**Методичні рекомендації**

**до виконання лабораторної роботи №№ 4-6**

**Тема:** Розробка основних функцій обробки черги та стеку. Складання та налагодження програм обробки черги та стеку.

**Мета:** Отримання практичних навиків в формуванні та обробці «черги» та «стеку» на основі однозв’язного списку.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Всі лінійні динамічні структури даних можуть бути віднесені до спискових структур. Саме такими є різні види черг і стеки. Динамічними ці структури вважаються з тієї причини, що їхній розмір у процесі роботи може змінюватися - список може подовжуватися або коротшати, - а елементи структур (включаючи найперші ) створюються й руйнуються за допомогою операцій або процедур динамічного виділення й звільнення пам'яті.

Почнемо розгляд цих структур даних з найбільш простих, тобто із черг. У загальному випадку, черга - це лінійний список, доступ до елементів якого відбувається за принципом FІFO (Fіrst Іn and Fіrst Out - першим прийшов і першим пішов). Для черги характерні дві операції:

- занесення елемента в чергу;

- витяг (зчитування) елемента із черги.

У простої черги для роботи з даними доступні дві позиції - початок (із цієї позиції відбувається витяг) і кінець (у цю позицію заноситься вхідний елемент) або "голова" й "хвіст". Довільний доступ до елементів, у відмінності від масивів, формально не допускається.

Операція витягу (зчитування) формально є руйнуючою. Це означає, що оброблені дані стають недоступними. Можливо, явного руйнування (знищення) даних і не відбувається (у разі реалізації черги на лінійному масиві), але до них немає доступу.

Області застосування черг можуть бути розділені на дві групи - системне застосування й прикладне. До застосування черг у системних цілях ставляться:

- диспетчеризація завдань операційною системою;

- буферизація уведення/виведення;

Прикладне застосування:

- моделювання процесів (наприклад, систем масового обслуговування);

- використання черг як допоміжних структур даних у яких-небудь алгоритмах (наприклад, при пошуку в графах).

Стек - різновид черги (а значить і різновид списку), але з іншим правилом доступу - LІFO (Last Іn and Fіrst Out - останнім прийшов і першим пішов). Ще один термін (рідко використовуваний) для позначення цієї структури даних - магазин. У стеці доступна єдина позиція - та, у якій перебуває останній введений елемент - вершина. Іноді позицію, від якої стек почав заповнюватися даними, називають дном стека (хоча особливого застосування цей термін не має, оскільки дно стека, у якому втримується хоча б один елемент даних, формально недоступно. Одне з деяких раціональних застосувань терміна "дно" - ознака порожнього стека, коли дно й вершина збігаються).

Для стека, як і для черги, характерні дві операції - збереження й витяг, але застосовуються вони до однієї й тій же позиції. Операція витягу видаляє елемент зі списку й знищує його вміст. Довільний доступ до елементів стека не допускається. Області застосування стеків такі ж, як й у черг:

Системні:

- передача процедурам і функціям аргументів за значенням;

- збереження й відновлення вмісту регістрів загального призначення процесора при виклику процедур (прологи й епілоги функцій).

Прикладні:

- стековая (магазинна) пам'ять, наприклад у мові програмування Forth;

- допоміжні структури даних (наприклад, при пошуку в графі).

Приклади стеків: Друга назва стека - магазин, - приводить до механічного прикладу стека - магазин стрілецької зброї. Ще один простий приклад - склянка. Стеки, також як і черги, можуть реалізовуватися за допомогою одномірних масивів або зв'язних списків.

ЗМІСТ І ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ

1. Провести аналіз поставленої задачі.

Загальна постановка завдання:

Скласти та налагодити програму обробки «черги» та «стеку» на основі однозв’язного списку за алгоритмом згідно Вашого варіанту. Програма повинна задовольняти наступним вимогам:

* організувати користувацьке меню, яке повинно містити наступні пункти:

1. Формування черги.
2. Обробка всієї черги. (Результатом роботи цього пункту повинно бути виведення результату обробки черги згідно Вашого варіанту).
3. Обробка всього стеку. (Результатом роботи цього пункту повинно бути виведення результату обробки стеку згідно Вашого варіанту).

* забезпечити коректне введення користувачем вхідних даних;

− при обробці черги та стеку враховувати, що шукані елементи можуть бути відсутні. В цьому випадку вивести користувачеві відповідне повідомлення;

− введення та виведення вхідних та вихідних даних повинно містити необхідні для користувача повідомлення.

1. Розробити та налагодити програму рішення задачі.
2. Оформити звіт з лабораторної роботи.

**Звіт повинен містити наступні розділи:**

1. Постановка задачі.
2. Текст програми з відповідними коментарями.
3. Копії вікон виконання програми.

Розробити тестові набори вхідних даних, що демонструють всі можливі варіанти роботи програми та помістити в звіт копії вікон виконання програми для кожного тестового набору.

1. Висновок.

ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1. Знайти добуток тих елементів черги, значення яких належать діапазону [x;y] (x та y вводяться користувачем). Ті елементи черги, які не належать діапазону [x;y], помістити в стек. Підрахувати кількість елементів в стеку.
2. Знайти суму непарних елементів черги. Парні елементи черги помістити в стек. Підрахувати добуток елементів в стеку.
3. Знайти кількість від’ємних елементів черги. Додатні елементи черги помістити в стек. Підрахувати суму елементів в стеку.
4. Знайти середнє арифметичне парних додатних елементів черги. Непарні елементи черги помістити в стек. Підрахувати суму елементів в стеку.
5. Порахувати кількість елементів черги, значення яких належать діапазону [x;y] (x та y вводяться користувачем). Ті елементи черги, які не належать діапазону [x;y], помістити в стек. Підрахувати кількість елементів в стеку.
6. Знайти добуток від’ємних елементів черги. Додатні елементи черги помістити в стек. Підрахувати кількість елементів в стеку.
7. Порахувати кількість від’ємних елементів черги. Додатні елементи черги помістити в стек. Підрахувати добуток елементів в стеку.
8. Порахувати кількість парних додатних елементів черги. Від’ємні елементи черги помістити в стек. Підрахувати кількість елементів в стеку.
9. Знайти суму елементів черги з діапазону [x;y] (x та y вводяться користувачем). Ті елементи черги, які не належать діапазону [x;y], помістити в стек. Підрахувати кількість додатних елементів в стеку.
10. Знайти суму парних елементів черги. Непарні елементи черги помістити в стек. Підрахувати добуток від'ємних елементів в стеку.
11. Порахувати кількість парних елементів черги. Непарні додатні елементи черги помістити в стек. Підрахувати кількість елементів в стеку.
12. Знайти середнє арифметичне елементів черги з діапазону [x;y] (x та y вводяться користувачем). Ті елементи черги, які не належать діапазону [x;y], помістити в стек. Підрахувати суму елементів в стеку.
13. Знайти добуток парних елементів черги. Непарні елементи черги помістити в стек. Підрахувати суму додатних елементів в стеку.
14. Знайти середнє арифметичне непарних елементів черги. Парні додатні елементи черги помістити в стек. Підрахувати суму елементів в стеку.
15. Знайти суму від’ємних елементів черги. Додатні елементи черги помістити в стек. Підрахувати суму парних елементів в стеку.
16. Порахувати середнє арифметичне додатних елементів черги. Від’ємні елементи черги помістити в стек. Підрахувати суму непарних елементів в стеку.
17. Знайти суму ненульових елементів черги. Їх квадрати помістити в стек. Знайти добуток парних елементів стеку.
18. Знайти середнє арифметичне парних елементів черги. Додатні елементи черги помістити в стек. Знайти кількість елементів в стеку.
19. Порахувати суму додатних елементів черги. Непарні елементи черги помістити в стек. Знайти добуток елементів в стеку.
20. Порахувати добуток додатних елементів черги. Непарні елементи черги помістити в стек. Знайти кількість елементів в стеку.
21. Знайти добуток непарних елементів черги. Від’ємні елементи черги помістити в стек. Знайти кількість парних елементів в стеку.
22. Порахувати кількість додатних елементів черги. Від’ємні елементи черги помістити в стек. Знайти добуток парних елементів в стеку.
23. Знайти добуток непарних елементів черги. Парні елементи черги помістити в стек. Знайти суму елементів в стеку.
24. Знайти суму парних додатних елементів черги. Від’ємні елементи черги помістити в стек. Знайти добуток непарних елементів в стеку.
25. Порахувати кількість непарних елементів черги. Від’ємні парні елементи черги помістити в стек. Знайти суму елементів в стеку.
26. Знайти добуток ненульових елементів черги. Ці елементи, зменшені на 1, помістити в стек. Знайти суму непарних елементів в стеку.
27. Порахувати добуток додатних елементів черги. Від’ємні парні елементи черги помістити в стек. Знайти суму елементів в стеку.
28. Знайти середнє арифметичне ненульових елементів черги. Ці елементи, збільшені на 3, помістити в стек. Знайти суму непарних елементів в стеку.
29. Порахувати середнє арифметичне від’ємних елементів черги.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Яка структура даних називається чергою?
2. Як структура даних «черга» відображається на пам’ять комп’ютера?
3. Який елемент називають «головою» черги?
4. Який елемент називають «хвостом» черги?
5. Як відбувається читання елементів черги? Запишіть алгоритм читання елемента з черги.
6. Як відбувається запис елементів у чергу? Запишіть алгоритм за пису елемента в чергу.
7. Яким чином організовано ефективну обробку елементів черги?
8. Зобразіть схематично роботу з елементами черги.
9. Запишіть процедуру запису елемента в чергу.
10. Запишіть процедуру читання елемента з черги.
11. Запишіть процедуру перегляду елементів черги.
12. Який принцип доступу здійснюється до значень елементів черги при їх обробці? Обґрунтуйте свою відповідь.
13. Дайте означення структури даних «стек».
14. Як структура даних «стек» відображається на пам’ять комп’ютера?
15. Що називається вершиною стека?
16. Зобразіть схематично роботу з елементами стека.
17. Як відбувається операція запису елемента в стек?
18. Запишіть алгоритм запису елемента в стек.
19. Як відбувається операція читання елемента зі стека?
20. Запишіть алгоритм читання елемента зі стека.
21. Яким чином досягається швидкодія роботи зі стеком?
22. Запишіть процедуру запису в стек.
23. Запишіть процедуру читання зі стека.
24. Запишіть процедуру перегляду елементів стека.
25. Запишіть процедуру перегляду елементів масиву, на який відображається вміст стека.
26. Який принцип доступу здійснюється до значень елементів стека при їх обробці? Обґрунтуйте свою відповідь.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Розробив: Старосельцева О.В.  Розглянуто та схвалено  на засіданні предметної (циклової) комісії  комп’ютерної інженерії  Протокол № 1 від 31.08.2017 р.  Голова комісії \_\_\_\_\_\_\_\_ Старосельцева О.В. |

Розробив: Старосельцева О.В.

Розглянуто та схвалено

на засіданні предметної (циклової) комісії

комп’ютерної інженерії

Протокол № 1 від 31.08.2017 р.

Голова комісії \_\_\_\_\_\_\_\_ Старосельцева О.В.