

Objektové modelování, úkol č. 5

```
class LinkedList {
    Node first;
}

class Node {
    int val;
    Node next;

    Node() {}
    Node(int v, Node n) {
        val = v;
        next = n;
    }
}
```

$$\text{elems}(n, h) = \begin{cases} \langle \rangle & \text{pokud } n = \text{null} \\ \langle v \rangle \cdot \text{elems}(a, h) & \text{pokud } h(n) = \text{Node}(val = v, next = a), \end{cases}$$

kde $v \in \text{value}$ a $a \in \text{value}$.

1. Napište metodu `static void Homework5.rf(LinkedList)`, pro kterou platí následující tvrzení: pokud při stavu haldy h platí $\text{elems}(\text{field}(h(l), \text{first}), h) = \langle v_1, \dots, v_k \rangle$, ($k \geq 0$), pak volání `Homework5.rf(1)` změní stav haldy h na stav h' , pro který platí $\text{elems}(\text{field}(h'(l), \text{first}), h') = \langle v_2, \dots, v_k \rangle$.
2. Napište metodu `static void Homework5.ri(LinkedList, int)`, pro kterou platí následující tvrzení: pokud při stavu haldy h platí $\text{elems}(\text{field}(h(l), \text{first}), h) = \langle v_1, \dots, v_k \rangle$, ($k \geq 0$), pak volání `Homework5.ri(1, i)` změní stav haldy h na stav h' , pro který platí $\text{elems}(\text{field}(h'(l), \text{first}), h') = \langle v_1, \dots, v_{i-1} \rangle \cdot \langle v_{i+1}, \dots, v_k \rangle$. Pokud $i > k$ \vee $i < 1$, platí pro stav h' tvrzení $\text{elems}(\text{field}(h'(l), \text{first}), h') = \langle v_1, \dots, v_k \rangle$.
3. Napište metodu `static void Homework5.rl(LinkedList, int)`, pro kterou platí následující tvrzení: pokud při stavu haldy h platí $\text{elems}(\text{field}(h(l), \text{first}), h) = \langle v_1, \dots, v_k \rangle$, ($k \geq 0$), pak volání `Homework5.rl(1, w)` změní stav haldy h na stav h' , pro který platí $\text{elems}(\text{field}(h'(l), \text{first}), h') = \langle v_1, \dots, v_{i-1} \rangle \cdot \langle v_{i+1}, \dots, v_k \rangle$, kde i je největší přirozené číslo takové, že $v_i = w$. Pokud žádné takové přirozené číslo neexistuje, platí pro stav h' tvrzení $\text{elems}(\text{field}(h'(l), \text{first}), h') = \langle v_1, \dots, v_k \rangle$.
4. Napište metodu `static void Homework5.rev(LinkedList)`, pro kterou platí následující tvrzení: pokud při stavu haldy h platí $\text{elems}(\text{field}(h(l), \text{first}), h) = \langle v_1, \dots, v_k \rangle$, ($k \geq 0$), pak volání `Homework5.rev(1)` změní stav haldy h na stav h' , pro který platí $\text{elems}(\text{field}(h'(l), \text{first}), h') = \langle v_k, \dots, v_1 \rangle$.

Pozor: notace $\langle v_1, \dots, v_k \rangle$ pro $k = 0$ označuje prázdnou sekvenci, tzn. $\langle \rangle$. Dále si dejte pozor na to, že indexy sekvencí jsou jiné než indexy polí v Javě.