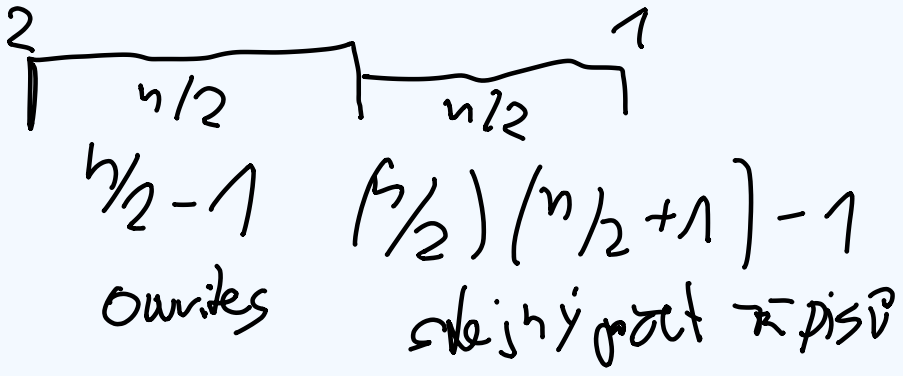
10, 55

Příklad 6/19

Insert sort řadí (do neklesajícího pořadí) pole o *n* prvcích, kde v první polovině pole jsou pouze dvojky, ve druhé polovině jsou jen jedničky.

A. Kolik porovnání dvou prvků se provede během tohoto řazení?

B. Kolik celkem zápisů do řazeného pole se provede během tohoto řazení?



Příklad 7/19

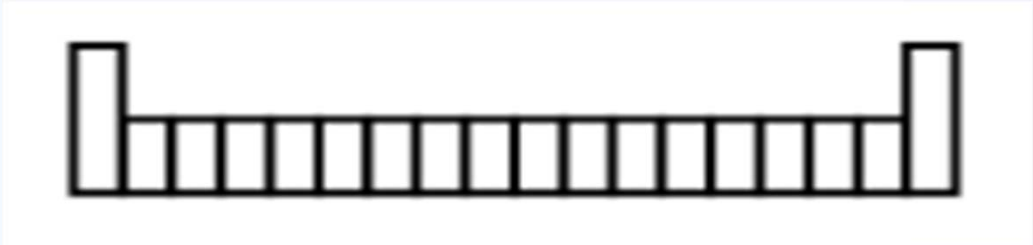
Insert sort řadí (do neklesajícího pořadí) pole o *n* prvcích, kde hodnoty od třetího do posledního prvku rostou a hodnoty prvních dvou prvků jsou stejné a v poli největší.

A. Kolik porovnání dvou prvků se provede během tohoto řazení?

B. Kolik celkem zápisů do řazeného pole se provede během tohoto řazení?

Příklad 8/19

Insert sort řadí (do neklesajícího pořadí) pole o *n* prvcích, kde jsou stejné všechny hodnoty kromě první a poslední, které jsou větší a navzájem stejné.



A. Kolik porovnání dvou prvků se provede během tohoto řazení?

B. Kolik celkem zápisů do řazeného pole se provede během tohoto řazení?

Příklad 9/19

Níže je uveden kód Insert sortu. Představuje stabilní řazení. Uveďte, jaké změny je v něm nutno provést, aby

A) řadil data v nerostoucím pořadí,

B) přestal být stabilní.

```
int insVal, j
for(int i = 1; i < a.length; i++) {
   insVal = a[i];
   j = i-1;
   while ((j >= 0) && (a[j] ≥ insVal)){
      a[j+1] = a[j];
      j--;
   }
   a[j+1] = insVal;
}
```

Příklad 10/19

Pole se řadí pomocí Quick sort-u. Určete, jak bude pole rozděleno na "malé" a "velké" hodnoty po jednom průchodu, pokud jako pivotní hodnotu použijeme

A) 6, B) 4, C) 8.

