

Podstawy Programowania Komputerów

Lista dwukierunkowa

13 grudnia 2018

W programie zadeklarowano następujące typy:

```
typedef int T;

/* element listy dwukierunkowej */
struct element
{
    /* wartość przechowywana w elemencie listy */
    T wartosc;
    /* wskaźnik na poprzedni element w liście */
    element * pPrev;
    /* wskaźnik na następny element w liście */
    element * pNext;
};
```

Proszę zaimplementować następujące funkcje:

- ```
1. /** Funkcja dodaje liczbę na początek listy dwukierunkowej.
 @param pHead wskaźnik na pierwszy element listy dwukierunkowej
 @param pTail wskaźnik na ostatni element listy dwukierunkowej
 @param liczba wartość do dodania do listy
 */
 void dodajNaPoczątek (element * & pHead, element * & pTail, const T &
 wartosc);
```

---
- ```
2. /** Funkcja dodaje liczbę na koniec listy dwukierunkowej.
    @param pHead wskaźnik na pierwszy element listy dwukierunkowej
    @param pTail wskaźnik na ostatni element listy dwukierunkowej
    @param liczba wartość do dodania do listy
    */
    void dodajNaKoniec (element * & pHead, element * & pTail, const T &
        wartosc);
```

- ```
3. /** Funkcja dodaje liczbę do listy posortowanej niemalejąco ze względu
 na przechowywane liczby. Po dodaniu lista jest nadal posortowana
 niemalejąco.
 @param pHead wskaźnik na pierwszy element listy dwukierunkowej
 @param pTail wskaźnik na ostatni element listy dwukierunkowej
 @param liczba wartość do dodania do listy
 */
 void dodajDoListyPosortowanej (element * & pHead, element * & pTail,
 const T & wartosc);
```

---

- 
- 4.
- ```
/** Funkcja odwraca kolejność elementów listy dwukierunkowej.  
@param pHead wskaźnik na pierwszy element listy dwukierunkowej  
@param pTail wskaźnik na ostatni element listy dwukierunkowej  
*/  
void odwrocListe (element * & pHead, element * & pTail);
```
-
- 5.
- ```
/** Funkcja wyszukuje element o zadanej wartości w liście dwukierunkowej
.
@param pHead wskaźnik na pierwszy element listy dwukierunkowej
@param liczba wartość do wyszukania
@return Funkcja zwraca adres elementu znalezionej. Jeżeli w liście jest
 kilka elementów o szukanej wartości, funkcja zwraca adres dowolnego
 z nich. Jeżeli element nie można znaleźć, funkcja zwraca nullptr.
*/
element * znajdz (element * pHead, const T & wartosc);
```
- 
- 6.
- ```
/** Funkcja wyszukuje wszystkie elementy o zadanej wartości w liście  
    dwukierunkowej. Wyszukane elementy są przenoszone z listy wejściowej  
    do wyjściowej listy dwukierunkowej. Po wykonaniu funkcji lista wyjś  
    ciowa zawiera tylko elementu o zadanej wartości, podczas gdy lista  
    wejściowa jest ich pozbawiona. Jeżeli nie ma elementów o zadanej  
    wartości w liście wejściowej, lista wyjściowa pozostaje pusta.  
@param pHeadWej wskaźnik na pierwszy element wejściowej listy  
    dwukierunkowej  
@param pTailWej wskaźnik na ostatni element wejściowej listy  
    dwukierunkowej  
@param liczba wartość do wyszukania  
@param pHeadWyj wskaźnik na pierwszy element wyjściowej listy  
    dwukierunkowej  
@param pTailWyj wskaźnik na ostatni element wyjściowej listy  
    dwukierunkowej  
*/  
element * przenies (element * & pHeadWej, element * & pTailWej,  
                    const T & wartosc,  
                    element * & pHeadWyj, element * & pTailWyj);
```
-
- 7.
- ```
/** Funkcja usuwa wszystkie elementy z listy dwukierunkowej.
@param pHead wskaźnik na pierwszy element listy dwukierunkowej, po
 wykonaniu funkcji ma wartość nullptr
@param pTail wskaźnik na ostatni element listy dwukierunkowej, po
 wykonaniu funkcji ma wartość nullptr
*/
void usunListe (element * & pHead, element * & pTail);
```
- 
- 8.
- ```
/** Funkcja usuwa wszystkie elementy o wskazanej wartości.  
@param pHead wskaźnik na pierwszy element listy dwukierunkowej  
@param pTail wskaźnik na ostatni element listy dwukierunkowej  
@param wartosc wartosc elementów do usunięcia  
*/  
void usunElementy (element * & pHead, element * & pTail, const T &  
                    wartosc);
```
-

-
9. */** Funkcja sortuje listę ze względu na wartość przechowywaną w elemencie.*
@param pHead wskaźnik na pierwszy element listy dwukierunkowej
@param pTail wskaźnik na ostatni element listy dwukierunkowej
**/*
void posortujListe (**element** * & pHead, **element** * & pTail);
-
10. */** Funkcja przesuwa listę o jeden element w stronę ogona listy. Tzn. element ostatni listy jest przenoszony przed element pierwszy.*
@param pHead wskaźnik na pierwszy element listy dwukierunkowej
@param pTail wskaźnik na ostatni element listy dwukierunkowej
**/*
void przesunListe (**element** * & pHead, **element** * & pTail);
-