

1

Určete, která z následujících posloupností tvoří zleva zarovnanou maximovou binární haldu.

- (A) 23, 17, 14, 6, 13, 10, 1, 5, 7, 12 (B) 9, 8, 4, 5, 7, 1, 0, 2, 3, 6 (C) 9, 6, 7, 6, 7, 6, 7, 5, 6, 5
 (D) 16, 12, 8, 10, 4, 7, 6, 3, 2, 5 (E) 12, 9, 10, 10, 9, 8, 7, 8, 7, 6

Odpověď:

2

Algoritmus řazení slučováním (Merge Sort) pro seřazení n -prvkové posloupnosti modifikujeme takto: Dokud má seřazovaný úsek délku aspoň $\frac{n}{32}$, zacházíme s ním běžným způsobem (dělíme na poloviny, řadíme, běhy slučujeme). Úseky kratší než $\frac{n}{32}$ prvků však seřadíme pomocí algoritmu řazení vkládáním (Insert Sort). Časová složitost takto modifikovaného algoritmu je

- (A) $\Theta\left(\frac{n^2}{\log n}\right)$ (B) $\Theta(n^2)$ (C) $\Theta(n(\log n)^5)$ (D) $\Theta(n \log n)$ (E) $\Theta(n \log_2 32)$

Odpověď:

3

V poli A indexovaném od 1 do n je zpočátku uložena zleva zarovnaná maximová halda, ale vlastnost uspořádání po větvích je v uzlu A_k porušena. K opravení této vlastnosti haldy slouží procedura `heapify`. Volání `heapify(k)` předpokládá, že podmínku uspořádání po větvích splňují podstromy s kořeny A_{2k} a A_{2k+1} . Prvek A_k se zařadí na správné místo tak, aby podmínka byla splněna také pro celý podstrom s kořenem A_k .

Doplňte konec procedury `heapify`. V příkazech můžete využít i rekursivního volání procedury `heapify`.

```
procedure heapify (k);
{  l := 2*k;   r := l + 1;
   if (l ≤ n) && (A_l > A_k)
       then max := l
       else max := k;
   if (r ≤ n) && (A_r > A_max)
       then max := r; /* A_max je největší z A_k, A_l, A_r */
   if max ≠ k
       then { ..... }
}
```

4

Funkce `extract` vyjme ze zásobníku k -tý prvek od vrcholu a vrátí takto zkrácený zásobník. Například

`extract(3, [7, 4, 9, 5, 8]) = [7, 4, 5, 8]`.

Doplňte výraz v algoritmu. Ve výrazu můžete mj. využít funkcí pro práci se zásobníkem `push`, `pop`, `top`... a rekursivního volání funkce `extract`.

```
extract (k,s) = if isempty(s) || (k<1) then error("chybné parametry")
               else if k==1 then pop(s)
               else .....
```