

Struktury danych i złożoność obliczeniowa

Laboratorium 2 – Liniowa lista cykliczna

Celem zadania jest implementacja słownika w postaci dynamicznej listy liniowej cyklicznej. Implementacja nie może odwoływać się do typu tablicowego, lecz musi się posługiwać **wskaźnikami (referencjami do kolejnych węzłów listy)**.

Każdy z węzłów listy posiada następujące składowe:

- pole składowej kluczowej typu całkowitego (**int**);
- pole typu **double**;
- pole typu **char**;
- wskaźnik na węzeł będący następnikiem.

Składowa kluczowa węzła będącego pierwszym węzłem listy (o ile lista nie jest pusta) jest najmniejszą spośród składowych kluczowych wszystkich węzłów znajdujących się w liście, tzn. elementy listy są zawsze uporządkowane rosnąco ze względu na wartość składowej kluczowej;

Klucze (składowe kluczowe) są **unikalne** w ramach listy.

Należy stworzyć funkcję realizującą:

- inicjację pustej listy liniowej;
- wstawienie do listy nowego elementu (uwzględnić przypadek, w którym węzeł o zadanej wartości składowej kluczowej już znajduje się w liście, należy wtedy zasygnalizować błąd; funkcja ustawia pole typu **double** na losowe wartości, zaś pole typu **char** na wartość **'Z'**);
- wstawienie do listy **X** nowych elementów o wygenerowanych losowo i różnych wartościach składowych kluczowych z zakresu 10 do 20000 (wartość **X** podana jako argument funkcji);
- wyszukanie w liście elementu o podanej jako argument wartości składowej kluczowej (wraz z obsługą przypadku, w którym element nie istnieje);
- usunięcie z listy elementu o podanej jako argument wartości składowej kluczowej (uwzględniające obsługę przypadku, w którym taki element nie istnieje);
- prezentacja wartości składowych kluczowych pierwszych **Y** (wartość **Y** jest argumentem funkcji prezentacji) węzłów znajdujących się w liście (począwszy od składowej kluczowej węzła będącego czołem listy);
- usuwanie wszystkich elementów listy;

Listę można zaimplementować strukturalnie (C) lub obiektowo (C++);

Na liście argumentów każdej z wymienionych funkcji mogą się pojawić wyłącznie:

- referencja (wskaźnik) do pierwszego węzła (czoła) listy (*tylko w przypadku implementacji strukturalnej*);
- wartość składowej kluczowej - za wyjątkiem funkcji wstawiania **X** elementów, która zamiast wartości składowej kluczowej zawiera liczbę elementów do wylosowania (*w przypadku implementacji strukturalnej i obiektowej*).

Program po uruchomieniu wczytuje plik wejściowy `inlab02.txt`.

Plik `inlab02.txt` zawiera w pierwszej linii kolejno liczbę elementów do wylosowania **X**, a następnie wartości pięciu kluczy **k1**, **k2**, **k3**, **k4**, **k5**.

Następnie wywoływana jest sekwencja funkcji (dalej w funkcji `main()`):

- czas start;
- zainicjuj listę;
- klucza **k1**;
- wstawienie **X** elementów do listy;
- prezentacja wartości kluczowych pierwszych 20 węzłów począwszy od czoła listy;
- wstaw element o wartości klucza **k2**;

- prezentacja wartości kluczowych pierwszych 20 węzłów począwszy od czoła listy;
- wstaw element o wartości klucza **k3**;
- prezentacja wartości kluczowych pierwszych 20 węzłów począwszy od czoła listy;
- wstaw element o wartości klucza **k4**;
- prezentacja wartości kluczowych pierwszych 20 węzłów począwszy od czoła listy;
- wstaw element o wartości klucza **k5**;
- usuń element o wartości klucza **k3**;
- prezentacja wartości kluczowych pierwszych 20 węzłów począwszy od czoła listy;
- usuń element o wartości klucza **k2**;
- prezentacja wartości kluczowych pierwszych 20 węzłów począwszy od czoła listy;
- usuń element o wartości klucza **k5**;
- wyszukaj element o wartości klucza **k5**;
- usuń wszystkie elementy listy;
- czas stop;
- wypisz czas wykonania.

Przygotowanie e-maila do wysłania:

Uwaga! Kod źródłowy programu (1 plik) po oddaniu prowadzącemu zajęcia laboratoryjne musi zostać przesłany na adres `sdizo@zut.edu.pl` :

- plik z kodem źródłowym musi mieć nazwę: `nr_albumu.sdizo.lab02.main.c` (np. `123456.sdizo.lab02.main.c`); jeśli kod źródłowy programu składa się z wielu plików (a także jednego lub więcej, ale z rozszerzeniem `.cpp`), to należy stworzyć jeden plik, umieszczając w nim kody wszystkich plików składowych;
- plik musi zostać wysłany z poczty wydziałowej (`wi.zut.edu.pl`);
- nagłówek maila (temat) musi mieć postać: `SDIZO IS1 XXXY LAB02`, gdzie `XXXY` to numer grupy (np. `SDIZO IS1 210C LAB02`);
- w pierwszych trzech liniach pliku z kodem źródłowym w komentarzach muszą znaleźć się:
 - linia 1: informacja identyczna z zamieszczoną w nagłówku maila
 - linia 2: imię i nazwisko
 - linia 3: adres email
- email **nie** powinien zawierać żadnej treści (tylko załącznik).