

Ćwiczenia 9

- 4.5 Drzewem lewicowym nazywamy drzewo binarne, w którym dla każdego wierzchołka długość skrajnie prawej ścieżki w jego lewym poddrzewie jest nie mniejsza od długości skrajnie prawej ścieżki w jego prawym poddrzewie.

Kopcem lewicowym typu Min nazywamy drzewo lewicowe z kluczami rozmieszczonym w porządku kopcowym typu Min. Zaproponuj implementację kopca lewicowego umożliwiającą wydajne wykonywanie operacji kolejki priorytetowej: Ini, Min, DeleteMin, Insert, DecraseKey.

Uwaga: zacznij od implementacji operacji $\text{Join}(L_1, L_2)$ łączenia dwóch kopców lewicowych w jeden kopiec.

- 5.4 Zaproponuj algorytm, który do n -elementowej kolejki priorytetowej dodaje k zadanych kluczy, w czasie

- (a) $O(\log^2 n + k)$ dla kopca zupełnego,
- (b) $O(\log n + k)$ dla kopca lewicowego,
- (c) $O(\log n + k)$ dla zwykłej kolejki dwumianowej.

- 5.8 W tym zadaniu rozważamy implementację stosu w tablicy $a[1..N]$, gdzie N jest potęgą dwójki. Możesz przyjąć, że a jest równoważne wskaźnikowi do tablicy. Elementy stosu znajdują się w tablicy a na pozycjach od 1 do n .

Top

```

1: if  $n = 0$  then
2:   return pusty stos;
3: return  $a[n]$ ;

```

Push(e)

```

1: if  $n = N$  then
2:    $N := 2N$ ; new( $b[1..N]$ );           alokujemy dwa razy większą tablicę
3:    $b[1..N] := a[1..N]$ ;                 przepisujemy a do b
4:   release( $a[1..N/2]$ );                 zwalniamy a
5:    $a := b$ ;                             ustawiamy wskaźnik a na b
6:    $n = n + 1$ ;  $a[n] = e$ ;               dodajemy nowy element

```

Pop

```

1: if  $n = 0$  then
2:   return pusty stos;
3:  $v := a[n]$ ;
4:  $n = n - 1$ 
5: if  $N \leq 4$  and  $n = N/4$  then
6:    $N := N/2$ ; new( $b[1..N]$ );
7:    $b[1..N] := a[1..N]$ ;
8:   release( $a[1..2N]$ );
9:    $a := b$ ;
10: return  $v$ ;

```

Przy założeniu, że koszty alokacji i zwalniania pamięci są jednostkowe, a wykonanie przypisania $b[1..n] := a[1..n]$ na tablicach wymaga wykonania n jednostkowych przepisania elementów z a do b , dokonaj analizy kosztu amortyzowanego poszczególnych operacji stosowych.