



Universidade de São Paulo

Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação

Departamento de Ciências de Computação

SCC0220 – Laboratório de Introdução à Ciência da Computação II

28 de Setembro de 2018

Lista Backward

Descrição

Este trabalho consiste em implementar uma lista que vamos chamar de lista backward. Cada nó i na lista armazena, pelo menos, um apontador chamado **prox** para o próximo elemento na lista; um apontador chamado **back** para algum nó j na lista que está antes de i ou nulo; um inteiro chamado **chave**; e um inteiro chamado **tempo** que registra um momento discreto de tempo em que a chave foi inserida, contado a partir do tempo 0.

Seu programa deve ler um conjunto de valores da entrada padrão. A entrada contém um conjunto de linhas. Cada linha tem três formas possíveis:

- o caractere **i** seguido de dois inteiros n e j , significando que um novo nó deve ser inserido na lista com campo chave igual a n e **back** referenciando o nó j posições antes do nó que será inserido. Se $j = 0$, o apontador **back** deve ser nulo.
- o caractere **r** seguido de um inteiro n , significando que o primeiro nó que contenha a chave n deve ser removido e que todos os nós com apontadores **back** referenciando esse que será removido devem ser atualizados para nulo.
- o caractere **f** indicando o fim da entrada.

A inserção é feita sempre no fim da lista. Cada operação de inserção ou remoção incrementa o tempo em uma unidade. As operações de inserção e remoção da lista devem ser implementadas como subrotinas.

Seu programa deve imprimir uma linha, que é o resultado da impressão das chaves e do tempo armazenado nos nós da lista ao percorrê-la através dos apontadores **prox**, no formato que aparece no exemplo abaixo. Quando um nó contiver um apontador **back** não-nulo, o programa deve imprimir, após o tempo, a posição do nó apontado na lista, sendo que o primeiro elemento da lista está na posição 0. Se a lista estiver vazia, o programa deve imprimir -1 .

Veja o exemplo abaixo, onde o caractere \leftrightarrow representa o fim-de-linha:

Entrada 1

i 10 0↵
i 3 1↵
i 7 0↵
i 15 2↵
i 2 4↵
r 3↵
i 9 1↵
f↵

Saída 1

[10,0] [7,2] [15,3] [2,4,0] [9,6,3]↵