6 10 8 5 7 2 3 9 1 4

6

5 2 3 1 4 | 6 | 10 8 7 9

2 3 1 | 4 | 6 10 8 5 7 9

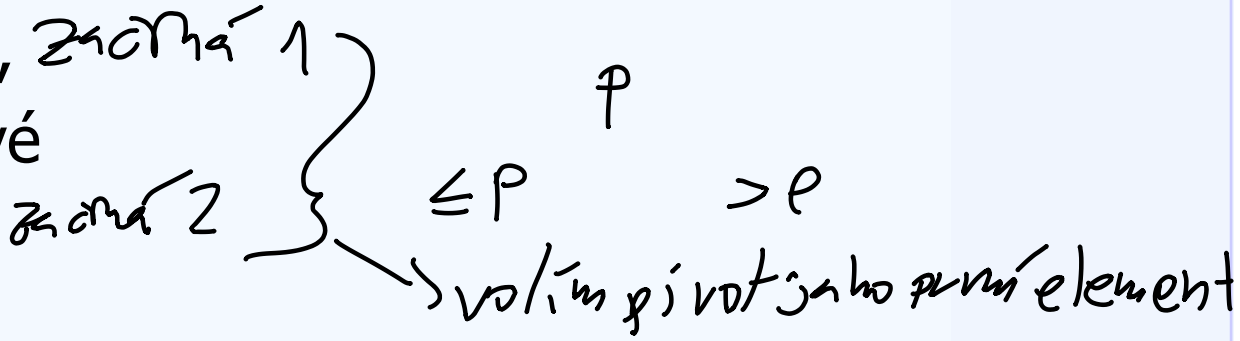
6 5 7 2 3 1 4 | 8 | 10 9

Příklad 11/19

Quick sort řadí pole o *n* prvcích, které nabývají pouze dvou hodnot, 1 a 2. Jedniček i dvojek je stejně mnoho, ale jejich poloha není známa. Určete, jaké je jejich

A) nejvíce příznivé,

B) nejméně příznivé rozložení v poli.

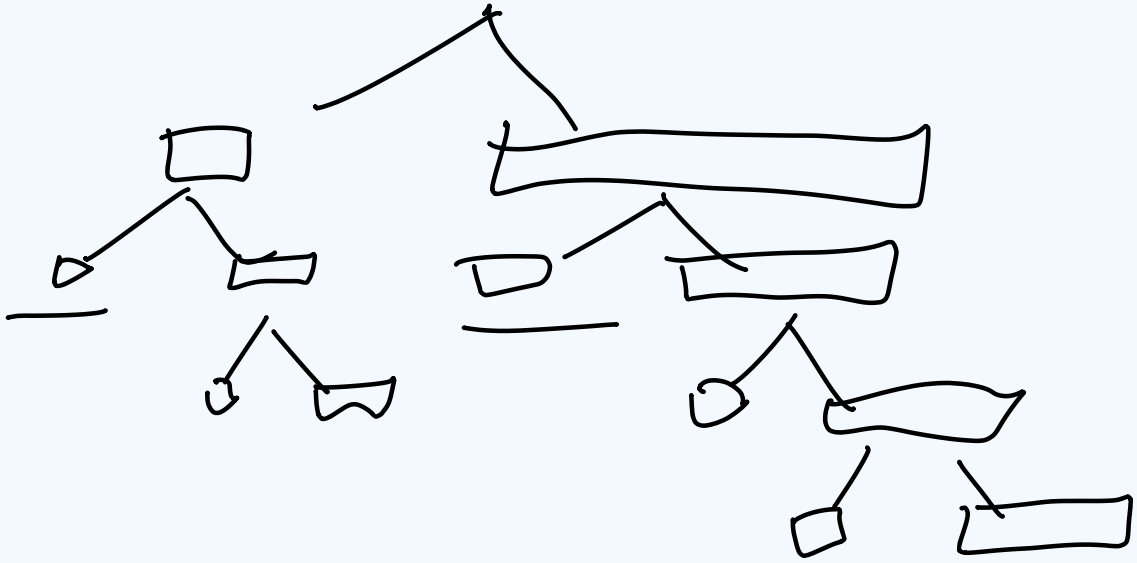


Pro případ A) i B) určete asymptotickou složitost tohoto řazení.

Příklad 12/19

Předpokládejme, že vždy, když Quick sort rozdělí daný úsek pole na "malé" a "velké" hodnoty, bude jeden z těchto úseků třikrát delší než ten druhý.

Určete asymptotickou složitost Quick sort-u v tomto případě.



Příklad 13/19

Která z následujících posloupností představuje haldu uloženou v poli?

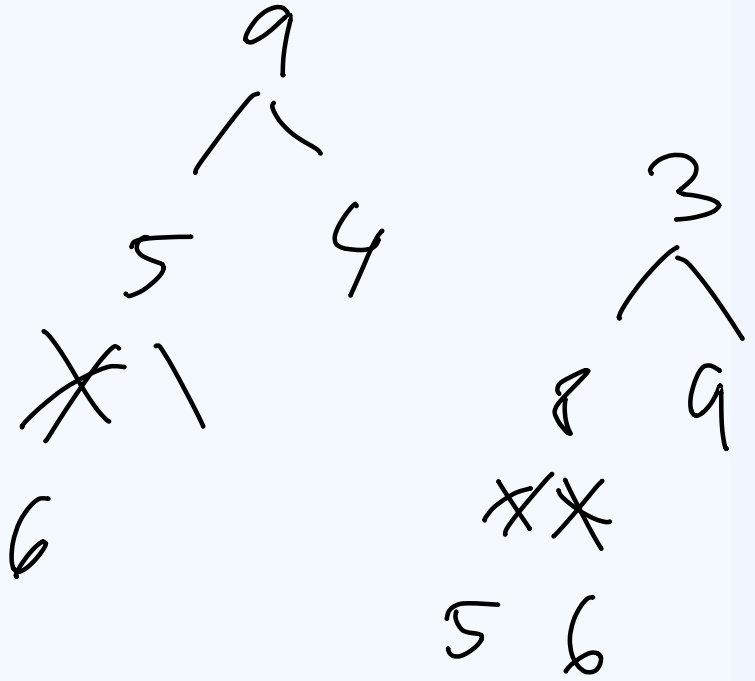
a) 9 5 4 6 3

b) 5 4 2 3 9

c) 3 8 9 5 6

d) 5 1 8 9 1

e) 1 3 6 5 4



Příklad 14/19

V haldě, jejíž vrchol obsahuje minimální prvek haldy, máme najít prvek s maximálním klíčem.

Jaká je asymptotická složitost této akce?

v poli $O(n)$

ve stromě $O(n)$

Příklad 15/19

Z binární haldy obsahující n^3 prvků, jejíž kořen obsahuje nejmenší hodnotu z celé haldy, odstraníme n nejmenších prvků. Jaká je asymptotická složitost této akce?

$$\sum_{i=0}^{n} \log_2 (n^3 - i)$$

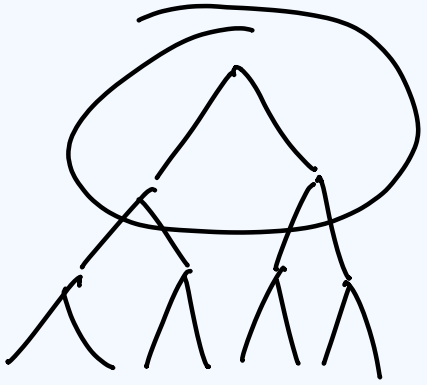
$k = n^3$

delete: $\log k$

$n \log k = 3n \log n$

$= O(n \log n)$

$$\log_2 \left(\prod n^3 - i \right)$$



Příklad 16/19

Do binární haldy obsahující $n^{1.5}$ prvků, jejíž kořen obsahuje nejmenší hodnotu z celé haldy, přidáme n prvků. Jaká je asymptotická složitost této akce?

Příklad 17/19

Je dáno n ($n \geq 2$) navzájem různých celočíselných klíčů a prázdná halda. Všechny klíče vložíme jeden po druhém v náhodném pořadí do dané haldy.

A) Jaká je asymptotická složitost tohoto procesu?

B) Je možné, že pro některé speciální pořadí klíčů bude asymptotická složitost menší nebo větší než v náhodném případě?

Příklad 18/19

Danou haldu s N prvky máme rozdělit na dvě haldy, každá bude mít N/2 prvků. Celé dělení má proběhnout v čase $\Theta(N)$. Předpokládejte, že původní halda je uložena v poli délky N a nové haldy budou uloženy ve dvou připravených polích délky N/2.

Za jakých okolností lze tento úkol splnit?

Příklad 19/19

Pole N prvků uspořádané v neklesajícím pořadí lze považovat za haldu. Z této haldy odstraníme standardní operací DeleteTop její vrchol.

Určete, za jakých okolností je možné, aby výsledné pole bylo po uvedené operaci opět celé uspořádané.

všechna stejná čísla